



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 12

La importancia de los humedales

El puma en la ecorregión pampeana

Tireóforos de Gondwana

Una estancia colonial a pasos de Buenos Aires



¡Sumate a la Fundación Azara!



**Cumplimos 23 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.



**Ingresá 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

revistaazara@fundacionazara.org.ar
www.fundacionazara.org.ar

Publicidad

editorial@fundacionazara.org.ar

"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.

La primera revista AZARA fue la del año 2013, por lo que llevamos una década de editoriales signados por el año correspondiente. ¿Que habrá pasado en la historia de las ciencias naturales con los años terminados en 23?

En el año 323 AC, antes de fallecer en junio, Alejandro Magno termina de unificar Grecia y el Mediterráneo en el helenismo. En el mismo año fallece Diógenes de Sínope, filósofo turco-heleno de la escuela cínica, discípulo de Antístenes. Aunque no dejó escritos, se lo conoce por Diógenes Laercio. Estuvo exiliado en Atenas, donde vivía como vagabundo, sosteniendo el valor de liberarse de los deseos y reducir sus necesidades, donde la virtud es el mayor bien, mientras que la ciencia, honores y riquezas son falsos. Consideraba que los peces respiran al expulsar agua y generan aire del vacío que rodea la boca.

En el año 23 DC, nació Estrabón, naturalista y geógrafo griego. Realiza una geografía descriptiva influenciada por Polibio. Sostiene que los cambios antiguos del nivel del mar se dieron por ascenso y descenso del fondo oceánico causado por el vulcanismo. Ese mismo año nació Plinius Secundus maior o Plinio "El Viejo", filósofo de la escuela estoica, senador romano y naturalista de Como, Italia. Fue comandante de la flota imperial en Misenum, en la bahía de Nápoles. Como *praefectus alae* en Galia Bélgica, escribe una obra sobre la calidad de los caballos. Estudia lengua en España y Francia y como procurador en Hispania se ocupa de la minería y agricultura. Publica su *Historia Natural* (77 DC) en 37 volúmenes, recopilando 2.000 textos, viajes y relatos incluyendo más de 20 pasajes sobre fósiles, madera petrificada, ámbar, conchillas, belemnitas, huesos y colmillos de mamuts. Plinio el Viejo prefiere lo racional, pero incluye supersticiones (como que los puercoespines disparan sus púas, las ranas que se transforman en fango, el trigo podrido se hace avena o que los fósiles caen del cielo). En línea con Teofrasto, considera que todas las rocas tienen una raya que define su sexo y que la de los "machos" era más gruesa y la de las "hembras", más fina (en realidad eran restos de crustáceos fósiles). Muere durante la erupción del Vesubio en Pompeya llevando un equipo de rescate.

En 723, Kuang Chi Fang publica un tratado enciclopédico de prescripciones médicas chinas e I Shing construye un reloj mecánico.

En 923 fallece al-Rhasis, médico y autor de la gran enciclopedia "*Liber continens*", distinguiendo la viruela y el sarampión.

En 1523, Martin Luther y Philipp Melanchthon publican los monstruos obscenos "pope-ass" y el "monk-calf", demostrando la decepción divina con el Papado. El mismo año, nació Gabriel Fallopio, anatomista, discípulo de Vesalio, quien realiza investigaciones sobre el sistema nervioso y los órganos reproductivos. Piensa que los fósiles son solo concreciones.

En 1623, Gaspard Bauhin, médico, anatomista y botánico suizo, realiza una clasificación del reino vegetal mediante grupos naturales y publica su sistema binomial en *Pinax Theatri Botanici*, compilando los nombres y descripciones de 6.000 especies. Bauhin acepta la transmutación gradual e ininterrumpida de especies. A la vez, nace Henry Power, autor de un libro sobre microscopía. Trata la cristalografía y la naturaleza de los metales. Por otro lado, Blaise Pascal, químico francés, autor del teorema del hexágono, estudia hidrostática y verifica el Teorema de Torricelli sobre líquidos.

En 1723, fallece Anton van Leeuwenhoek, microscopista autodidacta, el primero en observar el contenido celular, los glóbulos rojos y los protozoos. Descubre los espermatozoides (lo que inicia el debate de los animalículos). Estudia la circulación capilar y la partenogénesis. Ese año, Antoine de Jussieu sugiere que cualquier antiguo objeto hecho del mismo material y proceso que los usados por poblaciones modernas, debería haber tenido la misma función.

En 1823, fallece Edward Jenner, médico inglés, discípulo de John Hunter. Jenner contribuye al desarrollo de la vacuna de la viruela. Fue pionero de la inmunización. En zoología describe el parasitismo del cucú común. También, Bernardino Rivadavia, decreta el establecimiento de un Museo Público de Buenos Aires (hoy Museo Argentino de Ciencias Naturales, MACN), en el antiguo convento de Santo Domingo. Al mismo tiempo nacen Le Conte, Leidy y Wallace. Joseph Le Conte fue un médico y geólogo evolucionista, neo-Lamarckiano, apoyando las políticas sociales evolucionistas para la mejora de la humanidad, para lo que trabaja con James Hall (1851). Sostiene la evolución de la materia viva en una dirección definida: "Era Psicozoica". Joseph Leidy, anatomista y paleontólogo estadounidense, excava y nombra el primer dinosaurio en Estados Unidos. También identifica fósiles de camellos, caballos, perezosos, tigres y rinocerontes. Alfred Russell Wallace, colectaba ejemplares en el trópico (Malasia, Amazonas), lee a Malthus y, enfermo en 1858 en las Molucas, elabora la idea de la Supervivencia del más apto, que se sumará a la teoría evolutiva planteada con Darwin.

En 1923, mientras culmina la epidemia de cólera en Rusia, fallecen Winge y Röntgen. Herluf Winge realiza trabajos paleontológicos sobre fósiles argentinos y, Wilhelm Conrad Röntgen trabajó sobre el calor específico de los gases y la conductividad térmica de los cristales, en especial el cuarzo, pero también sobre la compresibilidad del agua y otros fluidos. Descubre los rayos X y trabaja con rayos catódicos. En el mismo año, Carlos Ameghino, naturalista argentino, hermano menor de los 3 Ameghino, dejaba su trabajo en el MACN. Efectuó valiosas observaciones geológicas sobre las que se basó el trabajo de Florentino Ameghino. Realizó 15 viajes de exploración a la Patagonia, la mayoría financiados por él y su hermano. Publicó 25 trabajos paleontológicos y aportó datos lingüísticos de la cultura mapuche. Para entonces, Henry Fairfield Osborn, paleontólogo estadounidense, publica los dinosaurios *Pentaceratops* y *Psittacosaurus*, mientras el geólogo y paleontólogo canadiense William Arthur Parks describe los dinosaurios *Lambeosaurus* y *Parasaurolophus*, y el paleontólogo alemán Fridrich von Huene nombra a *Theocoelurus*, un dinosaurio carnívoro del Reino Unido y realizó una importante monografía sobre dinosaurios en la Argentina (1927). En la misma fecha, Edwin Hubble estima la distancia a Andrómeda en 10 millones de años luz, descubre galaxias distintas a la nuestra y mide la galaxia como de 300.000 años luz. El mismo año, el fisiólogo alemán Otto Heinrich Warburg recibe el Premio Nobel de Fisiología por el descubrimiento de las enzimas respiratorias.

Dedicamos este número a Marcelo Canevari (28/03/1948–07/06/2023), naturalista argentino con profundo conocimiento de la naturaleza y notable talento para la pintura y la fotografía.

Sumario

Homenaje a naturalistas contemporáneos

-  **Eduardo Pedro Tonni, un paleontólogo de raza y una persona tan necesaria** 3
Por Guillermo M. López

-  **Estación Científica de Centinela del Mar "Dr. Eduardo P. Tonni" (General Alvarado, provincia de Buenos Aires)** 6
Por Adrián Giacchino

-  **Santa Coloma: una estancia colonial a pasos de Buenos Aires** 10
Por Verónica Martí y Florencia Vázquez

-  **Los tireóforos de Gondwana, una figurita difícil** 18
Por Facundo Rigueti

-  **Observatorio ambiental del Delta de Tigre. La importancia de los humedales...** 26
Por Valeria Bauni, Sergio Bogan, Juan Manuel Meluso, Marina Homberg y Esteban Carini

-  **El puma en la ecorregión pampeana: una historia de extinción y recolonización** 31
Por Eduardo R. De Lucca

-  **Festín de gigantes: alimentación costera de la ballena jorobada** 42
Por Sergio Bogan y Valeria Bauni

- Evolución a la deriva
-  **El sexo y sus paradojas** 47
Por Leonardo González Galli

- De colección
-  **Máscaras y cestería de la Colección "Dr. Pablo E. Penchaszadeh"** 54
Por Sergio Bogan y Adrián Giacchino



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

HOMENAJE A NATURALISTAS CONTEMPORÁNEOS

Esta sección pretende rendir homenaje a las personalidades destacadas de nuestra ciencia sin esperar a que el bronce las inmortalice.

Creemos que con estos pequeños homenajes contribuimos a que mucha gente tome noción de la relevancia de sus compatriotas científicos y pensadores.

Eduardo Pedro Tonni

Un paleontólogo de raza y una persona tan necesaria

Eduardo nació en la localidad de Sarandí (provincia de Buenos Aires), el 15 de mayo de 1945. En su adolescencia un amigo de su familia, Rogelio Parodi, le enseñó a reconocer los fósiles en los acantilados de Miramar y esto lo motivó a ingresar a la Facultad de Ciencias Naturales y Museo (FCNyM-UNLP), donde obtuvo el título de Licenciado en Paleontología (Vertebrados) a los 23 años. Durante sus años de estudiante, interactuó con Lorenzo J. Parodi (el tío de Rogelio), un autodidacta con extraordinarios conocimientos, especialmente sobre los mamíferos del Cuaternario, que trabajaba en División Paleontología de Vertebrados del Museo de La Plata.

Su primer tema de investigación fue el estudio de las aves de la Edad Ensenadense (Pleistoceno medio) de la provincia de Buenos Aires que le permitió, a finales de octubre de 1973, obtener el título de Doctor en Ciencias Naturales, otorgado por la Universidad Nacional de La Plata.

Eduardo no solo fue pionero en la Argentina de los estudios en paleornitología, sino que también inició aquellos relacionados a la zooarqueología, siendo el director de las primeras tesis doctorales de ambas temáticas. En la actualidad su proyecto de investigación incluye a las aves y los mamíferos del Neógeno sudamericano, con un fuerte enfoque en aspectos bioestratigráficos, paleoambientales y paleoclimáticos.

Ha formado una gran cantidad de discípulos (becarios e investigadores), dirigido una veintena de tesis doctorales y comandado diversos proyectos de investigación financia-



Eduardo Tonni en el Museo de Navarro el día de su inauguración. Foto: gentileza Sergio Vizcaíno.

*Sin temor a equivocarnos
se podría decir que
Eduardo Pedro Tonni
es un paleontólogo de
la vieja escuela que
supo adaptarse a los
cambios y las nuevas
metodologías de la
paleontología actual.*

dos por organismos nacionales e internacionales. En 1978 ingresó a la Carrera de Investigador Científico y Tecnológico de la Comisión de Investigaciones de la Provincia de Buenos Aires (CIC), hasta su jubilación en 2010 y se desempeñó como jefe de la División Paleontología Vertebrados del Museo de La Plata durante el período 2005-2019.

Desde joven participó en numerosos viajes de campo, en especial a la región Pampeana que fue el ámbito predilecto de sus proyectos de investigación. Algo de resaltar es que Eduardo (junto con Alberto Cione) fueron los primeros paleontólogos de vertebrados en trabajar en la Península Antártica.

Jacques L. Monod escribió “*la modestia conviene al sabio, pero no a las ideas que lo habitan y que debe defender...*” Y algo de resaltar en Eduardo es precisamente su modestia. Nunca se lo va a ver resaltando su abultado *curriculum*, o tomando una postura de intelectualidad, ni decir “*Eso lo escribí yo en el año tal...*” Eso sí, después te hace llegar el trabajo donde lo dijo, porque además es un tipo generoso y siempre dispuesto a ayudar.

En su afán de transmitir sus conocimientos, dedicó gran parte de su tiempo a la docencia universitaria y se desempeñó como Profesor Titular en las cátedras de Paleontología II (Parte Vertebrados) y de Zooarqueología de la FCNyM-UNLP y, en reconocimiento a su dedicación docente, la UNLP le otorgó, el título de Profesor Emérito (máximo galardón) en 2015.



Eduardo Tonni en Antártida (temporada 1977/1978).
Foto: Eduardo Tonni.

Es autor y/o coautor de más de 230 trabajos científicos dados a conocer en publicaciones periódicas nacionales e internacionales, actas de congresos y capítulos de libros. Además, publicó más de un centenar de resúmenes en eventos científicos nacionales e internacionales.

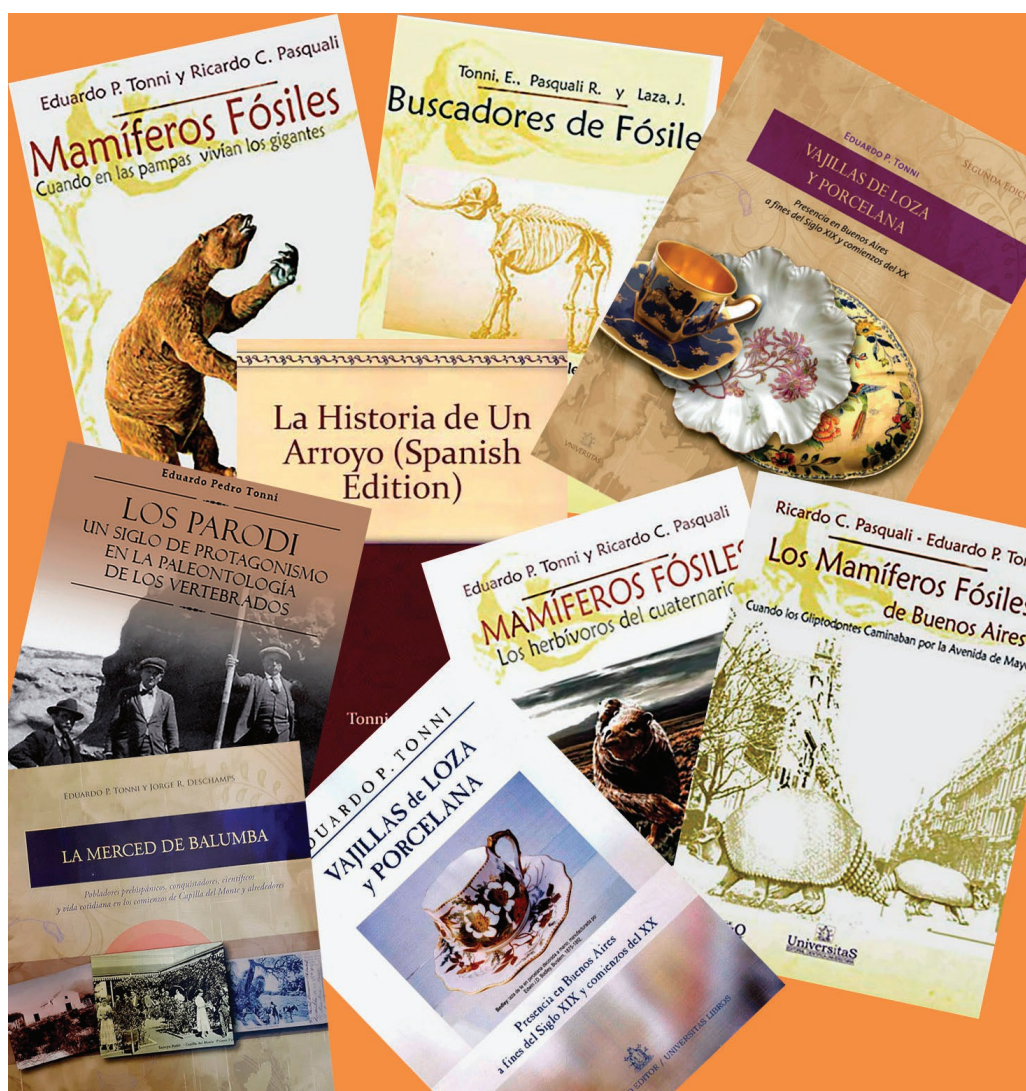
Siempre reconoció la importancia de transmitir el resultado de sus investigaciones al público en general y, a lo largo

de su actividad, publicó una decena de libros y más de 45 artículos de divulgación científica. En este marco, también brindó innumerables charlas (y aún lo continúa haciendo) en diferentes museos provinciales o instituciones sociales.

Pero no sólo la paleontología es su pasión. Eduardo es un buceador del pasado y eso lo llevó a adquirir enormes conocimientos en historia, sobre todo

en historia de las ciencias, y a ser un experto en antigüedades, en especial de vajillas de loza y porcelana de los siglos XIX y XX, tema que sirvió de base para escribir un libro de referencia.

Su trayectoria profesional fue reconocida con diferentes premios y distinciones, como el “reconocimiento por los aportes a la zooarqueología” otorgado por la Facultad de Ciencias



Libros publicados por Eduardo Tonni.



Eduardo Tonni en un trabajo de campo en San Pedro.
Foto: modificado de López (2014).

Sociales (FACSO) de la Universidad Nacional del Centro de la provincia de Buenos Aires (2002), el “Premio al Mérito Paleontológico” de la Asociación Paleontológica Argentina (2003), el “Premio a la distinción Profesional” de la Honorable Cámara de Senadores de la Provincia de Buenos Aires (2011) y el “Premio Francisco Fidalgo” de la Asociación Argentina de Cuaternario y Geomorfología (2018).

Muchos colegas también reconocieron su labor dedicándole epítetos específicos y genéricos. Entre ellos podemos mencionar: *Eteriscus tonnii* (= *Microdytes tonnii*), un pingüino de pequeño tamaño del Mioceno de Patagonia, des-

crito por George G. Simpson en 1981, *Coprinisphaera tonnii*, especie creada por José Laza en 2006 para designar una bola de cría atribuible a escarabajos peloteros del Pleistoceno temprano de la región pampeana, el género de pingüino *Tonniornis* con dos especies (*T. minimum* y *T. mesetaensis*) descriptas para la Isla Marambio (Península Antártica) por Tambussi y colaboradores en 2006 y *Lutreolina tonnii* una comadreja de dos millones de años hallada en proximidades de Necochea que fue descripta en 2023 por Francisco Goin y Martín De Los Reyes.

En julio de 2022, fue inaugurada la “Estación Científica de Centinela del

Mar” (un anexo del Museo de Ciencias Naturales de Miramar), la cual fue bautizada con el nombre de “Dr. Eduardo Pedro Tonni”, en reconocimiento a sus relevantes estudios de los yacimientos paleontológicos de la costa bonaerense, en especial aquellos ubicados en el distrito de General Alvarado. Meses después, en diciembre de 2022, quedó inaugurado “El Museo Paleontológico y de Ciencias Naturales de Navarro” y, por su labor en favor del conocimiento y la conservación del patrimonio paleontológico de la provincia de Buenos Aires, su sala principal lleva su nombre.

Todas estas distinciones y reconocimientos en vida hablan de la enorme contribución de su trabajo y, además, revelan el gran aprecio que genera en sus colegas y en diferentes miembros de la sociedad. Eduardo no solo es un gran científico, sino que, además, es una buena persona, y los que lo conocen seguramente van a estar de acuerdo en que gente así, es necesaria. ■■■

Por Guillermo M. López

División Paleontología de Vertebrados
Museo de La Plata

Una anécdota

Siendo estudiante de tercer año de paleontología tuve una clase con Eduardo y, si bien lo conocía, el contacto con él era distante. Por su forma de ser, la clase se desarrollaba de manera muy amena y todos los alumnos participábamos mucho. Recuerdo que, en un momento, entre nosotros, comenzábamos a discutir sobre la fúrcula (el huesito de la suerte) de las aves.

Nos sentíamos sabios y que podíamos hablar de cualquier cosa, hasta que, en un momento, Eduardo nos interrumpió y nos dijo: “*todo muy lindo, pero ¿Quién de Uds. me puede decir qué es un ave?...*” Un largo silencio ocupó el aula y entre todos sólo pudimos lograr una definición vaga y apenas aceptable.

Ahí nos dimos cuenta de que, a veces, las preguntas obvias son las más difíciles de responder y, hacérselas a cada momento, es un ejercicio imprescindible.

Generar en los alumnos tantas preguntas como respuestas es una enseñanza que me quedó grabada a fuego y que trato de aplicar en mis clases, aunque nunca me sale con la maestría de Eduardo.

LECTURAS SUGERIDAS

Lopez, H. L. 2014. Semblanzas: Eduardo P. Tonni. *Natura Neotropicalis* 45(1 y 2): 109-113.

Pasquali, R. C., y Tonni, E. P. 2004. Los mamíferos fósiles de Buenos Aires. Cuando los gliptodontes caminaban por la Avenida de Mayo. *Universitas*, Editorial Científica Universitaria, Córdoba, 146 páginas.

Tonni, E. P. 1994. La historia de un arroyo. Un encuentro con los fósiles. Ed. Lumen. 24 páginas.

Tonni, E. P. 2006. Vajillas de loza y porcelana: Presencia en Buenos Aires a fines del siglo XIX y comienzos del XX. *Universitas*, Editorial Científica Universitaria, Córdoba, 94 páginas.

Tonni, E. P. 2021. Los Parodi. Un siglo de protagonismo en la paleontología de los vertebrados.

Fundación de Historia Natural Félix de Azara, 110 páginas.

Tonni, E. P. y Pasquali, R. C. 2002. Los que sobrevivieron a los dinosaurios. La historia de los mamíferos en América del Sur. Colección Naturaleza Austral, Universidad CAECE, Buenos Aires, 104 páginas.

Tonni, E. P., Pasquali, R. C., y Laza, J. H. 2007. Buscadores de fósiles. Los protagonistas de la paleontología de los vertebrados en la Argentina. *Universitas Libros*, Córdoba, 109 páginas.

Tonni, E. P. y Zampatti, L. 2011. El “Hombre Fósil” de Miramar. Comentarios sobre la correspondencia de Carlos Ameghino a Lorenzo Parodi. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 68(3): 436-444.

ESTACIÓN CIENTÍFICA de CENTINELA DEL MAR *“Dr. Eduardo P. Tonni”*

General Alvarado, provincia de Buenos Aires



Fachada de la Estación Científica de Centinela del Mar “Dr. Eduardo P. Tonni”.
Foto: Archivo Fundación Azara.

El viernes 7 de octubre del año 2022, el Municipio de General Alvarado, la Fundación Azara y el Consejo Escolar del distrito, dejaron inaugurada la Estación

Científica de Centinela del Mar “Dr. Eduardo P. Tonni” que funciona como anexo del Museo de Ciencias Naturales de Miramar “Punta Hermengo” y tiene

la finalidad de estimular los esfuerzos de investigación científica, de conservación del patrimonio natural y cultural, y de educación ambiental en la zona.



Inauguración de la Estación Científica de Centinela del Mar “Dr. Eduardo P. Tonni”, viernes 7 de octubre del año 2022. Foto: Archivo Fundación Azara.

La mencionada estación funciona en la ex-escuela N° 16 “Alfonsina Storni” de Centinela del Mar, que se encontraba en desuso desde hace varios años debido a la falta de matrícula escolar, motivo por el cual fue cedida por el Consejo Escolar a la Fundación Azara para tal fin.

La estación facilita el trabajo de científicos, así como las prácticas de campo de estudiantes universitarios de Geología, Paleontología, Biología y otras carreras afines, y tiene un pequeño espacio de interpretación a los fines de asistir a los visitantes

y realizar actividades de educación ambiental. Brinda un soporte logístico fundamental para los trabajos científicos de campo, así como un espacio *in situ* para la valorización ambiental y patrimonial de la costa bonaerense por parte de los visitantes.



Vistas de la sala de interpretación de la estación.
Fotos: Archivo Fundación Azara.

Este espacio permite sostener monitoreos y prospecciones a largo plazo sobre la geología, paleontología, arqueología y biodiversidad costera. Asimismo, posibilita el desarrollo de programas educativos centrados en las problemáticas costeras y la asistencia técnica para la incorporación de nuevas propuestas locales centradas en el ecoturismo y el turismo educativo.



Vista del espacio de trabajo para los investigadores visitantes de la estación.
Foto: Archivo Fundación Azara.

La Municipalidad con la Fundación Azara buscan integrar el Museo de Ciencias Naturales de Miramar “Punta Hermengo” (espacio de repositorio, investigación y divulgación), la Estación Científica “Eduardo P. Tonni” (anexo de apoyo a la investigación) y la Reserva Natural Provincial de Centinela del Mar (recientemente creada) en un mismo esquema de trabajo articulado con la comunidad de General Alvarado, para continuar apostando a la valorización del patrimonio natural y cultural del distrito.

Respecto a la Fundación Azara, desde el año 2003 contribuye con la investigación, conservación y divulgación del patrimonio natural de Centinela del Mar, tarea que continúa hasta el presente mediante el “Proyecto Costas Bonaerenses” (coordinado por Cintia Celsi), el “Proyecto Reserva Natural Centinela del Mar” (coordinado por Marcos Cenizo) y la gestión –junto a la Municipalidad– del propio Museo de Ciencias Naturales de Miramar “Punta Hermengo”. ■■■

Por Adrián Giacchino
Fundación Azara
Universidad Maimónides

Respecto de su denominación

En su denominación, la estación rinde homenaje al paleontólogo argentino Eduardo Pedro Tonni, quien se recibió de licenciado en la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata, en el año 1969, para luego doctorarse en la misma casa de altos estudios en el año 1973.

Su primera publicación científica data del año 1969, y desde entonces centró sus investigaciones en la paleontología del Cuaternario, en la paleoclimatología y la bioestratigrafía, y en el estudio de las aves cenozoicas.

Llegó a ser designado Investigador Principal de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC), Profesor Emérito de la Universidad Nacional de La Plata y jefe de la División Paleovertebrados del Museo de La Plata.

A lo largo de cinco décadas, los yacimientos paleontológicos del partido de General Alvarado fueron objeto de sus profundas investigaciones.



El Dr. Eduardo P. Tonni junto al mural exterior de la estación, en el día de la inauguración.
Foto: Archivo Fundación Azara.

Agradecimiento especial

Merece un reconocimiento y agradecimiento especial el paleontólogo y ornitólogo Marcos Cenizo, investigador adscrito de la Fundación Azara, por la idea de promover la creación de la estación científica y por haber reunido la información técnica sobre la cual se elaboraron los fundamentos para impulsar la ley de creación de la Reserva Natural Provincial Centinela del Mar. Asimismo por haber desarrollado, junto a la Lic. Cintia Celsi, los contenidos de los paneles del espacio de interpretación de la mencionada estación.



El paleontólogo y ornitólogo Marcos Cenizo en Centinela del Mar.
Foto: Archivo Fundación Azara.

Reserva Natural de Centinela del Mar: una realidad



Foto: Archivo Fundación Azara.

En el mes de noviembre del año 2022, el Senado y la Cámara de Diputados de la provincia de Buenos Aires sancionaron la Ley N°15.388 que crea la Reserva Natural Provincial de Objetivos Mixtos Centinela del Mar. Así se incorporó al Sistema Provincial de Áreas Naturales Protegidas la franja costera de General Alvarado ubicada entre el paraje Rocas Negras y el arroyo

Nutria Mansa, desde la isobata de cinco metros hasta el inicio de los terrenos de dominio privado.

En la actualidad continúan los esfuerzos por complementar esta nueva reserva con la anexión del área propuesta en el partido de Lobería, consistente en un sector de dunas bien conservado de 15 kilómetros de extensión.

Lectura sugerida

Cenizo, M., Celsi, C., Canelo, C. A., Pardiñas, U. F. J., Tonni, E. P., Bonomo M. y Giacchino, A., 2022. Reserva Natural Provincial Centinela del Mar. Una oportunidad para la conservación de la biodiversidad y el patrimonio de la costa atlántica bonaerense. Revista Azara, Edición Especial,10: 56-62.



Acuarela de Francisco Fortuny de ca.1930. Foto: <https://bibliogoyena.blogspot.com/2015/08/ejemplos-y-otros-titulos-de-juan-manuel.html>

SANTA COLOMA

*Una estancia colonial
a pasos de Buenos Aires*





Vista Este de la Casa Santa Coloma. Foto: Departamento de Arqueología del Municipio de Quilmes.

La estancia de Santa Coloma es la única edificación de época colonial en el partido de Quilmes (Buenos Aires, Argentina). Fue construida en 1805 con mano de obra esclava. En 1807, las tropas británicas pernoctaron allí luego de su desembarco en Ensenada de Barragán. Su valor histórico y arquitectónico le ha valido la declaración de Monumento Histórico Nacional y en el año 2013 fue declarada sitio arqueológico. El Departamento de Arqueología de Quilmes viene realizando, desde hace una década, tareas de gestión en favor de la salvaguarda de su patrimonio cultural junto a la Diócesis de Quilmes y la Comisión de Amigos de Santa Coloma.



Cuando se produjo el reparto de tierras que hizo Juan de Garay en el año 1580, luego de la segunda fundación de Buenos Aires, se buscó dar cumplimiento a las leyes de Indias. En este sentido, se estableció que las tierras situadas al sur del Riachuelo debían tener fines ganaderos. Es así que se fueron asentando en esa zona grandes estancias y este hecho dio inicio al poblamiento hispano criollo del entonces llamado Pago de la Magdalena que actualmente comprende los partidos al sur de la ciudad de Buenos Aires hasta La Plata aproximadamente.

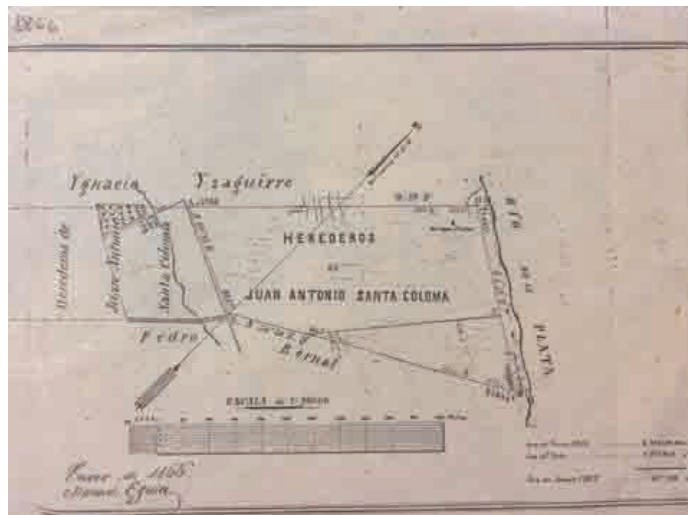
Se procedió entonces a la distribución de veintinueve estancias que se hallaban sobre la barranca alta de la costa rioplatense. Esta área, el Pago de la Magdalena, era una zona rural donde no hubo ningún poblado hasta que en el año 1666 se estableció la Reducción de la Exaltación de la Santa Cruz de los Quilmes. Esa reducción fue conformada por las comunidades quilmes y acalianas, provenientes de los valles calchaquíes (comprenden la región centro de Salta, extremo oeste de Tucumán y la región noreste de Catamarca), tras más de cien años de lucha y luego de una cruenta invasión de los españoles a sus áreas de asentamiento, donde actualmente se encuentra la Ciudad Sagrada de los Quilmes (Tucumán) y las áreas aledañas en Tucumán.

A partir de ese momento se construyeron, en el espacio de la actual manzana histórica de Quilmes (prov. de Buenos Aires), cuarenta ranchos de adobe y una capilla para albergar a las doscientas familias quilmes y acalianas que habían llegado a este lugar, luego de una penosa travesía a pie, de un año, desde sus tierras originarias.

El establecimiento de la reducción reconfiguró el territorio estableciéndose nuevas relaciones sociales, políticas, económicas y comerciales. Pese a que la reducción tenía restricción de ser habitada solo por la población indígena proveniente de Tucumán, esta prescripción no fue respetada y, a lo largo de su funcionamiento, se fueron estableciendo otros pobladores. A su vez, en las estancias y terrenos aledaños a la reducción se comenzaron a establecer quintas y casas de verano de familias que tenían residencia de manera permanente en la ciudad de Buenos Aires. Este fue el caso de la familia de Juan Antonio Santa Coloma, que en el año 1805 construyó este casco de estancia entre las localidades actuales de Bernal y Don Bosco.

Se considera a este sitio como un caso de análisis arqueológico, etnohistórico e histórico excepcional, porque el estudio de la materialidad constituida por la arquitectura de los inmuebles y también por los objetos y fragmentos arqueológicos recuperados brinda una valiosa información sobre la vida de la población en la campaña bonaerense en el período tardío colonial, la etapa independentista y el comienzo del período republicano. Es una fuente de información para abordar las dinámicas de intercambio de bienes, el flujo de personas, el comercio, los hábitos y costumbres cotidianas, además de las fuentes documentales, aspectos vinculados con los diferentes grupos sociales que coexistieron en esos espacios.

Los documentos hallados en el Archivo General de la Nación y el Archivo de Indias, además de los estudios que a lo largo del siglo XX han realizado historiadores locales e investigadores del área de la arqueología, de la conservación y de la arquitectura, dan indicios sobre la



Terreno de la Finca Santa Coloma.

Foto: Comisión Nacional de Monumentos y Lugares Históricos, Expediente 43818.

población de origen y ascendencia africana que vivió en la estancia y que estaba constituida por cien esclavos y esclavas que realizaban tareas de mantenimiento de la finca. A su vez, estas fuentes han brindado datos que han permitido abordar el episodio histórico de la invasión inglesa de 1807 a cargo del General Whitelocke, cuando una de sus brigadas al mando del General Craufurd pernoctó en la estancia antes de invadir la ciudad de Buenos Aires.

Otro de los temas que se han indagado de manera profunda es el destino de esta estancia a lo largo del siglo XIX en relación a la ley de enfiteusis, dado que la familia inició en el año 1858 un expediente municipal para poder comprar definitivamente las tierras que habían sido dadas por el gobierno colonial.

Es interesante comentar también que se ha construido una serie de mitos en relación a la casona, que forman parte del folclore local, de la identidad de los vecinos y vecinas actuales y que siguen circulando aún. Estos mitos relatan que uno de los esclavos, el negro Damián, escondió el tesoro de los Santa Coloma cuando los ingleses invadieron; también relatan la existencia de túneles que conectaban con otros sitios de la zona, entre otros. Estas historias, construidas en la comunidad, refuerzan las identidades locales y dan sentido de pertenencia al barrio que en la actualidad rodea al sitio.

El primer dueño de la estancia, que limitaba por el frente con el Río de la Plata, al norte con tierras que fueron donadas al Convento de Santo Domingo de la ciudad de Buenos Aires, al sur con una propiedad de Francisco Moreno y al oeste con el camino a Chascomús, fue Luis Gaitán en 1580. Luego pasó por distintos propietarios hasta llegar a Catalina de Pessoa, quien vendió la propiedad a Juana Nepomucena de Echeverría, y en 1805 Juana la vendió a su vez a Juan Antonio Santa Coloma. Juan Antonio, oriundo de España, fue miembro del Cabildo de Buenos Aires y comerciante, se casó con Ana Lezica y tuvo trece hijos.

Entre 1858 y 1868 se realizaron cuatro mensuras estableciendo los límites de la propiedad. En agosto de 1864, ante la solicitud de los herederos, el Superior Gobierno



Vistas Este de la Casa Santa Coloma. Fotos: Departamento de Arqueología del Municipio de Quilmes.



de la provincia de Buenos Aires otorgó la propiedad del “bañado” que ellos poseían en enfiteusis para, años más tarde, subdividirlo en los primeros loteos que dieron origen a los distintos barrios que se encuentran en la actualidad. Finalmente, la última dueña registrada, Gerónima Lezica de Cramer, donó la propiedad en el año 1893 a la congregación de las Hermanas de María Auxiliadora con el fin de crear una escuela orfanato. En el año 1941, en la esquina sudeste, se construyó la capilla de María Auxiliadora, cuyo propietario en la actualidad es el Obispado de Quilmes.

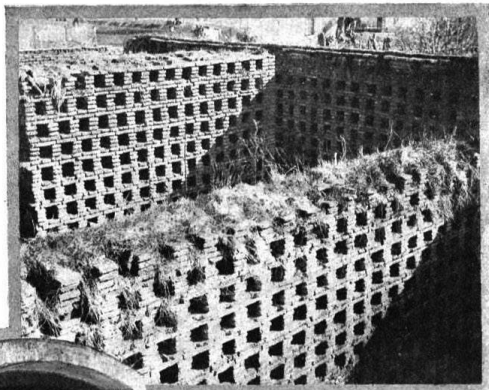
La casona

La casona que Juan Antonio Santa Coloma mandó a construir en la estancia es un exponente típico de las viviendas rurales del siglo XVIII, de estilo colonial, con una edificación simple y una fachada austera. Contaba con techos de azotea y pisos de baldosa. Para su construcción se hicieron traer troncos de quebracho blanco, cedro del Paraguay y palmeras de Brasil, mientras que los herrajes fueron traídos desde España.

La casona, orientada con su galería al río, estaba rodeada por una cerca de ladrillos que le daba un aspecto de fortaleza. Contaba con dieciocho habitaciones que tenían las funciones de comedor, sala de recepciones, almacén para forrajes, despensas, granero, horno de pan, cochera, caballeriza, capilla, dependencias para la servidumbre y otras habitaciones.

Una de las características más sobresalientes de la casona es que en su vista oeste poseía un palomar con dos mil mechinales destinados a la cría de palomas que se comercializaban para su consumo en el mercado de Buenos Aires.

de nuestro viaje a Bernal. La casa, edificio viejísimo, cuenta más de 100 años; ofrece todas las particularidades de las grandes construcciones seculares de aquella época. Vuelta hacia la costa, una hermosa terraza natural, defendida por grandes árboles, le sirve de frente. Desde allí, la tierra, dejándose caer en un suave declive que va hasta el río, muestra un belísimo e interminable paisaje. Hacia esa misma terraza se abre un largo corredor monumental, al que tienen salida todas las habitaciones principales. Y dentro de éstas, hajas de techo, vacías, con sus puertas anchas y chajas redondeadas arriba y con enormes visagras de formas caprichosas, salvo su vejez, ningún vestigio



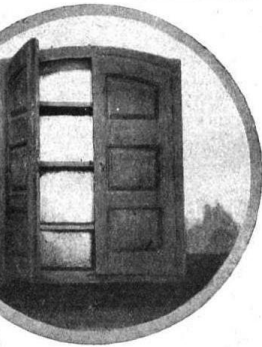
En los fondos de la casa existe el curioso palomar, abandonado, agrandados por la polilla, dos agujeros hablan eloquentemente de aquel momento. La imaginación popular ha forjado una leyenda. La casa, con su aspecto chato y triston, es digna de visitarse. Y a pesar de la vejez y del abandono, hay mucho de grande y de noble en aquel edificio... Hay algo que resaca en el silencio de esas piezas grandes, oscuras, con sus ventanitas enrejadas y sus alféizares anchos como para que una dama esperase allí, muy bella dentro de su toca inmensa, la llegada de su don Juan. El espíritu se abstrae entre las paredes con olor a viejo y las baldosas hipócritas y miedosas que no han perdido aun la costumbre de apagar los pasos... Y nada extrañaría entonces, ver venir desde el fondo de una de aquellas habitaciones, un señor de peluca blanca, medias de seda y relucientes hebillas de plata, que avanza hacia nosotros dándonos la bienvenida...

CARLOS F. BORCOSQUE.

La actual cuidadora de la casa, doña Carolina H. de Ward.

ha dejado, en muebles o en objetos, la época que pasó: parece por el contrario haber cedido sus taras al tiempo que, injustamente, se ha ensuciado con el viejo caserón.

Por lo pronto, éste tiene, como lo de todo lo antiguo, su pequeña historia. En 1806, cuando el 25 de junio los ingleses desembarcaron en el Río de la Plata, el señor Santa Coloma, hombre extraño, vivía allí separado del mundo. El desembarco se efectuó en la playa de Quilmes, frente a ese edificio. Y el almirante Berosford no encontró seguramente despreciable aquella coincidencia. Fácil le fue, con un grupo de hombres, apoderarse de esa vivienda que podría servir de cuartel general. Sus moradores debieron evacuarla; sin embargo, Santa Coloma intentó, antes de huir, vengar aquella afrenta. Y desde el interior de su pieza disparó dos veces, a través de la puerta, contra los intrusos que llegaban. En la madera vieja,



Una alcaena incrustada en la pared, de las que hay varias en la casa.

Imágenes de la casa de Santa Coloma, detalle del palomar con los mechinales. Revista Caras y Caretas, 15 de septiembre de 1915.

La casona cuenta con varias declaratorias patrimoniales. La primera fue la Declaración de Monumento Histórico Nacional en 1945 por el decreto N°30.838 considerando los hechos acaecidos en relación a la invasión inglesa de 1807. La segunda fue su declaración como Monumento

Histórico Provincial por la ley provincial N°11.242 del año 1992. A su vez el sitio está declarado Sitio arqueológico desde el año 2013 ante el Centro de Registro del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico de la provincia de Buenos Aires, y por Ordenanza N°12.618 del año 2016 se la declaró Patrimonio Arquitectónico Histórico, Cultural y Natural del Municipio de Quilmes.

Una gestión arqueológica en Santa Coloma

El casco histórico de la estancia Santa Coloma, que incluye la casona y su terreno circundante, forma parte del patrimonio cultural y arqueológico quilmeño y bonaerense. Se ha pensado al sitio enmarcado en una gestión arqueológica concebida como el conjunto de acciones relacionadas con el manejo de todo tipo de vestigios materiales de las actividades humanas y que se preservan en la actualidad. Estos restos, que pueden ser de cualquier naturaleza, pueden brindar información sobre la antigua población humana, sus actividades y/o el medio en que se desarrolló. Comprenden los paisajes, los sitios, las estructuras y los materiales culturales que pueden hallarse en el predio de dicha estancia, tanto de los períodos Colonial e Independiente como de épocas precolombinas. La conservación y puesta en valor de los recursos patrimoniales han dado y dan sentido de pertenencia y colaboran en la construcción de las configuraciones identitarias de una sociedad. Por ello estas acciones guardan relación directa con las prescripciones de ICOMOS (1991) que hablan de "las obligaciones de las administraciones públicas y de los legisladores, las reglas profesionales aplicables a la labor de inventario, prospección, excavación, documentación, investigación, mantenimiento, conservación, preservación, restitución, información, presentación, al acceso y uso público del patrimonio arqueológico así como la definición de las cualificaciones adecuadas del personal encargado de su protección" y que deben ser llevadas a cabo.

Las tareas de gestión arqueológica fueron y son realizadas por el equipo del Departamento de Arqueología del Municipio de Quilmes, en conjunto con otros miembros de la parroquia, de la Diócesis de Quilmes, arquitectos, arqueólogos e historiadores y un grupo de colaboradores y colaboradoras en las tareas de campo y laboratorio. Se han efectuado acciones relacionadas con la conservación y preservación del patrimonio de Santa Coloma; acciones de investigación que comprenden, por un lado, la búsqueda de bibliografía y fuentes históricas, por otro, lado intervenciones arqueológicas, tales como prospección, sondeos y excavaciones, el registro y análisis de materiales recuperados; y, por último, las actividades relacionadas con el acceso y uso público de los recursos culturales y arqueológicos.

Las acciones relacionadas con la conservación y preservación del patrimonio de Santa Coloma comenzaron con el relevamiento de la situación actual del edificio, en esta instancia el equipo técnico de la Comisión Nacional de Museos, Monumentos y Lugares Históricos realizó su relevamiento, detallando los problemas más significativos en su estado de conservación. Se comenzaron a gestionar subsidios para obtener recursos necesarios para iniciar las obras de reacondicionamiento de los techos y las salas de la casona. Mientras tanto, fueron realizadas otras tareas con el objetivo de proceder a la conservación de este patrimonio, como la implementación de un sistema de control de la humedad de cimientos que afecta a la mayor parte de la casona mediante un dispositivo tecnológico de ondas electromagnéticas que bloquea la humedad ascendente desde los cimientos.

Dentro de las acciones de investigación se realizó la búsqueda de fuentes bibliográficas y de documentos históricos relacionados con el origen y el devenir de la casona. En esa instancia también se relevó el expediente de la Comisión Nacional de Museos, Monumentos y Lugares Históricos para acceder a la información de los arreglos y remodelaciones que sufrió la casona a lo largo de su historia.

En el año 2013 se comenzaron a realizar las primeras intervenciones arqueológicas que consistieron en prospecciones, sondeos y registro de todo aquel vestigio que pudiera ser significativo para su estudio. Para estas acciones se tuvo en cuenta el plano de la casona de 1868, cuya reconstrucción de la planta original fue sumamente valiosa para localizar habitaciones que ya no se conservan por haber sido demolidas pero que son consideradas de gran potencial arqueológico: la cocina, el granero, la despensa y los almacenes. La casona y el terreno circundante han sido afectados por varios eventos, como movimientos de tierra, la construcción de la capilla, la casa del sacerdote detrás de la capilla, baños y una parrilla, remoción y plantación de árboles, la instalación de un incensario, entre otros. Reconstruir estas acciones, que modificaron el sitio arqueológico, ha sido importante para poder tomar decisiones acerca de dónde intervenir arqueológicamente para interpretar luego procesos y dinámicas sociales y culturales. También se realizó un relevamiento de la planta total con medidas actuales, con la colaboración de un topógrafo, que refleja la ubicación de construcciones que fueron realizadas en el último tiempo, así como la presencia de árboles, arbustos y cercas.

Las intervenciones arqueológicas que se han hecho hasta ahora consistieron en la excavación del área oeste, entre la pared del palomar, la empalizada que todavía se sostiene de orientación norte, la pared oeste de la casona y el límite con la construcción de la capilla en el sector sur. De acuerdo a la planta original, allí se hallaban habitaciones conformando

una hilera a lo largo de la cara oeste de la casona que fueron demolidas y también estaban los almacenes, la cocina, la despensa, el horno y el aljibe. Esta área es de gran relevancia arqueológica y podría asociarse a un registro arqueológico significativo para interpretar aspectos de la vida cotidiana durante el siglo XIX, habiéndose excavado hasta el momento diez unidades de excavación (llamadas cuadrículas) de 1m por 1m cada una.

El tercer conjunto de acciones se vincula a la participación ciudadana en distintas instancias con el objetivo de fomentar el acceso y el uso público de los recursos culturales y arqueológicos. Al respecto, se resalta la importancia del sitio con relación a la construcción identitaria, a los discursos que emergen de los hechos históricos, la construcción de mitos y leyendas y el sentido de pertenencia al lugar. Otra cuestión que se integra en esta área es la concientización de la comunidad sobre la importancia de la salvaguarda del patrimonio arqueológico para pensarlo como un bien colectivo. Además, se construye un espacio para que los vecinos y vecinas, portadores de relatos referentes al sitio, suministren información complementaria que debe ser analizada y que puede llevar a nuevas hipótesis de investigación. En este sentido se debe recordar que los límites de la propiedad eran mucho más amplios y que en el presente esos espacios son ocupados por casas particulares en las cuales se han hallado objetos arqueológicos. Por ello, se han realizado numerosas muestras y charlas informativas convocando a la comunidad local para concientizar acerca de la importancia de denunciar la aparición de restos materiales asociados al pasado del área. También se trabaja con las escuelas de la zona mediante talleres que fueron dictados tanto en los establecimientos educativos como en la casona. Estos talleres permitieron que los alumnos y alumnas se aproximen por primera vez al quehacer arqueológico, interiorizándose sobre todas las etapas de trabajo antes, durante y después de una intervención arqueológica.



Excavaciones arqueológicas y de talleres de alumnos del distrito de Quilmes.
Fotos: Departamento de Arqueología del Municipio de Quilmes.

Los materiales arqueológicos de Santa Coloma

Las tareas de relevamiento realizadas hasta el momento son limitadas dado que se ha dado prioridad al acompañamiento a la Comisión de Amigos de Santa Coloma, cuyo objetivo es generar acciones de preservación de la casona. El trabajo en la zona se ha dado en diferentes momentos de la última década: recolecciones superficiales, excavaciones y sondeos en áreas de potencial arqueológico de acuerdo al plano de la casa durante el año 2014; rescates arqueológicos por la caída de árboles e intervenciones como la instalación de una compostera y un incensario en el año 2018; y también por la remoción de unos árboles cuyas raíces estaban afectando a la estructura de la casona en el año 2021 y 2022. Los materiales recuperados son numerosos y permitirán realizar importantes aportes en las interpretaciones arqueológicas e históricas del sitio.

Se recobraron hasta el momento alrededor de 3.700 restos arqueológicos, principalmente en el sector del contra frente. Estos materiales incluyen fragmentos de cerámica, de vidrio y restos de fauna, así como también piezas completas de vidrio y de metal. La mayoría de los restos faunísticos corresponden a vacas, ovejas, peces y aves. Otro componente importante son los vidrios, de los que se hallan fragmentos tanto curvos como planos, de colores variados: verde, marrón oscuro y ámbar.



Materiales vítreos y óseos faunísticos obtenidos en las excavaciones.
Fotos: Departamento de Arqueología del Municipio de Quilmes.

En este conjunto se han hallado bases y picos de botella y un frasco completo de un producto farmacéutico. Con respecto a las botellas de vidrio, se halló una base cuadrada con la frase "A & Co" en relieve que refiere a la marca Hoytema & Co. Los fragmentos de vidrio plano son muy abundantes y podrían corresponder a ventanas, espejos, claraboyas y faroles de las diferentes habitaciones y salas de la casona.

Otro de los materiales que pueden brindar mucha información arqueológica es la cerámica. En este conjunto se incluyen las lozas, tanto las llamadas *whiteware* como *pearlware*, con diversas decoraciones: impresas, pintadas a mano y esponjeadas. Dentro del registro cerámico también se recuperó una base de botija que fue un recipiente muy común de la primera mitad del siglo XIX, que tiene su base plana y regular y un vidriado externo de color marrón. También se hallaron fragmentos de cerámica de tipo colonial que podrían corresponder a una olla. Dentro del grupo de metales se identificaron balas, tenedores, cuchillos, botones, clavos de cabeza cuadrada, fragmentos de herrajes.



Materiales cerámicos y de construcción hallados en el sitio.
Fotos: Departamento de Arqueología del Municipio de Quilmes.

En la última campaña, de fines del 2021 y principios del 2022, se halló una gran cantidad de ladrillos de manufactura de época colonial formando hileras y partes de bases de paredes, en unidades de excavación contiguas a la pared oeste de la casona, lo que prueba de la continuación de la casa en ese sector.

Las distintas acciones realizadas hasta el momento en el sitio Santa Coloma forman parte de un plan de gestión arqueológica llevado adelante por el Departamento de Arqueología del Municipio de Quilmes junto a la Comisión de Amigos de Santa Coloma y las autoridades eclesiásticas de la capilla con un objetivo central: la recuperación del patrimonio arqueológico, arquitectónico y paisajístico del lugar. Los avances en los análisis arqueológicos permiten ver que la materialidad corresponde a diferentes etapas de la ocupación de la casona que van desde principios del siglo XIX hasta principios del siglo XX, y cuyo valor consiste en que se pueden abordar diferentes momentos históricos, que abarcan el período tardo-colonial, el período independentista, el de la formación del Estado Nación hasta los momentos contemporáneos. Si bien la casona es representativa de un momento histórico particular, el colonial, y de hechos importantes del pasado de la Nación, en ella se vislumbra un rango temporal mucho más amplio que permite abordar los cambios y continuidades culturales, sociales, económicas de sus habitantes a lo largo de todo el siglo XIX y primera mitad del siglo XX a partir de los diferentes vestigios hallados con sus diferentes formas de manufactura, su presencia o ausencia de acuerdo

a las condiciones del mercado y del consumo. Además, es un sitio arqueológico que se fue rodeando de población y ahora está inserto en una de las ciudades más grandes del conurbano bonaerense, el partido de Quilmes, constituyendo un caso de Arqueología Urbana.

Hay varios proyectos e ideas para el sitio, por ejemplo, generar un espacio museístico que exhiba la materialidad recuperada, así como comunicar su devenir histórico no solo a la comunidad local sino también a visitantes de la provincia y del resto del país. De esta manera, el objetivo de la investigación cobrará una nueva dimensión al trascender el marco académico y local para hacer que la comunidad entera pueda conocer su propia historia, en la que los objetos del pasado y las interpretaciones arqueológicas e históricas vehiculen la toma de conciencia de la pertenencia y la construcción colectiva de renovadas identidades que evocarán el pasado, cobrarán sentido en el presente y se proyectarán al futuro. ■ ■ ■

Por Verónica Martí

CONICET

Universidad Maimónides

Universidad Nacional de La Plata

Depto. de Arqueología del Municipio de Quilmes.

Florencia Vázquez

Universidad de Buenos Aires

Depto. de Arqueología del Municipio de Quilmes

El Proyecto Arqueológico Quilmes, es llevado adelante por el Departamento de Arqueología, Municipio de Quilmes siendo uno de los primeros equipos del país enmarcado en una gestión municipal que, desde la década de 1990 hasta la actualidad, ha investigado y trabajado diversas problemáticas arqueológicas con sitios asociados a diferentes temporalidades, tanto desde la Arqueología Histórica como desde la Arqueología Prehispánica. Entre ellos están: el sitio Ribera I, de época prehispánica, vinculado a grupos cazadores, recolectores y horticultores; la manzana

histórica, cuya importancia radica en ser el núcleo de la reducción de indios Quilmes fundada en el año 1666; el sitio Santa Coloma, que constituye el foco de este artículo y el sitio CPA Leonardo Favio (Centro de Producción Audiovisual Leonardo Favio), antigua estación de bombeo de agua de fines del siglo XIX. El equipo trabaja fuertemente con la comunidad quilmeña a través de la puesta en marcha de talleres educativos, charlas, conferencias y exposiciones en la Sala Arqueológica de la Casa De las Culturas de Quilmes. Desde hace más de una década ininterrumpida realiza,

además de acciones de rescates arqueológicos, estudios de impacto e investigación y análisis de los restos materiales procedentes de diversos sitios en la ciudad de Quilmes.

El equipo está compuesto por Florencia Vázquez y Verónica Martí, y las estudiantes de grado Jacqueline Tiribe y Paula Francovic. En Santa Coloma, además, colaboran Natalia Stadler, arqueóloga, Ricardo Manjón, Pablo Manjón, Gigi Manjón, Julián Rojas, Nahuel Cerloni que son estudiantes y miembros de la Comisión de Amigos de Santa Coloma.

LECTURAS SUGERIDAS

- Bandera, H. 2006. Quilmes y las invasiones inglesas. Editorial El Monje. Buenos Aires.
- Sors de Tricerri, G. 1937. Quilmes colonial. Publicaciones del Archivo Histórico de la Provincia de Buenos Aires Ricardo Levenne. Taller De Impresiones Oficiales. La Plata.
- Stadler, N. 2018. Relaciones interétnicas en Quilmes colonial. Una mirada desde los grupos afro. Revista de Arqueología Histórica Argentina y Latinoamericana, 12(45). Buenos Aires.
- Vázquez, F. y Díaz Pais, E. 2014. Arqueología virtual en una estancia colonial argentina. Virtual Archaeology Review, (5)10.
- Vázquez, F., Martí, V. y Spellbrinck, G. 2016. Quilmes y el patrimonio arqueológico: de la investigación a la comunidad. En Los Quilmeros (ed.), Quilmes, 350 años, un Bicentenario y un Centenario, 14 autores para 3 homenajes". Ed. Buenos Aires Books. Buenos Aires.

GLOSARIO

Botija. Tipo de recipiente cerámico de barro de tamaño mediano, de forma redondeada y de cuello corto y angosto que también suele denominarse "spanish oliver jar". Podía contener diferentes productos como aceites, vino, agua, etc.

Ley de enfiteusis. Ley promulgada por Bernardino Rivadavia en 1826 por la cual se arrendaban tierras a los habitantes para ser trabajadas y por las cuales debían abonar un canon anual al Estado.

Materialidad. Se refiere a los vestigios materiales hallados que son susceptibles de ser analizados e interpretados arqueológicamente.

Mechinales. Cavidades realizadas en paredes con diferentes funciones. En este caso para la cría de palomas.

LOS TIREÓFOROS DE

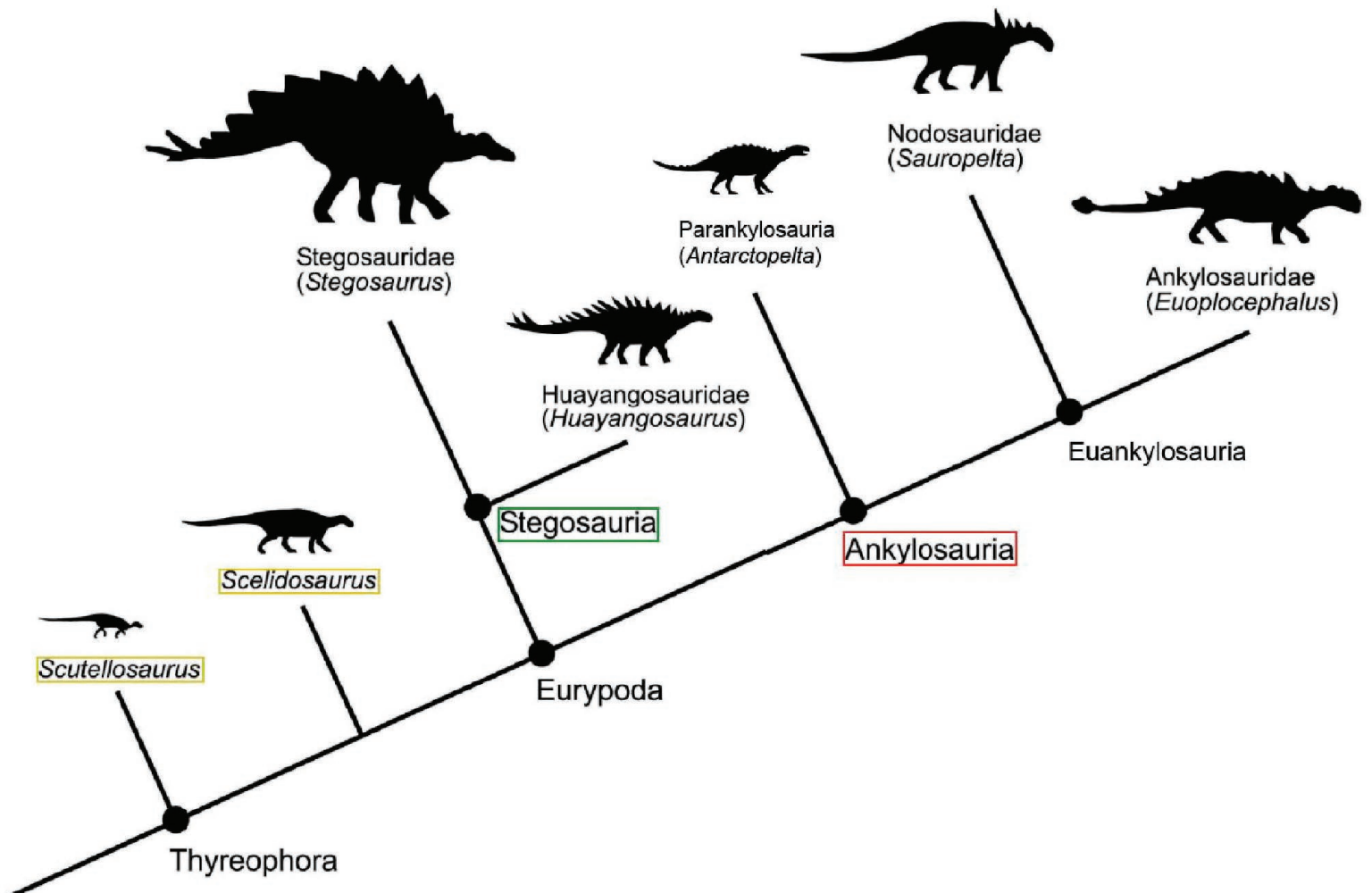


Reconstrucción de *Jakapil*, un pequeño tireóforo que habitó el antiguo desierto de Kokorkom durante el Cretácico Superior de Argentina.
Foto: Gabriel Díaz Yanten, render para la Fundación Azara.

Los tireóforos, o dinosaurios acorazados, son un grupo de ornitisquios que hasta hace poco tiempo estaban escasamente representados en el hemisferio sur. Los nuevos descubrimientos, si bien en algunos casos son incompletos, permitieron conocer no solo varias especies nuevas, sino también aspectos de su paleobiología que nos ayudan a reconstruir los ecosistemas de nuestro territorio en el pasado lejano. ¿Cómo se alimentaban?, ¿dónde vivían? y ¿qué rol ocupaban en los ecosistemas mesozoicos de Gondwana? Estas son sólo algunas de las preguntas que los nuevos descubrimientos nos ayudan a responder.

GONDWANA

UNA FIGURITA DIFÍCIL



Filogenia de Thyreophora mostrando los grupos más representativos (las siluetas están a escala).
Imagen modificada de Pereda Suberbiola y colaboradores, 2015.

Cuando era chico, recuerdo, me encantaba todo lo que tenía que ver con los seres vivos del pasado. Animales, plantas, los ecosistemas que compartían. Películas, figuritas, revistas, documentales, cuadernos, cartucheras, estaban en todas partes, y alimentaban mis ansias por conocer más de ese pasado. En la infancia conocíamos (conocen) todos los nombres, todas las figuritas, y sus tamaños. Cuál es el más grande, quién se come a quién. Pero, así como las personas crecen, en algunas también lo hace la curiosidad. Y así llegó un punto en el cual no me importaba tanto cuántas figuritas había, ni cuál era la más grande, ni cuál se comía a todas

las demás. Empecé a conocer nuevos aspectos y características de la biología de estos organismos que me llamaron cada vez más la atención. ¿Cómo fueron cambiando (evolucionando) los organismos a través del tiempo? ¿Cómo se comportaban? ¿Cómo interactuaban entre ellos y con su entorno? ¿Dónde se originaron los diferentes grupos y cómo fue variando su distribución sobre el planeta? ¿Qué pistas nos pueden dar esos viejos patrones respecto de lo que hoy sucede en nuestro mundo? Estas son sólo algunas de las tantas preguntas que quienes trabajamos en paleontología buscamos responder y que, a partir de ahora, serán

el eje de nuestro camino a lo largo del texto.

Para desarrollar mejor estas ideas vamos a centrarnos en un grupo de organismos en particular, que me fascinaron desde chico y que tuve la suerte de estudiar y trabajar. Los tireóforos, también llamados dinosaurios acorazados, son parte de los ornitisquios, mejor conocidos por los grupos que los componen, los anquilosaurios y los estegosaurios. Si bien algunas de sus especies son fácilmente reconocibles para el público general (por ejemplo, *Ankylosaurus magniventris* –“reptil rígido con vientre amplio”- o *Stegosaurus stenops* –“reptil



Mapa global mostrando los sitios de hallazgo de tireóforos. Nótese la predominancia de registros en Asia, Europa y Norteamérica. Imagen modificada de Maidment y colaboradores, 2020.

con tejado y angosto”-), poco se sabe de la paleobiología de estos animales y, lo que se conoce, es principalmente a partir del estudio de restos hallados en el hemisferio norte. Allí, más específicamente en Inglaterra, tuvo su origen el estudio de los tireóforos, con el descubrimiento de *Hylaeosaurus* (“reptil del bosque”) en 1833, el segundo dinosaurio en ser nombrado luego de *Iguanodon* (“diente de iguana”) en 1825. Cabe mencionar que estos descubrimientos son relativamente recientes, teniendo en cuenta que el estudio formal de la paleontología data desde el siglo XVIII, mientras que las observaciones y reportes informales tienen muchos años más de antigüedad (desde el 500 a.C.). Posteriormente, durante el siglo XX y lo que va del siglo XXI, se han descubierto más de 50 especies de tireóforos a lo largo de Asia, Europa y Norteamérica.

En el hemisferio sur la historia de los tireóforos es muy distinta. Los continentes sureños conservan una íntima relación que data de varios millones de años, desde que estaban unidos en un único continente, Gondwana. Este supercontinente se formó tras su separación de Laurasia hace aproximadamente 200 millones de años, durante el periodo Jurásico, y a consecuencia de ello, los organismos en las respectivas masas terrestres comenzaron a evolucionar de forma independiente. De ese

modo, los tireóforos del hemisferio sur se fueron diferenciando de sus primos nortehños.

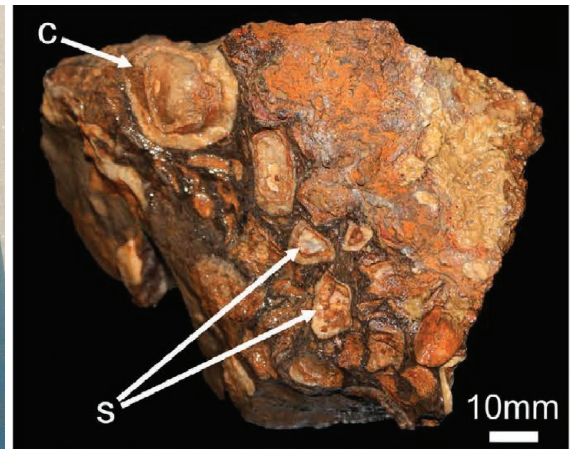
El supercontinente de Gondwana estuvo conformado por los territorios que hoy conocemos como Sudamérica, África, Antártida, Australia, India y varias islas asociadas. Retomando con los tireóforos, el primero en ser descubierto en los continentes gondwánicos fue *Kentrosaurus* (“reptil espinoso”), un estegosaurio del que se conocen un gran número de restos fósiles provenientes de Tanzania, África, que fueran colectados a comienzos del siglo XX. En su vecina Sudamérica, los primeros restos asignados a tireóforos fueron descubiertos en la década de 1930, pero estos en realidad eran piezas pertenecientes a saurópodos. No fue sino hasta la década de 1980 en que comenzaron a descubrirse varios restos de tireóforos que permitieron ordenar y proponer las primeras ideas acerca de cómo eran estos animales y su relación con los de Laurasia. Dado que la mayoría de estos registros estaban muy incompletos, aún era complicado conocer de forma precisa si se trataba de nuevas especies distintas de las de Laurasia, y menos aún estudiar problemáticas paleobiológicas o paleoambientales, como las planteadas en las preguntas de más arriba. Un aumento en el esfuerzo de búsqueda y estudio de este grupo durante la última década

arrojó no sólo varias especies nuevas, sino también un mayor conocimiento de cómo vivían estos animales y qué rol cumplían en los antiguos ecosistemas.

En 2017, en la localidad de Los Molles, provincia de Neuquén, Argentina, fue descubierto el problemático *Isaberrysaura* (“reptil de Isabel Berry”). Este dinosaurio conserva el cráneo casi completo y en buen estado, parte de la columna vertebral y miembros y contenido estomacal fosilizado. Si bien en un principio fue considerado como un ornitisquido más emparentado con los neornitisquidos (como *Thescelosaurus* –“reptil maravilloso”-) que, con los tireóforos, hoy está considerado como un estegosaurio. *Isaberrysaura* fue hallado en rocas del Jurásico Medio, siendo así uno de los estegosaurios más antiguos conocidos en el mundo y rompiendo con la idea establecida de que el origen de los estegosaurios se habría dado en China. Otro descubrimiento relevante en varios aspectos es el del *Jakapil* (“portador de escudos”). Este pequeño tireóforo está emparentado con los primeros tireóforos del Jurásico Inferior (unos 200 millones de años) de Europa y Norteamérica, pero fue encontrado en rocas del Cretácico Superior (90 millones de años) de la provincia de Río Negro, Argentina. Por lo tanto, *Jakapil* nos muestra que la distribución de los primeros tireóforos fue



Cráneo de *Isaberrysaura*.
Foto: Facundo Rigueti.



Contenido alimenticio fosilizado de *Isaberrysaura*.
Abreviaturas: c, semilla de cicada; s, otras semillas.
Imagen modificada de Salgado y colaboradores, 2017.

global, y que en ambos supercontinentes evolucionaron independientemente desde su separación. En Laurasia se extinguieron rápidamente, mientras que en Gondwana sobrevivieron durante muchísimo tiempo.

El último registro relevante de un tireóforo fue el de *Stegouros* (“cola con tejado”). Sus restos, que corresponden a un individuo casi completo, fueron encontrados en rocas del Cretácico más tardío de Chile, representando uno de los últimos dinosaurios no avianos que habitaron la Patagonia, previo a la gran extinción que tuvo lugar al final de ese periodo. Este pequeño anquilosaurio fue la pieza fundamental para comprender qué ocurrió en Gondwana con los anquilosaurios, pero lo desarrollaré más adelante. Estos registros fósiles tienen importancia no solo en nuestra búsqueda por conocer la diversidad (“las figuritas”) de tireóforos de nuestra región, sino también en la respuesta de varias de las preguntas de índole más biológica planteadas al inicio del texto.

Una de las fuentes de información biológica más directas sobre cómo los organismos interactúan con el ambiente es, en el caso de los animales, a través del alimento. La preservación de contenido alimenticio fósil dentro del tubo digestivo es extremadamente rara en animales fósiles, pero hay algunos casos que nos pueden ayudar. Entre los tireóforos, las primeras evidencias de cololitos fueron encontradas en el anquilosaurio *Kunbarrasaurus* (“reptil acorazado”) de Australia. Este paranquilosaurio fue encontrado casi completo y articulado, con el contenido digestivo ubicado en la región posterior del tronco, cercano a los huesos de la cadera. Estos restos conservan abundantes fragmentos de hojas y esporangios de helechos, y algunos restos

de frutos y ramas, que muestran que el alimento tuvo poco procesamiento oral. Las características del mismo son consistentes con el pequeño tamaño de este tireóforo, que se alimentaba en mayor proporción de plantas bajas y relativamente menos nutritivas. Posteriormente, se conocieron los restos del contenido estomacal del estegosaurio *Isaberrysaura*, de la Argentina. En este cololito, el material predominante son semillas completas de cicadas, las cuales conservan la capa carnosa más externa, mostrando que no hubo masticación del alimento. Esto se sustenta también en el hecho de que este tireóforo no muestra un desgaste muy grande en los dientes. *Isaberrysaura* era un animal de mayor tamaño que *Kunbarrasaurus*, y con una contextura que le permitió alcanzar un mayor rango de alturas y la ingesta de alimentos más nutritivos. Esto nos muestra que, además de la diversidad de especies de tireóforos presentes en Gondwana, los mismos presentan diversas estrategias alimenticias asociadas a una disparidad morfológica (como, por ejemplo, en sus tamaños o en la forma de sus dientes) y posiblemente también a la ocupación de diferentes hábitats.

El hallazgo más reciente del contenido estomacal de un tireóforo da cuenta de estas estrechas relaciones de estos animales con el ambiente. En el nodosáurido norteamericano *Borealopelta* (“acorazado del norte”), el contenido estomacal preservado está ubicado en una región del abdomen similar a la de *Kunbarrasaurus*. El mismo contiene abundancia de gastrolitos y restos de hojas de helechos, coníferas y cicadas, así como una menor proporción de madera, ramas y carbón vegetal. Este registro de restos de carbón vegetal entre el alimento sugiere que

estos animales aprovechaban los brotes de helechos que sucedían a incendios naturales de bosques de coníferas, como ocurre hoy en día con varios herbívoros actuales.

Además de implicancias ambientales, este cololito también se vincula al tipo de procesamiento de alimento que ocurre en estos animales. Las características del alimento ingerido por *Borealopelta* muestra un cierto procesado del mismo, posiblemente con aportes oral y estomacal, gracias al efecto de molienda producido por los gastrolitos. La presencia de restos de madera y ramas en mayor proporción que en *Kunbarrasaurus* son consistentes con la mordida más compleja conocida para los nodosáuridos. En estos anquilosaurios, el contacto entre los dientes genera grandes superficies de desgaste y machacado del alimento, permitiendo una extracción de nutrientes más eficiente. Una estrategia similar está presente en la extraña dentición de un pequeño tireóforo recientemente descubierto en la Argentina. *Jakapil* fue hallado sepultado en las dunas fósiles del desierto de Kokorkom, un extenso manto de arena que ocupaba la región norte de Patagonia durante el Cretácico Tardío, hace unos 90 millones de años. Los dientes de este tireóforo muestran caras de desgaste muy grandes, formadas por el contacto entre los dientes superiores e inferiores. Además, los dientes de la mandíbula están desgastados de tal manera que conforman un pequeño cuenco donde se machacaba el alimento. Por lo tanto, este pequeño tireóforo muestra un procesado oral del alimento similar al de los nodosáuridos y más eficiente que el de otros tireóforos de Gondwana. Posiblemente, la masticación en *Jakapil* esté relacionada con la escasez de alimento en el árido ambiente donde vivía,

y del cual necesitaba extraer la mayor cantidad de nutrientes. En este ambiente, *Jakapil* convivió con varios otros tetrápodos, de los cuales el único otro herbívoro es el esfenodonte *Priosphenodon* (“dientes acuñados en sierra”), un antiguo pariente de los lagartos. A diferencia de *Jakapil*, los dientes de este lepidosaurio estaban unidos entre sí a lo largo de la hilera, formando fuertes baterías dentarias que le habrían permitido alimentarse de plantas o restos más duros que los de *Jakapil*. De este modo, ambos animales compartieron el mismo hábitat y posiblemente no hayan tenido que competir por la búsqueda de alimento.

Otra fuente directa de información sobre las interacciones organismo-ambiente son las huellas. Las marcas o trazas que los organismos dejan sobre el sustrato nos dan información sobre su hábitat, su locomoción, algunos comportamientos y su tamaño, entre otras. El registro fósil de huellas relacionadas a tireóforos no es muy abundante en Sudamérica, pero unos pocos sitios cuentan con un gran número de huellas recientemente estudiadas y que nos aportaron valiosa información. Algunos de estos sitios se hallan en Bolivia. En los alrededores de Maragua, Bolivia, un pequeño sitio está plagado de huellas y rastrilladas de anquilosaurios con una antigüedad de unos 70 millones de años (periodo Cretácico Tardío). Estas huellas han sido llamadas *Tetrapodosaurus* (sí, las huellas también llevan nombres), muy abundantes en Norteamérica, y fueron producidas por anquilosaurios nodosáuridos. Estas huellas fueron realizadas sobre el lecho de cuerpos de agua poco profundos, pero lo suficiente como para que los nodosáuridos que las produjeron hayan experimentado una cierta flotabilidad. La flotación del animal permitió que dejasen impresas las manos completas pero los pies incompletos. Debido a que el centro de masa de estos anquilosaurios está ligeramente desplazado hacia adelante, la cadera experimentaba una mayor flotabilidad, elevando los pies e imprimiendo sólo la punta de los dedos. Además, en estas rastrilladas es común encontrarse con patinadas, huellas faltantes, e incluso inversión en el orden de las huellas de manos y pies, características poco comunes para un andar sobre tierra firme. El tamaño de las huellas nos permite saber que estos nodosáuridos habrían alcanzado unos 2 metros de longitud. Esto los haría animales muy pequeños para el común de los anquilosaurios, pero no para los anquilosaurios sudamericanos. Una de las especies recientemente publicadas,



Rastrillada de anquilosaurio y huellas de saurópodo asociadas en Maragua, Bolivia.

Foto: Paolo Cittón.



Reconstrucción de *Patagopelta* en un humedal. Este anquilosaurio nodosáurido habitó la Patagonia argentina durante Cretácico Superior.

Foto: Gabriel Díaz Yanten, render para la Fundación Azara.

Patagopelta cristata, (“acorazado de la Patagonia con crestas”), de la provincia de Río Negro en la Argentina, es un pequeño nodosáurido de poco más de 2 m de longitud. De esta manera, la evidencia aportada por estas huellas es consistente con las propuestas de hábitats para nodosáuridos de otros lugares del mundo, donde se cree que estos animales vivían en humedales, pantanos o zonas de costas, comúnmente asociados a cuerpos de agua. A su vez, el registro de huellas de Sucre también incluye el de anquilosaurios de gran tamaño, diferentes de las de Maragua, lo que nos aporta el dato de que no había un único tipo de anquilosaurios en Sudamérica hacia el final de la era de los dinosaurios (aunque de estos parientes mayores todavía no hay restos de huesos).

Las interacciones de los organismos con los ambientes también pueden darse en una dimensión mayor que con el alimento o con el sustrato, como, por ejemplo, a escala geográfica. Si bien aún continúa siendo escaso el número de tireóforos que se conocen del hemisferio sur, algunos de ellos están íntimamente relacionados entre sí, conformando un clado completamente gondwánico. Los Parankylosauria son un grupo de anquilosaurios integrado por *Antarctopelta* (“acorazado de la Antártida”) de Antártida, *Kunbarrasaurus* de Australia y *Stegouros* de Chile que, como puede verse en los sitios de hallazgos, tuvo una extensa distribución geográfica a través de Gondwana. Desde la separación de Gondwana y Laurasia durante el periodo Jurásico, estos anquilosau-

rios evolucionaron independientemente de sus primos del hemisferio norte y desarrollaron características particulares. Por ejemplo, los paranquiosaurios son animales más pequeños y gráciles, con armaduras torácicas más simples, formadas por pequeños osteodermos con crestas longitudinales y que en el extremo de la cola se fusionan entre ellos formando un formidable garrote, mucho más extenso del ya conocido en los anquilosaurinos de Laurasia. De hecho, su contorno externo recuerda a la cola ensanchada de las ardillas (sólo que, en lugar de tener cobertura de pelos, estas tenían osteodermos). A su vez, la cercana relación de parentesco entre estos animales de ubicación geográfica tan distante es una evidencia más de las antiguas conexiones continentales que con el tiempo fueron separándose producto de la tectónica de placas. Los paranquiosaurios más antiguos son del Cretácico Temprano de Australia, y es probable que desde allí se hayan dispersado hacia el oeste, ocupando la Península Antártica para fines del Cretácico. Entre Sudamérica y Antártida, la conexión terrestre se mantuvo hasta después de la extinción de los dinosaurios no avianos, formando un extenso corredor biológico a través del cual los paranquiosaurios (y otros animales) llegaron a Sudamérica. Todo este trayecto también estuvo facilitado por la ausencia de la

gigantesca capa de hielo que hoy cubre a la Antártida, debido a que en el Cretácico la temperatura era más alta que la actual (aprendamos del pasado...).

Podemos, entonces, comprender un poco mejor quiénes fueron los tireóforos de Gondwana y qué papeles jugaron en los ecosistemas del sur global. Hemos visto que estos animales mostraron una variedad de tamaños y de características que les permitieron adoptar distintas estrategias alimentarias. Desde anquilosaurios comiendo helechos en los estratos más bajos, pero macerando el alimento en sus estómagos y aprovechando sus larguísimos intestinos para una mayor absorción de nutrientes, pasando por estegosaurios de gran tamaño que incorporaban alimentos más nutritivos y no requerían de grandes abdomenes, hasta pequeños tireóforos cuyo procesamiento oral les permitía aprovechar al máximo los nutrientes del escaso alimento. A su vez, estas estrategias están íntimamente relacionadas con el ambiente en el que vivieron estos dinosaurios. Los paranquiosaurios y los nodosáuridos habrían sido habitantes de pantanos y humedales, donde abundaba vegetación blanda como equisetos, helechos y angiospermas. Los estegosaurios son un poco más problemáticos en cuanto a su ambiente de preferencia, pero puntualmente *Isaberrysaura* pudo haber ocupado hábitats similares,

aunque utilizando diferentes recursos. Finalmente, las especializaciones que encontramos en *Jakapil* son esperables para un animal que vivió en un desierto, donde los recursos escasean y requiere de una mayor eficiencia en la obtención de nutrientes. De esta manera, solo mirando una parte de la diversidad de los tireóforos hallados en Gondwana, podemos comprender que estos animales han sido muy diversos y una parte fundamental de los ecosistemas del pasado de nuestro territorio. Si bien hasta ahora parte de esta información era bien conocida para especies encontradas en Asia, Europa o Norteamérica, estos nuevos hallazgos (y muchos otros) nos han permitido conocer algunos aspectos biológicos propios de los tireóforos del hemisferio sur, los cuales hasta ahora eran muy poco conocidos. Los esfuerzos de búsqueda que están llevando a cabo diferentes grupos de trabajo en varias partes del mundo irán arrojando nuevos descubrimientos los próximos años, y permitirán levantar definitivamente el telón que hasta ayer cubrió a estos viejos vecinos, y de los que por ahora sólo vemos sus pies tras bambalinas. ■ ■ ■

Por **Facundo Rigueti**

CONICET

Fundación Azara

Universidad Maimónides

SOBRE LOS PROTAGONISTAS

Animales

Sauropsida - Lepidosauria - Sphenodontia - Sphenodontidae - *Priosphenodon*†
 Sauropsida - Ornithischia† - Neornithischia† - Ornithopoda † - Iguanodontidae† - *Iguanodon* †
 Sauropsida - Ornithischia† - Neornithischia† - Ornithopoda† - Thescelosauridae† - *Thescelosaurus*†
 Sauropsida - Ornithischia† - Thyreophora† - Ankylosauria† - Ankylosauridae† - *Ankylosaurus magniventris* †
 Sauropsida - Ornithischia† - Thyreophora† - Ankylosauria† - Nodosauridae† - *Borealopelta*†
 Sauropsida - Ornithischia† - Thyreophora† - Ankylosauria† - Nodosauridae† - *Hylaeosaurus*†
 Sauropsida - Ornithischia† - Thyreophora† - Ankylosauria† - Nodosauridae† - *Patagopelta cristata*†
 Sauropsida - Ornithischia† - Thyreophora† - Ankylosauria† - Parankylosauria† - *Antarctopelta*†
 Sauropsida - Ornithischia† - Thyreophora† - Ankylosauria† - Parankylosauria† - *Kunbarrasaurus*†
 Sauropsida - Ornithischia† - Thyreophora† - Ankylosauria† - Parankylosauria† - *Stegouros*†
 Sauropsida - Ornithischia† - Thyreophora† - Stegosauria† - *Isaberrysaura* †
 Sauropsida - Ornithischia† - Thyreophora† - Stegosauria† - Stegosauridae† - *Kentrosaurus*†
 Sauropsida - Ornithischia† - Thyreophora† - Stegosauria† - Stegosauridae† - *Stegosaurus stenops* †
 Sauropsida - Ornithischia† - Thyreophora† - *Jakapil*†

Planta

Cycadopsida - Cycadales - Cycadaceae

Icnita

Tetrapodosauridae† - *Tetrapodosaurus*†

GLOSARIO

Clado. Grupo natural, agrupamiento de organismos que respeta su historia evolutiva. Ej., Aves es un clado que incluye a las aves actuales, las extintas, y todos sus ancestros.

Cololito. Contenido alimenticio fosilizado de alguna sección del tubo digestivo.

Cretácico, período. Tercer y último periodo de la era Mesozoica. Hace 145-66 millones de años.

Dinosaurio no aviano. Dado que las aves son dinosaurios, el término refiere a los dinosaurios que no son aves, los cuales hoy están extintos.

Esfenodonte. Indica que un animal pertenece al grupo Sphenodontia. Grupo de reptiles emparentados a los lagartos originado hace más de 200 millones de años. Hoy sólo viven dos especies en Oceanía, también llamadas tuátaras.

Gastrolitos. Rocas ingeridas por los animales y que en el estómago pueden tener una función machacadora del alimento.

Jurásico, periodo. Segundo periodo de la era Mesozoica. Hace 201-145 millones de años.

Osteodermo. Hueso formado en la dermis de la piel y que en algunos animales forma corazas o armaduras.

Rastrillada. En icnología, sucesión de huellas producida por un mismo individuo al andar.

Saurópodo. Indica que un animal pertenece al grupo Sauropoda. Grupo de dinosaurios saurisquios caracterizados por tener grandes tamaños, cuellos alargados, vértebras neumáticas y miembros columnares.

Tetrápodos. Indica que un animal pertenece al Tetrapoda. Grupo de animales vertebrados que se caracterizan por tener cuatro miembros con dígitos. Algunos dedos los perdieron a lo largo de su evolución.

LECTURAS SUGERIDAS

Brown, C. M., Greenwood, D. R., Kalyniuk, J. E., Braman, D. R., Henderson, D. M., Greenwood, C. L. y Basinger, J. F. 2020. Dietary palaeoecology of an Early Cretaceous armoured dinosaur (Ornithischia; Nodosauridae) based on floral analysis of stomach contents. *Royal Society open science*, 7(6): 200-305.

Maidment, S. C., Raven, T. J., Ouarhache, D. y Barrett, P. M. 2020. North Africa's first stegosaur: implications for Gondwanan thyreophoran dinosaur diversity. *Gondwana Research*, 77: 82-97.

Pereda-Suberbiola, X., Díaz-Martínez, I., Salgado, L. y de Valais, S. 2015. Síntesis del registro fósil de dinosaurios tireóforos en Gondwana. *Publicación Electrónica de la Asociación Paleontológica Argentina*, 15(1): 90-107.

Riguetti, F., Citton, P., Apesteuguía, S., Zacarías, G. G. y Pereda-Suberbiola, X. 2021. New ankylosaurian trackways (cf. *Tetrapodosaurus*) from an uppermost Cretaceous level of the El Molino Formation of Bolivia. *Cretaceous Research*, 124: 104810.

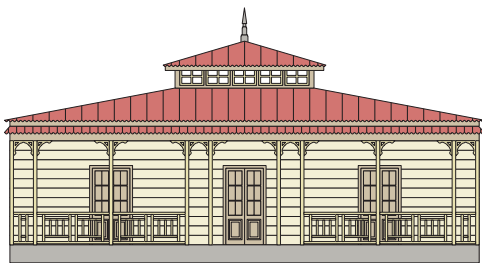
Riguetti, F. J., Apesteuguía, S. y Pereda-Suberbiola, X. 2022. A new Cretaceous thyreophoran from Patagonia supports a South American lineage of armoured dinosaurs. *Scientific reports*, 12(1): 11621.

Riguetti, F., Pereda-Suberbiola, X., Ponce, D., Salgado, L., Apesteuguía, S., Rozadilla, S. y Arbour, V. 2022. A new small-bodied ankylosaurian dinosaur from the Upper Cretaceous of North Patagonia (Río Negro Province, Argentina). *Journal of Systematic Palaeontology*, 20(1): 2137441.

Soto-Acuña, S., Vargas, A. O., Kaluza, J., Leppe, M. A., Botelho, J. E., Palma-Liberona, J., ... y Rubilar-Rogers, D. 2021. Bizarre tail weaponry in a transitional ankylosaur from subantarctic Chile. *Nature*, 600(7888): 259-263.



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

Observatorio ambiental del Delta de Tigre: principales resultados.

La importancia de los humedales

Se estima que en la Argentina cerca del 23% de la superficie continental está ocupada por humedales. Estos ecosistemas desempeñan funciones ecológicas y de regulación hidrológica y biogeoquímica de las cuales se derivan enormes beneficios para la humanidad. Dada su heterogeneidad ambiental, nuestro país presenta una amplia variedad de tipos distintos de humedales, que incluyen lagunas altoandinas, mallines y turberas, pastizales inundables, bosques fluviales, esteros, bañados y zonas costeras marinas, entre otros.

El Delta del Paraná constituye el último macrosistema de la compleja red de humedales de extensión regional, conocida como el corredor fluvial Paraná-Paraguay del Sistema del Plata. Como tal, además de albergar una rica diversidad biológica, brinda múltiples funciones como la recarga y descarga de acuíferos, el control de inundaciones, la retención de sedimentos y nutrientes, la estabilización de costas, la protección contra la erosión, la regulación del clima y una extensa lista de contribuciones al

bienestar humano. Es uno de los deltas más importantes del mundo, por su extensión, su dinámica hidrográfica y los valores de biodiversidad que alberga.

La distribución de la fauna y la flora en el Delta del Paraná está fuertemente regulada por los eventos periódicos de inundación que actúan como agentes de selección dentro del sistema. Los organismos allí presentes están adaptados a esa dinámica y viven bajo una amplia gama de condiciones ambientales.

La región del Bajo Delta del río Paraná, desde un punto de vista ecológico, puede ser definida como un extenso sistema de humedales costero sujeto a mareas de agua dulce y sus islas conforman un delta en fase de crecimiento sobre el estuario del Río de la Plata. Las islas del Bajo Delta presentan una forma cubetiforme, rodeadas por un albardón perimetral que delimita un área deprimida en su interior. La vegetación consiste en comunidades de pastizales, pajonales, juncales y esteros en las par-

tes más bajas; mientras que en las áreas de mayor altura se instala un bosque abierto moderadamente denso de espinillo, algarrobo blanco, ñandubay o un bosque higrófilo llamado monte blanco formado por sauces y ceibos.

El Delta de Tigre corresponde a la primera sección de islas del Delta bajo

jurisdicción del Municipio de Tigre. Tiene una superficie de 220 km² lo que corresponde aproximadamente al 60% de la superficie total del partido y está limitado al oeste por el Canal Gobernador Arias, el río Luján al sur, el Paraná de las Palmas al norte y la prolongación de la calle Uruguay, que

divide los partidos de San Fernando y San Isidro, por el este, hasta encontrarse con el Río de la Plata, dentro del Área Metropolitana de Buenos Aires. Constituye un recurso ambiental de alto valor a nivel local y regional, y en 2010 tenía una población estable de más de 6.000 habitantes.



Paisajes del Delta de Tigre. Foto: Archivo Fundación Azara.



Embarcación de la Fundación Azara utilizada para los relevamientos. Fotos: Archivo Fundación Azara.



Actividades de relevamientos en el marco del Observatorio. Fotos: Archivo Fundación Azara.

En el marco del Plan de Manejo del Delta de Tigre se puso en marcha un Observatorio Ambiental con el objetivo de monitorear la biodiversidad de la región. La información sobre biodiversidad es imprescindible para conocer y valorar el patrimonio natural de una región y especialmente para tomar decisiones correctas orientadas a la conservación y el uso sustentable de los recursos. En el marco de un convenio de cooperación entre la Fundación Azara y el Municipio de Tigre, entre los años 2015 y 2020, se desarrollaron diversas actividades que incluyeron relevamientos de biodiversidad. A partir de los mismos se pudo confeccionar el primer listado de especies de vertebrados del Delta de Tigre a partir de observaciones científicas.

Mediante recorridos en una embarcación se navegó por los cursos de agua y se ingresó en diferentes sitios para los relevamientos en tierra. En este proceso se documentaron todas las especies de peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos, que se encontraban en dichos lugares. Asimismo, se utilizaron trampas cámara y trampas Sherman colocadas en diferentes sitios estratégicos para poder identificar aquellas especies difíciles de observar con otros métodos, como por ejemplo los pequeños mamíferos.

Vertebrados en el Delta de Tigre

Durante cuatro años consecutivos de relevamientos fueron identificadas 294 especies de vertebrados en el Delta de Tigre: 107 peces, 10 anfibios, 10 reptiles, 154 aves y 13 mamíferos, de las cuales el 97,3% son nativas.

En los relevamientos se confirmó el registro de una especie poco conocida de pejerrey, que en la Argentina no contaba con registros concretos: *Odontesthes humensis*. Algunos peces se reportaron por primera vez para la provincia de Buenos Aires, y se pudo extender la distribución conocida de algunas especies (*Apistogramma borelli*, *Pyrrhulina australis*, *Psectrogaster curviventris*, *Characidium zebra* y *Clupea-charax anchoveoides*).

Los relevamientos de peces completan la información que se encontraba faltante en la primera sección de islas del Delta y se complementan con los trabajos realizados por diferentes autores en la región.

En cuanto a las aves se pueden destacar registros de especies categorizadas como amenazadas, como la pava de monte (*Penelope obscura obscura*), el águila negra (*Buteogallus urubitinga*),



Especies de vertebrados registradas. Foto: Archivo Fundación Azara.

la pajonalera pico curvo (*Limnornis curvirostris*) y el federal (*Amblyramphus holosericeus*). A su vez se registró la presencia de ñanday (*Aratinga nenday*), una especie que se encuentra categorizada como amenazada pero que ha sido introducida en el norte de la provincia de Buenos Aires.

Respecto a la herpetofauna se encontraron pocas especies en relación a lo esperado, pero típicas de la región. Se registraron cinco especies de culebras (*Erythrolamprus semiaureus*, *Thamnodynastes hypoconia*, *Paraphimophis rusticus*, *Helicops infrataeniatus* y *Helicops leopardinus*), yarará (*Bothrops alternatus*), lagarto overo (*Salvator merrianae*) y tres especies de tortugas (*Hydromedusa tectifera*, *Phrynops hilarii* y *Trachemys dorbignii*). Todas las especies de anfibios registradas pertenecen al grupo de los anuros, conocidos coloquialmente como ranas y sapos.

En cuanto a los mamíferos se registraron especies típicas de ambientes de humedal como carpinchos (*Hydrochoerus hydrochaeris*), coipos (*Myocastor coypus*), lobitos de río (*Lontra longicaudis*) y especies de zonas menos inundables como hurón (*Galictis cuja*), gato montés (*Leopardus geoffroyi*), cuis (*Cavia aperea*) y las comadrejas: colorada (*Lutreolina crassicaudata*), overa (*Didelphis albiventris*) y común (*Cryptomys chacoensis*). Esta última es muy difícil de observar y fue registrada solo en dos ocasiones.

La abundante presencia de perros (*Canis familiaris*) constituye un serio problema para la fauna silvestre ya que provocan la destrucción de nidos de aves, la persecución y caza de carpinchos y coipos, por ejemplo, y el ahuyentamiento de animales silvestres en general. Los perros contribuyen, además, a la transmisión de enfermedades de animales domésticos a silvestres, como ser la rabia, hidatidosis, toxocariasis o enfermedades parasitarias varias.

Es importante destacar los registros de especies amenazadas: 12 categorizadas como “vulnerables” y 10 como “cercanas a la amenaza” en una zona con baja cobertura de áreas protegidas y muy urbanizada.

Existen diversos factores que actúan determinando la presencia o ausencia de las especies en la región: usos del suelo, factores climáticos, régimen de inundación, entre otros. Dada la transformación del ambiente, en especial debido al grado de urbanización que posee la primera sección de islas del Delta, que según el censo poblacional de 2010 posee la mayor densidad de población del Delta bonaerense, el número de especies registradas es alto. Sin embargo, no todas las especies esperadas en la región se encuentran presentes y esto requiere de estudios más detallados y a largo plazo.

En las islas del delta de Tigre se destacan por sus dimensiones y trayectoria dos áreas protegidas: las reservas Achalay y Monte Blanco (ex Delta

Terra). La primera es una reserva privada mientras que la segunda fue recientemente cedida al Municipio luego de haber sido gestionada por la Fundación Azara desde su creación en el año 2013. En este sentido, es importante impulsar la creación de nuevas áreas protegidas, ya sean estatales o privadas, que permitan conservar relictos del paisaje del Delta de Tigre. Por otra parte, en el resto del territorio, por fuera de las áreas naturales protegidas, es necesario comprometer a los habitantes en el cuidado del ambiente, impulsando, por ejemplo, la plantación de especies nativas y protección de los recursos acuáticos.

Los relevamientos realizados a lo largo de cuatro años consecutivos permitieron generar un primer listado de vertebrados de la primera sección de islas. A largo plazo este servirá como base para determinar la riqueza de especies que habitan en el sector más austral y urbanizado del Delta del Paraná y constituye un insumo para la toma de decisiones de manejo en el marco del Plan de Manejo del Delta de Tigre. ■■■

Por Valeria Bauni,
Sergio Bogan,
Juan Manuel Meluso,
Marina Homberg y
Esteban Carini
Fundación Azara
Universidad Maimónides

Agradecimientos

Agradecemos a los propietarios y personal de la Reserva Achalay, especialmente a Juan Penzotti y María Ball.

A los propietarios y/o concesionarios y personal del Complejo Isla del Sol, Complejo Solar del Delta, Bonanza Deltaventura, Isla El Descanso (Claudio Stamato y Felipe Duran), Cabañas El Sosiego (Silvio De Marco), Complejo Náutico Albardón, Complejo Náutico Sarthou y Paisaje Protegido Delta Terra.

Extendemos nuestra gratitud a Sturla Viajes, María Paz Mazzola, Nadia Agustina Parodi, Leticia Villalba, Defensa Civil de Tigre, Centro de Operaciones Tigre y al Municipio de Tigre.

LECTURAS SUGERIDAS

Bauni, V., Bogan, S., Meluso, J. M., Homberg, M., Carini, E. y Schivo, F. 2022. Vertebrados del Delta de Tigre, Buenos Aires. Historia Natural. Historia Natural (tercera serie), 12 (3): 49-78.

Del Piero, P. y Artusi, T. 2014. El plan de manejo de Delta de Tigre. En J. Athor, F. Agnolin, y H. Aguilar (Eds.), El delta bonaerense: naturaleza, conservación y patrimonio cultural, 326-340. Fundación de Historia Natural Félix de Azara.

Municipio de Tigre. 2013. Plan de Manejo del Delta de Tigre. Boletín Oficial 679, 15 de marzo de 2013. Ordenanza 3344/13, Decreto Municipal 176/13, 1-94. <http://servicios.tigre.gov.ar/digesto/documentos/digestos-pdf/Urbanismo-Ordenanza-3343-13.pdf>

EL PUMA

EN LA ECORREGIÓN PAMPEANA



*Una historia
de extinción
y recolonización*

El puma (*Puma concolor*) es el mamífero terrestre con la más extensa distribución de América. Foto: Juan Boeris.



Puma en las pampas. Ilustración: Carlos Montefusco - Archivo Fundación Azara.

Hasta hace poco más de una década el conocimiento acerca del puma (Puma concolor) en las pampas era tan escaso, que incluso algunos mapas de distribución no incluían al felino en esta extensa área por considerarlo extinto. Las investigaciones desarrolladas en el marco del Proyecto “Puma de las Pampas” pusieron en evidencia poblaciones reproductivas y la existencia de un proceso de recolonización que en la actualidad abarca toda la ecorregión. Recientemente, se han realizado doscientas encuestas a ganaderos para evaluar actitudes y percepciones respecto de la especie, a la vez que se están implementando intervenciones de mitigación del conflicto.

El puma en las pampas; desde los primeros conquistadores españoles pasando por Darwin, Hudson, Cabrera y hasta 2010

Las primeras evidencias acerca de la presencia del puma en las pampas datan del siglo XVI, tiempo en el que tuvo lugar el descubrimiento y conquista del Río de la Plata por el imperio español. Según relata Ruy Díaz de Guzmán, en 1537 “sobrevino una plaga de tigres, onzas y leones” que mataban y devoraban a los habitantes del Fuerte de Buenos Aires. También este cronista hace mención para esos años, de una mujer que fue condenada por desertar del Fuerte de Buenos Aires. Su castigo fue ser atada a un árbol para ser devorada por “las fieras”, pero logró sobrevivir gracias a que fue protegida por un puma (leyenda de “La Maldonada”).

Desde esas primeras menciones y hasta finales del siglo XIX fueron numerosos los cronistas, exploradores y naturalistas que señalaron la presencia de este felino en la ecorregión, entre los que se destacan Hernández, Holmberg, Doering, Rosas, d’Orbigny, Armaignac, Seymour, Darwin y Hudson. Gracias a estos relatos sabemos de la presencia de pumas en el distrito pampásico al menos hasta finales de los 1860s, época en la que Hudson hace alusión a la abundancia de la especie en la región del Saladillo. Es de destacar que, desde ese entonces, y hasta prácticamente mediados del siglo XX, no he hallado otras referencias, sobre la presencia del puma en las pampas.

Es muy posible que la “fiebre del lanar”, que estaba teniendo su apogeo en esos tiempos, con la introducción de millones de cabezas de ovinos y poste-

riormente la expansión de la ganadería bovina, hayan tenido un impacto negativo sobre las poblaciones de pumas. La expansión del “hombre blanco” en el territorio, luego del exterminio de los aborígenes con la Campaña del Desierto (1878-1885), que dio como resultado adicional la extinción del yagareté (*Panthera onca*) en las pampas argentinas, muy probablemente haya contribuido también a extirpar al puma de la mayor parte de la región.

Unos setenta años después, a mitad del siglo XX, Cabrera y Yepes mencionan en sus trabajos la extirpación del puma de gran parte de la provincia de Buenos Aires, destacando que: “todavía quedan pumas en las sierras de la parte sur”. Cabrera describe a *Felis concolor hudsoni* como la subespecie característica del distrito pampásico, “común en los días de Hudson”, y



El puma ha logrado recolonizar la ecorregión pampeana demostrando una asombrosa adaptabilidad a agroecosistemas.

Fotos: Marcos Fernández y Alejandro Duvieilh y gentileza: Aldo Chiappe.

menciona que “todavía se lo encuentra en lugares en donde se lo podría suponer extinguido”, pero solo cita dos registros concretos para las pampas de la provincia de Buenos Aires: una pareja capturada en Laguna La Brava y mantenida cautiva en 1938 en el Establecimiento Termal “La Capelina” (partido de Balcarce, Buenos Aires) y un ejemplar cazado en las afueras de la localidad de Castelli en junio de 1941.

En su obra “Fauna Silvestre”, Godoy no incluye al puma en las pampas al mapear los partidos bonaerenses afectados por depredadores (puma, zorro y jabalí) marcando solo como zona de conflicto al sector occidental de la provincia, así como Villarino y Patagones, los partidos más meridionales ya por fuera de los límites de la ecorregión pampeana.

Con posterioridad a los aportes de los mencionados autores, lo publicado sobre el puma en las pampas continuó siendo muy escaso y poco concreto. Pueden señalarse diversos mapas de distribución, con información contra-

dictoria en lo que respecta a su presencia/ausencia en las mismas, con la categorización de la especie como uno de los mamíferos raros/amenazados de la eco-región y la referencia de otro autor, J. C. Chebez, respecto de la magnitud del proceso de su extirpación en las pampas.

Recién a partir de 2010 el estado de desconocimiento acerca del puma en esta ecorregión comienza a revertirse con los aportes realizados por el Proyecto “Puma de las Pampas”.

Un primer intento por conocer la situación de los pumas en las pampas. Sierra de la Ventana, 1990.

Si bien el proyecto “Puma de las Pampas” tuvo su inicio en 2009 fue ideado en 1990. Aquel año realicé una campaña al Sistema de Ventania, en el sur de la provincia de Buenos Aires, con la finalidad de averiguar si el puma estaba presente en esas serranías que, como se mencionó previamente, eran

consideradas por Yepes y Cabrera como el último bastión de la especie en la mencionada provincia. Entrevistas realizadas en el poblado de Sierra de la Ventana a un veterinario rural, a algunos productores, cazadores e incluso a un carnicero (en general en estos poblados existe una estrecha relación entre trabajadores de este rubro y cazadores) me permitieron conocer, que a principios de los 1970’s y luego de una larga ausencia de más de 40 años, los pumas habían reaparecido en estas sierras, aparentemente escapando de unos tremendos incendios que habían tenido lugar en los caldenales (*Proso-pis caldenia*) de la vecina provincia de La Pampa. Un “primer” puma habría sido cazado en 1972 en la estancia “El Pantanoso” siendo tal el revuelo, la sorpresa y el festejo de los ganaderos, que esa noche organizaron un asado en la estación de servicio del pueblo en donde, entre anécdotas y risas, degustaron a ese “lión” que había tenido “el tupé” de depredar a algunos de sus animales. Así recomenzaba, luego de tan-

tas décadas, el conflicto humano-puma en las pampas, el “ojo por ojo y diente por diente”. A partir de ese entonces el felino logró persistir en esas serranías e incluso incrementar su número, posiblemente debido a que, durante esa década, tuvo lugar una abrupta caída de la producción ovina (depreciación de la lana) y el conflicto con el puma, si bien presente, no habría escalado al punto de lograr erradicarlo nuevamente de ese baluarte. Esta fue la información más relevante que pude recabar en ese corto viaje al Sistema de Ventania: los pumas estaban allí y al parecer, “gozaban de buena salud”.

Por esas cosas del destino, este proyecto, cuyo objetivo era evaluar el estatus de los pumas en las sierras bonaerenses, concluyó allí, a nada de comenzar, permaneciendo en latencia durante las siguientes dos décadas. Por esos años desvió mi atención el hallazgo de un nido activo de harpías (*Harpia harpyja*), cuando dirigía el Programa Argentino para la Conservación de la Harpía, en el marco del Grupo de Trabajo Rapaces Argentinas de la As-

ciación Ornitológica del Plata, en la selva misionera. En el duelo de prioridades, el ave más poderosa del planeta, categorizada como amenazada, “tenía las de ganar”.

Se inicia el Proyecto “Puma de las Pampas”. Encuestas a ganaderos en el Sistema de Ventania, Buenos Aires y Lagunas del Sur y Bañados del Saladillo, Córdoba. 2009.

Durante el 2009, con el objetivo de obtener registros de presencia y conocer cuáles eran las percepciones y actitudes de la comunidad rural respecto del puma, recorrí poblados y caminos rurales del Sistema de Ventania en Buenos Aires y de los alrededores de La Carlota en el sur de Córdoba, en busca de ganaderos y cazadores para encuestar. Si bien previamente a iniciar el proyecto intuía que los pumas estaban aún presentes en Ventania, muy lejos estaba de imaginar que pudiesen habitar en las lagunas y bañados del sur cordobés (esta área no estaba in-

cluida en ningún mapa de distribución de la especie). Por eso no fue poco mi asombro y alegría cuando me enteré, mientras “chusmeaba” un foro de cazadores, que los “coludos” habitaban esa región. Numerosos eran los foristas que idolatraban a un cazador que, al parecer, se había especializado en darles muerte. Inmediatamente me contacté con uno de ellos y le pregunté si existía la posibilidad de encuestar cazadores en La Carlota y poblados vecinos; para mí fortuna, no solo asintió, sino que también se comprometió a realizar los contactos necesarios cuando llegase a esa localidad.

La metodología de trabajo era simple, efectiva y de relativo bajo costo. Llegado a un poblado solicitaba a veterinarios de SENASA, empleados de la Sociedad Rural, INTA, veterinarios rurales, armeros, etc., contactos de productores y cazadores.

Obtenidos estos contactos “tomaba posesión” del locutorio local para hacer las encuestas vía telefónica o coordinar un encuentro en el poblado. Resumiendo, durante ese año pude



El autor realizando encuestas a productores en 2011 y en 2022.
Fotos: Norberto Nigro y Patricia Conti.

efectuar unas 60 encuestas. Numerosas anécdotas quedarán en mi memoria, algunas peculiares, de las experiencias vividas durante estas campañas y de los encuentros con productores y cazadores, en especial con estos últimos. Pero lo importante es que, gracias a la información obtenida, logré identificar dos poblaciones reproductivas de puma y obtener datos valiosos acerca del conflicto existente entre los humanos y el felino en estas áreas de la Pampa Austral e Interior. Lo interesante es que de las encuestas también surgieron una decena de reportes procedentes de partidos bonaerenses en donde era impensada la presencia del “gran gato” (Junín, Saladillo, Ayacucho, Monte Hermoso, etc.). Esto me hizo pensar, por primera vez, en la posibilidad que un proceso de recolonización de las pampas podía estar teniendo lugar.

Primera década del Proyecto. Confirmando la sospecha de la recolonización de las pampas.

A principios de 2010 fui invitado a participar de una reunión organizada por la Fundación Cullunche que tuvo lugar en la provincia de Mendoza, en donde varios disertantes íbamos a exponer sobre el tema puma. Afortunadamente uno de ellos era Juan Carlos Chebez, que en ese momento se desempeñaba como editor de la revista *Nótulas Faunísticas* de la Fundación Azara. Luego de mi presentación se acercó y me invitó a publicar mi primer estudio sobre el puma en “su” revista. De regreso a Buenos Aires, me enviaría un email que decía: *“El trabajo me encantó y realmente te felicito por lo que pudiste hacer con ganas que suplen la escasez de medios, asunto que en estos tiempos no todos entienden. Has vuelto a poner el foco sobre un bicho que como te dijo algún colega no era prioridad de estudio o algunos creían un fantasma en la pampa bonaerense y cordobesa y queda claro con tu esfuerzo que hay mucho por decir y hacer”*. Al poco tiempo, la primera publicación con información relevante sobre el puma en las pampas se publicaba en esa revista de la Fundación Azara.

En los años siguientes realizaría unas siete campañas en busca de datos sobre presencia y conflicto en el ecorregión y áreas de influencia, abarcando prácticamente toda la provincia de Buenos Aires, el sur de Córdoba, el de Santa Fe y el de La Pampa. Es que, en

tre 2010 y 2016, comenzaron a surgir, y se hicieron cada vez más frecuentes, reportes inconexos sobre la presencia de la especie en partidos y departamentos provinciales. Con la colaboración de Victoria Bollero puse en evidencia, en base a la recopilación de números reportes y registros concretos, que el puma había recolonizado no solo el sur cordobés sino también el sur de Santa Fe y el noroeste de Buenos Aires y, con Nicolás Chimento, describimos que este fenómeno se había extendido a todo el centro y este de la provincia de Buenos Aires, abarcando un total de 60 partidos. Para 2020, en una actualización que publicamos sobre presencia y conflicto en las pampas de la provincia de Buenos Aires, el número de partidos en donde el puma había plantado bandera ascendía a 81 (en la actualidad: 90). Resumiendo, en el marco del Proyecto “Puma de las Pampas”, entre 2010-2020 se publicaron seis artículos científicos en las revistas de la Fundación Azara (cuatro en *Nótulas Faunísticas* y dos en *Historia Natural*), se produjo y distribuyó un poster de divulgación/educación ilustrado por Carlos Montefusco, diseñado por Mariano Masariche y financiado por la mencionada fundación y la Cooperativa Obrera de Bahía Blanca (gracias al apoyo de Brian Chaz), y se creó una página/grupo de Facebook que inicialmente se llamó “Puma de las Pampas y Aves de Presa de Argentina”. Esta página, que en la actualidad cuenta con unos 14.000 miembros posibilitó, no solo difundir información sobre la especie, efectuar denuncias de cazadores furtivos, etc., sino también establecer una red de colaboradores que continuamente envían datos y que facilitaron, complementariamente a las campañas, la elaboración de un nuevo mapa de distribución y la obtención de un primer panorama de conflicto en regiones reocupadas por la especie, algunas de estas, sin presencia de pumas por más de un siglo.

El fenómeno de recolonización lo hemos asociado a la agriculturización de la ecorregión que, entre otras cosas ha sido responsable, de un marcado despoblamiento rural. El puma, así como sus presas, parecen haberse adaptado bien a los cultivos, en donde encuentran refugio, lugar en donde criar, alimento y agua; a estas ventajas el felino le suma vegetación desde donde acechar y lugar en donde esconder la caza. Asimismo, el desplazamiento de la ganadería hacia regiones menos pro-

ductivas conlleva a que en las pampas el conflicto humano-puma sea menor; la figura del “puestero” prácticamente se ha perdido. Estos eran, previo a la expansión y a las modernas tecnologías de la agricultura, los habitantes del territorio, quienes recorrían los campos y eliminaban a los depredadores, así como a sus presas. Ya para principios de la década de 2010 hicieron su debut los cultivos de segunda, en especial de maíz y soja, lo cual garantizó que los campos estuvieran cubiertos de cultivo y alimento durante una mayor parte del año. Estos cambios en el uso de la tierra generaron el escenario “perfecto” para la recolonización.

2021-2022. El Proyecto cobra un nuevo impulso. Doscientas encuestas a productores. Conociendo sus actitudes y percepciones para la mitigación del conflicto.

A principios de 2021, cuando el proyecto atravesaba una etapa complicada debido a falta de recursos económicos, la ONG Humane Society International se interesó en el mismo y accedió a proporcionar financiamiento (gracias a Marina Ratchford, su representante en la Argentina). Con este impulso se plantearon nuevos objetivos. Analizados los centenares de registros obtenidos resultaba preocupante la gran cantidad referidos a pumas muertos en represalia y, en nuestra opinión, estos datos constituían solo la punta del iceberg. Por lo tanto, era imperativo estar en el terreno, actualizar la información y ahondar en el conflicto humano-puma para obtener una idea más cabal de la situación.

Así, entre octubre de 2021 y octubre de 2022, realicé unas ocho campañas a dos sub-regiones de la ecorregión (Pampa Austral y Pampa Interior) concretando unas 200 encuestas a productores que habían sufrido pérdidas de ganado por depredación. De esta forma puedo afirmar que, en la actualidad, estoy al tanto de cuáles son sus actitudes y percepciones respecto del puma. Asimismo, logré ubicar los “hot spots” de conflicto, realizar una estimación de pérdidas e identificar cuáles podrían ser las intervenciones más viables de mitigación. Existe una coincidencia entre los productores respecto de las pérdidas por pumas (más del 70% las considera muy importantes o importantes) y al incremento de las poblaciones del felino en los últimos años



Son cientos los pumas que son matados en represalia por ataques al ganado. Entre otras causas de muerte figuran la caza oportunista y los atropellamientos.
Fotos: Aportadas por productores agropecuarios y cazadores.

(más del 80 % así lo percibe). La mayoría ve al puma como una plaga, existiendo algunas variaciones regionales con respecto a esta consideración; en el sur cordobés, en donde el conflicto es más severo cerca del 70% dice "SI" cuando se le hace esta pregunta. El conflicto parece haberse agravado en los últimos 12 años ya que, en las encuestas realizadas en 2009, alrededor de un 35% de los productores que habían sufrido pérdidas por pumas así lo consideraban. Alrededor de un 80% de los productores adoptan una o más medidas preventivas para prevenir ataques (he recabado unas 20) siendo las más frecuentes el encierro nocturno de ovinos, mover la hacienda a zonas cercanas a las casas y el uso de burros como animal protector. Precisamente respecto a este équido existen importantes variaciones regionales en su empleo. Por ejemplo, en la Pampa Austral a mi criterio es subempleada, principalmente por desconocimiento de sus aptitudes. Por este motivo es que

me encuentro abocado en promover su uso y en tratar de averiguar la razón o razones por la cual/es, un porcentaje de ganaderos que los han utilizado los han desechado. A mi entender, en estos casos no se ha hecho un uso correcto de este animal protector, el cual tiene algunas ventajas cuando se lo compara con los muy promocionados perros protectores (principalmente razas Maremano y Mastín de los Pirineos); seguramente los perros dan muy buenos resultados en campos dedicados exclusivamente a la producción lanar, los que en la actualidad no son muy frecuentes de encontrar en las pampas, en donde la mayoría de los productores que sufren pérdidas de ovinos poseen majadas en general inferiores a las 100 madres y los tienen para consumo. Según me han referido los productores, y me parece lógico, en estos casos no se justifica el gasto de la compra ni la dedicación que estos cánidos requieren (más aún en un contexto en donde la familia rural ha pasado a ser una rareza).

En la búsqueda de otras intervenciones no-letales de mitigación de conflicto me interioricé acerca de las luces "foxlights" (repelentes disruptivos de ataques) y Humane Society International logró hacerme llegar, a mediados de 2022, ocho unidades que instalé de forma gratuita y experimental, en tres campos con importantes pérdidas económicas por depredación de puma/s. Si bien aún es temprano para llegar a "un veredicto" (la primera luz la coloqué hace unos nueve meses) al momento los tres ganaderos están conformes. De pasar esta prueba estas luces serán, sin dudas, una herramienta que beneficiará a las producciones agropecuarias y disminuirá considerablemente las muertes de pumas por represalia. Por supuesto que ninguna intervención es o será la panacea, siendo conveniente, una combinación de las mismas en base a los determinantes de depredación existentes.

En este momento considero que, para la mayoría de los establecimien-



En la Pampa Interior la depredación se centra principalmente en terneros mientras que en la Pampa Austral la especie más atacada son los ovinos; en tercer lugar, se ubican los potrillos.
Fotos: Aportes de productores agropecuarios encuestados.

tos de la ecorregión, una combinación de luces con burros podría ser la mejor opción (de ser posible reforzada por otras intervenciones).

Afortunadamente, en la actualidad, las comunicaciones facilitan la llegada a los productores. Mantener comunicación mediante mensajería instantánea con los encuestados me ha permitido hacerles llegar documentos digitales breves con recomendaciones generales para disminuir la posibilidad de ataques, promover el empleo y uso correcto de los burros y difundir el tema de las luces. Los mismos han tenido una buena acogida entre los ganaderos y, junto a actividades de difusión que estoy llevando a cabo (entrevistas radiales, notas periodísticas, etc.) y otras planificadas para el futuro, espero concretar los objetivos que me he propuesto.

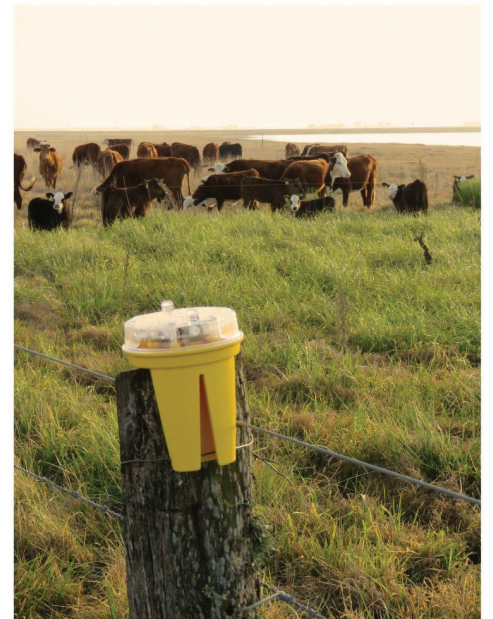
El puma es un predador tope que está cumpliendo un rol en estos agroecosistemas, limitando las poblaciones de peludos, liebres, vizcachas, carpinchos, chanchos cimarrones, zorros, ciervos exóticos, etc. (¿perros cimarrones?). Es de esperar que este gran felino pueda persistir en los territorios que ha recuperado. La convivencia con la ganadería solo se logrará de priorizarse las intervenciones no letales por sobre las letales. La matanza indiscriminada de pumas, tal como se hace en las provincias patagónicas, ha probado no solo ser totalmente ineficaz sino por el contrario, una garantía de la perpetuación de la problemática con perjuicio para el productor. Lamentablemente, en las pampas son muchos los ganaderos a los que les resulta más fácil o más satisfactorio combatir al puma (persecución con armas y perros, contratación de "leoneros", uso de jaula-trampa, trama-cepo, venenos) que invertir en métodos de prevención. Por eso, es importante hacerles entender, que en un contexto de despoblamiento

El encierre nocturno en corrales (en algunos casos modificados con alambrados especiales) y la utilización de burros como animales protectores figuran dentro de las intervenciones de mitigación no-letales más empleadas en la ecorregión.

Fotos: Eduardo De Lucca, Irma Bove, Juan Pablo Russo y Mauro Budini.



Los perros protectores y las llamas (*Lama glama*) son otras especies protectoras empleados, pero, por contados productores agropecuarios.
Fotos: Eduardo De Lucca.



A fines de 2022 se instalaron, de forma experimental y gratuita, luces disruptivas de ataques "foxlights" en tres establecimientos agropecuarios que estaban sufriendo pérdidas muy importantes de ganado por depredación de pumas.

Fotos: Eduardo De Lucca.



Los métodos que se emplean para combatir al puma son la persecución directa con armas y perros, las jaulas trampa, contratar cazadores (leoneros) y en menor medida el uso de trampas cebo y de venenos. Fotos: Aporte de productores agropecuarios.

to rural en donde los pumas estarían en expansión, matar a un puma adulto deja vacante un territorio que “invita” a ser ocupado por otro/s puma/s, por lo general jóvenes, en busca de un territorio propio y que, por ser inexpertos y desconocer el área, lo más probable es que se vuelquen a consumir animales domésticos. Por esta razón, eliminar a un puma territorial, que prefiere la caza salvaje y no se halla especialmente inclinado a depredar ganado, constituye un error. Esto no solo es un pensamiento lógico, sino un hecho demostrado científicamente. Por eso hay que insistir en la importancia de ser proactivos y adoptar medidas preventivas no letales, antes de matar por matar. Es de esperar que los ganaderos de las pampas, en donde el conflicto con el puma es relativamente reciente (en muchos partidos provinciales recién se inicia y en otros esta por verse), no vayan a co-

meter los mismos desatinos que los de las provincias patagónicas, en donde erróneamente se continúa insistiendo con la caza indiscriminada (“control por recompensas”), una política de notorio fracaso, desde su implementación hace medio siglo.

Los próximos pasos del Proyecto “Puma de las Pampas” serán, entre otros, los de relevar la Pampa Deprimida (Cuenca del Salado) y la Pampa Ondulada en busca de productores que han sufrido incidentes de depredación, difundir los resultados obtenidos y brindar asesoramiento para intentar una coexistencia distinta con el puma. El futuro dirá si estos objetivos se logran. ■■■■

Por Eduardo R. De Lucca

Proyecto “Puma de las Pampas”
Fundación Azara
Universidad Maimónides

Agradecimientos

A Humane Society Internacional por el importante apoyo que posibilitó la continuidad del proyecto. Otras entidades que han brindado colaboración son la Fundación Azara, SOS acción salvaje, Pumakawa y La Cooperativa Obrera. A las decenas de personas (probablemente más de un centenar) que han participado y ayudado de una u otra forma. A los productores y cazadores que accedieron a ser encuestados. Dedicó mi trabajo a mi esposa e hijo y la memoria de mis suegros.

Sobre los protagonistas

Animales

Aves - Accipitriformes - Accipitridae - *Harpia harpyja* (harpía, águila arpía).

Mammalia - Carnivora - Felidae - *Panthera onca* (jaguar, yaguar, yagareté).

Mammalia - Carnivora - Felidae - *Puma concolor* (puma, león de montaña).

Planta

Magnoliopsida - Fabales - Fabaceae - *Prosopis caldenia* (caldén).

Lecturas sugeridas

Cabrera, A. L. 1961. Los félidos vivientes de la República Argentina. Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" Ciencias Zoológicas, 6(5): 161-247.

Cabrera, A. y Yepes, J. 1940. Mamíferos sudamericanos: (vida, costumbres y descripción). Historia Natural Ediar, Compañía Argentina de Editores, Buenos Aires, 370 páginas.

Carman, R. L. 1984. Límite austral de la distribución del tigre o yagareté (*Leo onca*) en los siglos XVIII y XIX. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" e Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales, 13(29): 293-296.

CEMPA. 2021. Proyecto puma de las pampas. el puma en la provincia de buenos aires y provincias vecinas. Algunas de nuestras acciones. Publicado el 27/06/2021. En: <https://cempaorg.wordpress.com/2021/06/27/proyecto-puma-de-las-pampas-el-puma-en-la-provincia-de-buenos-aires/>

Chebez, J. C. 2009. Otros que se van: fauna argentina amenazada. Editorial Albatros. Buenos Aires, Argentina, 552 páginas.

Chimento, N. R. y De Lucca, E. R. 2014. El puma (*Puma concolor*) recoloniza el centro y este del ecosistema de las pampas. Historia Natural, (2da serie), 4: 13-51.

De Lucca, E. R. 2010. Presencia del puma (*Puma concolor*) y conflicto con el hombre en las pampas argentinas. Nótulas Faunísticas (2da serie), 48: 1-17.

De Lucca, E. R. y Bollero, V. 2011. Nuevos registros del puma (*Puma concolor*) para el norte de la ecorregión pampeana. Nótulas Faunísticas (2da serie), 83: 1-7.

De Lucca, E. R. y Chimento, N. R. 2020. El puma (*Puma concolor*) en las pampas de la provincia de Buenos Aires: una actualización sobre distribución geográfica y conflicto con el hombre. Historia Natural (3ra serie), 10: 53-79.

Díaz de Guzmán, R. 1836. Historia Argentina del descubrimiento, población y conquista de las provincias del Río de la Plata. Colección Pedro de Angelis. Tomo 1. Imprenta del Estado. Buenos Aires, 356 páginas.

Godoy, J. C. 1963. Fauna Silvestre. Serie: Evaluación de los recursos naturales de la Argentina. Tomo VIII, Vol. 1. Consejo Federal de Inversiones. Buenos Aires, 525 páginas.

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 •



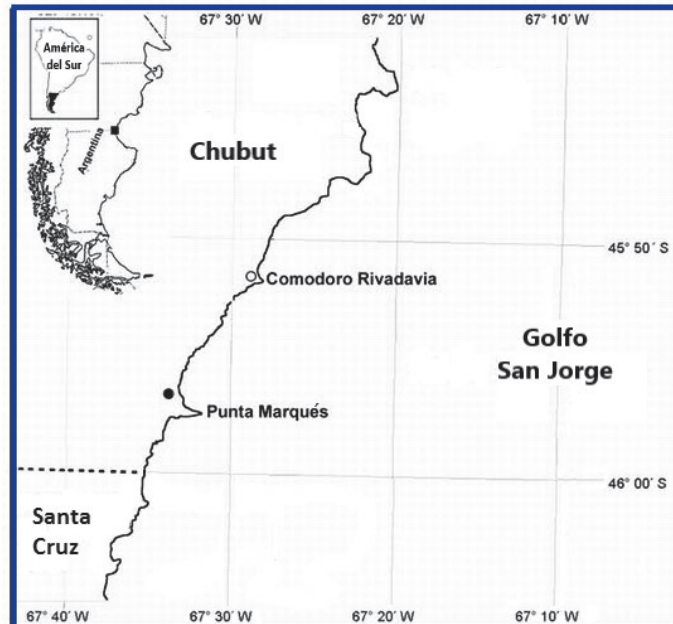
FESTÍN de GIGANTES

Alimentación costera de la ballena jorobada

En la zona del Área Natural Protegida Punta Marqués (ANP-PM), Chubut, descubrimos una nueva técnica de alimentación de la ballena jorobada. Esta técnica solo puede observarse a lo largo de 500 metros de costa, al pie de un acantilado de 160 metros de altura. Las ballenas acorralan a los peces contra la costa y luego los engullen brindando un espectáculo único en la Patagonia argentina.

Ballena jorobada.

Ilustración: Daniel Boh - Archivo Fundación Azara.



Zona de estudio, ANP Punta Marqués, Rada Tilly, Chubut.

Siempre pensamos que los cetáceos, en particular los delfines, son animales inteligentes, o eso es lo que nos han dicho. Que se comunican, que aprenden, que pueden resolver problemas; todos signos evidentes de inteligencia según nuestros parámetros. En el caso de las ballenas, una que se destaca respecto de algunos de estos puntos es la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*), famosa por sus canciones que pueden durar horas y que pueden ser repetidas, copiadas y modificadas por los individuos que interactúan. Las ballenas jorobadas son animales cosmopolitas y altamente migratorios. Se encuentran en todos los océanos y se trasladan anualmente entre aguas de baja latitud, donde se reproducen y crían durante el invierno y la primavera, y aguas de alta latitud, donde se alimentan durante el verano y el otoño. Es un animal grande, que puede llegar a medir más de 16 metros de largo, y pesar hasta 30 toneladas. Presentan aletas pectorales muy largas que pueden medir hasta 1/3 de su longitud, una pequeña aleta dorsal y pliegues en la garganta que se expanden cuando se alimentan. La cabeza y mandíbula están recubiertas de pequeñas protu-

berancias características de la especie, llamadas tubérculos cefálicos. Como para todas las ballenas, la cacería comercial resultó en una considerable reducción de todas las poblaciones de ballenas jorobadas entre los siglos XIX y XX. Sólo en el hemisferio sur, se capturaron más de 200.000 ballenas.

Sin embargo, los esfuerzos de conservación llevados a la práctica globalmente desde la década de 1960 están rindiendo sus frutos, y la mayoría de las poblaciones de esta especie están mostrando signos de recuperación, incluyendo la población que se reproduce en el Océano Atlántico Sudoccidental. El lugar de reproducción es la costa brasileña desde Natal (4° S) hasta Cabo Frio (23° S), mientras que los hábitats alimentarios de esta población se encuentran en las Islas Georgias del Sur y las Islas Sándwich del Sur. La información sobre las rutas migratorias indica que estas ballenas se dirigen directamente desde la zona de cría hasta su hábitat de alimentación nadando por fuera de la plataforma continental argentina. Sin embargo, existe cada vez más evidencia de que los animales realizan comportamientos relacionados con la alimentación

fuera de las zonas que típicamente se corresponden con esta etapa de su ciclo vital. Se han registrado individuos alimentándose más allá de sus áreas habituales durante la migración. Además, hay cada vez más evidencia de ballenas jorobadas que consumen a sus presas durante los meses típicos de desplazamiento en el caso de individuos que no completaron el ciclo migratorio.

A lo largo de nuestra costa, el número de avistamientos de ballenas jorobadas se ha incrementado en los últimos años, probablemente debido al aumento de la población de esta especie de ballena, y una de las zonas en las que esto ha sido notorio es en el área central del Golfo San Jorge (Patagonia, Argentina), especialmente en los meses de verano y otoño. En esta zona, las ballenas jorobadas pasan una buena parte de su tiempo realizando comportamientos relacionados con la alimentación y socialización.

Las ballenas jorobadas muestran una amplia variedad de técnicas de alimentación, dependiendo del sitio, la especie de presa y su densidad. Estas técnicas incluyen la alimentación por embestida, con redes de burbujas,

asistida por golpes de cola y aletas y en el fondo. Recientemente se describieron tres nuevas técnicas: la cortina de burbujas en línea recta única, la captura mediante arreo con las aletas pectorales y la alimentación por trampa. También las ballenas jorobadas han incorporado en Alaska un nuevo ítem a su dieta, los salmones juveniles, utilizando una variedad de técnicas, incluyendo el uso de varias barreras, siendo la línea de costa una de las más frecuentes. Y aún más; no dejan de incorporar nuevas técnicas, ya que aquí, en nuestro país, recientemente hemos descrito una técnica de captura de presas que involucra la utilización de una barrera natural (restinga) durante los episodios de alimentación capturando pequeños peces cerca de la línea

Secuencia de alimentación de una ballena utilizando la restinga como barrera natural para atrapar peces:

- A)** la ballena nada hacia la restinga acorralando a las presas,
- B)** la ballena acelera lanzándose hacia la restinga,
- C)** se observa a la ballena muy cerca de la restinga con los peces saltando fuera del agua,
- D)** la ballena alimentándose mientras engulle a los peces en dirección a la restinga; puede observarse la garganta estriada,
- E)** la ballena girando para alejarse de la restinga,
- F)** la ballena nada en dirección contraria a la restinga, y
- G - H)** la ballena comienza a posicionarse para realizar nuevamente la maniobra.

de costa. Pero este comportamiento no se realiza en cualquier parte, sino en una zona específica de unos 500 metros de largo, al pie del acantilado de Punta Marqués, una pequeña área costera protegida cerca de Rada Tilly, en el margen marítimo central del Golfo San Jorge. Este comportamiento fue registrado por primera vez en marzo del 2016, cuando se grabó en video a un individuo adulto desde lo alto del acantilado y, desde 2019, también usamos imágenes y fotogramas de video grabados con un vehículo aéreo no tripulado. Con los drones tuvimos la oportunidad de ver el comportamiento desde muy corta distancia, entre 10 y 20 m, y esto nos permitió seguir el recorrido de la ballena mientras lo realizaba. Utilizando esta tecnología pudimos grabar a una ballena juvenil que permaneció en el área durante 10 días entre el 25 de mayo y el 4 de junio de 2019. Además, el 4 de junio de 2019, se grabó a un adulto utilizando la misma metodología.

La técnica de alimentación con barrera natural consiste en que la ballena obliga a la presa a acercarse a un obstáculo que bloquea su desplazamiento. En este caso este impedimento es una restinga (una plataforma rocosa que queda en ocasiones sumergida y en ocasiones al descubierto dependiendo de la marea) y luego acelera hacia la presa para capturar peces pequeños, generalmente con un enfoque de alimentación lateral de embestida. Por lo general, los eventos de alimentación tuvieron lugar muy cerca de la costa (entre 3 y 20 m de distancia) en aguas poco profundas (3 a 5 m de profundidad).

El patrón de eventos de alimentación registrado durante una sesión de alimentación el 01 de junio de 2019 es el aquí ilustrado. El evento de alimentación documentado comenzó cuando la ballena se acercó a la costa y nadó paralelamente a la línea de costa a través de un cardumen de cornalitos (probablemente *Sorgentinia incisa*), obligando a los peces a acercarse más a la barrera. A una distancia estimada de 10 m de las rocas, la ballena se zambulló hacia la barrera, abriendo la boca y tragando la presa. Después, la ballena nadó lejos de la costa, entre 20 y 50 m, y comenzó un nuevo evento de alimentación, dirigiéndose de nuevo hacia la línea de costa. A partir de

las imágenes del drone, registramos si se realizó un evento de alimentación hacia las rocas o en la dirección opuesta, hacia el mar abierto. Pudimos registrar 49 episodios de alimentación). Luego de analizar 131 eventos de alimentación en cercanía a la restinga, los análisis indicaron que las ballenas comen más frecuentemente en dirección a las rocas.

Aunque existen indicios de comportamientos similares, la alimentación con barrera usando la línea de costa ha sido descrita por primera vez aquí. Teniendo en cuenta el número de comportamientos de alimentación previamente descritos para esta especie en otros lugares, concluimos que las ballenas jorobadas son capaces de adaptar una técnica de caza básica a varios entornos y presas. Se ha reportado que una ballena jorobada generalmente repite un patrón de alimentación bastante rígido durante un período de tiempo; sin embargo, varios individuos o grupos de ballenas jorobadas alimentándose en la misma área pueden no mostrar la misma estrategia de alimentación.

El comportamiento descrito en nuestro país proporciona información sobre dos aspectos del comportamiento de alimentación para esta especie: (1) respalda la flexibilidad comportamental de la especie y (2) confirma que esta especie se encuentra alimentándose en aguas de baja latitud, en el Atlántico sudoccidental.

Estas nuevas estrategias pueden transferirse a otros individuos dentro de la población, un proceso que puede ocurrir a través del aprendizaje social o asocial. Se cree que la transmisión cultural, el aprendizaje social de información, ocurre en varios grupos de animales, incluidos primates, cetáceos y aves. Las características culturales se han estudiado en muchas especies de cetáceos, principalmente en delfines nariz de botella (*Tursiops* sp.), orcas (*Orcinus orca*) y, por supuesto, ballenas jorobadas. Estas características culturales pueden ser transmitidas verticalmente (de los padres a los descendientes), oblicuamente (de la generación anterior a través de un modelo no parental a los individuos más jóvenes) u horizontalmente (entre individuos no relacionados de clases de edad similares o dentro de generaciones).

Hasta el momento hemos podido identificar a tres individuos que realizan la alimentación en barrera natural. No es posible determinar si la transmisión cultural fue el mecanismo involucrado en estas observaciones, pero este tipo de transmisión de técnicas ha sido sugerido con anterioridad para algunos de los comportamientos de alimentación que presenta esta especie. Estas observaciones nos llevan a hipotetizar que, al menos algunas ballenas jorobadas, usan las aguas costeras de la Patagonia para la migración; por ejemplo, cuando viajan desde su área de cría en el sur del Brasil, hasta su lugar de alimentación frente a las Islas Georgias del Sur y las Islas Sándwich del Sur. Aún no hemos podido confirmar si estos individuos pertenecen a esa población.

Estos nuevos registros de ballenas jorobadas en el Atlántico Sudoccidental pueden exigir acciones de gestión, principalmente para dar cumplimiento a las restricciones para la navegación recreativa en la zona en que las ballenas realizan este comportamiento. En la provincia del Chubut, está prohibido navegar con ballenas sin un permiso formal y, en los últimos 10 años, ha habido un aumento en la frecuencia de registros de ballenas jorobadas y ballenas sei (*Balaenoptera borealis*) en esta zona, lo que ha promovido el interés de empresarios en desarrollar una nueva área de avistamiento de ballenas basada en avistamientos recurrentes. Si las ballenas jorobadas están usando esta área como una parada de alimentación durante su migración, debe ser manejada con precaución. ■■■

Por Mariano Coscarella

Laboratorio de Mamíferos Marinos -
CESIMAR - CENPAT - CONICET
Departamento de Biología y Ambiente - FCNyCS
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan
Bosco

Marina Riera

Departamento de Biología y Ambiente - FCNyCS
=Universidad Nacional de la Patagonia San
Juan Bosco

Daniel Lucchetti

Área Natural Protegida Punta Marqués.
Municipalidad de Rada Tilly. Chubut



Ejemplo del recorrido realizado por el drone realizados el 30 de mayo y el 1 de junio de 2019. El patrón de la alimentación contra la restinga puede apreciarse en el recorrido del drone mientras seguía a las ballenas mientras nadaban hacia la restinga, y su posterior alejamiento de la misma luego de haber comido.

SOBRE LOS PROTAGONISTAS

Mamíferos

Mammalia - Cetacea - Balaenopteridae - *Balaenoptera borealis* (ballena sei).

Mammalia - Cetacea - Balaenopteridae - *Megaptera novaeangliae* (yubarta, o ballena jorobada).

Mammalia - Cetacea - Delphinidae - *Tursiops sp.* (delfines nariz de botella).

Mammalia - Cetacea - Delphinidae - *Orcinus orca* (orca).

Peces

Actinopterygii - Antheriniformes - Antherinidae - *Sorgentinia incisa* (cornalito).

LECTURAS SUGERIDAS

Coscarella, M. A., Riera, M. G., Dans, S. L. y Lucchetti, D. D. 2021. Cetáceos del Golfo San Jorge: Guía de Identificación. Fundación de Historia Natural Félix de Azara, Ciudad Autónoma de Buenos Aires. 32 páginas.

Riera, M. G., Lucchetti, D. y Coscarella, M. A. 2022. Natural barrier feeding technique in *Megaptera novaeangliae* in central coastal area of Golfo San Jorge, Patagonia Argentina. Aquatic Mammals.

Zerbini, A. N., Andriolo, A., Heide-Jørgensen, M. P., Pizzorno, J. L., Maia, Y. G., VanBlaricom, G. R., DeMaster, D. P., Simões-Lopes, P. C., Moreira, S. y Bethlem, C. 2006. Satellite-monitored movements of humpback whales *Megaptera novaeangliae* in the Southwest Atlantic Ocean. Marine Ecology Progress Series, 313: 295-304. <https://doi.org/10.3354/meps313295>

El sexo

.....

y sus paradojas

.....

Como seres humanos, el sexo¹ nos parece uno de los aspectos más comunes y naturales de la vida y, sin dudas, ese es el caso. Sin embargo, con frecuencia, es justamente cuando nos permitimos preguntarnos acerca del porqué de lo más familiar cuando aparecen algunas sorpresas. En el caso que nos ocupa, como veremos, si bien es bastante claro qué es el sexo, no resulta tan claro ni evidente el porqué de su existencia. Más específicamente, podemos decir que hay dos cuestiones peliagudas cuando abordamos el sexo desde una perspectiva evolucionista: ¿Cómo surgió? Y ¿Cuáles son sus ventajas? En esta entrega de “Evolución a la deriva” nos ocuparemos de la segunda cuestión.



—

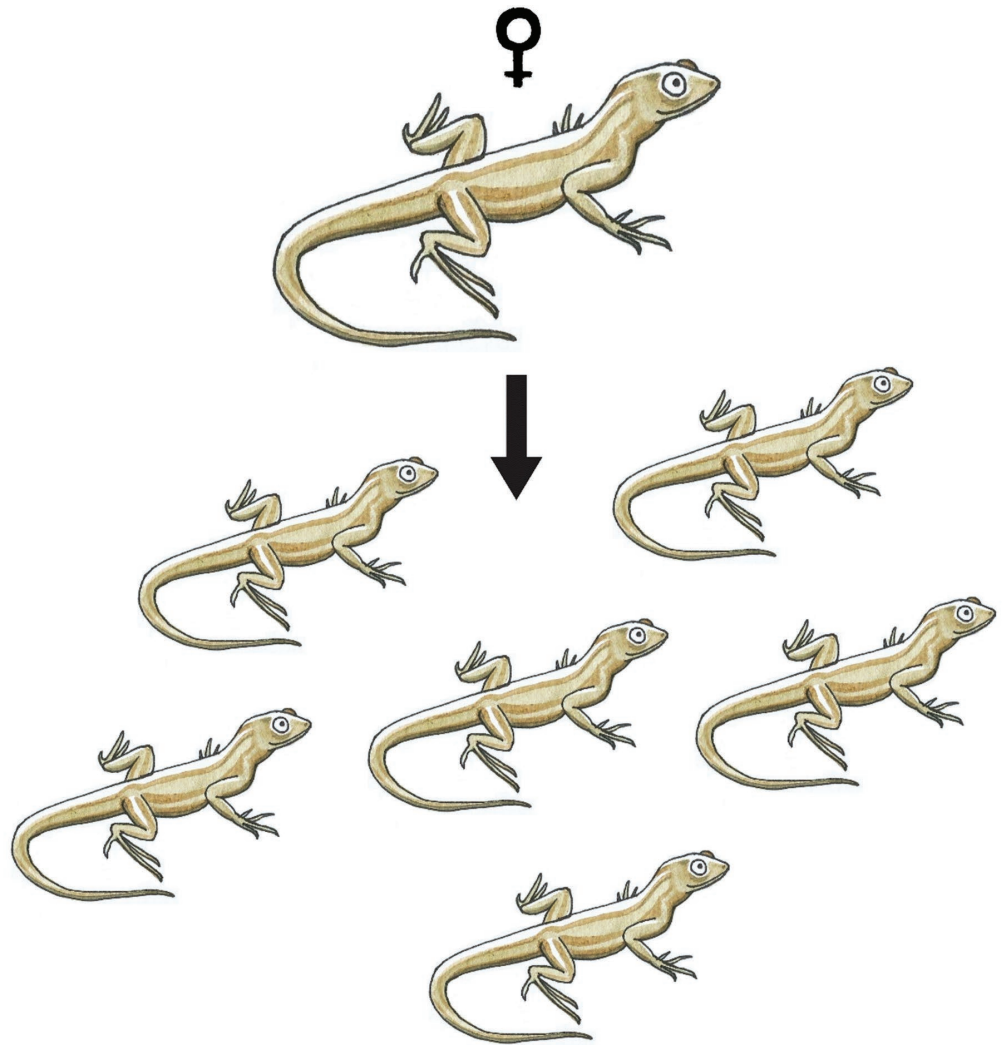
¹Para simplificar el discurso, hablaré indistintamente de “sexo” y de “reproducción sexual”, pero la segunda expresión sería la más correcta ya que el sexo (o la sexualidad) puede tener funciones no directamente relacionadas con la reproducción, –algo que resulta evidente para nuestra especie pero que también vale para otras especies– pero de lo que no me ocuparé en este artículo.

Qué es el sexo y por qué preguntarnos sobre su evolución

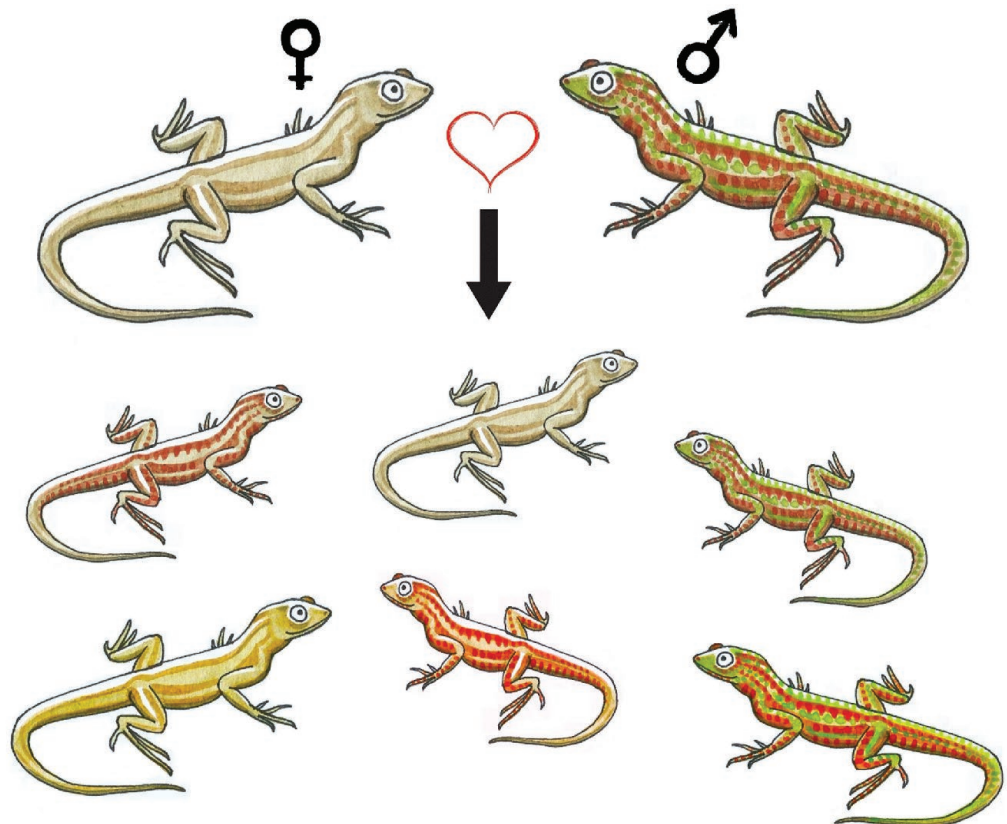
Empecemos por ponernos de acuerdo sobre qué entendemos por “sexo” desde el punto de vista estrictamente biológico. En general, se habla de reproducción asexual (sin sexo) cuando todos los descendientes son genéticamente idénticos entre sí y con respecto al individuo progenitor (constituyen un clon). Por el contrario, cuando un organismo se reproduce de tal modo que cada nuevo individuo producido es genéticamente diferente tanto de sus progenitores como, por lo general, de sus hermanos, hablamos de reproducción sexual. Así, cuando un organismo se reproduce sexualmente, cada descendiente es genéticamente único.

Típicamente, la reproducción sexual implica la producción – mediante el proceso de reducción o meiosis - de células sexuales o gametas cada una de las cuales tiene la mitad de la dotación genética típica de la especie (son haploides). Luego, tiene lugar la fecundación, esto es, la unión de dos gametas de modo de dar origen a una nueva célula, el cigoto, que tiene la dotación genética completa (es diploide). A partir de este cigoto se desarrolla el nuevo individuo. Este tipo de reproducción puede darse en dos modalidades. En la reproducción sexual isogamética, frecuente en organismos eucariotas unicelulares, todas las gametas son iguales. En la variante anisogamética, en cambio, hay dos tipos de gametas: unas pequeñas y móviles (los espermatozoides o sus equivalentes, producidos por los machos) y otras grandes e inmóviles (los óvulos, producidos por las hembras). Esta última modalidad nos resulta más familiar porque es el caso de los organismos eucariotas pluricelulares (hongos, plantas y animales, incluida nuestra especie).

Ahora bien, ¿por qué preguntarnos por la evolución del sexo? El interés de esta pregunta se empieza a hacer evidente cuando consideramos los siguientes hechos. En primer lugar, las primeras formas de vida que existieron en este planeta se reproducían asexualmente, por lo que la sexualidad evolucionó (varias veces, en diferentes linajes de forma independiente) a partir de la asexuali-



En la reproducción asexual todos los descendientes son genéticamente idénticos a su progenitor y entre sí, por lo que la progenie es fenotípicamente muy poco diversa. Ilustración: del autor.



En la reproducción sexual cada descendiente es genéticamente único, por lo que la progenie es fenotípicamente muy diversa. Ilustración: del autor.

dad. Esto plantea dos cuestiones. La primera, que no abordaremos en este artículo, se refiere a cómo se originó el sexo. Basta asomarse a la complejidad de los procesos celulares y moleculares implicados en la sexualidad, tales como la meiosis, para sospechar que resolver este acertijo evolutivo no es tarea sencilla. Por otro lado, la sexualidad está ampliamente difundida en todos los organismos pluricelulares, ¡parece que fue un éxito evolutivo! En efecto, solo alrededor del 0,1 por ciento de los animales y el uno por ciento de las plantas se reproduce exclusiva o principalmente de modo asexual. Además, el hecho de que los parientes cercanos de estas especies asexuales se reproduzcan sexualmente sugiere que las especies asexuales tienen una corta vida a escala evolutiva (de lo contrario estas especies darían origen a nuevas especies asexuales como ellas y veríamos grupos de muchas especies asexuales cercanamente emparentadas). Estas observaciones nos llevan a plantear la segunda cuestión relacionada con las posibles ventajas del sexo. Esta pregunta es especialmente importante cuando tomamos conciencia de que la sexualidad implica importantes costos o desventajas cuando se la compara con la asexualidad, y esto es lo que hace enigmático el hecho de que la primera sea tanto más frecuente que la segunda. Aquí nos centraremos la cuestión de las ventajas del sexo: ¿qué grandes ventajas supone la sexualidad como para que durante la evolución de todos los grandes grupos de organismos haya sido seleccionada? De los hechos mencionados es probable que uno de ellos, el referido a los costos del sexo, no resulte evidente, por lo que le dedicaremos la siguiente sección a esa cuestión.

Los costos del sexo

Haciendo historia (evolutiva), lo más probable es que la primera versión de la sexualidad fuera isogamética, es decir, todas las gametas era iguales (no había óvulos y espermatozoides diferenciados). De hecho, esta es (probablemente, ¡porque se sabe aún muy poco sobre la vida sexual de los microorganismos!) la forma de sexualidad más frecuente aún entre los eucariotas unicelulares actuales (por ejemplo, la ameba *Dictyostelium discoideum* y el *Trypanosoma brucei* causante de la llamada “enfermedad del sueño”): mediante meiosis,

cada célula produce células hijas con la mitad de la dotación cromosómica, y luego estas gametas se unen con otra igual (fecundación), dando lugar a una nueva célula con una dotación cromosómica doble. Esto ya supone algunas complicaciones en comparación con la asexualidad, ya que el mismo proceso de meiosis es extremadamente complejo. Pero la sexualidad, especialmente su versión anisogamética, implica otros problemas en comparación con la asexualidad. En general se identifican dos grandes problemas que llevan a hablar del “doble costo del sexo”. Como veremos, es la existencia de los machos la que genera estos costos, por lo que también se habla del “doble costo del macho”. Uno de estos costos se relaciona con una reducción en la cantidad de descendientes, mientras que el otro se refiere a una reducción en la probabilidad de que los propios genes pasen a la siguiente generación. El primero de los problemas solo aparece en los casos de especies con reproducción sexual anisogamética, mientras que el segundo es una consecuencia inevitable de toda forma de sexualidad. Veamos cada uno de estos costos.

El costo reproductivo

Por razones que no discutiré aquí, en los organismos pluricelulares (animales, plantas y hongos) la isogamia evolucionó hacia la anisogamia (gametas diferentes), lo que sumó importantes costos asociados a la sexualidad. La principal consecuencia de la anisogamia es que casi toda la inversión energética en la producción de la descendencia la hacen las hembras, es decir, toda la energía necesaria para la producción

de cada descendiente es aportada por el óvulo, mientras que el espermatozoide solo aporta material genético. El hecho de que la mitad de los individuos (los machos) en una población sexual anisogamética no aporte recursos para la producción de descendientes reduce esa producción a la mitad.

Tal vez ponerle números al razonamiento ayude a su comprensión. Supongamos que producir cada descendiente “cuesta” 10 unidades de energía. Imaginemos ahora una población de 100 individuos, cada uno de los cuales tiene 10 unidades de energía para invertir en reproducción. En tal caso, esa población dispone de 10 x 100 unidades de energía para la producción de descendientes, lo que resulta en un total de 1.000 unidades de energía que permitirá producir 1000/10 descendientes, es decir, 100 nuevos individuos. Este sería el caso de una población isogamética, en la que cada individuo aportara por igual a la producción de cada descendiente. Pero, como ya se explicó, cuando hay anisogamia, solo las hembras invierten en la producción de descendientes. En ese caso, suponiendo –como suele ser el caso– que la proporción de sexos en la población es cercana a 1:1, la cantidad de energía total disponible para la reproducción resulta ser 50 x 10 = 500 unidades de energía. De aquí se sigue que esta población solo podrá producir 500 / 10 hijos/as, es decir, 50 descendientes. En consecuencia, una población sexual isogamética crecerá dos veces más rápido que una población sexual anisogamética. Desde ya, una población asexual también crecería dos veces más rápido, o más aún, ya que evitaría otras complicaciones como la meiosis.

Generación	Sexuales	Asexuales	Proporción de individuos asexuales
1	HS x M ↓	HA ↓	1/3
2	HS x M HS x M ↓ ↓	HA HA HA HA ↓ ↓ ↓ ↓	1/2
3	HS x M HS x M HS x M HS x M	HA HA HA HA HA HA HA HA HA HA HA HA	2/3

El costo reproductivo de la reproducción sexual anisogamética.

Esquema: modificado a partir de Freeman y Herron, 2002.

Un modo alternativo de explicar los costos del sexo anisogamético en comparación con la asexualidad es el siguiente. Imaginemos una población fundada por tres individuos: un macho (M), una hembra sexual (HS) y una hembra asexual (HA). En esta generación fundadora (G1) la proporción de individuos asexuales es $1/3$. Supongamos que en cada generación cada hembra produce cuatro descendientes. En ese caso, en la siguiente generación (G2) tendremos dos M y dos HS descendientes de la HS fundadora (en promedio se produce mitad de machos y mitad de hembras), y cuatro HA descendientes de la HA fundadora (suponemos que las HA siempre producen hembras). Así, en G2 la proporción de individuos asexuales es $1/2$. En la G3 tendremos cuatro M y cuatro HS, y dieciséis HA, con lo que la proporción de individuos asexuales habrá ascendido a $2/3$. Como puede observarse, la proporción de individuos asexuales se incrementaría constantemente por lo que la sexualidad terminaría por desaparecer.

Estos razonamientos tienen dos supuestos: (1) toda la inversión energética necesaria para producir un descendiente la hacen las hembras y (2) los descendientes de las HS y los de las HA tienen la misma probabilidad de supervivencia y reproducción. El supuesto (1) puede

parecer sospechoso para muchas personas que tienden a pensar que, aunque es cierto que un espermatozoide es mucho más pequeño y “barato” que un óvulo, un macho típico produce muchos más espermatozoides que óvulos una hembra típica, por lo que ambos estarían haciendo una gran inversión en reproducción. Pero esta observación confunde lo que un macho invierte en total en reproducción con lo que aporta a cada descendiente concreto producido. Aunque fuera cierto que los machos invierten lo mismo que las hembras en reproducción, es igualmente cierto que la mayor parte de la inversión masculina se pierde en espermatozoides que no participan de ninguna fecundación y que aquellos que sí participan de una fecundación solo aportan ADN. Otra razón que podría llevar a desconfiar del supuesto (1) es la observación de que los machos muchas veces hacen inversiones en la descendencia posteriores a la fecundación, por ejemplo, alimentando a las crías o ayudando a construir un nido. Sin embargo, esos casos constituyen una minoría y, además, en las primeras formas de vida en las que evolucionó la sexualidad la fecundación era externa y no había ninguna inversión paterna posterior.

El costo genético

Muchas veces la evolución se piensa desde el punto de vista de los genes que portan la información para la construcción de los rasgos (recordemos que en dicho proceso siempre influye también el ambiente). En esta línea de pensamiento, las ventajas o desventajas se suelen analizar en términos de en qué medida la influencia de cierto alelo (cierta variante de un gen) en el organismo incrementa o reduce las probabilidades de que en la siguiente generación haya más o menos copias de ese alelo. Desde este punto de vista, cualquier gen que se encuentre en el cuerpo de un individuo que se reproduce asexualmente tiene una probabilidad del cien por ciento de estar presente en un descendiente, ya que en este tipo de reproducción el progenitor y todos sus descendientes son genéticamente idénticos. En cambio, en un individuo que se reproduce sexualmente, cualquier gen individual (incluidos aquellos responsables de la reproducción sexual) solo tiene una probabilidad del cincuenta por ciento de estar presente en un descendiente. Esto se debe a que durante la producción de las células sexuales (meiosis) solo un cromosoma de cada par llega a formar parte de una gameta. Así, en promedio,



Costos de la reproducción sexual. Mariposas monarcas (*Danaus erippus*) apareándose. En muchos animales, además de los costos mencionados en el texto, la reproducción sexual supone otros problemas como encontrar pareja y, muchas veces, competir para lograr aparearse. Foto: Bárbara Lombardi.



Costos de la reproducción sexual. Flor de "azucenita de bañado" (*Zephyranthes candida*) y mariposa "saltarina amarilla" (*Hylephila phyleus*). En las plantas con flores (angiospermas) el polen debe llegar desde la parte masculina (estambres: las estructuras amarillas en la flor de la foto) de una flor hasta la parte femenina (estigmas: las estructuras blancas en la flor de foto) de otra flor. Muchas veces, son algunos animales, como la mariposa de la foto, quienes transportan el polen de flor en flor. Foto: Amalia Suárez.

la mitad de las gametas portarán un alelo y la otra mitad portará el alelo del otro cromosoma de cada par. Simplificando la cuestión, si imaginamos un alelo cuyo efecto es la reproducción sexual en competencia en una población con otro alelo cuyo efecto es la reproducción asexual, este último tendrá más probabilidades de pasar a la siguiente generación.

Luego, podemos imaginar otros costos de la sexualidad. En la sexualidad las gametas deben reunirse para que tenga lugar la fecundación, algo siempre costoso e incierto. En los primeros organismos sexuales acuáticos, lo más probable es que la fecundación fuera externa: simplemente las gametas se liberan al agua en grandes cantidades y luego se deben producir los encuentros, en gran medida de un modo aleatorio. Este sigue siendo el

tipo de fecundación más frecuente en los organismos acuáticos. En muchos animales la sexualidad implica encontrar pareja y aparearse exitosamente, mientras que en las plantas implica lograr que el polen viaje de una planta a otra. Podemos imaginar aún otros problemas como, por ejemplo, la transmisión de enfermedades durante el apareamiento. Los organismos asexuales se ahorran todos estos onerosos problemas.

Sintetizando lo dicho hasta aquí, si suponemos que toda la inversión energética en la descendencia la hacen las hembras y que los descendientes de las hembras sexuales tienen la misma probabilidad de supervivencia que los de las hembras asexuales, entonces, es difícil imaginar que la sexualidad reemplace a la asexualidad en cualquier población. Sin embargo, como diji-

mos, la sexualidad fue un gran éxito evolutivo. Algo está mal, entonces, en nuestro razonamiento. En el párrafo anterior defendí el primer supuesto, lo que nos deja con un único sospechoso: ¿Será que, por alguna razón, no se cumple el supuesto de igual probabilidad de supervivencia de los hijos de las hembras sexuales y los de las hembras asexuales? O, para decirlo de otro modo, ¿será que los descendientes producto de la sexualidad tienen alguna ventaja (en términos de supervivencia y/o reproducción) en comparación con aquellos que son producto de la asexualidad? En efecto, esto es lo que creemos, y eso nos lleva a preguntarnos por las posibles ventajas del sexo. ¿Por qué, entonces, la selección natural favoreció la reproducción sexual?

Las posibles ventajas del sexo

Una sección con este título debe comenzar advirtiendo que existen al menos una decena de hipótesis, y que no existe entre los especialistas un consenso total sobre ninguna de ellas, en el sentido de que ninguna por sí sola parece explicar por completo este fenómeno. A esto hay que agregar la gran dificultad para evaluar empíricamente este tipo de hipótesis. De todos modos, algunas hipótesis gozan de un amplio consenso y, además, las distintas hipótesis no son necesariamente excluyentes. Algunos autores agrupan estas hipótesis en dos categorías: mutacionales (en referencia a las consecuencias del sexo en relación con los efectos de las mutaciones genéticas) y ambientales (en referencia a las consecuencias del sexo en relación con la adaptación al ambiente). Tanto por una cuestión de espacio como por la complejidad conceptual del tema me limitaré a presentar solo una hipótesis ambiental. Esta hipótesis es quizá la más aceptada y porque abordarla ayudará también a los/as lectores/as a repensar algunas intuiciones más generales sobre el valor adaptativo de la diversidad.

Una hipótesis ambiental: la hipótesis de la Reina Roja

Una primera intuición es que la ventaja del sexo reside en que genera diversidad genética y que dicha diversidad es *per se* ventajosa porque aumenta las probabilidades de que la progenie esté adaptada al ambiente. Sin embargo, esta hipótesis tiene un problema: si un individuo llega a la madurez en condiciones de reproducirse es porque, plausiblemente, porta una buena combinación de genes que implica una buena adaptación a su ambiente. Considerando esto, ¿es realmente evidente que a ese individuo le convenga recombinar sus genes (mediante meiosis) y combinarlos con los de otro individuo? Recordemos que todas estas recombinaciones son aleatorias, por lo que es improbable que ese individuo produzca una progenie

mejor adaptada al medio. Esto se debe a que si alteramos aleatoriamente un sistema complejo bien adaptado hay más probabilidades de empeorar su adaptación que de mejorarla, ¡simplemente porque hay muchas más formas de hacer las cosas mal que bien! Por lo tanto, no resulta evidente que la diversidad *per se* suponga una ventaja en términos de adaptación inmediata al ambiente (si el/la lector/a está pensando que, de todos modos, esta variabilidad podría ser ventajosa a mediano o largo plazo para la población, o algo por el estilo, le recomendamos leer, el artículo “El extraño caso de las nutrias suicidas”, en esta misma sección de la revista Azara N°2).

Sin embargo, hay algo de cierto en esa intuición según la cual hay alguna ventaja en relación con la adaptación al ambiente en producir una progenie diversa. Pero, con frecuencia, para que una intuición se constituya en una hipótesis científica respetable hay que refinarla bastante. En este caso, en algún sentido, la clave está en refinar la idea de “ambiente”. La hipótesis en cuestión es conocida como “Hipótesis de la Reina Roja”, en referencia al personaje de “*A través del espejo*”, de Lewis Carroll, que debía correr todo el tiempo solo para mantenerse en el mismo lugar. La idea principal es que todos los organismos ven mermada su supervivencia y éxito reproductivo por parásitos (incluidos en esta categoría patógenos tales como virus y bacterias). Entre estos parásitos y sus hospedadores tiene lugar lo que –siguiendo con las metáforas– se denomina una “carrera armamentista”. Esto significa que la selección favorece en los hospedadores cualquier variación que suponga una mejora en la defensa frente a los parásitos. Esto, a su vez, hace que en los parásitos se seleccione cualquier mejora en sus estrategias de evasión de las defensas de los hospedadores. Este proceso de retroalimentación entre las adaptaciones de parásitos y hospedadores (un caso de coevolución) no tiene fin y da como resultado estrategias cada vez más sofisticadas en ambos “bandos”. Pues bien, el punto es que esos patógenos evolucionan rápidamente, por lo que cada nueva generación de hospedadores enfrenta una versión del parásito mejor adaptada para explotarlo. En este escenario, la variación genética

producto del sexo permite producir nuevas combinaciones de alelos raros que pueden mejorar la defensa frente a los parásitos. Pensemos que esa mejora puede deberse a una ligera variación en algún componente bioquímico: en la medida en que el parásito está especializado para explotar cierta “versión” del hospedador, una ligera variación puede “descolocarlo” parcialmente. Desde ya, los parásitos serán seleccionados de modo que se originará una nueva “versión” mejorada con respecto a las mejoras del hospedador. Y así, el proceso sigue sin fin. Por eso decimos, metafóricamente, que los hospedadores deben correr para estar siempre en el mismo lugar, porque por más mejoras que surjan y sean seleccionadas el hospedador nunca logrará deshacerse totalmente de los parásitos (ni el parásito logrará nunca reducir a cero los costos que las defensas de los hospedadores les provocan). Como se ve, de acuerdo con esta hipótesis, la ventaja del sexo reside en que la progenie genéticamente diversa tiene en efecto ventajas en relación con las condiciones ambientales en comparación con los descendientes de la reproducción asexual. Sin embargo, esta ventaja se relaciona con un componente muy específico del ambiente: no es la temperatura, la salinidad del agua ni otras variables por el estilo (que no suelen cambiar drásticamente entre una generación y la siguiente) las que determinan esta selección sino los parásitos.

Tal como mencioné, la evaluación de este tipo de hipótesis es un asunto complejo. A modo de ilustración, mencionemos que un caso especialmente interesante para esta evaluación es el de algunas especies que presentan dos variantes (debidas a diferencias genéticas): una que se reproduce sexualmente y otra que lo hace asexualmente. Especies como estas permiten evaluar en qué condiciones ambientales le va mejor a una u otra variante. Por ejemplo, una especie de caracol de agua dulce de Nueva Zelandia presenta estas variaciones. En esta especie, se ha podido determinar que la variante sexual es más frecuente en las poblaciones que están expuestas a una mayor densidad de parásitos. Casos como estos constituyen evidencias a favor de la “Hipótesis de la Reina Roja”.

A modo de conclusión

En este artículo hemos visto que comprender la evolución de la reproducción sexual no es tarea sencilla. La cuestión del origen del este complejo fenómeno es extremadamente peliaguda y no la hemos abordado aquí. En cambio, a partir de explicar los gravosos costos que implica la sexualidad, me he centrado en explorar sus posibles ventajas. Comentamos aquí que una vez que la sexualidad evolucionó en general derivó hacia la modalidad anisogamética, tanto en plantas como en animales. Además de ser especialmente costosa, esta modalidad de la reproducción sexual tuvo importantes consecuencias en relación con el dimorfismo sexual (las diferencias entre machos y hembras) en los animales, tema que hemos explorado en una entrega anterior de “Evolución a la deriva” (¿Por qué los machos y las hembras somos tan diferentes? Qué es la selección sexual y qué nos enseña sobre la evolución, en la revista Azara N° 3). En síntesis, la reproducción sexual –especialmente en su modalidad anisogamética presente en organismos pluricelulares– implica grandes costos en comparación con la asexual: supone producir menos descendientes debido a que toda la inversión energética para tal fin procede solo de las hembras y supone una reducción del cincuenta por ciento en las probabilidades de que cualquier gen presente en el progenitor también lo esté en un descendiente. Sin embargo, esta forma de reproducción se volvió ampliamente dominante en los organismos pluricelulares, lo que nos llevó a preguntarnos por sus ventajas. En relación con esta cuestión vimos que la intuición según la cual producir una prole genéticamente diversa es ventajosa porque incrementa las probabilidades de que algunos descendientes estén bien adaptados al ambiente no es tan convincente como parece a primera vista. Dando una “vuelta de tuerca” a esta idea, comentamos la “Hipótesis de la Reina Roja”. La idea es que, probablemente, la producción de descendientes genéticamente diversos “resetee” la “carrera armamentista” con los parásitos. Esto no permitiría a los hospedadores ganar la guerra, pero sí, al menos no perderla: como la Reina Roja, metafóricamente decimos que los organismos corren solo para estar siempre en el mismo lugar. La “Hipótesis de la Reina Roja” es tal vez

la más convincente de todas las que buscan dar cuenta de las ventajas del sexo. Desde ya, quedan pendientes muchas preguntas sobre este tema, por lo que, seguramente, volveremos sobre el mismo en futuras entregas de “Evolución a la deriva”. ■ ■ ■

Por Leonardo González Galli

CONICET

Instituto de Investigaciones CeFIEC - FCEN - UBA

GLOSARIO

Anisogamia. Condición en la que hay dos tipos de gametas de diferentes formas y tamaños, una grande e inmóvil (el óvulo) y otra pequeña y en general móvil (el espermatozoide).

Eucariotas. Organismos formados por una célula (por ejemplo, la ameba) o más de una célula (plantas, hongos y animales) de tipo eucariota. Las células eucariotas se diferencian de las procariontas principalmente porque contienen un sistema de membranas interno y un núcleo que contiene la mayor parte del material genético. Todos los organismos excepto las bacterias son eucariotas.

Gameta. Célula reproductora sexual madura (óvulo o espermatozoide). Las gametas son haploides y cuando se fusionan en la fecundación dan lugar a una nueva célula diploide (el cigoto).

Isogamia. Condición en la que todas las gametas son semejantes en forma y tamaño.

Meiosis. División de un núcleo celular diploide (con un doble conjunto cromosómico) en la que se producen cuatro células hijas haploides (con un único conjunto cromosómico). Tras una única duplicación de los cromosomas se producen dos divisiones nucleares. En la primera se separan al azar los cromosomas homólogos y en la segunda se separan al azar las cromátidas hermanas. Durante la meiosis se produce el intercambio recíproco de fragmentos de ADN entre cromátidas de los cromosomas homólogos.

Agradecimientos:

A Amalia Suárez y a Bárbara Lombardi por ceder generosamente sus fotos. A Gastón Zurbarán por la identificación de los insectos de las fotos.

SOBRE LOS PROTAGONISTAS

Animales

Insectos - Lepidópteros - Hesperidae - *Hylephila phyleus* (Saltarina amarilla).
Insectos - Lepidópteros - Nymphalidae - *Danaus erippus* (Mariposa monarca de América del Sur).

Plantas

Equisetopsida - Asparagales - Amaryllidaceae - *Zephyranthes candida* (Azucena de bañado).

Amebozoos

Mycetozoa - Dictyostelids - Dictyosteliidae - *Dictyostelium discoideum* (ameba social).

Euglenozoos

Kinetoplastids - Trypanosomatidae - *Trypanosoma brucei* (triptanosoma africano).

LECTURAS SUGERIDAS

Carranza Almanza, J. 2002. La evolución del sexo. En Soler, M. (Ed.). Evolución. La base de la biología. p. 177-192.

Carranza, J. 2016. Sexo y sistemas de apareamiento. En Carranza, J. (Ed.). Etología adaptativa. El comportamiento como producto de la selección natural. p. 373-406.

Maynard Smith, J. y Szathmáry, E. 2001. Ocho hitos de la evolución. Del origen de la vida a la aparición del lenguaje. Barcelona: Tusquets.

Freeman, S. y Herron, J. 2002. Análisis evolutivo. Madrid: Pearson.

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.

Máscaras y cestería de la Colección “Dr. Pablo E. Penchaszadeh”

Colección etnográfica de la Fundación Azara

La Fundación Azara conserva en su acervo una considerable colección de objetos etnográficos que se integran dentro de la colección antropológica de la institución. Estos objetos reúnen características distintivas de la cosmovisión y vida cotidiana de los pueblos de diferentes lugares del mundo, y están elaborados con diversos materiales: cerámica, roca, madera, plumas, cueros, metales y tejidos de diferentes fibras (de origen animal como vegetal), entre otros. En la presente nota queremos destacar una importante colección de máscaras y cestería que ha sido donada recientemente. Se trata de un representativo conjunto de objetos de manufactura indígena y de la tradición popular venezolana que ha perdurado hasta nuestros tiempos y que fue íntegramente conformada por el Pablo E. Penchaszadeh.

Colección de piezas antropológicas venezolanas “Dr. Pablo E. Penchaszadeh”

Pablo E. Penchaszadeh, es licenciado y doctor en Ciencias Biológicas de la Universidad de Buenos Aires (UBA). Amplió su formación como biólogo marino en diferentes universidades de Dinamarca, Francia y Estados Unidos. Fue discípulo de los profesores Gunnar Thorson (Universi-

dad de Copenhague), Karl Wilbur (Universidad de Duke) y Jean-Marie Péres (Universidad d-Aix-Marseille). Además, fue reconocido como el primer becario en biología marina del CONICET, en 1966, a los 22 años trabajó en el Instituto de Biología Marina de Mar del Plata hasta 1975. Penchaszadeh (recién doctorado) se vio forzado a dejar el país y exiliarse en Venezuela debido a las tensiones políticas y la violencia en la que estaba inmersa la Argentina de aquellos años.

En Venezuela fue profesor y jefe del Departamento de Ciencias Ambientales de la Universidad Simón Bolívar, en Caracas, capital de la República Bolivariana de Venezuela, donde consagró una fructífera labor científica. Además de concentrarse en sus estudios sobre biología marina, Penchaszadeh despertó un profundo interés por el arte y por las manufacturas de los pueblos originarios del país que lo amparó. En esta etapa de su vida logró conectarse desde lo espiritual y lo estético con las producciones artesanales de los distintos pueblos y en especial con aquellos que viven en los estados de Bolívar y Amazonas. Durante sus años de permanencia en Venezuela (1975-1995) reunió una interesante colección de piezas antropológicas que está integrada principalmente por cestería y máscaras elaboradas por distintas etnias.

A fines de 1995, Penchaszadeh retornó a la Argentina, donde continuó su labor docente en la UBA y como Investigador Superior del CONICET. También es jefe de la División Ecología del Museo Argentino de Ciencias Naturales

“Bernardino Rivadavia” (MACN) y por varios años fue presidente de la Asociación Civil Ciencia Hoy, que edita la revista de divulgación científica *Ciencia Hoy*.

Venezuela dejó una enorme impronta en la vida de Penchaszadeh y los materiales antropológicos que cautivaron su atención en ese entonces lo acompañaron en su regreso a la Argentina. A comienzos del año 2023 esta colección fue donada a la Fundación Azara para ser incorporada al repositorio de antropología que resguarda dicha institu-

ción. Cada pieza de este conjunto se acondicionó y etiquetó bajo el rótulo: colección “Dr. Pablo E. Penchaszadeh”.

El amplio repertorio de objetos se compone de 55 piezas, en su mayoría de cestería, de formas y estilos muy representativos de los diferentes pueblos y regiones de Venezuela. De este conjunto también son destacables unas 14 máscaras fabricadas por los Dé'aruwa o Piaroa, una comunidad indígena que vive en las orillas del Orinoco y sus tributarios.



El Dr. Pablo Penchaszadeh en la recepción del CARLO HEIP Excellence Award in Marine Biodiversity Science (Premio a la Excelencia en Biodiversidad Marina) de la Asociación Internacional de Oceanografía Biológica (IABO), con su presidenta, la Dra. Judith Gobin, de la University of West Indies (Trinidad). Julio de 2023, Penang, Malasia.

Los Piaroa y sus máscaras

Las comunidades Piaroa son conocidas por sus Warimes, los eventos rituales de mayor significación en el universo Piaroa. El Warime es una fiesta compleja, realizada por los hombres y vinculada directamente con la fertilidad. En estos contextos rituales se utilizan las máscaras que representan a animales y seres que coexisten con el hombre y que tienen comportamiento cultural. Las celebraciones reproducen un evento mítico que adquiere la forma de un

baile de máscaras en el que son representados los pecaríes o *Warimetsa* (*Tayassu pecari* y *Tayassu tajacu*), el mono o *Jichú* (*Cebus olivaceus*), un murciélago/vampiro o *Kuojawa* y un *Marä Reyó* (ser mítológico dueño de la naturaleza y sus recursos, un personaje que en la cosmovisión se lo vincula con las abejas silvestres). Los enmascarados que asisten al Warime representan de esta forma las distintas personalidades que dominan el mundo espiritual de su sociedad (Rodríguez, 2012).



Máscaras Piaroa.
Arriba, dos variantes de la máscara de *Redyo*.
Abajo, dos máscaras de *Jichú*.
Derecha, máscara de murciélago/vampiro en dos de sus vistas.
Fotos: Sergio Bogan.

Las máscaras son cuidadosamente elaboradas partiendo de la fabricación inicial de un armazón de fibras de mamure (*Heteropsis spruceana*), las que son tejidas de forma hexagonal para conformar una estructura similar a una cesta. Sobre esta pieza se modela con una mezcla de resina, cera de abejas y cenizas el rostro del personaje que será representado. La decoración de la máscara se realiza con tintes vegetales y ceniza blanca. Además, las máscaras se completan con implantes de largas fibras de moriche (*Mauritia flexuosa*) o con corteza de marima (Rodríguez, 2012).

La estética, así como la suma de particularidades que resumen este tipo de máscaras, las convirtieron en objetos muy apreciados por los turistas, algo que las comunidades Piaroa han sabido aprovechar ofreciendo a los viajeros algunos modelos a menor escala que sintetizan el antiguo legado de las máscaras más clásicas utilizadas en el Warime (Rodríguez, 2012).

La colección donada por Pablo E. Penchaszadeh cuenta con ejemplares de los diseños clásicos Piaroa en varias escalas (*Warimetsa, Jichú, Kuojuwa y Redyo*), conformando un representativo repertorio de las técnicas y estilos típicos de estos pueblos (catalogadas con números de colección CFA-ANT-16514 a CFA-ANT-16527). Además de las máscaras, esta colección cuenta con cestas de tipo *Urutha*, que están elaboradas con junco entrelazado en patrón damero y son usadas por los Piaroa para colocar alimentos (CFA-ANT-16561 y CFA-ANT-16562).



Cesta *Urutha* de junco entrelazado en patrón damero. Foto Sergio Bogan.

Cestas Ye'kuana de fibras de mamure



Cuatro wiwas Ye'kuana elaboradas con fibras entrelazadas de mamure. Foto: Sergio Bogan.



Dos modelos de wiwas elaboradas por los Ye'kuana. Foto: Sergio Bogan.



Wajas Ye'kuana vista por su cara interna. El diseño central claramente se separa del patrón de la periferia. Foto: Sergio Bogan.

Los Ye'kuana viven en comunidades ribereñas de los estados venezolanos de Bolívar y Amazonas y también en algunas comunidades de Brasil. Son un grupo de la familia lingüística Caribe. Las primeras interacciones entre los Ye'kuana y los colonos europeos se iniciaron a mediados del siglo XVIII (Civrieux, 1992), pero es a mediados del siglo XX que comenzaron a notarse con mayor rapidez los cambios en su forma de vida y sus costumbres tradicionales. Muchos de estos cambios se vinculan a la influencia que ejercieron los misioneros evangélicos y la inserción de los miembros de las comunidades al mercado laboral. Uno de los medios más importantes con los que los Ye'kuana empezaron a interactuar con el mundo modernizado fue a través del comercio de sus productos.

Entre sus producciones, la cestería es uno de los bienes más valorados, sea por su estética como por su afamada perdurabilidad. A partir del contacto con poblaciones criollas y turistas, la demanda por este tipo de piezas creció cuantiosamente y la cestería se convirtió en un ítem de valor estético y utilitario. A medida que comenzaron a ser un importante recurso económico para las comunidades, los estilos fueron diversificándose como respuesta a las exigencias del mercado (Caputo-Jaffe, 2019).

La cestería Ye'kuana, además, se caracteriza por la decoración figurativa de personajes vinculados a relatos míticos, convirtiéndose en el soporte para la transmisión y perpetuación del conocimiento tradicional de la comunidad. Esta iconografía no representa acciones ni momentos específicos de los mitos, sino que se muestran alusiones visuales que permiten una lectura múltiple que se sostiene con infinidad de variantes en la memoria de cada persona. De esta forma, lo sagrado se manifiesta a través del traspaso simbólico de los mitos en soportes materiales que conforman la vida cotidiana (Caputo-Jaffe, 2019). La presencia

del conocimiento mítico en la cestería es una importante forma de permanencia de la memoria colectiva de las comunidades (Severi, 2009). Además, estas representaciones conforman un valor agregado identitario que hace que las cestas sean más apreciadas en el mercado artesanal.

Las representaciones de esta cestería son un ejemplo de la vitalidad y capacidad de adaptación constante que tienen los mitos para ajustarse a las circunstancias y condiciones históricas, incluso cuando la cultura se encuentra en un punto coyuntural entre las tradiciones propias y el mundo moderno y globalizado que demanda nuevas formas de adaptarse económica, política y culturalmente (Caputo-Jaffe, 2019).

Entre la cestería Ye'kuana se puede diferenciar una variante cuya función reside en el uso propio y que tradicionalmente era confeccionada (en algunos lugares lo es hoy también) por los hombres, mientras que, en los últimos cincuenta años, otro tipo de cestería es realizada exclusivamente por las mujeres y ha tomado nuevas formas que responden a la demanda y a criterios estéticos del mercado. Este nuevo tipo de cestas elaboradas por mujeres para la venta al turismo se conoce como *wiwa* (cestas para turistas). Transmitiendo en estas nuevas formas comerciales la iconografía mítica que antaño caracterizaban la cestería de uso tradicional (Caputo-Jaffe, 2019).

En las últimas décadas, la producción y venta de estas cestas se convirtió en una forma fundamental de ingresos económicos, así como en una insignia cultural Ye'kuana. Las *wiwa* son elaboradas con un tipo de fibra particular, un bejuco denominado popularmente *mamure* (en lengua Ye'kuana *minñatö*). Los hombres suelen ser los encargados de buscar estos bejucos en la selva, donde recolectan los tallos largos, delgados y más flexibles (Caputo-Jaffe, 2019). Luego de cosechados, los tallos son procesados para la ob-



Detalle de la base de dos *wiwa* s.
Foto: Sergio Bogan.



Wajás Ye'kuana en dos de sus vistas. Fotos: Sergio Bogan.

tención de las fibras, que luego son sumergidas en distintos tipos de fango, que luego son sumergidas en distintos tipos de fango, con sustancias vegetales que las tiñen de colores naturales, como el negro y el rojo. Finalmente, las fibras pasan a las manos de las mujeres, que se ocupan de tejer las cestas para la venta (Caputo-Jaffe, 2016; 2018). Si bien las dimensiones de estas piezas pueden variar, todas conservan un contorno caracterizado por una boca amplia con un cuello bien marcado. La forma resultante es muy resistente por su confección en tejido trenzado y porque el interior de la pieza está reforzado con una vara de bejuco que se emplaza en forma espiral (Caputo-Jaffe, 2016).

Otra forma tradicional de cestería Ye'kuana es la waja, una cesta amplia, en forma de plato, tejida con fibras de tirite. Estas piezas, que tradicionalmente eran elaboradas exclusivamente por los hombres, presentan

patrones decorativos finamente logrados que generalmente dividen un espacio central que se segrega claramente de la decoración de la periferia. La waja se utiliza para recoger la harina recién prensada de la yuca amarga o para colocar en ella toda clase de alimentos secos. También se elaboran con fines comerciales (Delgado y Andreae, 1999).

La colección Penchaszadeh cuenta con 14 cestas de estos estilos. Ocho corresponden al tipo denominado wíwa de boca ancha y cuello estrecho (CFA-ANT-16536 a CFA-ANT-16543) y dos son cestas globulares con tapa cónica (CFA-ANT-16544 y CFA-ANT-16545), muchas de las cuales están decoradas con intensos colores obtenidos del kadauyo. Además, la colección cuenta con cuatro cestas tipo plato plano que corresponden al tipo denominado waja (CFA-ANT-16546 a CFA-ANT-16549).

Cestas Yanomami



Vivienda comunal (Maloca) de una familia Yanomami. Foto: Nigel Dickinson, Alamy.

Las comunidades Yanomami se emplazan en un amplio territorio que se extiende a ambos lados de la frontera entre el Brasil y Venezuela, especialmente en los estados Amazonas y Bolívar. La principal cesta de carga Yanomami es la guatusa o wii, tejida generalmente por las mujeres y usada para transportar cargas. Presentan una forma cilíndrica muy característica, que puede variar en sus dimensiones. El tejido del wii es muy apretado y se realiza con fibras de bejuco (*Heteropsis spruceana*) que, luego de descortezado y dividido en finas tiras, son encordadas y entrelazadas para conformar la cesta. Estas piezas se les suele añadir una banda de sujeción de corte-

za de majugua (*Anaxagorea acuminata*). Una vez tejida, la cesta es pintada con distintos pigmentos, donde se destacan los delineados de color negro obtenido del carbón vegetal y los colores rojo u ocre que se extraen de las semillas del onoto (*Bixa orellana*). Los motivos decorativos generalmente son círculos, puntos, líneas ondulantes o líneas entrecruzadas (Lizot, 1980; 1984).

La colección Penchaszadeh cuenta con cuatro de estas piezas (CFA-ANT-16551 a 16554), además la colección se completa con una pieza plana, un característico plato (shote) conocido como cesta tipo guapa (CFA-ANT-16555).



Cesta plana, shote, elaborada con bejuco por los Yanomami.
Foto: Sergio Bogan.



Cesta de carga elaborada con bejuco con banda de sujeción de corteza de majagua. Detalles donde pueden apreciarse el entrelazado de las fibras y el color rojo dado por el pigmento extraído del onoto. Foto: Sergio Bogan.



Dos cestas de carga llamadas guatusa o wii.
Foto: Sergio Bogan.

Cestas de los Guaraunos o Waraos

La población indígena denominada Guaraunos o Waraos, término que significa “gente de la canoa” o “gente del agua”, se encuentra en el delta del Orinoco, en el estado Delta Amacuro del oriente venezolano. Estos pueblos producen con enorme maestría un chinchorro (similar a lo que en la Argentina llamamos hamaca paraguaya) de gran perdurabilidad y que presenta mucha demanda en el mercado artesanal. Antiguamente cada familia producía solo los objetos que necesitaba para su vida cotidiana. Con la expansión de la sociedad occidental, surgieron nuevos esquemas culturales y las producciones artesanales comenzaron a constituir una fuente de ingresos económicos como respuesta a las nuevas necesidades que tienen los pueblos Waraos para conseguir bienes y servicios (Maccio, 2005).

De esta forma, la artesanía comercial realizada con materiales extraídos de la vegetación autóctona de la región se constituyó en una fuente importante de ingresos. Las mujeres Waraos recolectan las hojas de camalote, tirite, moriche y temiche para extraer fibras, que convierten en hilos y utilizan para elaborar chinchorros, cestas, carteras y adornos, entre otros objetos. La “conciencia ecológica” que adquirió en los últimos tiempos una parte importante del mundo moderno, incrementó considerablemente la demanda de estas producciones artesanales basadas en una producción íntegramente natural. Esta demanda favoreció económicamente a los intermediarios en la cadena de comercialización y muy poco a sus fabricantes (ver en este sentido Maccio, 2005). Este es un tema que se replica recurrentemente en muchas poblaciones de América.

Hoy en día los pueblos Waraos ofrecen a los visitantes de sus tierras una enorme variedad de nuevas formas de cestería, logradas gracias a su legado cultural y al profundo dominio del arte de entrelazar las fibras del moriche. Las cestas se entretejen adoptando nuevas formas creativamente decoradas, conformando una cestería particular fuera de los parámetros tradicionales (Delgado, 1996).

La colección Penchaszadeh cuenta con una cesta mapire, característica por su forma acampanada y elaborada con fibras de tirite de tejido hexagonal cruzado (CFA-ANT-16555). Además, hay nueve cestas elaboradas con fibras de moriche. Cinco corresponden a las formas tipo plato bajo (CFA-ANT-16563, CFA-ANT-16564, CFA-ANT-16568, CFA-ANT-16570 y CFA-ANT-16571), un cesto tipo plato de 80 centímetros de diámetro, con manijas incorporadas (CFA-ANT-16569), y tres cestos con tapas cónicas y cordel para suspensión (CFA-ANT-16565 a CFA-ANT-16567).



Niño en una típica hamaca típica de las comunidades de Waraos en el Delta de Orinoco. Foto: Sergi Reboredo, Alamy.



Diversos tipos de cestería Warao de la colección Penchaszadeh. Foto: Sergio Bogan

Cestas de los Pemón

Los Pemón ancestralmente habitan la Gran Sabana, zona sureste del estado Bolívar, cerca de la frontera con Guyana y el Brasil. Son pueblos con diferentes dialectos, enmarcados en la familia lingüística Caribe. Al igual que muchos otros pueblos indígenas, los Pemón ofrecen su tradicional cestería en el mercado artesanal. Sus productos son apreciados especialmente por los turistas que visitan el Parque Nacional Canaima, un gran espacio natural protegido en el sureste de Venezuela (Delgado y Andreae, 1999).

Los Pemón utilizan con preferencia las fibras de tirite y elaboran con ellas distintos productos, entre ellos las cestas o canastas caracterizadas por las técnicas de tejido cruzado abierto y cruzado hexagonal. En la colección Penchaszadeh se encuentran tres exponentes de cestas elaboradas por estos pueblos (CFA-ANT-16556, CFA-ANT-16558, CFA-ANT-16560) y una cesta elaborada con dichas fibras decorada con patrón policromo negro y rojo (CFA-ANT-16557).

El Parque Nacional Canaima se está viendo cada vez más amenazado por las explotaciones mineras, especialmente para la extracción de oro. La inseguridad y otros problemas que aquejan a Venezuela hace años han hecho que muchos extranjeros la eviten como destino turístico, lo que obliga de alguna forma a que muchos indígenas tengan que buscar su sustento en las minas.



Cestas Pemón de fibra de tirite en tejido cruzado abierto y hexagonal.
Foto: Sergio Bogan.



Foto histórica de vivienda comunal Pemón en el Parque Nacional Canaima.
Foto: BTEU, Gerfototek, Alamy.

Cestas de los Arahucos



Escobas o manojos de fibras de chiquichique de los pueblos Arahucos del Alto Río Negro. Foto: Sergio Bogan.

Los Arahucos habitan el Alto Río Negro en una amplia zona fronteriza entre Venezuela, Colombia y el Brasil. Las etnias de este grupo lingüístico, se autodenominan con diferentes nombres de acuerdo a cada comunidad (*Baniwa*, *Curripaco*, *Wakénai*; Delgado y Andreae, 1999).

Al igual que otros pueblos indígenas de Venezuela, estos grupos elaboran cestas y otros productos artesanales, especialmente utilizando la fibra de chiquichique (*Leopoldinia piassaba*). Un tipo de palma con el que fabrican escobas y cestas para su uso cotidiano y para venderlas a turistas y comerciantes intermediarios (Delgado, 1996).

La colección Penchaszadeh cuenta con varias piezas de estos grupos, todas elaboradas con el típico chiquichique. Siete de estas escobas se encuentran conformadas por los manojos muy característicos de las fibras de esta palma (CFA-ANT-16528 a CFA-ANT-16534) y una gran cesta elaborada con técnica espiral (CFA-ANT-16535). ■ ■ ■

Por Sergio Bogan y
Adrián Giacchino

Fundación Azara
Universidad Maimónides

LECTURAS SUGERIDAS

Caputo-Jaffé, A. 2016. La cestería masculina ye'kuana: mediaciones simbólicas entre lo indómito y lo doméstico. Erik Del Bufalo, 13 páginas.

Caputo-Jaffé, A. 2018. Entretejidos ye'kuana: oralidad, mito, artesanía. *Antípoda. Revista de Antropología y Arqueología*, (31): 109-130.

Caputo-Jaffé, A. 2019. ¿Arte o artesanía? Imaginarios occidentales sobre la autenticidad del arte en culturas indígenas. *Aisthesis*, (66): 187-210.

de Civrieux, J. M. 1992. *Watunna, un ciclo de creación en el Orinoco*. Monte Avila Editores.

Delgado, L. 1996. *Artesanía viva de tradición venezolana*. Fundación Centro Cultural Consolidado.

Delgado, L. y Andreae, S. 1999. *Orinoco-Paríma: Comunidades indígenas de Venezuela*. La Colección Cisneros. Hatje Cantz.

Lizot, J. 1980. La agricultura yanomami. *Antropológica Caracas*, (53): 3-93.

Lizot, J. 1984. Historia, organización y evolución de la población Yanomami. *L'Homme, Revue Française d'Anthropologie*, 24: 5-40.

Macció, S. A. 2005. *Hacedores de país. Mundo e imagen del artesano ancestral*. Editorial Arte.

Rodríguez, A. A. M. 2012. Yuruparí, máscaras y poder entre los Piaroas del Orinoco. *Espaço Ameríndio*, 6(2): 46-46.

Severi, C. 2009. L'univers des arts de la mémoire. *Anthropologie d'un artefact mental. Annales HSS*, n° 2, (mars-avril), pp. 463-493.

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. Cada imagen debe ser individual, no compaginar las fotografías, en caso de ser necesario que las imágenes permanezcan juntas indicar en el nombre del archivo el número correspondiente y una letra, ej.: 2a, 2b, etc. 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:

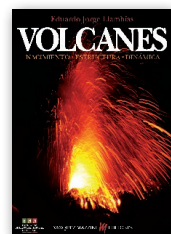
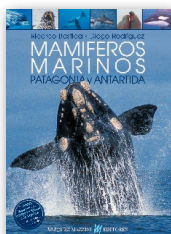
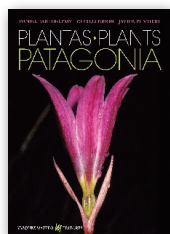
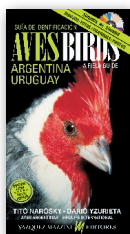
Lejarraga, H. 2008. La inequidad. *Diario La Nación*, 27 de agosto de 2008: 17-18.

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



INVESTIGACIÓN

Dimos a conocer más de 170 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 Talares 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 10.000.000 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

AZARA

FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL



Ilustración:
Elisabeth Pepe Steger

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



www.fundacionazara.org.ar