

EXPLORACIÓN Y CIENCIA

Periódico de la Fundación de Historia Natural Félix de Azara y el Departamento de Ciencias Naturales y Antropológicas de la Universidad Maimónides.

Nº 2

Los dinosaurios
están entre
nosotros.



Máscaras
Chiriguano
Chané

Colección de la
Fundación Azara.



Homo habilis (Kenia, África, 1.700.000 años). Ilustración: Mauricio Anton. Pichones del dinosaurio Mussaurus patagonicus. Ilustración: Gustavo Encina.



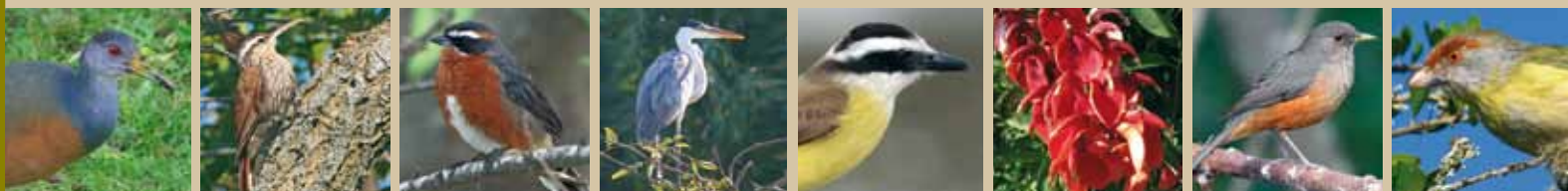
¿De dónde venimos?
De los homínidos hasta el *Homo sapiens*.

Entrevista al Ministro Lino Barañao / Leonardo Da Vinci, un genio universal / Descubrimientos



DELTA TERRA

Destino Natural, Tigre



**Un lugar donde la naturaleza
del delta sigue latiendo**

www.deltaterra.com.ar / info@deltaterra.com.ar

Arroyo Rama Negra Chico y Espera - Delta de Tigre - Buenos Aires - Argentina

Oficina Comercial: Mercado del Delta - local 17 - Puerto de Frutos - Tigre / +5411-4731-6082



TIGRE
MUNICIPIO

Declarado de Interés Turístico y Ambiental



FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL
FÉLIX DE AZARA

Editorial

En el editorial del primer número presentamos la institución. En este segundo número de Exploración y Ciencia creemos oportuno hablar de la divulgación científica, que es la finalidad de esta publicación en particular y de muchas de las acciones que desarrollamos.

La divulgación científica se da mediante un conjunto amplio de actividades como documentales, libros, exhibiciones, talleres, conferencias, que hacen accesible el conocimiento científico al público general.

La divulgación científica es diferente del periodismo científico pero se complementan. Mientras el periodismo científico tiene por finalidad informar sobre un hecho o acontecimiento particular en ciencia –por ejemplo sobre un nuevo descubrimiento, hallazgo o invento– la divulgación científica trata de explicar la ciencia. El periodismo alcanza por lo general audiencias mucho más amplias que la divulgación científica, y puede ser un imán para atraer al público a ésta última.

Haciendo un poco de historia, entre las primeras obras de divulgación científica podríamos citar nada menos que los *Diálogos sobre los dos máximos sistemas del mundo* (1632), de Galileo Galilei, en la que tres personajes dialogan durante cuatro días sobre las visiones aristotélica, ptolemeica y copernicana del Universo. En tiempos más cercanos, la revista norteamericana *Popular Science* (fundada en 1872) es probablemente la primera publicación dedicada a la divulgación de la ciencia.

Hoy la divulgación científica está presente en prácticamente todos los diferentes medios de comunicación: televisión, revistas de divulgación científica, artículos en periódicos generales o páginas de Internet. Existen incluso canales de televisión dedicados exclusivamente a la divulgación científica como Discovery Channel y National Geographic Channel, o en nuestro país Tecnópolis TV y Encuentro.

Hay algunas obras de divulgación que han llegado a convertirse en auténticos best-sellers, como *Los dragones del Edén* de Carl Sagan o *Historia del tiempo* de Stephen Hawking. De hecho Carl Sagan recibió el Premio Pulitzer en 1978.

Algunos divulgadores científicos como Luis Alfonso Domínguez Carballo, Isaac Asimov, Jacob Bronowski, Brian Cox, Richard Dawkins, George Gamow, Martin Gardner, Stephen Jay Gould, Brian Greene, Stephen Hawking, Michio Kaku, Desmond Morris, Yákov Perelmán, Steven Pinker, James Randi, Carl Sagan, Neil deGrasse Tyson, Juan Luis Arsuaga, James D. Watson y Francisco Rived Revilla han tenido reconocimiento mundial. En la Argentina Adrián Paenza en matemáticas y Diego Golombek en biología son dos de los máximos referentes nacionales, conocidos por el público general.

Casi todos los mencionados son científicos destacados que hacen o hicieron divulgación, esa combinación de científico y divulgador probablemente sea la ideal, ya que la misma persona genera conocimiento en su disciplina que luego trasmite al público, entiende en profundidad el tema que desea comunicar. Asimismo en divulgación es tan importante saber en profundidad el conocimiento a transmitir como la forma en la cual hacerlo, para que sea comprensible y ameno para el público.

En un sistema democrático es fundamental que la sociedad comprenda cuáles son los aportes del desarrollo científico y tecnológico de su país, como impactan o impactarán en su vida y en la de sus semejantes, por qué el Estado debe destinar presupuesto a la actividad científica y tecnológica, por qué debe verse como una inversión y no como un gasto. Además la divulgación científica no sólo ayuda a comprender a los ciudadanos, sino también a los funcionarios y los legisladores que tomarán medidas sobre políticas públicas que requieren entender desarrollos o aportes de la ciencia y la tecnología.

Es nuestro deseo que en un mundo donde la ciencia y la tecnología cada vez está más presente en nuestras vidas, haya cada vez más investigadores que divulguen su ciencia, y más instituciones y medios interesados en la comunicación del conocimiento.

Adrián Giacchino
Presidente Fundación Azara

Charles Darwin

En 1859 publicó *El origen de las especies*, una de las obras más importantes y revolucionarias de la historia de la ciencia.

Charles Darwin nació en Shrewsbury, Inglaterra, en el año 1809. Tras un intento de estudiar medicina en la Universidad de Edimburgo, pasó a Cambridge en 1828, donde asistió a cursos de diversas materias, desde teología y lenguas clásicas, hasta geología, entomología y botánica.

Entre 1831 y 1836 participó como naturalista en la famosa expedición por América del Sur y las islas del Pacífico a bordo del Beagle. Ese viaje, sobre el cual en 1839 publicó un detallado diario, fue decisivo en su vida, ya que le permitió realizar múltiples observaciones de animales y plantas, y acumular una abundante información a partir de la cual desarrolló su teoría sobre la evolución de las especies.

Tras 23 años de maduración, Charles Darwin publicó en 1859 su principal obra: *El origen de las especies*. El aporte más importante de la misma no fue la idea de la evolución, sino el mecanismo por el cual esto ocurre: la selección natural. La selección natural actúa sobre la variación individual, de tal forma que los individuos mejor adaptados sobreviven y se reproducen, mientras que otros mueren sin descendencia.

Sus ideas provocaron tanto entusiasmo como polémica, especialmente cuando amplió los principios evolutivos a la especie humana. Antes de la publicación de su obra, la idea que dominaba la historia natural era el fijismo, según el cual las especies no habían cambiado desde su creación. El naturalista George Cuvier postuló la teoría catastrofista, que proponía que la historia de la Tierra podía entenderse como una serie de catástrofes naturales que habían provocado la extinción de especies.

Otros antes que Darwin habían contemplado la idea de cambio de animales y plantas a lo largo del tiempo, como su propio abuelo Erasmus Darwin o Jean-Baptiste Lamarck, quien creía en la idea del progreso en la evolución mediante la herencia de los caracteres adquiridos, es decir, que se transmitían los rasgos obtenidos en vida por el uso.

Cuando Darwin escribió *El origen de las especies* no conocía como se producían las variaciones, materia prima sobre la que actúa la selección natural. Fue este un punto clave en el que se apoyaron sus detractores. Con la publicación en 1869 de *La variación de los animales y las plantas bajo la acción de la domesticación*, Darwin intentó responder a algunas críticas e incluso formuló una teoría, errónea, sobre la herencia de caracteres. Por aquel tiempo las leyes de la herencia ya habían sido descubiertas por Gregor Mendel, pero permanecieron durante mucho tiempo ignoradas, y Darwin no llegó a conocerlas.

Hoy en día, la Síntesis Moderna de la Evolución integra los conocimientos sobre la herencia genética con la teoría de Darwin.



Las notas tomadas durante su viaje a bordo del Beagle, y la influencia de un ensayo de Thomas Malthus sobre la población humana, hicieron que diera con su teoría.

PALEOANTROPOLOGÍA

¿DE DÓNDE VENIMOS?

El género *Homo*, al que pertenecemos, se habría originado hace unos 2,5 millones de años y biológicamente, podríamos considerarlo como un género en extinción, dado que sólo sobrevive una especie, *Homo sapiens*.

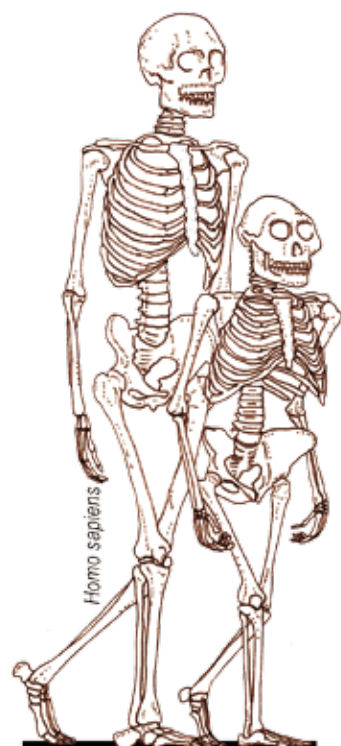
Por Sebastián Apesteguía

LA DIVERSIDAD ORIGINARIA

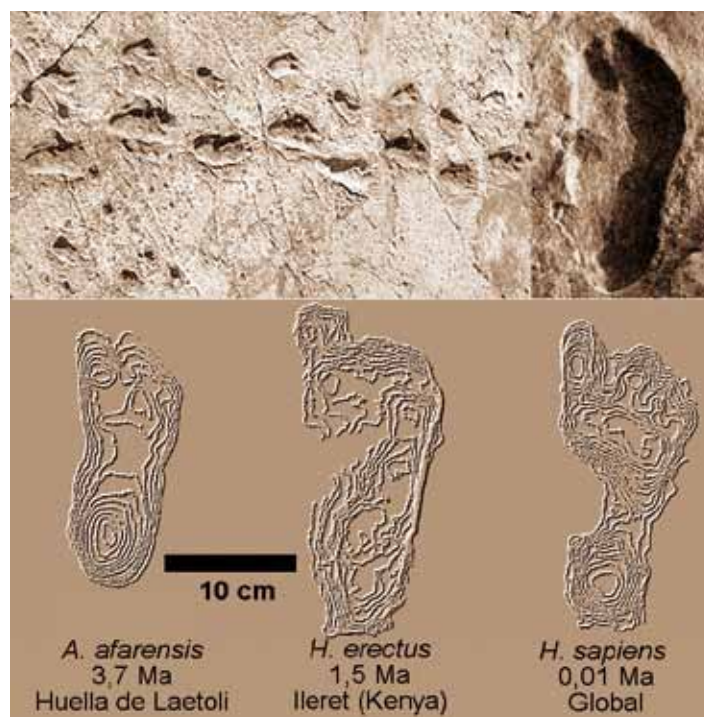
En 1974, Donald Johanson con su equipo que trabajaban en Etiopía desenterraron en terrenos de 3,5 millones de años (Ma) una hembra de homínido¹ (luego *Australopithecus afarensis*) a la que llamaron Lucy por la canción de los Beatles que estaban escuchando en ese momento. El hallazgo fue fundamental ya que demostró claramente que algunos homínidos caminaron erguidos mucho antes de tener cerebros grandes. Los restos de Lucy se hicieron famosos por haberse preservado en un 40%.

Posteriormente se hallaron, no muy lejos, los restos de una familia completa (al menos 13 miembros) que fallecieron juntos hace 3 Ma. Este hallazgo es casi tan importante como el de Lucy, ya que permite deducir que vivían en grupo.

Al género de Lucy se le han asignado también las pisadas de Laetoli, de 3,6 Ma, descubiertas por Mary Leakey, que registraron a tres individuos caminando en el barro antes de que fuera tapado



Australopithecus afarensis (Lucy) comparado con el esqueleto de *Homo sapiens*.



La evolución en el modo de caminar de los homínidos ha quedado plasmada en sus huellas. Aquí se comparan las famosas huellas de *Australopithecus afarensis* halladas en Laetoli, Tanzania, por Mary Leakey, con las de *Homo erectus* y *Homo sapiens*.

1 CUESTIÓN DE GÉNERO

Los humanos pertenecemos a un grupo de mamíferos, los simios, que incluye a los monos y a los **homínidos**: orangutanes, gorilas, chimpancés y humanos. Dentro del grupo de los homínidos nuestra especie, el género *Homo* junto a varios géneros extintos: *Ardipithecus* (4,5-5,7 Ma), *Australopithecus*, *Paranthropus* (1,3-4 Ma), y otros, integran el grupo de los **homíninos**. El género *Homo* se habría originado hace unos 2,5 Ma y, biológicamente, podríamos considerarlo como un género en extinción, dado que sólo sobrevive una especie, *Homo sapiens*.



por cenizas volcánicas. Las icnitas muestran que dos mayores caminaban delante de un menor. La secuencia de pisadas más pequeñas se superpone sobre las más grandes (probablemente un macho) poniendo en evidencia que caminó jugando a copiar el paso del que lo precedió. Este grupo caminaba en forma erguida y sin apresurarse. Si se calcula la altura del cuerpo en base al paso impreso se llega a valores entre 123 y 150 cm de altura.

Apoyaban el peso del cuerpo sobre toda la planta del pie, en lugar del lateral como hacemos nosotros. Sin embargo, una vez establecido que Lucy y sus congéneres caminaban erguidos, hasta hace pocos años seguía discutiéndose su posición como “ancestro directo” de los humanos. ¿Era Lucy un ancestro de los humanos? ¿Es posible responder a esa pregunta? ¿Importa esa pregunta?

La actividad tectónica que comenzó una nueva fragmentación de África, en el valle del Rift (que continúa hasta hoy), determinó el surgimiento de una cadena de serranías que enmarcan el valle que contiene a los grandes lagos. El cambio climático ocurrido por estos eventos había generado un fuerte proceso de aridización. Lucy y sus parientes nos ejemplifican a un grupo de simios a los cuales la extendida sequía que transformó la selva en sabana no los afectó demasiado, más bien los hizo lucir características que antes

Un cambio climático producido por la formación de un proto-océano en las sabanas del oriente del África habría generado las condiciones adecuadas para que prosperaran las especies bípedas entre los homíninos.



Australopithecus afarensis en Laetoli (Tanzania, 3.700.000 años). Ilustración: Mauricio Anton.

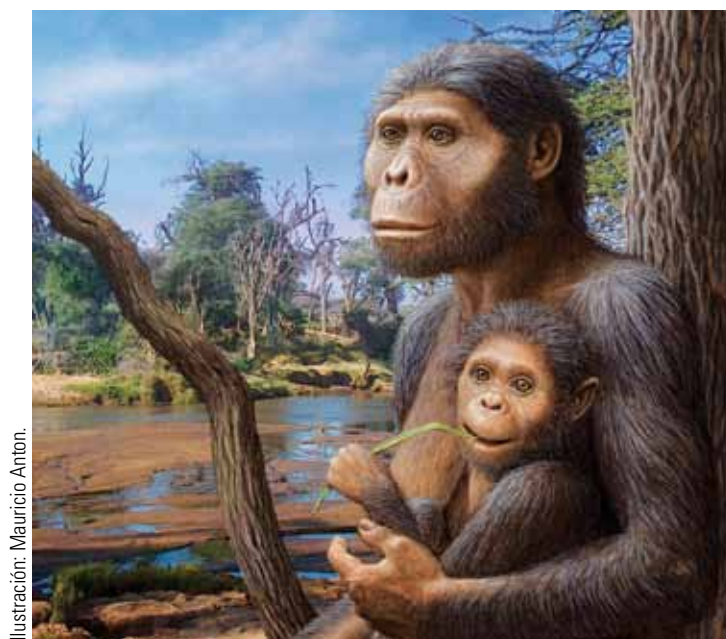


Ilustración: Mauricio Anton.

Se piensa que Lucy tenía entre 20 y 30 años al morir, una edad algo avanzada para la época.

pasaban inadvertidas. Sería el tiempo de los australopitecos, que se habían diversificado en varias especies.

Considerando la ancestría arborícola de los simios que originaron al linaje humano, la posición erguida se acompañó de un proceso de acortamiento de los metacarpianos y de nivelación de los dedos (tal vez una versión menos acentuada del que ocurrió en los pies), que llevó a una mano más corta, capaz de manipular instrumentos con mayor habilidad que la de un chimpancé.

Se conocen al menos cuatro especies válidas de *Australopithecus*: *afarensis*, *garhi*, *sediba*, *africanus*, y alguna que otra dudosa: *anamensis*, que podría hallarse por fuera del género. Todas vivieron exclusivamente en África entre los 4 y 2,5 Ma atrás. Su género hermano, *Paranthropus*, con tres especies válidas (*boisei*, *robustus*, *aethiopicus*), era una versión con adaptaciones que le permitían una alimentación mucho más ruda.

Durante tres millones de años los australopitecos apenas cambiaron, ni su cerebro cambió de tamaño.

Si los hubiéramos visto caminar hubiéramos pensado que estos homínidos bípedos, sin un gran cerebro ni lenguaje hablado, parecían tener cuerpo de hombre y cabeza de simio, pero además, habían perdido parte de su pelo corporal, lo que terminó siendo ventajoso ante el cambio climático. Estas características fueron heredadas por un pariente cercano de los australopitecos, el género *Homo*. Una mirada al pasado nos ayudará a comprender cómo se produjo la aparición de los primeros *Homo* y qué consecuencias trajo a su entorno hace 3 Ma.

LA ALIMENTACIÓN

En general, los homínidos tenían una dentadura que les permitía comer casi de todo y eran omnívoros. Algunos, como *Paranthropus boisei*, apodado “hombre rompenueces”, que vivió hace más de 2 Ma, tenía los premolares grandes y reforzados que le permitían romper grandes nueces y semillas duras.

En general, la fuerte dentadura de nuestro linaje indica que podían alimentarse de vegetales (y, de hecho, en gran cantidad para obtener suficientes energías). El agregado ocasional de la carne, les permitió tragarla sin masticar y obtener mejores resultados energéticos. En la sabana, el alimento es abundante pero diferente al que provee la selva. Abundan las gramíneas y los animales herbívoros.

La disponibilidad de alimentos era de un 70% en vegetales y el 30% restante de carne (como carroña). Así que el primer uso de las herramientas debe haber tenido lugar con los vegetales, no con la carne. Como el rol de alimentar a las crías estaba a cargo de las hembras, es muy probable que esto las haya impulsado a utilizar primero un palo que las ayudara a extraer tubérculos o vegetales de la tierra, y luego rocas para procesarlos. La hembra habría sido la primera en usar herramientas en la recolección de vegetales, mucho antes que los machos las usaran para cazar.

Aunque la diversidad que vamos descubriendo nos muestra diferentes adaptaciones, a lo largo del tiempo sobrevivieron solo homínidos de mandíbulas más reducidas y una dentadura modesta. Esto redujo también su capacidad de defensa y de consumo de ali-



mentos en estado natural. La protección y la procura de alimentos eran un problema para un individuo, pero no tanto para un grupo organizado, un clan familiar.

APARECEN PROTAGONISTAS MÁS ANTIGUOS

Décadas después del descubrimiento de Lucy se hallarían muchas más formas diferentes de australopitecos, e incluso también otros géneros como *Orrorin tugenensis*, de Kenia, de unos 6 Ma y *Sahelanthropus tchadensis*, procedente de Chad, de unos 6 a 7 Ma, considerado como el homínino más antiguo conocido, y publicado en 2002 por Michel Brunet y colaboradores. Lo interesante de ese espécimen, llamado informalmente “Toumai”, es que procede de un ambiente distinto al del valle del Rift. Esto demuestra que hay una gran parte de la historia de nuestro linaje que no conocíamos, que transcurrió fuera del valle del Rift y de Sudáfrica. ¿De dónde provenimos entonces? ¿De los de adentro o de los de afuera del valle? La discusión sigue presente acerca de si *Orrorin* y *Sahelanthropus* se hallan en el linaje que originó a los chimpancés o en el nuestro, pero lo cierto es que estos hallazgos ilustran la alta diversidad de homíninos africanos de hace alrededor de 6 Ma.

LOS ANCESTROS QUE NUNCA FUERON

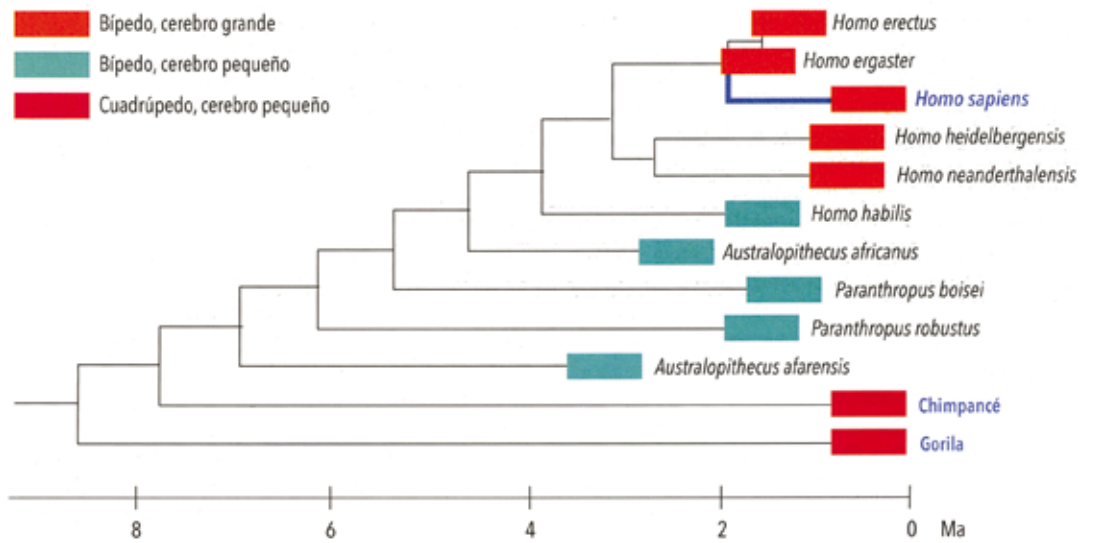
Desde los comienzos de la aventura africana de rastrear los pasos de nuestro linaje, los investigadores han discutido fuertemente sobre si tal o cual especie fue ancestro o no de *Homo sapiens*. Los últimos hallazgos sobre *Australopithecus sediba* por ejemplo, se enfocan más en decidir si es o no un ancestro de los humanos o es una “línea muerta”, en lugar de valorar las características de este simio único como una especie exitosa que llegó a dejarnos su registro fósil.

Como ya lo observara Charles Darwin, el registro fósil es extremadamente fragmentario. La probabilidad de que un vertebrado en ambientes continentales se fosilice es de entre uno en un millón a uno en 30 millones, por lo que suponer que justo el que hallamos como fósil es ancestro nuestro es, cuando menos, muy osado. La idea de hallar un “eslabón perdido” queda descartada tanto por la baja probabilidad de preservación de los fósiles, como porque en la naturaleza no hay cadenas con eslabones, el hallazgo de la especie exacta que originó a un grupo posterior conocido es probabilísticamente imposible, y si la halláramos, no podríamos reconocerla. Por ello no hablamos del hallazgo de “el ancestro de...” sino de una especie cercanamente emparentada o “el grupo hermano de...”.

Además, el hallazgo de un fósil en una capa no implica que esa especie recién se originara, nos dice apenas que las condiciones apropiadas para su preservación se dieron recién en ese momento.

Otro aspecto relacionado es que cualquier pariente cercano del ancestro puede ser más joven que un individuo relacionado al descendiente. Ese trabalenguas significa que, si solo hubiésemos hallado fósiles de alguna especie de *Australopithecus* de un millón de años, tendríamos que reconocer que los fósiles de *Homo*, algunos de 2 Ma, son más antiguos que los de *Australopithecus*, por lo que seguramente tendríamos en manos una ardua discusión en la que algunos no querrían aceptar que los australopitecos precedieron temporal y morfológicamente a los *Homo*. Hoy, cuando se habla de filogenia biológica, sólo se consideran válidos aquellos “grupos naturales” o “monofiléticos”, cuyas relaciones reconstruyen los lazos de sangre o parentesco, no la semejanza superficial. Además, todos los grupos deben ser inclusivos, es decir, contener a absolutamente todos sus descendientes. Los grupos monofiléticos comprenden a una especie o ancestro en común exclusivo de ellos (que existió, pero que, como vimos, es imposible de identificar en el registro fósil) y a todos sus descendientes. Si nos paramos en una rama cualquiera del diagrama y abarcamos a todos los descendientes hacia la derecha, a esto se lo llama clado y, si no excluye a nadie, constituye un grupo monofilético.

En cambio, un grado o grupo parafilético comprende a una especie ancestral pero no a todos sus descendientes, pues excluye a los que, por opinión del investigador, hayan divergido demasiado de sus hermanos. Los resultados de un análisis filogenético cladístico se evidencian en un dendrograma o diagrama en forma de árbol conocido como cladograma. En éstos, de cada nodo surgen dos ramas. Cada rama se escinde en dos ramas hermanas en el nodo o punto de origen para ambos grupos, es decir, el punto donde tuvo lugar la cladogénesis.



Esquema de las relaciones filogenéticas de algunos homínidos de África. Está basado en información anatómica y muestra los más importantes cambios en la morfología asociados con la evolución del linaje humano. Las líneas y los nombres en azul corresponden a especies actuales; las demás están extintas. Es de destacarse que en este tipo de diagramas (cladogramas) nunca se presuponen los ancestros ni se los ubica en los puntos de divergencia. Sólo se ubican por similitudes en una interpretación posible del parentesco. También debe notarse que, según este resultado al menos, tanto el género *Paranthropus* como *Australopithecus* no resultan ser naturales y habría que reevaluarlos. ¿Puedes ver por qué? Fuente: González, José *et al.* y Wood & Constantino. Tomado de Ciencia Hoy N° 129.

La idea de hallar un “eslabón perdido” queda descartada tanto por la baja probabilidad de preservación de los fósiles, como porque en la naturaleza no hay cadenas con eslabones, el hallazgo de la especie exacta que originó a un grupo posterior conocido es probabilísticamente imposible.



Homo habilis.

HOMO HABILIS, LA PRIMERA TECNOLOGÍA

Hace 2,8 Ma las grandes oscilaciones climáticas cambiaron el clima del África ecuatorial y las masas boscosas, en especial al este de las sierras del Rift, se redujeron en beneficio de las sabanas y formaciones herbáceas. Los primeros homíninos en aprovechar la carne, tanto australopitecos como los primeros integrantes del género *Homo*, debieron ser carroñeros ocasionales y mucho después perfeccionaron el uso de herramientas primero y las técnicas de caza después.

El género *Homo* se habría originado hace unos 2,5 Ma y, biológicamente, podríamos considerarlo como un género en extinción, dado que sólo sobrevive una especie, *Homo sapiens*, aunque muy ampliamente distribuida. La aparición de los *Homo* en el valle del Rift es coincidente con el hallazgo de rocas trabajadas conocidas como “industria Olduvaiense”, que dan formalmente comienzo al Paleolítico (piedra antigua). Las primeras herramientas construidas se asignan a *H. habilis* (2,5 Ma), que habría aplicado una técnica muy simple. Partiendo de una roca redondeada se la dividía mediante golpes. Esta técnica rudimentaria de producir herramientas perduró por mucho tiempo. Especies posteriores usarían técnicas más complejas. Un aspecto importante entre los primeros *H. habilis* es que podían memorizar la forma de uso de las herramientas naturales. Es el momento en que comienza a jugar el cerebro con la memoria visual y el inicio de la transmisión cultural de la información. *H. habilis* es la primera especie no ligada a un medio forestal, sino a paisajes abiertos. Aunque convivió con las diferentes especies de *Australopithecus*, es posible que la presión ejercida por el género *Homo* contribuyera a la desaparición de aquellos. También es posible que los atacaran para ocupar recursos alimenticios o por intolerancia cultural. A pesar de la aparente superioridad tecnológica y cerebral de los primeros *Homo* como *H. habilis* sobre sus parientes, las diferencias anatómicas eran relativamente escasas.

La línea *Homo* se inicia convencionalmente con *H. habilis*, de quienes se sabe muy poco, y termina por ahora en nosotros. Está representada por varias especies, algunas convivieron entre sí.

Aunque existen grandes discusiones, podemos reconocer cierta coincidencia temporal entre algunas especies:

- H. habilis* (2,4 a 1,4 Ma)
- H. erectus* (1,8 Ma y 70.000 años)
- H. neanderthalensis* (250.000 a 30.000 años)
- H. sapiens* (250.000 años hasta el presente)

Los *Homo* convivieron largo tiempo con los *Australopithecus* y es posible que haya existido un aislamiento sexual entre ellos, tanto por razones culturales como biológicas.

H. habilis tenía molares más pequeños y cerebro más grande. Producía herramientas de piedra y quizás de hueso. Es posible que de la misma línea que originó a *H. habilis* hayan surgido su coetáneo temprano *H. rudolfensis* (2,1-1,8 Ma) y su coetáneo

EL AÑO QUE VIVIMOS EN PELIGRO

Se ha comprobado que los genes de los humanos actuales son muy homogéneos, más de lo habitual, comparado con el resto de las especies. Las evidencias provienen del estudio molecular y pueden tener causa en una gran catástrofe en el pasado. Hace 75.000 años en Toba (Sumatra) un evento volcánico de máximo nivel, produjo un impacto climático mayúsculo. Esto tuvo efectos sobre la incipiente población humana, llevándola a valores críticos de entre apenas 1.000 y 10.000 parejas. Estos eventos de reducción poblacional extrema, conocidos como “cuello de botella” marcan genéticamente a las especies y pueden haber dejado su impronta en la evolución de *H. sapiens*. Las especies que pasan por esta situación son genéticamente endebles y, aunque tengan un número poblacional alto, sus genes son repeticiones de otros con pocas variantes acumuladas. Por ello su resistencia a grandes epidemias es baja. El análisis de la diversidad molecular en la humanidad ha permitido concluir que todos los humanos descienden de un cercano ancestro. El estudio por vía masculina ha llevado a un macho al que se bautizó Adán (Adán del cromosoma Y) y por vía femenina una hembra a la que se llamó Eva mitocondrial y que habría vivido hace 140.000 años. Todos los machos vivientes proceden de un cuello de botella que ocurrió en África hace apenas entre 90 y 60 mil años coincidente con la catástrofe de Toba.

tardío *H. ergaster* (1,8-1,2 Ma), responsabilizado de las nuevas herramientas conocidas como “acheuleanas”.

¿Y DE DÓNDE SALIÓ EL GÉNERO *HOMO*?

En casi todos los textos se encuentra que los *Homo* proceden de *Australopithecus*, linealmente sin embargo, esto no es posible ya que para que un género o una especie sea válida debe ser monofilética, es decir, incluir todos sus integrantes y descendientes. Por ello, si *Homo* fuera descendiente de un individuo de *Australopithecus*, debería estar incluido en dicho grupo. En otras palabras: nosotros deberíamos estar incluidos entre los *Australopithecus* (y el género *Homo* no existiría) o *Australopithecus* no sería un nombre válido ya que sería parafilético (ya que no incluye a todos sus descendientes).

Podemos decir, no obstante, que la especie a la que pertenecía la pareja de simios que dio origen al primer individuo del género *Homo* estaba relacionada a los australopitecos y era, en términos generales, muy semejante a ellos.

Es posible que unos 4 Ma atrás, este grupo ligado cercanamente a los primeros australopitecos haya quedado aislado de sus herma-

Los *Homo* y los australopitecos coexistieron más de un millón de años, hasta que los australopitecos desaparecieron.



Elisabeth Daynes.

Homo heidelbergensis, este homínido, uno de los más grandes que se conocen, rondaba los dos metros de altura. Representación en vida exhibida en el Museo de la Evolución Humana (Burgos, España).

nos por el surgimiento de las nuevas serranías o por preferencias ambientales, tal vez al oeste del valle del Rift, o por modificaciones genéticas o ritmo de desarrollo (heterocrónicas). Con el tiempo, acumularon más diferencias genéticas con sus hermanos australopitecos, algunas relacionadas a la neotenia, una menor pelambre, hocico menos prominente, dientes más pequeños, un cerebro de mayor tamaño y pies con dedos bastante alineados, que los convertían en seres muy diferentes de aquellos que los originaron y, por ello, no elegibles como pareja. En una región distinta, tal vez menos rocosa, comenzaron a valorar las herramientas de piedra por su escasez y, poco tiempo después, a mejorarlas con algunos retoques. Por crecer en número cuando se tornaron exitosos o, por el contrario, tal vez huyendo de condiciones ambientales estresantes (un desastre volcánico, terremoto, incendio, inundación o sequía prolongada), mucho tiempo después volvieron a entrar al territorio de sus parientes australopitecos. Sin embargo, ellos eran ahora muy distintos en lo físico y en lo cultural y ya no los reconocieron como “su gente”.

Los *Homo* y los australopitecos coexistieron más de un millón de años, hasta que los australopitecos desaparecieron. El africano *Homo ergaster*, así como probablemente los europeos *Homo georgicus*, *Homo antecessor* y su pariente asiático *Homo erectus*, de casi 2 Ma, se caracterizaban por el bloqueo de sus rodillas que les daba un buen bipedismo y les permitía caminar largas distancias, además de una modificación en la relación entre la posición del cráneo y la columna vertebral. *Homo ergaster* tenía mayor tamaño, adaptaciones fisiológicas y culturales que le permitían vivir en climas diversos y también un espíritu aventurero por lo que se esparció por el globo con una rapidez pasmosa. Su especie vivió y disfrutó del mundo por más de medio millón de años (unas tres veces lo que lleva la nuestra). Ellos inventaron y descubrieron muchas cosas, como probablemente el modo de producir fuego, las reglas básicas de la navegación, fabricar herramientas complejas y cuidar a los más débiles. Muchos sostienen que hay un antes y un después de ellos, un antes simiesco y un después humano, y aunque probablemente no seamos sus directos descendientes, es evidente que compartimos mucha de nuestra herencia con ellos.



PARA MAYOR INFORMACIÓN

“Vida en evolución” por S. Apesteguía y R. Ares
www.vmeditores.com.ar



Elisabeth Daynes.



ENTREVISTA

Lino Baraño

La Ciencia, la Tecnología y la Innovación como motor de desarrollo económico y de inclusión social.

Por Luis Cappozzo



Dr. Lino Baraño. Foto: Luis Cappozzo.

Desde 2007 nuestro país tiene un Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, y usted es nuestro Ministro de Ciencia, ¿podría explicar a nuestros lectores de forma breve cuál es la importancia de tener un Ministerio de este tipo?

La importancia de tener un Ministerio es colocar a la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en el rol que tiene en los países desarrollados, es decir, como motor de desarrollo económico y de inclusión social. Esta jerarquización que otorga el rango de Ministerio permite además una mejor articulación con las otras áreas de gobierno y por lo tanto facilita llevar adelante las acciones inherentes a la incorporación de conocimiento tanto al sector productivo como a la solución de problemas sociales.

¿Cuáles son los ejes principales de las políticas públicas en Ciencia, Tecnología e Innovación para el Ministerio que usted encabeza?

El eje principal consiste en avanzar hacia una economía basada en el conocimiento, que es la que está teniendo lugar en los países desarrollados, donde el agregado de valor es el que permite incremento de competitividad y creación de puestos de trabajo dignos y bien remunerados. Esto requiere acciones conjuntas con otras áreas de gobierno, también exige un cambio cultural, e implica articular sectores que históricamente no estuvieron vinculados: institutos de investigación, empresas, universidades, fundaciones, municipios. Por lo tanto, nuestra gestión difiere de aquella que tradicionalmente tuvieron otros gobiernos de la Argentina en los que el sector científico y tecnológico estuvo comparativamente aislado y se lo veía como una actividad meramente cultural equivalente a la que puede tener un ballet o una escuela de pintura.

Usted declaró hace un tiempo la importancia de incorporar al sector privado en la gestión de valor productivo, de transformar nuestra sociedad productora de materias primas, en otra que además pueda producir conocimiento transferible al desarrollo científico y tecnológico.

Esto es una experiencia novedosa que está siendo exitosa, tal vez porque hemos llegado a un punto de madurez en la sociedad argentina que permite este tipo de articulación. Durante mucho tiempo los sectores público y privado fueron cuasi antagónicos, había una situación de desconfianza mutua, pero esto se ha revertido. Hoy tenemos en claro que para que un conocimiento o una idea no-

Lino Baraño es Ministro de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación. Es doctor en Química, graduado en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA. Es Investigador Principal de CONICET, responsable del Laboratorio de Biotecnología de Reproducción Animal del Instituto de Biología y Medicina Experimental. Es autor de un centenar de publicaciones científicas, artículos de divulgación y contribuciones de opinión. Recibió múltiples premios, como el de la Academia Nacional de Medicina, el Premio Bernardo Houssay, el Premio Konex 2003 por Biotecnología y 2013 por trayectoria, entre otras distinciones. Aquí nos responde sobre política científica y desarrollo.

vedosa se conviertan en algo que beneficie al ciudadano común, tiene que haber una empresa que se encargue de su producción. El sistema científico y la empresa tienen roles diferentes. El sistema científico toma fondos públicos para convertirlos en conocimiento, en información y ese es su rol. Este conocimiento puede volver al ciudadano común en forma de divulgación, en forma de una mejora en la calidad de la enseñanza pero una vertiente muy importante es que esa información novedosa se convierta en bienes y servicios que mejore la calidad de vida de la gente, y en la medida de lo posible que sean fuente de nuevas cadenas productivas que generen puestos de trabajo. Para eso se requiere que el sector productivo sea innovador, que esté dispuesto a asumir riesgos y a usar instrumentos que el Estado desarrolló recientemente para acompañar en esta tarea.

¿Qué ejemplos nos puede mencionar como casos exitosos o en desarrollo y que estén funcionando para reunir a esos agentes?

Entre los casos exitosos tenemos el consorcio, financiado por nosotros para producir anticuerpos monoclonales, en el que participan el Laboratorio ELEA, el Grupo CHEMO, la Universidad de Quilmes y el Instituto Roffo, que ya ha logrado llegar al mercado con un producto para el tratamiento del cáncer de pulmón. Tenemos el caso incipiente de esta asociación entre CONICET e YPF para crear Y-TEC, una empresa de tecnología que ya está encarando una cantidad de proyectos que van a permitir a la Argentina ser altamente competitiva en la explotación de yacimientos no convencionales de hidrocarburos y también de energías renovables. Tenemos además consorcios en distintas regiones del país en la producción de alimentos, en la producción agropecuaria, entre instituciones tales como el INTA¹ y el INTI² que están participando y contribuyendo cada uno desde su área específica a generar desarrollos que ubiquen a la Argentina con un nuevo perfil, un perfil que vaya más allá de ser el mero productor de materias primas para ser un lugar que genera innovación y al cual se puede recurrir para tener soluciones alternativas a problemas tecnológicos.

1- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria: desarrolla acciones de investigación e innovación tecnológica en las cadenas de valor, para mejorar la competitividad y el desarrollo rural sustentable del país.

2- Instituto Nacional de Tecnología Industrial: desarrolla, certifica y asiste a tecnología vinculada a la industria.

La importancia de tener un Ministerio es colocar a la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en el rol que tiene en los países desarrollados.

En el caso del Polo Científico y Tecnológico, donde estamos haciendo esta entrevista, que crece y que es un complejo único en el mundo ¿a usted, por qué le parece relevante la interacción y el cruce de diversas disciplinas?

Es el único caso en el que en una misma sede convergen la administración, el financiamiento, la investigación y la divulgación. Esta es la característica que tiene este centro. Desde el nuevo centro cultural que estamos construyendo aquí en este Polo Científico, y que está avanzando muy rápidamente, vamos a tener salida hacia a la sociedad. Esto va a permitir un flujo facilitado entre la inversión que la sociedad hace en generar conocimiento y la vuelta por distintas vías: en investigación, en temas grandes de la salud, que van desde el desarrollo industrial a la divulgación científica a través de distintos ciclos de conferencias, el canal de televisión Tecnópolis TV, que también va a tener sede aquí y este nuevo museo. Este centro cultural se va a llamar “Lugar a dudas”, y no solo va a permitir un disfrute directo por parte de los ciudadanos, sino que además va a ser un centro de formación de docentes; va a ser un lugar en donde se va a enseñar a enseñar ciencia.

¿Cómo se ven los beneficios para la sociedad en su conjunto con las políticas científicas que desde aquí se llevan adelante?

El primer retorno que hay es la información rigurosa que el sistema científico puede dar al ciudadano para que este pueda decidir en su vida cotidiana, desde la aplicación de una vacuna, una terapia y la conveniencia o no de determinada tecnología. En segundo lugar, a través de la mejora de la calidad de enseñanza: en la medida en que haya investigación, los conocimientos que se transmiten a los estudiantes universitarios van a estar más actualizados y eso le genera valor y le da competitividad al egresado para su inserción laboral, y finalmente tenemos los impactos económicos y sociales. El impacto económico es a través de la mejora de la competitividad de empresas. A partir de la crisis 2001 y 2002, para sustituir importaciones por ejemplo, se desarrollaron fermentos para la industria láctea, y esa inversión tiene su antecedente en las investigaciones de un grupo de trabajo universitario donde hubo un financiamiento directo del FONTAR³ a la empresa que se creó en Rosario. Esto permitió a la industria láctea contar con un producto que era esencial para la manufactura de sus derivados y finalmente permitió a la empresa exportar esos fermentos para mercados internacionales. Es a partir de esta iniciativa que ahora hay una veintena de profesionales egresados del sistema científico o de la universidad que están trabajando en empresas que antes no existían. Esto se originó como producto de la crisis, pero se resolvió gracias a que hubo inversión en ciencia y tecnología. Luego tenemos el impacto social, lo que llamamos innovación inclusiva, que es cuando la tecnología se aplica para aquellas poblaciones o aquellos ciudadanos que nunca tuvieron ningún beneficio de la investigación científica y puedan, ya sea contar con un ingreso a través de micro emprendimientos, que es el caso de manufactura a partir de fibras de camélidos que estamos financiando, a través del desarrollo de nuevos cultivos en distintas regiones del país para generar producciones alternativas, pasando por problemas tales como el saneamiento del agua, la eliminación del arsénico de distintas fuentes, digamos una cantidad de problemas ambientales que tienen hoy por hoy una solución tecnológica pero que hay que implementar a nivel de campo llevándola a las poblaciones que están afectadas. Y esto es un cambio muy importante para el sistema científico ya que fuerza al investigador a pensar no solo dentro de los límites de su laboratorio, sino tratar de comprender cuál es la problemática social más relevante y tratar de aportar desde su trabajo a la solución de esos problemas.

También el cambio ocurre hacia adentro de la comunidad científica, justamente por esto que usted menciona. Los científicos tenemos que acostumbrarnos a tener una mirada un poco más vinculada con los demás.

Sí, yo creo que sí y además eso es importante porque hay que revertir una visión no explícita de cierto sector político y económico, no solo en la Argentina, sino en muchos lugares del mundo, que consideran que la ciencia es el arte de satisfacer la propia curio-

3- Fondo Tecnológico Argentino, herramienta de financiamiento de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica que apoya proyectos dirigidos al mejoramiento de la productividad del sector privado a través de la innovación tecnológica.

Me parece que ya no hay lugar a dudas que lo que hoy define la riqueza y el nivel de vida de una población no es el recurso natural sobre el que está asentada, sino la capacidad de generar conocimiento.

sidad a expensas del contribuyente. Eso explica porque muchos países, y la Argentina no ha sido la excepción, en gran parte de la historia no se ha jerarquizado la ciencia y se la considera una actividad que no tiene ninguna consecuencia práctica y mucho menos económica. Yo creo que hay que pasar de eso a un sentimiento de responsabilidad, es decir que un investigador es alguien a quien se le paga para obtener información. Me parece que ya no hay lugar a dudas que lo que hoy define la riqueza y el nivel de vida de una población no es el recurso natural sobre el que está asentada, sino la capacidad de generar conocimiento. Tenemos que ser conscientes que hay que aprovechar nuestros recursos para darles valor localmente, porque eso es lo que genera trabajo de calidad en la zona. No podemos ser meros proveedores de insumos para la industria tecnológica de otros países.

Hace 16 años atrás un Ministro de Economía nos mandó a lavar los platos e incluso sostuvo que los científicos somos prescindibles y peligrosos. Hace poco, en una entrevista radial a un director de noticias de un importante canal de aire, escuché que sostenía que nadie conoce al Ministro de Ciencia, ni los proyectos de este Ministerio. ¿Qué le diría a ese porcentaje de la población que se resiste a ver los cambios positivos, vinculados con la gestión en ciencia, tecnología e innovación?

Hay un concepto latino que decía que no se conoce lo que no se quiere. Si alguien no quiere conocer sobre algo, nunca lo va a saber. Es cierto que la ciencia y la tecnología durante mucho tiempo no vendieron, muchas veces porque son noticias positivas, o son poco atractivas, o poco truculentas. Ha habido un incremento creciente en el interés por la ciencia, yo estoy convencido que hoy el ciudadano común si sabe. Durante mucho tiempo la Argentina tuvo Premios Nobel que hacían cosas que la gente desconocía, eran científicos muy conocidos que hacían cosas que la gente no sabía. Ahora, hemos pasado a un estado en el cual hay cosas que se conocen y no se sabe muy bien quien las hizo. Se sabe que ahora hay un tratamiento contra el cáncer de pulmón, pero la gente no sabe el nombre de quién lo descubrió, porque son decenas de personas que trabajaron; o la vacuna contra el HPV que se está aplicando en nuestro país; o que se puso órbita el primer nanosatélite de plataforma abierta que va a poder ser utilizado por universidades para hacer desarrollos tecnológicos. Esto lo hizo un grupo de jóvenes, no mayores a treinta años muchos de ellos y de distintas universidades del país. Esto es algo que ocurre en los países donde la ciencia funciona. No es una ciencia basada en el culto a la persona, sino en el desarrollo de cosas que sirven y que le sirven a la sociedad. Esperemos a que la gente nos conozca y yo creo que hasta los más acérrimos enemigos del gobierno rescatan lo que se ha hecho en ciencia y tecnología.

Usted sabe que soy biólogo marino y me interesó mucho leer sobre existencia de un gran proyecto de estudio del Mar Argentino que busca conocer, además de la biodiversidad, aspectos geológicos y su potencial de explotación ¿Cómo se articula esta matriz productiva y esta inyección de capital de conocimiento, tecnología e innovación con conservar la biodiversidad y la salud ambiental?

Este proyecto, que denominamos “Pampa azul”, en símbolo de contraposición de lo que fue la “Pampa verde” de la cual hemos vivido durante tanto tiempo, y comenzar a mirar hacia el este para ver que tenemos una superficie equivalente bajo el mar, que tiene una cantidad de recursos que pueden ser aprovechados en forma sostenible, como aquellos de la agricultura. La Argentina ha ignorado a su Plataforma Continental y a su Mar Argentino durante mucho tiempo y creemos que es una oportunidad para avanzar hacia esa frontera. Esto requería una coordinación entre actores que no siempre estuvieron vinculados y exigía coordinación con la Armada a través del Ministerio de Defensa, Prefectura a través del Ministerio de Seguridad, Cancillería, Ambiente y Desarrollo Sustentable a través de J de C, Agricultura, Pesca y nosotros con el tema de la investigación. Esta necesidad de participación de los distintos ministerios hace que esto sea una iniciativa principalmente a través del GACTEC⁴, coordinado por un comité integrado por representantes de todos los ministerios y un plan de trabajo que ha hecho un comité asesor que tiene distintas metas, una es la investigación de la biodiversidad, tratando de establecer reservo-

4- Gabinete Científico y Tecnológico.



Doctores Lino Barañao y Luis Cappozzo. Foto: MinCyT.

rios o áreas protegidas. Se acaba de establecer como área marina protegida el Banco Burwood, allí en el sur de las Malvinas. Hay mucho entusiasmo por esta colaboración, hoy la Presidenta dió el primer anuncio en Puerto Madryn y haremos un anuncio más completo en breve, probablemente en Cancillería. Estamos muy entusiasmados porque justamente es la primera vez en que tantos sectores diferentes confluyen en una tarea común. Es un proyecto que nos entusiasma mucho y tiene también un objetivo geopolítico que no queremos ocultar. La contraposición es que mientras Inglaterra manda submarinos nucleares, nosotros equipamos con instrumental científico a los viejos buques de guerra para que releven el potencial de esta zona y salvaguarden algo que es un patrimonio de la Argentina, pero un recurso disponible para toda la humanidad. Tuvimos mucho apoyo, incluso de Estados Unidos, de hecho el propio Departamento de Estado con quienes me entrevisté durante la última visita que hice a Washington. Tenemos tres áreas de cooperación con Estados Unidos que hemos definido como prioritarias: una es educación en ciencias, otra es nanotecnología y otra es el océano. No es casual, son temas de interés común porque a Estados Unidos le queda claro que lo que ocurra en el Mar Argentino va a tener consecuencias allá.

A principios de año usted anunció la formación de la Agencia Nacional de Popularización de la Ciencia y ya vi que empezó a rodar con nuevas actividades ¿cuáles serán sus funciones e incumbencias? y ¿por qué le parece importante que la ciencia llegue al público?

Si, ya empezó a funcionar y es una agencia que va a financiar y a ejecutar proyectos que tengan que ver con comunicación de la ciencia, la tecnología y la innovación. De hecho probablemente el nombre será ese: Agencia de Comunicación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación de la Argentina (ACCTINA). La actina es una proteína que esta por todos lados y que participa de la contracción muscular, es decir está siempre en movimiento. Así que también es una innovación. No existe ninguna agencia equivalente dependiente de un Ministerio en ningún otro lado y va a tener distintas direcciones. Una es la de contenidos audiovisuales, que va a tener como órgano executor al Canal Tecnópolis TV; otra es de exhibiciones que va a hacer propuestas y va a tener el área de exhibiciones de aquí, del Museo, y probablemente va hacer también exhibiciones en museos de todo el país, incluso queremos aportar al Museo de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia que tiene realmente condiciones óptimas para exhibiciones, sobre todo de gran porte que son más difíciles de hacer aquí. Luego un área de logística de exhibiciones, que es algo que nos está consumiendo mucho. Pensamos jerarquizar esa área y poder tener gente que se ocupe no solo de la Feria Tecnópolis aquí, sino que también pueda hacer muestras itinerantes en otras ciudades. Tuvimos una muy

Básicamente tenemos un objetivo, que es atraer a los jóvenes a la ciencia, por eso tenemos pabellones de matemática, de física y de nanotecnología.

buena experiencia con la exhibición “La Brújula” que se hizo en Mendoza y que tuvo un millón quinientos mil asistentes, Mendoza tiene tres millones de habitantes. Este será el funcionamiento de esta nueva agencia, que va a tener un financiamiento del BID y que tiene algunas iniciativas que son originales. Estamos proponiendo a la Secretaria de Cumbre Iberoamericana (SEGIB) un programa de comunicación de la ciencia a nivel iberoamericano. Vamos a proveer maneras de aportar desde aquí a que este fenómeno se propague a través de Latinoamérica.

¿Qué nos puede decir acerca de la feria de Tecnópolis 2013?

En Tecnópolis tenemos algunas novedades en algunas cosas que tienen que ver con la ciencia. Más allá del divertimento y de lo ya establecido, entendemos que hay algunos conceptos que tienen que ser reforzados. Básicamente tenemos un objetivo, que es atraer a los jóvenes a la ciencia por eso tenemos pabellones de matemática, de física y de nanotecnología, pero también hay conceptos que son necesarios, por eso hay también un pabellón de células madre para esclarecer cual es la visión oficial de estas terapias. Otro pabellón es sobre evolución, que es un concepto que tampoco está muy instalado en la educación pública.

Durante las vacaciones de invierno la feria superó el millón de visitantes, es impresionante porque esa permeabilidad y esa avidez de conocimiento que hay en el público visitante, pone en evidencia el éxito de Tecnópolis...

Si, además a medida que mejoró la infraestructura se amplió el espectro de la gente visitante. Lo que antes era un paseo popular y que es gratis, ahora tiene una alta proporción de clase media, de colegios privados y demás porque considero que Tecnópolis ya es un bien adquirido. La gente asume que Tecnópolis plantea un futuro distinto.

Teniendo en cuenta la cantidad de chicos jóvenes que van a leer esta entrevista con sus docentes, que les podemos decir en relación a si tienen inquietudes o vocaciones ¿hay espacio para más científicos en el país?

Hay espacio para más científicos. Todavía tenemos que aumentar el número, no solo de científicos, sino de ingenieros y computadores si apuntamos a un país en donde la mayor cantidad de las empresas sean de base tecnológica. Si pensamos que una empresa de base tecnológica es aquella en donde parte del proceso industrial tiene lugar en el cerebro de alguien, vamos a necesitar más cerebros.

Al comienzo de la entrevista mencionó que en breve desde el Ministerio comienza a transmitir Tecnópolis TV ¿Cómo es esto?

Si, Tecnópolis TV va a emitirse ahora desde aquí. Vamos a hacernos cargo de la emisión, ahora se transmite desde la plataforma de educ.ar, pero vamos a tener equipos propios que por ahora están ubicados en la sede de Avenida Córdoba y luego van a estar ubicados aquí en el Polo y esto va a permitir tener también un pequeño estudio para reportajes y nos va a permitir también grabar todas las conferencias que se realicen en nuestro auditorio y transmitir las en streaming a todo el país. Es decir que este auditorio incluso va a tener bastante más de 500 butacas, porque transmitiremos en tiempo real y a todo el país.

¿Hay algo más que usted quiera agregar?

Simplemente pensamos que estamos cumpliendo una misión que consideramos que es histórica en el sentido de producir un cambio estable. Esto es un nuevo posicionamiento que ha tenido la ciencia en esta gestión y es que sea una política de Estado. Esto no es algo que se dio automáticamente. Tenemos que tener en claro que esto es un modelo que hay que defender, sea cual sea el gobierno que venga y que las generaciones futuras puedan contar con esta herramienta.

Luis Cappozzo es Doctor en Biología, Investigador Independiente del Consejo de Investigaciones Científicas y Técnicas, Investigador del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, Investigador Asociado y Asesor de la Fundación Azara y comunicador de la ciencia.

UN GENIO UNIVERSAL

LEONARDO DA VINCI



“Siempre he estado impresionado con la urgencia de hacer. Saber no es suficiente; debemos aplicar. Estar dispuesto no es suficiente; debemos hacerlo”

Leonardo da Vinci (1452-1519)

Leonardo Da Vinci no solamente fue un artista brillante que destacó entre sus pares de la época renacentista, sino también fue un dedicado científico, inventor, matemático, ingeniero y arquitecto, entre muchas otras cosas. Una exhibición auspiciada por la Fundación Azara recorre distintas ciudades del mundo mostrando sus maravillosas invenciones y se presentó de julio a noviembre de 2013 en Tecnópolis, para luego continuar por países de Asia.



EL INGENIERO MILITAR

La guerra generó nuevos desafíos mecánicos y estratégicos. Algunas de sus actividades más creativas se enfocaron en las armas de guerra.



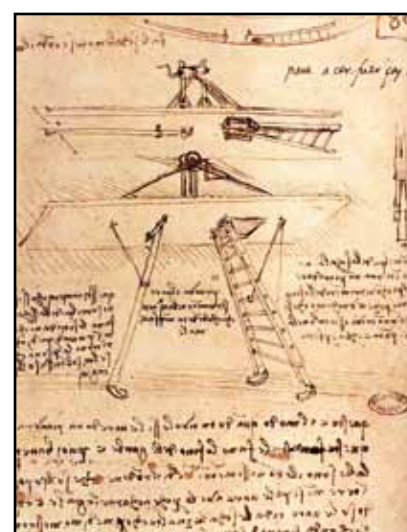
EL ANATOMISTA

Descubrió la anatomía cuando era aprendiz de Verrocchio. Como su profesor, la inculcó a sus alumnos para que la aplicaran en su arte.



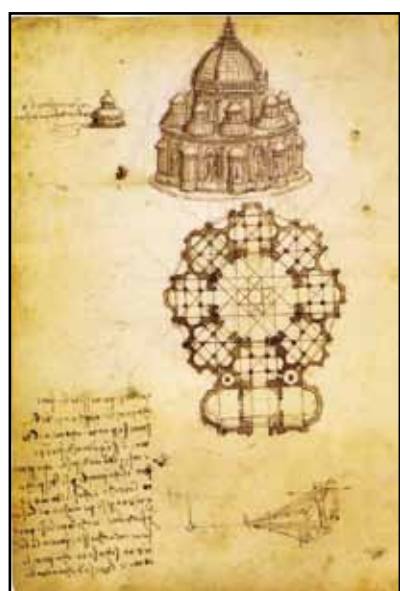
EL PADRE DEL VUELO

El sueño del vuelo humano ya estaba en las mentes de ingenieros e inventores en el siglo XV. Pero Leonardo fue el primero en observar la ciencia del vuelo.



EL INGENIERO MECÁNICO

El automóvil, el submarino, el equipo de buceo, el helicóptero, el planeador y los rodamientos a bolilla son ejemplos de cuán adelantado estaba a su tiempo.



EL ARQUITECTO

Emprendió los estudios de muchas ciudades importantes, principalmente Milán. Pensó en una ciudad ideal; planificada de acuerdo al concepto de armonía y unidad.



EL ESCULTOR Y PINTOR

Con Miguel Ángel, Rafael y Tiziano, fue parte del Renacimiento. Trabajó en Florencia y Milán entre 1473 y 1513. Muchos de sus trabajos se han perdido.



SUS MANUSCRITOS

Las observaciones técnicas y científicas de Leonardo quedaron en sus manuscritos, de los cuales más de 6.000 páginas se conservan hoy.



LA GIOCONDA

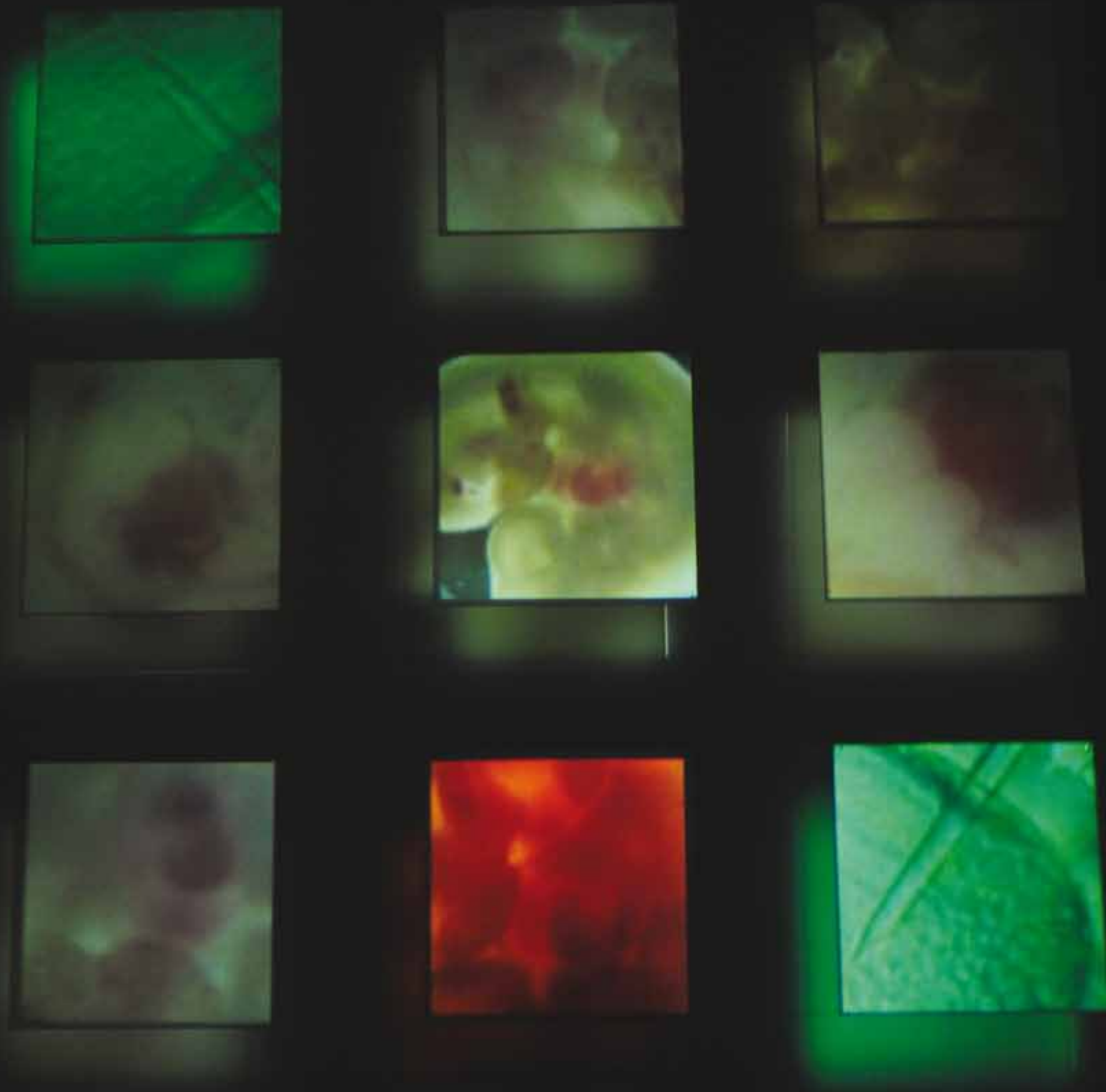
Su obra maestra, la pintura más famosa del mundo, pintada en 1503 y retocada hasta 1519.



BIOARTE, EL ARTE VIVO

A partir de los avances científicos del último siglo, la forma de percibir, interpretar y comprender la realidad vive una modificación histórica.

Por Alejandra Marinaro y Romina Flores



La ciencia, la tecnología y el arte, ancladas en una sociedad provista y proveedora de redes de todo tipo que interrelacionan y comunican a todos sus individuos, dejan de ser compartimentos separados de la experiencia vital de los sujetos para ampliar sus fronteras hasta encontrar puntos de contacto y conformar una visión multidisciplinaria de aprehender la vida no solo como experiencia

sino como fenómeno educativo, investigativo y estético.

El nacimiento del bioarte como práctica artística aparece como exponente de esta interrelación saliendo del ambiente clásico del artista para introducirse y participar en laboratorios de biotecnología, utilizando metodologías propias del estudio de las ciencias biológicas y ligándose al mane-

jo de material vivo. Esta nueva práctica se expone a los problemas y a las preguntas que desde siempre surgieron a partir de la obra de arte, relacionadas a la experiencia vivencial del sujeto en la sociedad y el tiempo histórico en que le ha tocado vivir. Su precursor, Eduardo Kac, desarrolla su obra a partir de la posición del sujeto en el mundo postdigital, cuestionando la evolución, la memoria y hasta la condición de la creación y planteando la necesidad de una reflexión sobre los desarrollos científicos dentro de un punto de vista ético y social, creando un contexto crítico en el cual examinar cuidadosamente las prácticas biológicas y debilitar, especialmente, las ideas reduccionistas y la eugenesia.

Dentro de este marco de constante innovación científico-tecnológica y artística, en la Universidad Maimónides nació el colectivo pedagógico-artístico Proyecto Untitled: conformado por directivos, docentes y estudiantes de la Escuela de Comunicación y Diseño Multimedial que en conjunto con artistas, biólogos y otros profesionales invitados oficia de mediador entre educación, ciencia y sociedad. Proyecto Untitled parte de la premisa que indica que el arte o los desarrollos artísticos también son una herramienta eficaz, a partir del hecho estético, para el desarrollo de la economía y el mejoramiento de la calidad de vida del lugar donde habitan todos los actores involucrados.

Con esta idea como directriz, el colectivo artístico ha desarrollado obras sobre distintos soportes, desde mappings (Escaleras, 2007), videojuegos (God of weather, 2010), e instalaciones interactivas a partir de desarrollos del Laboratorio Argentino de Bioarte (Biolab) perteneciente a la universidad, (Incubaedro, 2008; Invernadero lúdico, 2008; Late, 2010; Umbilical, 2012; entre otras), incorporando al encuentro de las ciencias y el arte, un actor fundamental para progreso de este tipo de experiencia artística: el espectador, ya no solo como simple observador de la obra de arte sino como operador a voluntad de los cambios programados para su completa experiencia artística.

De la misma manera que el colectivo artístico, el laboratorio trabaja en cuatro aspectos fundamentales: el trabajo biológico dentro de los laboratorios de biotecnología, implicando técnicas y procedimientos para crear, manipular o desarrollar organismos en condiciones controladas; el desarrollo tecnológico aplicado al desarrollo de objetos relacionados al estudio y la experimentación en el trabajo biológico; el registro y la documentación microscópica de los experimentos abordados por los laboratorios y, por último, el marco crítico y teórico para estudiar el fenómeno artístico a fines de propiciar el pensamiento reflexivo a partir de esta actividad multidisciplinaria como forma de comprender e interpretar la nueva realidad.



Umbilical 1



En el nuevo ecosistema cultural, el arte se presenta como el lugar más adecuado para ejercitar la mirada lúcida del mundo. Recuperar esta mirada supone hablar de tiempo y solo de tiempo está hecha la vida.

Umbilical 2



PALEONTOLOGÍA

LOS DINOSAURIOS EST

Aparecieron en el sur de Pangea, el único continente que existía en el planeta por ese entonces, a mediados del Triásico hace 235 millones de años, aproximadamente en el lugar que ocupa actualmente la Argentina.

Por Sebastián Apesteguía y Pablo Gallina

LAS VUELTAS DE LA VIDA

La historia de la vida en el planeta ha sido muy azarosa. Es posible que la vida se haya originado varias veces y fuera destruida otras tantas, hasta la versión a la que hoy pertenecemos. Desde entonces, ocurrieron al menos cinco grandes extinciones y otras menores, las mayores registradas fueron hace 443 Ma (millones de años), 359 Ma, 252 Ma, 201 Ma y 65 Ma. Pero la más devastadora fue la que marca el fin del Pérmico, hace 252,17 Ma, en la que se extinguió casi el 95% de los seres vivos conocidos por su registro fósil.

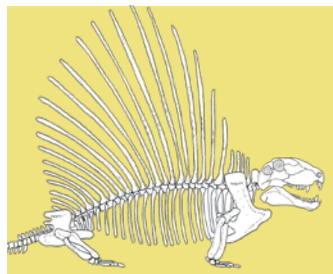
Las extinciones pueden ocurrir por muchos factores, calentamiento o enfriamiento global, cambios en el nivel del mar, disminución de oxígeno, meteoritos, volcanes, erupciones solares.

Pero la vida es perseverante, después de cada extinción las cartas se repartieron de nuevo, la vida trabajosamente se repuso y comenzó un nuevo ciclo en que los ecosistemas se fueron complejizando a la par del proceso evolutivo. Según el paleobiólogo Steven M. Stanley, la evolución suele aborrecer el vacío, pero a veces tarda en llenarlo.

Hace unos 300 Ma, los vertebrados terrestres que ponían huevos en tierra firme, a quienes conocemos como amniotas, se escindieron en dos grandes linajes: el de los sinápsidos (al que pertenece el viejo *Dimetrodon*, con su vela a la espalda y nosotros los mamíferos) y el de los saurópsidos o reptiles (al que pertenecen los lagartos, serpientes, tortugas, cocodrilos, pterosaurios y dinosaurios).

Los sinápsidos se dividieron en numerosos linajes que extendieron su dominio por los ecosistemas terrestres del Pérmico. Incluían formas herbívoras y carnívoras, muchas de ellas con cubier-

Los dinosaurios se desarrollaron después de una terrible extinción hace 245 millones de años y fueron diezmados por otra hace 65 millones de años.



Dimetrodon, un sinápsido carnívoro de gran tamaño que habitó en el Pérmico.

tas de pelo que aislaba sus cuerpos de las temperaturas extremas del gran supercontinente de Pangea. Hay quienes opinan que las formas intermedias entre los primeros sinápsidos y los mamíferos poseían un pelo ralo y escaso, pero considerando el hábitat en que se originaron, lo más probable es que la mutación que transformó sus escamas en pelo fuera repentina. La mayor parte de los grupos de sinápsidos, incluso las mayores formas depredadoras, como los gorgonopsios, fueron barridos por la extinción del Pérmico y sus sobrevivientes, de menor tamaño, incluyeron formas herbívoras y carnívoras, entre las cuales nos hallamos los cinodontes, grupo que incluye a los mamíferos, versiones miniaturizadas de sinápsidos carnívoros que fueron capaces de sortear las extinciones que aún sobrevendrían.

Los reptiles, por su lado, incluyeron entre sus formas a una variedad inconmensurable de planes corporales, que incluían formas acuáticas, planeadoras, voladoras, terrestres caminadoras o

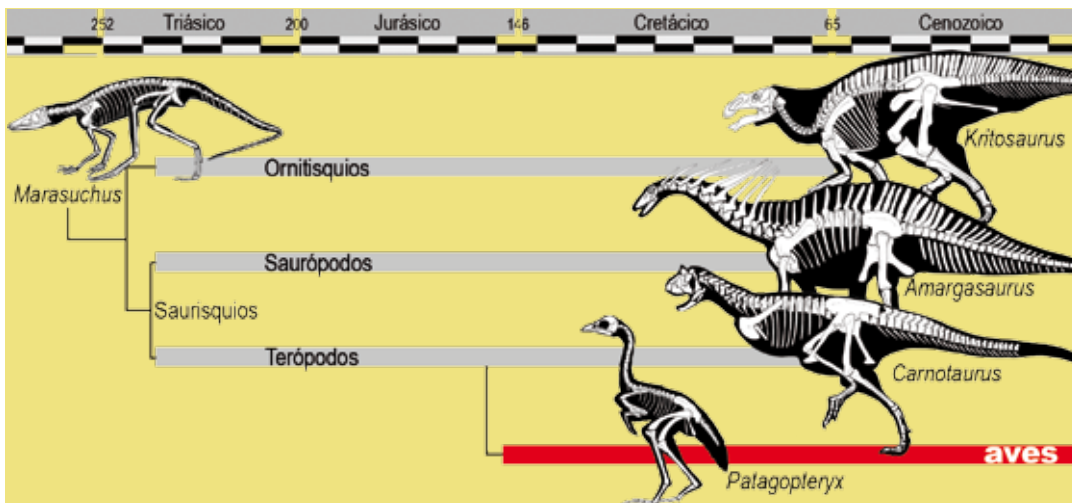


Marasuchus es un dinosauriomorfo, por lo que se encuentra en la base del origen y evolución de los dinosaurios. Se caracteriza por una forma grácil y una postura bípeda. Era un pequeño depredador de solo 40 centímetros de largo.



Esqueleto de *Argentinosaurus huanculensis* exhibido en el Museo Municipal "Carmen Funes", de Plaza Huincul, Neuquén.

TAN ENTRE NOSOTROS



Cladograma de los dinosaurios tomando como referencia algunos encontrados en la Argentina. El origen de los dinosaurios se estima en 240-230 Ma. *Marasuchus* es un pre-dinosaurio relacionado a los iniciadores de este linaje. Las ramas de dinosaurios son dos: ornisquios y saurisquios. A su vez, estos últimos se dividen en saurópodos y terópodos. Las aves actuales son una rama de los terópodos.

corredoras, cuadrúpedas, bípedas y ápodas. Tras la extinción del Pérmico, en la cual atestiguaron también el fin de muchos de sus linajes, los reptiles sacaron a relucir ventajas, especialmente en lo que hace a ahorro de agua y estructura de locomoción, que les dieron rápidamente la supremacía en el inhóspito mundo continentalizado (aridez extrema, calores extremos y fríos extremos) de Pangea. Con el “permiso para crecer” en sus manos al desaparecer parte de su competencia, el mundo fue de ellos.

EL DESPERTAR DE LOS DINOSAURIOS

Los dinosaurios aparecieron en el sur de Pangea, el único continente que existía en el planeta por ese entonces, a mediados del Triásico hace 235 Ma, aproximadamente en el lugar que ocupan actualmente

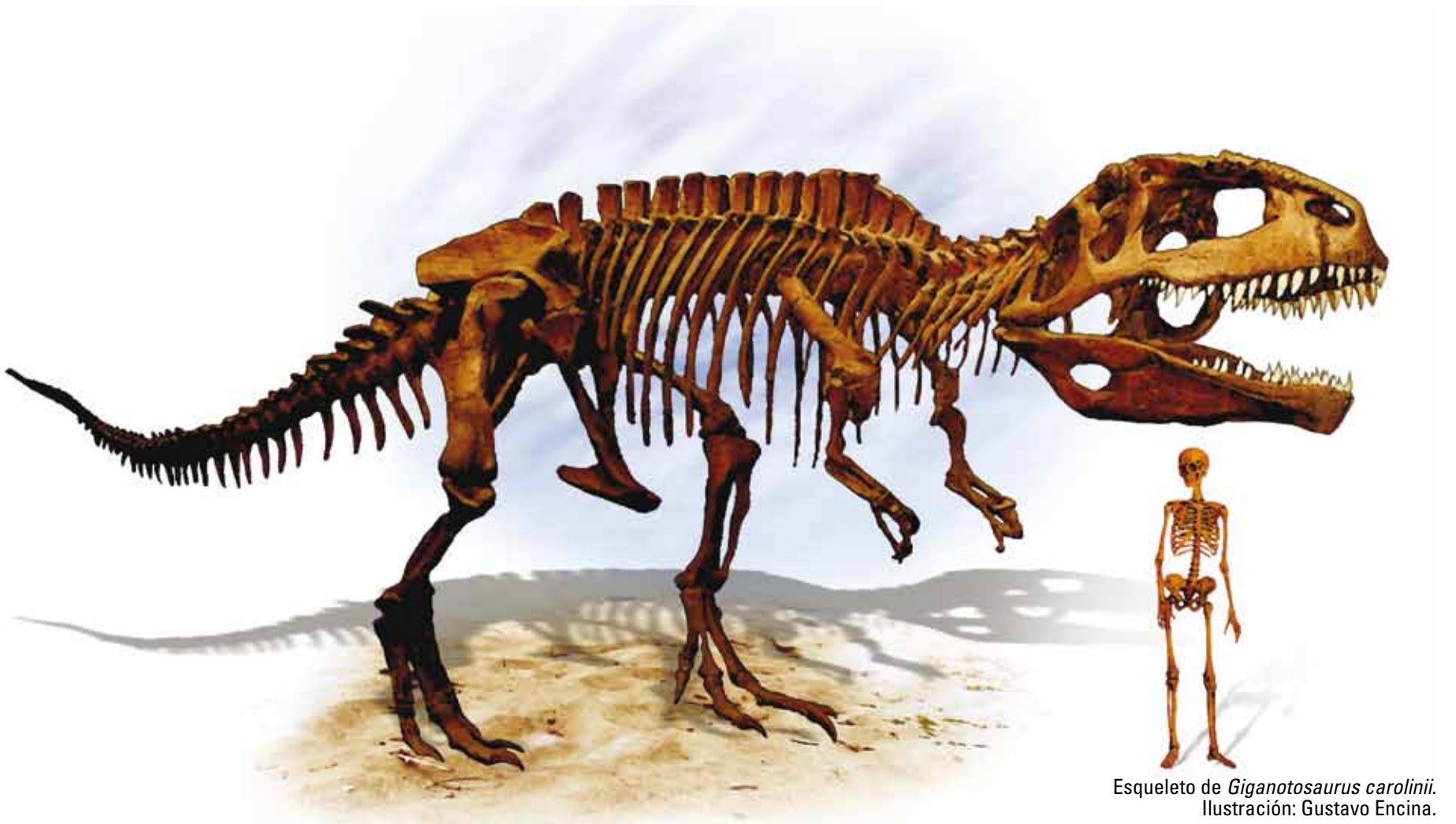
Vivieron entre dos pestaños de la historia de la vida. Ese intervalo duró 750 veces el tiempo transcurrido desde que nuestra especie, se originó en las planicies africanas.

la Argentina, Paraguay, Uruguay, el sur de Brasil y Sudáfrica.

Parecen haberse originado de un grupo de pequeños reptiles, de no más de medio metro de altura, que conocemos como dinosauromorfos. Eran, ágiles y corrían velozmente en dos o cuatro patas, lo que les permitía escapar de los enormes cocodrilos terrestres de 10 metros de largo, conocidos como rauisquios, predadores máximos del momento. Los pequeños dinosauromorfos se movían a otra velocidad, y lo demostraron ampliamente. Entre sus descendientes se hallaban los dinosaurios, un grupo que heredó la mayor parte de sus ventajas pero fueron ganando tamaño. Aunque originalmente escasos, los dinosaurios fueron ganando terreno entre los restantes reptiles, pero a fines de ese período, hace 220 Ma, ya vivían en todo el mundo. Durante el Jurásico (200-144 Ma) y el Cretácico (144-65 Ma) alcanzaron sus mayores tamaños.

A lo largo de su historia, los dinosaurios fueron acumulando sustanciales diferencias entre ellos e incrementando el número de sus especies. Utilizando la información disponible y el período de vida media de un género se ha estimado que existieron más de 1.800 géneros de dinosaurios, de los cuales 530 son conocidos. Aun hoy, las aves, únicos dinosaurios vivientes, son los vertebrados terrestres con mayor número de especies.

Desde sus tempranos orígenes, los dinosaurios se dividieron en dos linajes marcadamente distintos, lo que para algunos sugiere que proceden de dos grupos diferentes de dinosauromorfos. Se diferencian por muchos aspectos, pero el más llamativo y popularizado es la forma de sus caderas. Los dinosaurios con caderas parecidas a los actuales cocodrilos, los saurisquios, y los que tenían caderas parecidas a las aves actuales, los ornisquios. Los saurisquios, a su vez, estaban divididos en dos grupos, los terópodos (que significa “pies bestiales”) que eran dinosaurios bípedos y carnívoros, de huesos huecos, que capturaban a sus presas con sus patas de fuertes garras o con sus manos. Aunque muchos poseían dientes afilados, algunos linajes carecían por completo de dientes e incluso algunos se hicieron secundariamente herbívoros. El otro



Esqueleto de *Giganotosaurus carolinii*.
Ilustración: Gustavo Encina.

gran linaje de saurisquios es el de los sauropodomorfos, herbívoros de cuello largo con cabeza pequeña y cuerpos con forma de barril en el que múltiples cámaras de fermentación bacteriana les ayudaban a degradar la celulosa de las plantas permitiéndoles aprovechar mejor el alimento.

Mientras en el Triásico en Sudamérica todas las cartas estaban sobre la mesa y todos los grupos de dinosaurios tenían sus representantes, no fue sino hasta el Jurásico en que los dinosaurios alcanzaron los grandes tamaños que los harían famosos, en especial los del linaje de los saurópodos. Durante el Jurásico se dio el inicio de una diferenciación profunda entre las faunas del norte y del sur debido la separación de Pangea en dos grandes masas: Laurasia al norte y Gondwana al sur.

El Jurásico aquí en el sur, caracterizado por una fuerte actividad volcánica, permitió preservar una buena cantidad de fósiles, en especial en la provincia de Chubut. Entre fines de ese periodo y comienzos del Cretácico, nuestro supercontinente desarrolló un vasto desierto: el Desierto Central de Gondwana, extendido por Bolivia, Brasil, Paraguay, Argentina, Uruguay y África. En él vivían formas adaptadas a estos ambientes, poseedoras de velas sostenidas por espinas y jorobas que les permitían largas travesías por el desierto. Hacia mediados del Cretácico ya separadas África y Sudamérica, se dio un momento conocido como la “época de los gigantes”, en que vivió el descomunal saurópodo *Argentinosaurus huinculensis*, con una longitud estimada en 35 metros y los más grandes de los dinosaurios carnívoros: los carcarodontosáuridos, entre los que destaca *Giganotosaurus carolini*, de unos 15 metros entre la nariz y la cola.

Los ornitiquios, que originalmente eran pequeños y ágiles, fueron los principales dinosaurios herbívoros del hemisferio norte, por lo que no es de extrañar que fueran ganando peso. Se dividían en cinco grandes grupos: ornitópodos, que solían ser bípedos; los tireóforos (anquilosaurios, blindados con placas y estegosaurios, que además de placas poseían espinas); los marginocéfalos (ceratopsios, con escudos y cuernos sobre el cráneo, y paquicefalosaurios, con cráneos abovedados y muy macizos). A finales del Cretácico, los ornitiquios eran los dinosaurios más abundantes en el hemisferio norte y eran un grupo considerable en el sur.

DINO-MENÚ

Los dinosaurios de cuello largo (saurópodos) eran grandes herbívoros especializados en distinta vegetación. No obstante, todos ellos compartían la presencia de una molleja muscular antes del estómago, donde trituraban la comida con las piedras que previamente habían ingerido (¡un envidiable sistema de masticación que no desgasta dientes!) y grandes espacios de fermentación. Algunos, de dientes gruesos y abultados como nueces, se alimentaban de coníferas, mientras que otros, de dientes finos y pequeños, se alimentaban de plantas de menor altura, incluso helechos o cicas. En muchos, la curvatura del cuello era bastante limitada y los obligaba a una posición predominante. En los dicreosaurios, creemos que tenían una postura predominante que los hacía pastadores (aunque no de pasto, que aun no existía o no abundaba), como ocurre con las vacas o los bisontes. A la vez, esta postura hacía que las espinas de su cuello quedaran desplegadas advirtiendo a cualquier predador corajudo.

Probablemente, los dinosaurios herbívoros de cuello corto (ornitiquios) fueran más comedores de plantas pequeñas en gran cantidad y por ello fueron propuestos por investigadores norteamericanos como los grandes dispersores de semillas de plantas con flores. No obstante, hay pocas pruebas de ello.

Los dinosaurios terópodos, el otro grupo de saurisquios, sean tal vez el grupo más diverso de reptiles, no solo en su cantidad de especies sino también en su forma corporal. Se especializaron tempranamente en la ingesta de una gran variedad de alimentos, que incluía insectos en los más pequeños, carne en la mayoría y hasta semillas y frutos en otros. Son el único de los grupos de dinosaurios que sobrevivió a la extinción y cuentan hoy con un número de especies cercano a las 10.000 (más del doble que nosotros, los mamíferos).

IMAGINEN A LOS DINOSAURIOS EN LA CAMA (Charly García)

Los dinosaurios son reptiles, y por ello son amniotas, como nosotros, por lo que resulta evidente que su modo de reproducción básica es, como nosotros, por huevos, el huevo amniota (si, nosotros los mamíferos también nos reproducimos mediante huevos, solo que en los mamíferos terios, el huevo queda retenido en el útero “por error” hasta su eclosión). El hallazgo de restos vegetales y granos de polen en los nidos de dinosaurios permite suponer que algunos acolchaban y protegían sus nidos. Otros los preparaban excavando una depresión circular con bordes elevados y allí depositaban los huevos. Otros, como los saurópodos de Sanagasta (La Rioja) y los de Colón (Entre Ríos) los depositaban en los suelos calientes cercanos a gueiseros de zonas volcánicas, donde se incubaban sin ayuda.

En el desierto de Gobi (Mongolia) se hallaron especímenes como “Big Mama”, un *Oviraptor* (dinosaurio carnívoro emplumado, con pico de loro y grandes brazos con filosas garras) que permitió conocer un comportamiento de nidificación con una fuerte resistencia a dejar el nido. De hecho, allí murió asfixiado por la arena que lo cubrió en una tormenta o un deslizamiento de arena, mientras extendía sus emplumados brazos para proteger los huevos.

¿VIVOS? ¡SI, CLARO QUE ESTÁN VIVOS!

Las aves son un grupo de dinosaurios del linaje de los rapaces (o raptors, en inglés) que heredaron de sus ancestros los huesos huecos, clavículas fusionadas, plumas, cuello en “S”, buena visión y un eficiente sistema respiratorio con sacos aéreos, un corazón con cuatro cámaras y, entre otras características, patas y dedos con escamas córneas y uñas como los restantes reptiles.

Zupaysaurus rougieri

Longitud: 4 metros.
Peso: 200 kilos.
Dieta: carnívora.
Antigüedad: Triásico Superior - 218 millones de años.
Lugar de descubrimiento: La Rioja.

Riojasaurus incertus

Longitud: 7 metros.
Peso: 2.000 kilos.
Dieta: herbívora.
Antigüedad: Triásico Superior - 218 millones de años.
Lugar de descubrimiento: La Rioja.

Herrerasaurus ischigualastensis

Longitud: 3 a 6 metros.
Peso: 100 kilos.
Dieta: carnívora.
Antigüedad: Triásico Superior - 235 millones de años.
Lugar de descubrimiento: San Juan.

Eoraptor lunensis

Longitud: 1 metro. Peso: 10 kilos.
Dieta: carnívora.
Antigüedad: Triásico Superior - 225 millones de años.
Lugar de descubrimiento: San Juan.

Amargasaurus cazaui

Longitud: 9 metros.
Peso: 6.000 kilos. Dieta: herbívora.
Antigüedad: Cretácico Inferior - 130 millones de años.
Lugar de descubrimiento: Neuquén.

Giganotosaurus carolinii

Longitud: 15 metros. Peso: 7.000 kilos.
Dieta: carnívora. Antigüedad: Cretácico Superior temprano - 100 millones de años.
Lugar de descubrimiento: Neuquén.

Austroraptor cabazai

Longitud: 6 metros.
Peso: 700 kilos. Dieta: carnívora.
Antigüedad: Cretácico Superior - 75 millones de años.
Lugar de descubrimiento: Río Negro.

Brachytrachelopan mesai

Longitud: 6 metros.
Peso: 700 kilos.
Dieta: carnívora.
Antigüedad: Jurásico Superior - 150 millones de años.
Lugar de descubrimiento: Chubut.

Carnotaurus sastrei

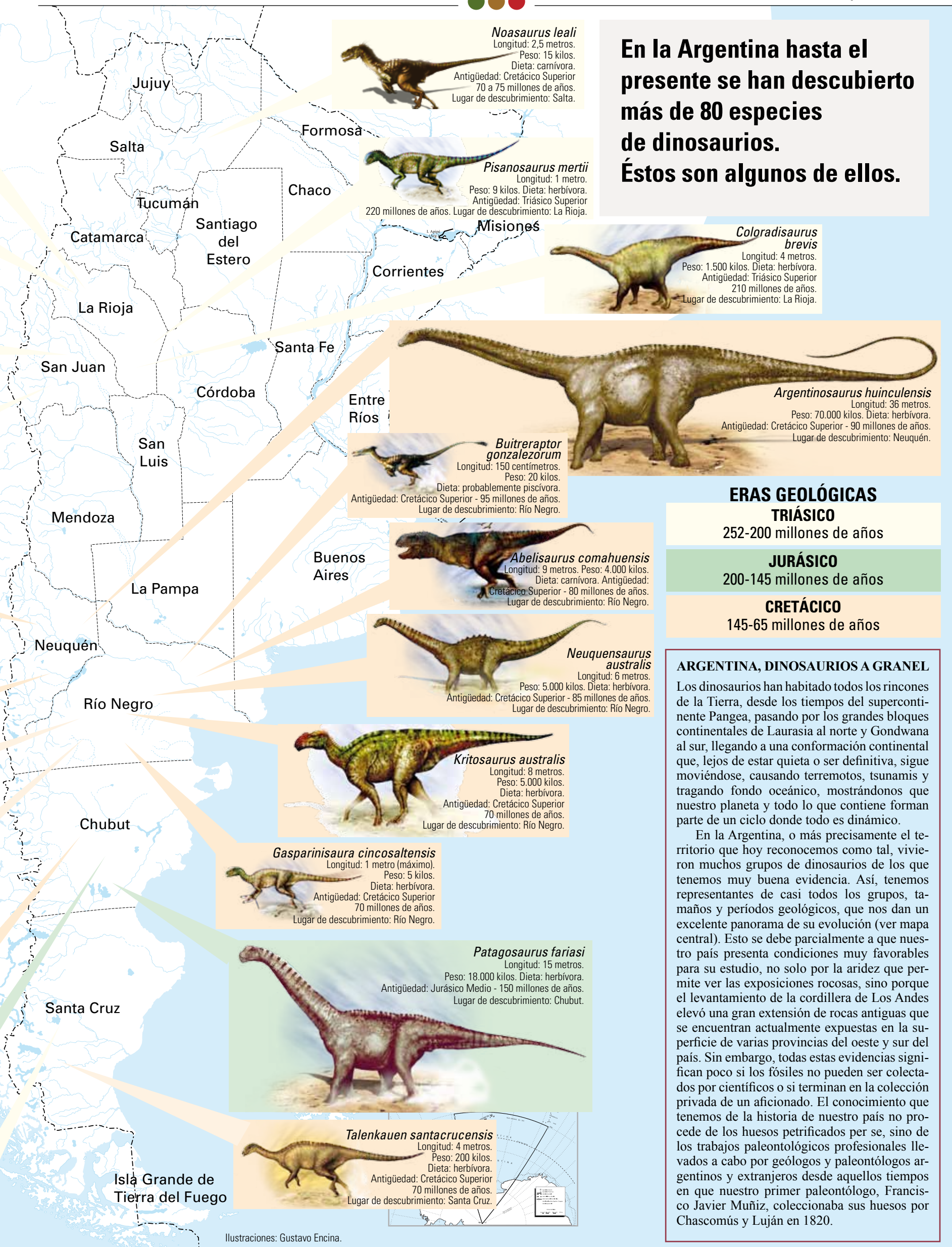
Longitud: 9 metros.
Peso: 4.000 kilos. Dieta: carnívora.
Antigüedad: Cretácico Superior 67 millones de años.
Lugar de descubrimiento: Chubut.

Piatnitzkysaurus floresi

Longitud: 6 metros.
Peso: 600 kilos.
Dieta: carnívora.
Antigüedad: Jurásico Medio - 150 millones de años.
Lugar de descubrimiento: Chubut.

Mussaurus patagonicus

Longitud: 7 metros. Peso: 3.000 kilos.
Dieta: herbívora. Antigüedad: Triásico Superior 215 millones de años.
Lugar de descubrimiento: Santa Cruz.



En la Argentina hasta el presente se han descubierto más de 80 especies de dinosaurios. Éstos son algunos de ellos.

ERAS GEOLÓGICAS

TRIÁSICO

252-200 millones de años

JURÁSICO

200-145 millones de años

CRETÁCICO

145-65 millones de años

ARGENTINA, DINOSAURIOS A GRANEL

Los dinosaurios han habitado todos los rincones de la Tierra, desde los tiempos del supercontinente Pangea, pasando por los grandes bloques continentales de Laurasia al norte y Gondwana al sur, llegando a una conformación continental que, lejos de estar quieta o ser definitiva, sigue moviéndose, causando terremotos, tsunamis y tragando fondo oceánico, mostrándonos que nuestro planeta y todo lo que contiene forman parte de un ciclo donde todo es dinámico.

En la Argentina, o más precisamente el territorio que hoy reconocemos como tal, vivieron muchos grupos de dinosaurios de los que tenemos muy buena evidencia. Así, tenemos representantes de casi todos los grupos, tamaños y períodos geológicos, que nos dan un excelente panorama de su evolución (ver mapa central). Esto se debe parcialmente a que nuestro país presenta condiciones muy favorables para su estudio, no solo por la aridez que permite ver las exposiciones rocosas, sino porque el levantamiento de la cordillera de Los Andes elevó una gran extensión de rocas antiguas que se encuentran actualmente expuestas en la superficie de varias provincias del oeste y sur del país. Sin embargo, todas estas evidencias significan poco si los fósiles no pueden ser colectados por científicos o si terminan en la colección privada de un aficionado. El conocimiento que tenemos de la historia de nuestro país no procede de los huesos petrificados per se, sino de los trabajos paleontológicos profesionales llevados a cabo por geólogos y paleontólogos argentinos y extranjeros desde aquellos tiempos en que nuestro primer paleontólogo, Francisco Javier Muñiz, coleccionaba sus huesos por Chascomús y Luján en 1820.



A lo largo de la evolución de los dinosaurios rapaces, el vuelo parece haber surgido varias veces (lo cual es lógico ya que todos heredaban los requisitos básicos ya mencionados). Hasta donde sabemos, fueron capaces de volar algunos como *Microraptor gui*, de China que, a diferencia de las aves actuales, tenía plumas de vuelo en las cuatro patas. También *Anchiornis huxleyi*, un pequeño dinosaurio carnívoro de apenas 34 cm de largo y 110 gramos de peso que vivió hace 120 Ma en Liaoning, China. Entre los menos conocidos se hallan los unenlaginos, un grupo de dinosaurios rapaces muy delgados y aerodinámicos cuyos primeros restos conocidos, los de *Rahonavis*, del Cretácico de Madagascar, fueron de hecho confundidos con restos de aves. El resto de los unenlaginos presentan brazos bien largos, capaces de haber sustentado alas, pero colas demasiado largas para volar; sin embargo, tal vez pudieran dar largos saltos escapando de predadores mayores. Otro de los grupos alguna vez considerados como cercanos a las aves, el de los alvarezsáuridos, presenta brazos reducidos a gruesos espolones...por lo que al cielo lo miraban de lejos, nomás.

A fines del siglo XIX, con el libro de Darwin del origen de las especies aún tibiecito, se halló un fósil fabuloso: *Archaeopteryx*. Este pequeño dinosaurio, encontrado en una cantera de Solnhöfen, Alemania, pasó al principio como uno más entre los numerosos restos de pequeños dinosaurios carnívoros allí colectados, pero la cuidadosa preparación dejó ver las marcas de las plumas, que le valieron el pomposo título de “primer ave”. Muchos años y muchos hallazgos después, el título le quedó por tradición, ya que la definición de ave pasó a ser, simplemente, quien fuera pariente de *Archaeopteryx*. De tamaño algo mayor que una paloma grande, sus rasgos eran intermedios entre los dinosaurios terópodos pequeños y las aves modernas, por lo que fue considerada como el eslabón perdido. No obstante, hoy sabemos que los eslabones perdidos no existen, porque la historia de la vida no es una cadena con eslabones, sino un intrincado y denso arbusto tridimensional, en el que una especie nueva solo puede considerarse como pariente cercano o pariente lejano, formando grupos o no de acuerdo a que tan distantes estén del punto de ramificación en el tronco del arbusto.

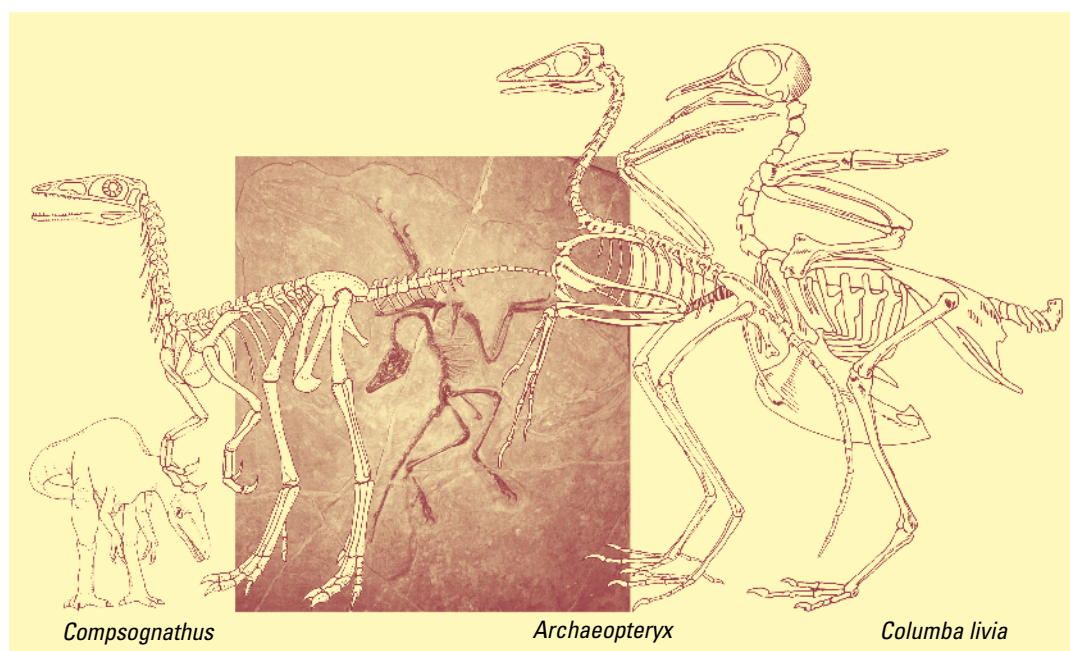
EL FIN DE LOS DINOSAURIOS NO-AVIANOS

Los dinosaurios han regido las faunas de vertebrados terrestres (o tetrápodos) durante casi 150 Ma y su dominancia en número de especies continúa presente en nuestro mundo. Ellos surgieron tomando las oportunidades que les brindó la terrible extinción hace 252,17 Ma y fueron diezmos (aunque no ultimados) por otra hace 65 Ma. Es decir, que podríamos expresar que los grandes dinosaurios vivieron entre dos pestaños de la historia de la vida en nuestro planeta. Aún ese intervalo entre pestaños, duró 750 veces el tiempo transcurrido desde que nuestra especie, *Homo sapiens*, se originó en las planicies africanas.

La teoría más aceptada acerca de la extinción se atribuye a la caída de un asteroide hace 65,3 a 66 Ma, evento de extinción llamado K/Pg (a partir de Cretácico o período de la creta o kreide, en alemán y Paleógeno, el período que le siguió). El asteroide golpeó con una fuerza de 100 millones de megatones, según James Lawrence Powell, fue como si se hiciese estallar una bomba del tamaño de la de Hiroshima por cada persona que vive en la Tierra y aún faltarían mil millones de bombas para igualar el impacto. Cayó en la plataforma costera de la península de Yucatán, México, y produjo un cráter del tamaño de Bélgica. Por supuesto, aunque la dispersión de gotitas de roca fundida alcanzó lugares muy lejanos, la extinción se debió a los efectos globales de tipo invierno nuclear y a la hambruna que le siguió. Aunque ya en 1956 el paleontólogo M. W. de Laubenfels había sugerido que los dinosaurios se extinguieron por el impacto de un meteorito, no fue tomado seriamente. Al equipo formado por Luis W. Álvarez (premio Nobel de química en 1968), Walter Álvarez, Frank Asaro y Helen V. Michel no les fue mejor cuando publicaron su teoría del impacto de un asteroide como causante de la extinción del límite K/Pg. Sin embargo, siguieron trabajando en las evidencias hasta dar con evidencias del cráter en 1991. Una de las razones subyacentes es que el paradigma había cambiado, desde las catástrofes bíblicas con que explicaban todo los pre-darwinianos al gradualismo de Hutton, Lyell y Darwin, que decían que las montañas se habían elevado (y continúan haciéndolo) en cámara lenta. Nadie quería volver a las explicaciones instantáneas. Sin embargo, a veces ocurren.

Hace apenas unos años se descubrió que el impacto, en realidad, había ocurrido 300.000 años antes de la extinción. Por ello, necesitamos nuevas explicaciones o seguir trabajando en los detalles de las vigentes.

En el desierto de Gobi, Mongolia se hallaron los restos del llamado “Big Mama”, un *Oviraptor*, (dinosaurio carnívoro emplumado), con pico de loro y grandes brazos con filosas garras que murió asfixiado por la arena, mientras extendía sus emplumados brazos para proteger los huevos.



Comparación entre los esqueletos de *Compsognathus*, *Archaeopteryx* y *Columba livia*. El primero es un dinosaurio terópodo no-aviano, el segundo es considerado como la primera ave y la última es la paloma moderna. Las principales diferencias se encuentran en la evolución del ala, la pelvis, la cola y las plumas.



Microraptor gui se encontró en China, donde vivió hace 125 Ma. Mide 77 cm de longitud y 1 kg de peso. En la reconstrucción original las patas estaban extendidas detrás del animal (mitad superior) con lo que se extenderían las plumas del ala y la pata en la misma superficie. Una reconstrucción posterior propone que la pata iba plegada debajo del ave, formando un segundo plano similar a los biplanos de principios del siglo XX.



PARA MAYOR INFORMACIÓN

“Vida en evolución”

por S. Apesteguía y R. Ares

www.vmeditores.com.ar

TECNÓPOLIS 2013

La Fundación Azara participó –a través del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación– en distintos espacios de la edición 2013 de esta megamuestra.



Paleontología. Un espacio dedicado a los dinosaurios descubiertos en territorio argentino, con la representación de una excavación paleontológica y de un laboratorio paleontológico. En un microcine se proyectó un corto sobre el trabajo de campo de los paleontólogos. La Fundación Azara exhibió los esqueletos de los dinosaurios: *Eoraptor lunensis*, *Herrerasaurus ischigualastensis*, *Pisanosaurus mertii*, *Amargasaurus cazaui*, *Carnotaurus sastrei*, *Austroraptor cabazai* y *Neuquensaurus australis*. Participaron también del espacio el Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia y el Museo Paleontológico Ernesto Bachmann de Villa El Chocón (Neuquén).



Evolución humana. Un espacio para reflexionar acerca de la evolución de nuestro propio linaje, qué características nos hacen humanos, y cuándo y cómo las fuimos adquiriendo. Esta exhibición se presentó en Tecnópolis gracias a un convenio de cooperación entre el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación y la Fundación Azara y con un consorcio de instituciones españolas conformado por: el Museo de la Evolución Humana de Burgos, la Junta de Castilla y León, la Universidad de Burgos y la Fundación Atapuerca.

Los inventos de Leonardo. Un espacio dedicado a los inventos de Leonardo Da Vinci, el extraordinario científico, que se destacó como pintor, escultor, arquitecto, músico e ingeniero. Se exhibieron más de 60 objetos, la mayoría réplicas exactas de sus diseños, entre los más destacados: el submarino, el equipo de buceo, el tornillo aéreo, el carro a manivela, el planeador, el paracaídas y el puente autoportante, más una serie de artefactos bélicos como el tanque blindado, la catapulta o el cañón.



PARA MAYOR INFORMACIÓN www.tecnopolis.ar



Arqueología. Un espacio dedicado a explicar qué es la arqueología y cómo trabajan los arqueólogos y a conocer las culturas que poblaban el territorio argentino antes de la conquista. Contó con representaciones de Tehuelches, Guaraníes y pobladores del noroeste argentino; más de 40 réplicas de piezas arqueológicas; recreaciones de los menhires de Tucumán y de una casa del Pucará de Tilcara. Una "Cueva de las Manos" para que los chicos dejen impresas sus huellas como lo hicieron los primeros pobladores de la Patagonia hace 9.300 años; y una excavación didáctica para aprender jugando sobre el trabajo de campo de los arqueólogos.



Cuerpo humano. Un espacio para conocer nuestra propia anatomía a través de más de 200 preparados reales. Una exhibición de calidad internacional que por primera vez se expuso de manera libre y gratuita en nuestro país. Las visitas guiadas estuvieron a cargo de estudiantes de medicina de la Universidad Nacional de la Matanza.



Etnografía. Un espacio dedicado a los pueblos originarios del territorio argentino. La Fundación Azara exhibió parte de su colección etnográfica: platería Mapuche, textiles de los pueblos Aymara, máscaras Chiriguno-Chané y bolsas de fibras de cha-guar de los Wichis.



Geología. Un espacio para descubrir cavernas con estalactitas y estalagmitas, cómo es un volcán por dentro y experimentar con un simulador de terremotos el comportamiento del suelo ante un evento sísmico. La Fundación Azara participó del desarrollo de la información brindada en este espacio y con parte de su colección de mineralogía.



Tierra de Dinos. Un espacio ambientado con más de 35 animatronic a tamaño real de las especies de dinosaurios más emblemáticas del mundo y de las descubiertas en territorio argentino. La Fundación Azara participó en la selección de las nuevas especies incorporadas este año y en el desarrollo de la información brindada. Como años anteriores, fue uno de los espacios de Tecnópolis más visitados y preferido por los chicos.



LAS COLECCIONES DE LA FUNDACIÓN AZARA

Por Flavia Zorzi y Sergio Bogan

MÁSCARAS CHIRIGUANO-CHANÉ

Como muchos pueblos del mundo, varios de los pueblos originarios del territorio argentino confeccionan y utilizan máscaras. Estas gozan de una importante carga simbólica y son colocadas sobre el rostro durante ritos y ceremonias particulares. En términos muy generales, al vestir las máscaras, los hombres suelen representar entidades diferentes, como ser personajes míticos, ancestros, animales, entre otras.

En la colección de Etnografía de la Fundación Azara se conservan varias máscaras elaboradas por pueblos originarios del Chaco Salteño y Formoseño de la Argentina. Estas piezas datan de la primera mitad del siglo XX y corresponden al complejo étnico Chiriguano-Chané, una categoría surgida en la literatura para denominar el producto de la unión entre los Chané - originariamente pertenecientes a la familia lingüística Arawak- y grupos de origen Guaraní. Dicha unión se produjo a partir de finales del siglo XV, cuando grupos Guaraníes provenientes del este ocuparon la zona del Gran Chaco, sometiendo a los Chané y dando inicio a un proceso de mestizaje.

Las máscaras “Chiriguano-Chané” se elaboran y utilizan en la festividad anual denominada “arete”. Las más típicas, denominadas “aña-hanti”, son confeccionadas en madera de palo borracho y constan de dos partes: un rostro humano esquemático pintado de blanco y rodeado por plumas de gallina y, por encima de él, una superficie plana vertical sobre la que se pintan distintos diseños abstractos o figurativos. Durante el “arete”, las personas que visten las máscaras “aña-hanti” personifican alegóricamente a los antepasados fallecidos. Además de estas máscaras, en los rituales Chiriguano-Chané se utilizan otras, con formas animales o humanas.

Perla Bellini



Gran parte de las máscaras Chiriguano-Chané que hoy conserva la Fundación Azara formaban parte de la colección de arte popular de la Sra. Perla Bellini, fallecida en 2012. Perla fue una ceramista de renombre, miembro fundador y presidente del Centro Argentino de Arte Cerámico. En 1964 realizó un trascendental relevamiento de la cerámica popular argentina que resultó en la organización, en el Museo Nacional de Bellas Artes, de una muestra muy importante de arte popular argentino. Escribió varios libros sobre cerámica y arte popular y realizó algunas contribuciones en obras editadas en España y Londres. En el año 2012, su familia donó a la Fundación Azara estas y muchas otras piezas de valor antropológico para que fueran utilizadas con fines educativos y se conservaran para las futuras generaciones.



RIGUANO-CHANÉ



La formación y conservación de colecciones científicas es uno de los objetivos principales de la Fundación Azara. La institución alberga miles de piezas geológicas, paleontológicas, biológicas y antropológicas, muchas de las cuales integraban originalmente el patrimonio

personal de destacados exponentes de la ciencia en la Argentina. Las colecciones de la Fundación siguen creciendo y son consultadas libremente por nuevos investigadores, para contribuir así, de manera progresiva, a la construcción colectiva del conocimiento científico.



RESERVAS PRIVADAS

ESTANCIA 25 DE MAYO

Dueña de una increíble riqueza faunística y florística propia de la estepa patagónica, cuenta en su extenso territorio con áreas de gran relevancia geológica, paleontológica y arqueológica.



Foto: Julian Fores.

Por Sergio Bogan y Flavia Zorzi

En 2009, la Fundación Azara incorporó a su Programa de Reservas Privadas las más de 15.000 hectáreas que conforman la estancia 25 de Mayo, ubicada en El Calafate, provincia de Santa Cruz, Argentina.

Inmersa en la estepa patagónica, la estancia cuenta con una riqueza natural extraordinaria, compuesta en gran medida por especies autóctonas. El clima actual de la región es de templado a frío, con vientos prevalentes del oeste.

En el área comprendida por la estancia predomina una vegetación de estepa arbustiva baja, adaptada al déficit hídrico y a los fuertes vientos.

En los extensos campos de la estancia es posible observar grandes manadas de guanacos (*Lama guanicoe*). Algo más huidizos para el observador, pero siempre presentes en los alrededores, son los varios depredadores que pueblan este ambiente: el zorro gris (*Lycalopex griseus*), el gato montés (*Felis geoffroyi*) y el le-



Foto: Julian Fores.

gendario puma (*Puma concolor*), felino que a pesar de haber sufrido por años el ensañamiento del hombre, sobrevive aún en estas áreas naturales protegidas. En esta reserva es frecuente también el avistaje del impactante cóndor andino (*Vultur gryphus*), que sobrevuela imperturbable la cima de los cerros.

La reserva es única en lo que respecta a su patrimonio geológico y paleontológico. Allí pueden observarse distintas formaciones geológicas portadoras de fósiles de animales y vegetales. La reserva protege, entre otras cosas, uno de los yacimientos de cangrejos fósiles más importantes del mundo, así como un arrecife de grandes ostras y restos de mamíferos fósiles de 15 millones de años de antigüedad.

En la reserva se resguardan también testimonios del pasado humano. En el área pueden distinguirse diversos restos vinculados con las sociedades cazadoras-recolectoras que poblaron la Patagonia desde miles de años de atrás.



PARA MAYOR INFORMACIÓN

Bogan, S., Zorzi, F. y Fóres, J. 2011. Estancia 25 de Mayo: Reserva Natural, Provincia de Santa Cruz. Fundación de Historia Natural Félix de Azara. 24 pp. 02902-491450 / reservas@patagoniaprofunda.com www.estancia25demayo.com.ar



Foto: Julian Fores.

PROGRAMA DE RESERVAS PRIVADAS

Cerca del 90% de la superficie del territorio argentino se encuentra en manos privadas, por lo cual —más allá de los marcos legales que las provincias poseen, por ejemplo para su fauna silvestre o sus masas boscosas— el manejo de los recursos naturales responde en gran medida al criterio de los propietarios de campos. Sus decisiones que, además, suelen impactar sobre los recursos naturales de las propiedades vecinas, de algún área protegida que pudiera haber en las cercanías y del ambiente natural en su conjunto. Es en este contexto que la Fundación Azara busca acercarse a los propietarios de campos, ofreciéndoles sumarse a su Programa de Reservas Privadas, ya sea con la totalidad de la propiedad o solo con un sector. A través de dicho programa, la Fundación y los propietarios aúnan esfuerzos en favor de la conservación y el adecuado manejo de los recursos naturales. En las provincias de Río Negro y La Pampa, el Programa ha incorporado hasta el presente las siguientes áreas:

✕ Reserva Natural La Costa

Ubicación: Sierra Grande, Provincia de Río Negro.
Superficie: 3.000 hectáreas, aproximadamente.

Aspectos destacados: protege la flora y fauna del ambiente de monte del litoral marítimo y constituye la zona de amortiguación del área natural protegida Complejo Islote Lobos, una reserva provincial ubicada en la costa atlántica. Allí se preservan los islotes rocosos donde nidifican un gran número de aves costeras, entre las que se destaca el pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*), y se salvaguarda un apostadero reproductivo de lobo marino de un pelo (*Otaria flavescens*). En el ambiente de monte de la Reserva Natural La Costa hay choiques (*Rhea pennata*), guanacos (*Lama guanicoe*) y pumas (*Puma concolor*). En el área existen varios sitios arqueológicos que testimonian la antigua ocupación de las llanuras patagónicas por parte de pueblos cazadores recolectores.

Propietaria: Familia Bregante.

Puede visitarse: solo con autorización de los propietarios.



✕ Reserva Natural Santa Lucía

Ubicación: Toay, Provincia de La Pampa.

Superficie: 200 hectáreas, aproximadamente.

Aspectos destacados: conserva un relicto del bosque endémico de caldén (*Prosopis caldenia*) con su flora y fauna asociada. Es frecuente el avistaje de la comadreja overa (*Didelphis albiventris*), el cuis (*Galea musteloides*), el zorro (*Lycalopex gymnocercus*), el zorrino (*Conepatus chinga*) y el hurón (*Galictis cuja*) y es un lugar ideal para la contemplación de las aves típicas del espinal. Esta reserva cuenta con tres circuitos educativos diseñados especialmente para grupos escolares.

Propietarios: Erica y Sergio Girard.

Puede visitarse: previa reservación, ofrece alojamiento, cabalgatas, paseos en sulky, visitas al cerro Soñado y al mirador, avistaje de aves y caminatas por senderos.

02954-15-612212. sluciaturismorural@gmail.com. www.sluciaturismorural.com.ar



ESTANCIA 25 DE MAYO Reserva Natural

EXPLORÁ LOS TESOROS NATURALES DEL DESIERTO PATAGÓNICO
UN PASEO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL
UN VERDADERO SAFARI FOTOGRÁFICO

- Travesía por la Huella del Centinela
- Caminata y desayuno de media mañana en La Sección
- Paseo por el valle de los guanacos
- Visita al paredón de ostras fosilizadas
- Almuerzo de campo a orillas del arroyo Calafate

reservas@patagoniaprofunda.com 02902-491450
www.estancia25demayo.com.ar



F H N
FUNDACIÓN
DE HISTORIA NATURAL
FÉLIX DE AZARA



DESCUBRIMIENTOS RECIENTES

HUELLAS RAPACES



Huella de dromeosáurido de Toro Toro. La escala representa 10 cm.

Las huellas fosilizadas de un dinosaurio carnívoro fueron halladas en rocas de la Formación Toro Toro, en la localidad de Toro Toro, Departamento Potosí, Bolivia. Corresponden a la edad Campaniana, de fines del Cretácico Superior, y fueron estudiadas por los investigadores Sebastián Apesteguía y Silvina de Valais —de la Fundación Azara y la Universidad Maimónides, y de la Universidad Nacional de Río Negro respectivamente— con la participación de los señores Giovanni Ríos Cordero y Omar Medina Ramírez, arquitectos que lideran dos organizaciones de protección del patrimonio fosilífero boliviano.

La campaña buscaba huellas de dinosaurios ceratopsios (como *Triceratops*) pero se hallaron huellas que se corresponden con la de los pies de los dromeosáuridos —dinosaurios raptores o rapaces— que presentan un pie con un gran dedo central, uno lateral más pequeño y uno interno que era llevado en alto, portando una gran uña cortante, como dedujo John Ostrom en 1969. El grupo ha sido reportado solo de rocas de edad Jurásica tardía a Cretácica de los continentes del norte, aunque en años recientes se han descubierto miembros de este grupo en Sudamérica y Madagascar. Los investigadores sugieren que los dromeosáuridos de Toro Toro no llevaban la garra como por ejemplo, los velocirraptores de la película Parque Jurásico, sino más baja, dejando una marca en el suelo que se corresponde con la primera falange del segundo dedo (en la posición de nuestro índice).

UN “TUATARA” EN LA ARGENTINA



Cerro Bonaparte, sitio del hallazgo en el Salitral de Santa Rosa, cerca de Lamarque, Río Negro.

Durante los años '80 y '90, el paleontólogo José F. Bonaparte dirigió campañas al Salitral de Santa Rosa, cercano a Lamarque, provincia de Río Negro, que fueron facilitadas por Don Tito Cabazza, entusiasta local de la paleontología que siempre colaboró con la logística y señaló los lugares que conocía. El esfuerzo permitió el hallazgo del pequeño dinosaurio saurópodo *Bonatitan*, restos de peces, serpientes, tortugas, dinosaurios carnívoros y fragmentos correspondientes a esfenodontes que ante la falta de un museo local, fueron llevados al Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, lo que posibilitó la preservación de esos restos.

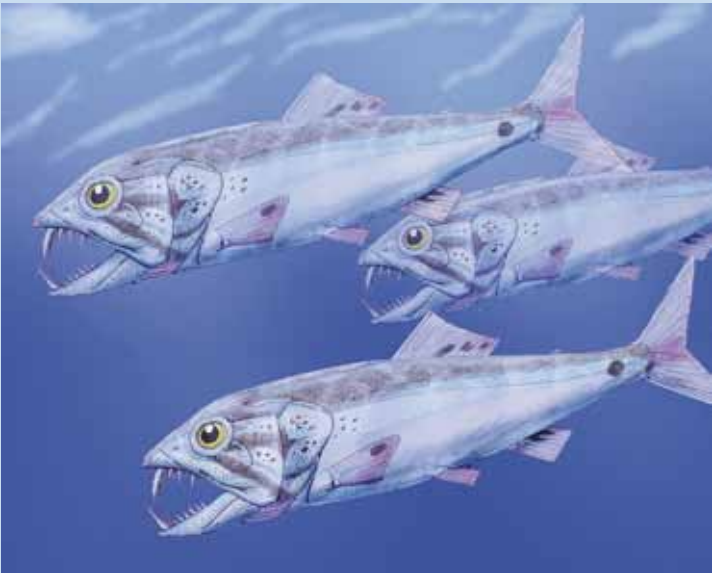
Hoy existe el Museo Paleontológico Municipal de Lamarque, dirigido por Daniel Cabazza quien, como su padre antes, colabora con las investigaciones científicas que se desarrollan allí y clasifica y protege los hallazgos. El material llevado a Buenos Aires fue descrito por los investigadores Agustín Martinelli y Analía Forasiepi en el año 2004. Una revisión reciente realizada por el investigador Sebastián Apesteguía —de la Fundación Azara, la Universidad Maimónides y el CONICET— y Marc Jones, permitió identificar entre los restos a un esfenodonte del mismo grupo al que pertenece el actual *Sphenodon* o tuatara, único sobreviviente de la época de los dinosaurios.

Durante el Mesozoico (250-65 millones de años), los esfenodontes habitaban Sudamérica, y probablemente la Antártida, Australia y Nueva Zelanda. A fines del Cretácico (65 millones de años), fueron víctimas de la extinción que eliminó a los dinosaurios no avianos. Parecen haberse extinto del resto del mundo, a excepción de Nueva Zelanda, que se hallaba conectada a la Antártida y Australia, de las que se separó a fines de la época de los dinosaurios. Esto permite comprender cómo los tuataras (*Sphenodon punctatus*), tildados erróneamente de “primitivos”, demuestran una inusual tolerancia a las zonas frías: *Sphenodon* se siente cómodo a apenas 12 grados centígrados, temperatura que la actividad de otros lepidosaurios no tolera.

PECES “DIENTES DE SABLE”

Por primera vez en la Argentina se hallaron restos fósiles de peces “dientes de sable”, cuyo nombre científico es *Enchodus*, que habitaban los mares cretácicos de todo el mundo durante la era de los dinosaurios. El *Enchodus* media aproximadamente medio metro o más pero con una desproporción corporal, tenía la cabeza muy grande en relación al resto del cuerpo. Era un depredador que se alimentaba de peces que capturaba con sus fuertes mandíbulas, armadas con numerosos dientes de gran tamaño y con bordes cortantes. Poseía un gran diente en el paladar, a cada lado de sus fauces, de allí el nombre de “peces dientes de sable”. Otra característica es la de no presentar una cavidad pulpar, eran bastante macizos, lo cual les daba una gran fortaleza y robustez.

El material fue descubierto en el Bajo Trapalcó, en la Patagonia Argentina, (a pocos metros del sitio donde se descubrió el plesiosaurio *Tuarangisaurus cabaza*). Los restos corresponden al período Cretácico Superior, cuando la provincia de Río Negro se encontraba prácticamente cubierta por un brazo del océano Atlántico conocido como Mar de Kawas, y se componen de dientes palatinos aislados y un fragmento de hueso dentario con un diente aún implantado. Los materiales pertenecen a la colección del museo rionegrino de Lamarque dirigido por Daniel Cabaza, quien descubrió los materiales en el campo. Los restos fueron estudiados por Sergio Bogan y Federico Agnolín, investigadores de la Fundación Azara y la Universidad Maimónides.



DESCUBRIMIENTOS RECIENTES

ASÍ SOMOS LOS ARGENTINOS

Una investigación del equipo de antropología biológica de la Universidad Maimónides, la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires y la Fundación Azara, dirigido por el doctor Francisco Raúl Carnese, reveló que el 45% de la población argentina tiene ancestros nativos.

Las investigaciones del grupo han permitido además sacar cuentas distintas de las de muchos manuales respecto de la composición de la población argentina: un 65% de europeos, un 30% de amerindios y la aparición de un elemento que en la mayoría de las descripciones aparece negado: el componente negro, que circula por las venas hasta en el 5% de la población argentina, esto significa que sus ancestros —de varias generaciones atrás— provenían en parte de África.

También la investigación reveló que en el área metropolitana de Buenos Aires el porcentaje de participación amerindia es del 5%, en el primer cordón se incrementa al 11% y en el segundo al 33%. Los componentes africanos, en cambio, no presentaron variantes significativas según las áreas —oscilaron entre un 3,5 a un 5%—, lo que demuestra que se trata de un elemento antiguamente establecido en la genética de estas poblaciones. En cambio, el incremento del elemento nativo, viene a cuenta de las sucesivas migraciones llegadas especialmente a los suburbios porteños a lo largo del siglo XX, y no a una mezcla o mestizaje de individuos entre sí.

En las poblaciones analizadas (Salta, Esquel, Comodoro Rivadavia, Bahía Blanca y el área metropolitana de Buenos Aires, incluyendo Capital Federal y primer y segundo cordón) se halló que el 45% de la muestra tenía linaje nativo por línea materna, independientemente del apellido, la historia de la familia o las características fenotípicas —la apariencia— de la persona en cuestión.

En Salta, el linaje materno amerindio llega prácticamente al 90% y en la Patagonia hasta el 70%. Disminuye a medida que se acerca a la ciudad de Buenos Aires y aumenta hacia el norte y hacia el sur. Pero este proceso de mestizaje no es reciente, la mezcla se produjo en tiempos de la colonia.



El equipo de antropología biológica dirigido por el Dr. Francisco Raúl Carnese: Cristian Crespo, Cristina Dejean, Sergio Avena, Darío Cardozo (atrás de izquierda a derecha), María Bárbara Postillone, María Gabriela Russo y Francisco Di Fabio Rocca (adelante de izquierda a derecha).

EL "TERROR DE LOS BAÑISTAS" VIVÍA YA HACE MÁS DE 3 MILLONES DE AÑOS

Los investigadores Sergio Bogan y Federico Agnolín de la Fundación Azara y la Universidad Maimónides dieron a conocer el descubrimiento de los restos de un pez fósil perteneciente a un grupo peculiar de bagres. Los huesos fosilizados de este pez están en el Instituto Miguel Lillo de Tucumán desde 1960 y habían pasado inadvertidos, quizás debido a su pequeño tamaño. El descubrimiento original se produjo durante una campaña de José F. Bonaparte y Jorge Zetti, en los acantilados de la "Farola de Monte Hermoso". Este yacimiento paleontológico es conocido desde el siglo XIX, cuando científicos como Charles Darwin y Florentino Ameghino extrajeron de allí restos fósiles que permitieron conocer el desarrollo de la fauna sudamericana.

Los investigadores después de cincuenta años identificaron a estos pequeños huesos como parte del esqueleto de un bagre de una familia conocida como Trichomycteridae. Dentro de esa familia se halla el famoso "candirú", el bagre amazónico que penetra por pequeños orificios del cuerpo de bañistas, particularmente a través del tracto urinario, atraído por la urea de la orina. En esos desafortunados casos, la extracción del animal debe realizarse mediante métodos quirúrgicos, debido a que la cabeza de estos peces presenta ganchos espinosos que se clavan en las paredes del tracto urinario, impidiendo su extracción por otro método.

Foto de candirú actual, *Vandellia cirrhosa*, de 117 mm de longitud capturada en el río Manuripe (afluente del Orton-Madre de Dios), Madre de Dios, Perú, sobre la ruta que va a Mavila, en julio de 2004 por M. H. Sabaj Pérez y colaboradores (Expedición Transcontinental ACSI). Gentileza de Mark Sabaj Pérez.



A DORMIR COMO LAS GALLINAS

Las aves son dinosaurios. Hoy ningún científico lo cuestiona. Sí, desde el colibrí hasta el ñandú, el gallo o el pingüino. Así como nosotros los humanos somos mamíferos (no descendemos de los mamíferos), las aves son dinosaurios (no descienden de ellos).

A pesar de la abrumadora similitud en el esqueleto entre aves y sus parientes dinosaurios, poco se conoce acerca del comportamiento y modo de vida de estos últimos. Los pocos datos existentes nos indican que muchos dinosaurios tenían un comportamiento semejante al de algunas aves actuales, aunque el comportamiento de éstas es enormemente variable. Muchos dinosaurios empollaban a sus crías y las cuidaban con devoción hasta que pudieran valerse por sí mismas, tal como lo hacen diversas aves actuales.

Investigadores de la Fundación Azara, la Universidad Maimónides, el Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia y el Museo de los Dinosaurios de Brasil hicieron recientemente un descubrimiento que permite conocer algo más de las costumbres de los dinosaurios. Estos investigadores estudiaron el esqueleto de un pequeño dinosaurio de la especie *Guaibasaurus candelariensis*, de una antigüedad de unos 215 millones de años. Este dinosaurio, que no supera los 2 metros de longitud, se encuentra entre los más antiguos que se conocen. Sin embargo, la importancia de su hallazgo no radica en los rasgos de su esqueleto, sino en la excelente preservación del material extraído.

En efecto, el ejemplar de *Guaibasaurus* fue hallado en cuclillas, con las manos plegadas alrededor del cuerpo, y con el cuello plegado hacia atrás. Esta posición de descanso es una característica única de los animales de sangre caliente, que hoy en día solo se encuentra en las aves y algunos mamíferos vivos. Las aves modernas adquieren dicha postura con la finalidad de retener el calor de su cuerpo durante las noches frías, en contraposición con los animales de sangre fría como las lagartijas y cocodrilos. Para el investigador Federico Agnolín: "este hallazgo presenta una importancia doble: no sólo nos indica que los dinosaurios dormían de la misma manera que las aves vivientes, sino que también constituye una prueba más que demuestra que, desde su mismo origen, los dinosaurios habrían sido animales de sangre caliente, muy activos y de comportamiento semejante al de las aves, en contraposición con los lentos reptiles de sangre fría, como los cocodrilos y las tortugas".



Guaibasaurus candelariensis, antiguo dinosaurio del Triásico de Brasil, en la posición en que fue hallado. Ilustración: Gabriel Lio.

UN PEJERREY DE MÁS DE 150.000 AÑOS

Investigadores de la Fundación Azara y la Universidad Maimónides dieron a conocer el descubrimiento de restos de pejerreyes fósiles en la localidad costera de Centinela del Mar, provincia de Buenos Aires. El hallazgo involucró abundantes restos que se encontraban asociados a otros animales terrestres que vivieron hace más de 150.000 años en las llanuras bonaerenses.

Los pejerreyes, también comúnmente llamados "flechas de plata", hoy en día son muy abundantes en nuestras lagunas bonaerenses, dando motivo para fiestas provinciales, coronación de reinas e incluso han recibido monumentos en su honor (por ejemplo en Carhué, provincia de Buenos Aires).

Estos peces son particularmente sensibles a los cambios de niveles de oxígeno disuelto en el agua y sólo habitan en lagunas y ríos limpios y muy oxigenados, particularidades que permiten conocer un poco más de las características que presentaban las lagunas bonaerenses del pasado. Gracias a estos recientes hallazgos se ha descubierto que el pejerrey ya formaba parte de los ecosistemas lagunares de la provincia de Buenos Aires muy atrás en el tiempo.



ACTIVIDADES DE LA FUNDACIÓN AZARA

DELTA TERRA

Es un área natural protegida incorporada al Programa de Reservas Privadas de la Fundación Azara bajo la figura de paisaje protegido. Se encuentra ubicada en la primera sección del delta, sobre el arroyo Rama Negra Chico y tiene una superficie aproximada de 40 hectáreas. El 25 de mayo de 2013 abrió sus puertas al público con el propósito de ofrecer a los visitantes la oportunidad de conocer el delta de una manera especial, con un centro de visitantes, café, centro de rescate de fauna silvestre rioplatense, vivero histórico y de plantas nativas, huerta orgánica, miradores y senderos, diversas actividades culturales y de esparcimiento (como por ejemplo la posibilidad de recorrer el área navegando en kayaks), y programas educativos desarrollados conjuntamente con Roots & Shoots - Instituto Jane Goodall Argentina. Fue declarada de interés turístico, ambiental y municipal por parte del Municipio de Tigre. Para más información: www.deltaterra.com.ar



Vista general de la exhibición presentada en Brasil.

TESOROS, MITOS Y MISTERIOS DE LAS AMÉRICAS

Es una nueva exhibición itinerante desarrollada por Euro Emeká con el asesoramiento y el apoyo de la Fundación Azara. Desde hace siglos, los tesoros indígenas de las Américas fascinan a quienes se encuentran con ellos. Basta sólo con verlos, para comenzar a hacerse preguntas: ¿Quiénes fueron sus creadores? ¿Cómo vivían? ¿En qué creían? ¿Cómo y por qué construyeron sus monumentos y obras de arte? Los intentos por responder a estos y otros interrogantes provienen de los campos más diversos: la arqueología, la historia del arte, la lingüística e inclusive la astrología ofrece sus propias versiones de la vida en la América antigua. En la actualidad hay una conciencia y un interés creciente por recuperar los saberes de los antiguos pueblos de las Américas y llegar a conocer su historia y su cultura. "Tesoros, Mitos y Misterios de las Américas" es una exhibición para conocer a las antiguas civilizaciones americanas. Durante todo el año 2013 recorrerá distintos centros comerciales de varias ciudades de Brasil.

IMPORTANTE PATRIMONIO ETNOGRÁFICO

La Fundación Azara recibió en donación una colección de 239 piezas etnográficas que la reconocida ceramista Perla Bellini reunió a lo largo de su vida. La donación fue posible gracias a la generosidad de sus hijos Stella, Máximo Carlos, Cristina y Teodoro. Esta nueva donación, sumada a la adquisición reciente de una importante colección compuesta por máscaras, tallas, instrumentos musicales y utensilios de culturas africanas (ver nota en el número 1 de Exploración y Ciencia), transforman a la colección etnográfica de la Fundación en una de las más importantes del país. En el 2013 la Fundación prevé publicar el catálogo de su colección etnográfica.



Cerámicas shipibo (Amazonía Peruana) de la colección Perla Bellini.

DÍA DE LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA ARGENTINA

La Fundación Azara presentó, a través del Ing. Luis Rey y con el apoyo de otras organizaciones no gubernamentales, un proyecto a la Honorable Cámara de Diputados de la Nación para que el 31 de octubre sea declarado Día de la Conservación de la Naturaleza Argentina, por ser el aniversario del nacimiento del naturalista Juan Carlos Chebez (1962-2011), quien fuera el mayor difusor y protector de la naturaleza de nuestro país.

El naturalista Juan Carlos Chebez, fue director del Área de Biodiversidad de la Fundación Azara por casi una década.



CON EL APOYO DE NATIONAL GEOGRAPHIC

Un proyecto paleontológico que tiene como foco de estudio afloramientos ubicados a 20 kilómetros al suroeste de Villa El Chocón, en la provincia de Neuquén, en la Patagonia Argentina, recibió la distinción y el apoyo de la National Geographic Society. Hasta el momento la expedición realizada en el marco del proyecto posibilitó espectaculares descubrimientos: un esqueleto parcialmente articulado de un nuevo dinosaurio carnívoro (terópodo); dos dinosaurios cuadrúpedos de cuello largo (saurópodos); dos esqueletos de ranas parcialmente articuladas; fragmentos de caparazón de una tortuga; y rastros bien conservados de dinosaurios e invertebrados. Los investigadores principales del proyecto financiado por la National Geographic Society son el doctor Sebastián Apesteguía (Fundación Azara, Universidad Maimónides y CONICET), el doctor Peter J. Makovicky (The Field Museum) y el doctor Héctor Leanza (SEGEMAR), quienes lo desarrollan en colaboración con el doctor Juan Ignacio Canale y el licenciado Alejandro Haluza, ambos paleontólogos del Museo Ernesto Bachman, de la Villa El Chocón, Neuquén.



EDUCACIÓN CON ENTRETENIMIENTO

La Fundación Azara fue la primera institución científica argentina en ofrecer y difundir sus exhibiciones en las convenciones de la American Association of Museums & Science Center. Durante 2012 y 2013 participó a través de Aurea Exhibitions en las convenciones anuales para museos y centros de ciencia de Estados Unidos, Europa y Asia. Las exhibiciones en las que participó de su desarrollo la Fundación han recorrido diferentes países. 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, Ecuador, Bolivia, Costa Rica y Canadá. Las visitaron más de 2.500.000 personas en el mundo. La Fundación trabajó en exhibiciones con instituciones como el Ministerio de Ciencias, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación (para las ediciones 2011, 2012 y 2013 de la megamuestra Tecnópolis) y con empresas como Coolture Marketing y Euro Emeká.



ACTIVIDADES DE LA FUNDACIÓN AZARA



ÁREA 23

Es una de las primeras series de docu-ficción que estrenó el canal del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación, Tecnópolis TV. Fue filmada en las instalaciones de investigación de la Universidad Maimónides. En la serie, Carolina Peleretti en el papel de Eugenia Simone es una científica experta en biología molecular que regresa a su país tras diez años. Eugenia vuelve para insertarse en un grupo de trabajo especializado, de un laboratorio de alta complejidad, capacitados para resolver cuestiones de diferentes áreas: biomédicas, ambientales, etc. Su vida se verá revolucionada cuando inesperadamente debe hacerse cargo del instituto. Ella y su equipo deberán aprender a trabajar juntos resolviendo sus diferencias y estilos. También participa de la serie el doctor Luis Cappozzo, quien además de tener un papel junto a Carolina Peleretti, es revisor científico de la serie. Cappozzo es biólogo marino, investigador del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, de la Fundación Azara y de la Universidad Maimónides. La serie es una producción de Mulata Films para Tecnópolis TV.

PATRIMONIO CIENTÍFICO

Las colecciones científicas de la Fundación Azara se comenzaron con la creación misma de la institución, alcanzando en la actualidad un acervo de más de 50.000 piezas. Las colecciones en su conjunto son un patrimonio de incalculable valor científico, de uso público, que le permitirán -mediante su estudio- a las actuales y futuras generaciones de investigadores, 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. Las colecciones biológicas están siendo registradas en el Sistema Nacional de Colecciones Biológicas generado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación. Asimismo, las correspondientes a fauna han sido registradas en la Dirección Nacional de Fauna Silvestre dependiente de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Por otra parte las colecciones de paleontología y de antropología fueron inscriptas ante la Dirección General de Patrimonio e Instituto Histórico del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires conforme a lo que marca la ley nacional 25.743. Materiales de las colecciones de la Fundación Azara fueron consultados para la realización de numerosos estudios sistemáticos, filogenéticos, morfológicos, ecológicos, paleontológicos y arqueológicos, por parte de investigadores argentinos y extranjeros. Producto de lo cual, en los últimos años, se han publicado más de cuarenta artículos científicos en una diversidad de revistas (Check List, Herpetological Journal, Historical Biology, Historia Natural, Mastozoología Neotropical, Nótulas Faunísticas, Papéis Avulsos de Zoología, Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales, Stvdia Geologica Salmanticensis, entre otras) y elaborado varias tesis de grado y postgrado donde se hace mención a ejemplares de las colecciones.

MÁS HECTÁREAS PARA CONSERVAR

Recientemente se han incorporado dos nuevas áreas al Programa de Reservas Privadas de la Fundación Azara. Una de ellas, la Reserva Natural Privada Santa Lucia ubicada en el departamento de Toay, provincia de La Pampa, cuya incorporación fue posible gracias al interés de los propietarios y las gestiones realizadas por Federico Bruno y Daniela Aceveno, fervientes colaboradores de la Fundación e integrantes de Asio - Visión Natural (www.asio.com.ar). La otra, la Reserva Natural Privada Estero Camba Trapo ubicada a 12 kilómetros de Colonia Carlos Pellegrini, en la provincia de Corrientes.



Reserva Natural Privada Santa Lucia, La Pampa.

REUNIONES ACADÉMICAS

La Fundación Azara auspició la I Reunión Argentina de Estudiantes de Paleontología, las IV Jornadas de Jóvenes Investigadores y las I Jornadas de Jóvenes Extensionistas, todas ellas realizadas en la Facultad de Ciencias Naturales y Museo, de la Universidad Nacional de La Plata; y las III Jornadas de la Red de Estudios Portuarios.

NUEVOS CONVENIOS

Recientemente la Fundación Azara firmó convenios de colaboración con el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación, con la Universidad Nacional de San Juan, con la Municipalidad de Tigre, con la Fundación Patagonia Natural, con Delta Terra, con Asio - Visión Natural, con el Establecimiento Santa Lucia y con la Ecoposada del Estero.



ALIENTO DE VIDA

La Municipalidad de San Antonio Oeste (provincia de Río Negro) y la Fundación Azara convocaron al artista plástico Roberto Locatelli para la realización de una obra en la tercera bajada de la localidad de Las Grutas. La misma, titulada "Aliento de vida" es un nuevo ícono de la localidad balnearia.



FERIA SUDAMERICANA DE AVES

La Fundación Azara auspició y apoyó la organización de las tres ediciones de la Feria Sudamericana de Aves realizadas anualmente desde 2010 en la localidad de San Martín de los Andes, provincia de Neuquén. Su próxima edición se realizará como cada año en la misma localidad para el mes de noviembre de 2013. Para más información: www.feriadeaves.com.ar

CENTRO DE INTERPRETACIÓN SOBRE EL MAR

La Fundación Azara y la Municipalidad de San Antonio Oeste (Río Negro) están desarrollando un centro de interpretación sobre el mar y sus recursos, resaltando la importancia de conservación de los mismos. El centro denominado "Naturaleza a la Vista", estará ubicado en la Casa de la Historia y la Cultura del Bicentenario, de Las Grutas. El proyecto cuenta con apoyo del Consejo Federal de Ciencia y Tecnología (COFECYT).





Una hembra adulta de loica pampeana en pleno vuelo, mostrando el interior negruzco de las alas, característico de la especie. Foto: Jorge La Grotteria.

ESPECIES EN PELIGRO

LOICA PAMPEANA

Sturnella defilippi

Por Federico L. Agnolin y Ianina Godoy

Debido a su escasez natural y la constante reducción en su distribución geográfica la loica pampeana ha sido declarada por los especialistas como “en peligro de extinción” en nuestro país y como “vulnerable” a nivel internacional.

En nuestro país, la región pampeana es el sistema natural más modificado por el hombre. El avance de la frontera agropecuaria y el crecimiento de las metrópolis han impactado sobre la flora y fauna nativas, que en algunos casos han llegado a verse afectadas de manera profunda. Tal es el ejemplo de la loica pampeana, una de las pocas especies de aves exclusivas de la región.

La loica pampeana históricamente se distribuyó a lo largo del sur de Brasil, Uruguay y centro de la Argentina. Se calcula que en el último siglo su distribución se redujo en un 90%, acompañada de una dramática disminución poblacional. En el pasado solían observarse enormes bandadas recorriendo los cielos bonaerenses. Hasta principios del siglo XX era común observarla en los alrededores de la ciudad de Buenos Aires, pero hacia mitades del siglo dejó de registrarse al norte del río Salado. En Brasil cuenta con menos de 10 observaciones para el siglo XX y en Uruguay se la considera “en peligro de extinción” debido a que posee una pequeña población reproductiva en el departamento de Salto, que cuenta únicamente con unas 200 parejas de individuos.

En la Argentina hoy en día se la encuentra en el suroeste de la provincia de Buenos Aires, y zonas adyacentes de La Pampa y sur de la provincia de San Luis. Cuenta además con registros accidentales en algunas localidades del norte de la provincia de Buenos Aires donde antes era abundante hoy es ocasional.

Se trata de una especie de tamaño mediano, de unos 22 centímetros de longitud. El macho es de coloración llamativa, con el vientre escarlata y el dorso y flancos de color negro, mientras que las hembras y jóvenes son de colores más apagados. Es principalmente semillívora, se la ha observado alimentándose de trigo, sorgo, avena, soja, gramíneas, y ocasionalmente insectos.

Gregaria, luego de la reproducción se congregan en grandes grupos, generalmente en números de 70 u 80 individuos, aunque en casos excepcionales llegan hasta 400.

Comienza su época reproductiva en octubre y la finaliza en diciembre. Anida en ambientes de pastizales altos, en general de más de 40 centímetros de altura. Las hembras confeccionan un nido en forma de tacita de unos 9 centímetros de diámetro y unos 5 de profundidad, que apoyan directamente en el suelo. Lo construyen con vegetales, incluyendo briznas de pastos y otros elementos blandos. La cantidad de huevos puestos por hembra varía entre 1 y 4 y a los 10 días de nacer los pichones abandonan el nido.

La segunda población reproductiva conocida para la especie se ubica en el sudoeste bonaerense y este de La Pampa, donde todavía existen grandes extensiones de pastizales pampeanos prácticamente naturales. Hacia el año 1993, se estimaba que las poblaciones de loica que habitaban el sur pampeano llegaban aproximadamente a los 7.500 individuos, un número extrema-



Mapa indicando la distribución actual (triángulos rojos) y pasada aproximada (sombreado en gris) de la loica pampeana en la Argentina. Obsérvese la notable restricción geográfica de sus poblaciones actuales.

damente bajo para los parámetros de cualquier especie silvestre. En el 2004, se arrojaron números poblacionales más alentadores, los que rondarían los 28.000 individuos en esa misma región. En contraposición a este crecimiento, se señaló la contracción del 30% en su área de distribución en los últimos 10 años.

La principal causa de su declinación es la destrucción de su hábitat original, el cual lo constituyen los pastizales pampeanos dominados por especies de espartilla y flechilla (gramíneas del género *Stipa*), considerados hoy en día como los más degradados de la Argentina debido principalmente a la actividad agrícola-ganadera y a la creciente urbanización.

Otra dificultad que afronta la loica pampeana también se encuentra relacionada al avance de los campos de pastoreo y cultivos. Estos ambientes altamente modificados son beneficiosos para especies de aves más generalistas, es decir, aquellas que debido a una mayor plasticidad en su comportamiento pueden afrontar los cambios en el ambiente, e inclusive verse beneficiados por ellos. Tal es el caso del pecho colorado (*Sturnella supercilialis*) y la loica común (*Sturnella loyca*), ambos parientes cercanos de la loica pampeana, que han expandido su distribución conjuntamente con el avance del hombre. Estas dos especies compiten por una misma fuente de alimento (son especialmente semillívoras) y lugares de nidificación semejantes a los de la loica pampeana y es posible que determinen un efecto negativo en las poblaciones de esta última. Además, se han registrado numerosos casos de agresión entre la loica pampeana y la loica común, y se

observó muy frecuentemente que la segunda desplazaba a la primera. Estas evidencias sugieren que tanto el pecho colorado como la loica común pueden tener efectos negativos por competencia sobre los mismos recursos alimentarios o nidificatorios sobre las poblaciones de loica pampeana.

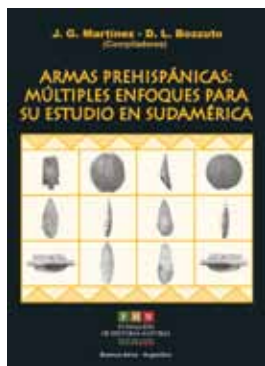
Debido a su escasez natural y la constante reducción en su distribución geográfica la loica pampeana ha sido declarada por los especialistas como “en peligro de extinción” en nuestro país y como “vulnerable” a nivel internacional. En la Argentina, como medida de conservación, se ha prohibido su captura y trapeo, y en la provincia de La Pampa es protegida especialmente por leyes provinciales.

El estudio de la evolución numérica de las poblaciones de loicas así como la posibilidad de restauración de pastizales naturales de la región sudoeste pampeana podrían ayudar no solo a salvar a la loica de la espiral de la extinción, sino a muchas otras especies de aves argentinas que dependen de estos ambientes para su supervivencia, como ser los corbatitas, los yetapáes, los cauquenes, los ñandúes, varias perdices y chorlos, así como otras innumerables especies animales y vegetales que encuentran refugio y alimentos en este ecosistema.

NOVEDADES EDITORIALES



Ediciones de la Fundación Azara:



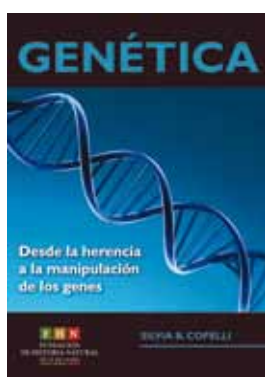
ARMAS PREHISPÁNICAS
Múltiples enfoques para su estudio en Sudamérica
Compiladores: Jorge Gabriel Martínez y Damián Bozzuto
Este libro surge a partir de las ponencias presentadas en el II Simposio "Armas Prehispánicas", llevado a cabo en el marco del XVI Congreso Nacional de Arqueología Argentina realizado en la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Jujuy, en octubre de 2007.



¿CÓMO SOBREVIVIR CON DOS PIEDRAS Y UN CEREBRO?
Manual práctico de arqueología experimental
Autores: Javier Natri, Carlos Díez Fernández-Lomana, Rodrigo Alonso Alcalde, Alberto Enrique Pérez y María Valeria Torres
Contiene 27 experimentaciones o actividades prácticas que el lector podrá realizar con materiales extraídos de la propia naturaleza. Se trata de una herramienta muy útil para docentes y alumnos de historia y para guías especializados en parques arqueológicos o afines. Nos adentra en el mundo de la prehistoria de forma sencilla y práctica.



ELEMENTOS DE GEOLOGÍA GENERAL
Autor: Juan P. Spikermann
Dirigido a estudiantes universitarios de ciencias naturales y a personas interesadas en las ciencias de la Tierra. Trata sobre el estado de conocimiento del macro y microcosmos y el planeta Tierra. Expone los elementos que constituyen el planeta, los minerales y las rocas. Aborda la formación del relieve terrestre, el accionar de la atmósfera e hidrosfera sobre la litosfera; la paleontología y la bioestratigrafía.



GENÉTICA
Desde la herencia a la manipulación de los genes
Autora: Silvia B. Copelli
Una introducción a la ciencia de la genética. Puede ser leído tanto por una persona interesada en el tema pero sin conocimientos previos, como por un profesional que precise de una mejor comprensión de sus cuestiones esenciales. La genética es uno de los campos que más rápido ha crecido porque tiene un potencial que se descubre día a día y conlleva implicancias éticas y filosóficas.



HISTORIA PREHISPÁNICA DE ENTRE RÍOS
Autor: Mariano Bonomo
Entre Ríos posee una rica historia que comienza miles de años antes de la llegada de los conquistadores europeos en el siglo XVI. Desde la publicación de Antonio Serrano en 1950, "Los primitivos habitantes de Entre Ríos", no se había escrito un libro específico sobre las poblaciones indígenas que vivían en este sector surcado por los cursos del Paraná y el Uruguay. Este libro pretende contribuir en la construcción de una historia que integre a los pueblos originarios y refuerce nuestra identidad americana.



LA PEQUEÑA EDAD DE HIELO
Autor: Carlos A. Quintana
¿Es posible un cambio climático en un tiempo corto? ¿Puede haber una pequeña glaciación durante el siglo XXI? ¿Quiénes estudian el clima del pasado en la Argentina? Durante unos 500 años ocurrió un inusual período frío en nuestro planeta: la Pequeña Edad de Hielo. El diálogo casual entre un profesor y su alumno durante un viaje en tren, es el escenario donde se relatan esos acontecimientos.

LAS GRUTAS
Avistaje de fauna marina

pura emoción

Secretaría de Turismo de San Antonio Oeste
E-mail: turismo@lasgrutasturismo.gob.ar
Tel: (02934) 497 463 / www.lasgrutasturismo.gob.ar

F H N
FUNDACIÓN
DE HISTORIA NATURAL
FÉLIX DE AZARA

Asesora técnicamente al
Municipio de San Antonio Oeste
en el avistaje de fauna marina.

LAS GRUTAS • RÍO NEGRO • PATAGONIA ARGENTINA

Libros para conocer, proteger y disfrutar la naturaleza



ENVÍOS A DOMICILIO

Consulte nuestro catálogo on-line y haga su pedido:
www.vmeditores.com.ar

Además realizamos:

Libros para instituciones. Libros para autores.
Ediciones especiales para regalos empresariales.

Y también ofrecemos el mejor servicio de
Diseño Gráfico y Edición para terceros.

VAZQUEZ MAZZINI EDITORES
(54-11) 4905-1232 info@vmeditores.com.ar www.vmeditores.com.ar

EXPLORACIÓN Y CIENCIA

ISSN 2314-2855

Número 2 - Año 2013

"Exploración y Ciencia" es un periódico de divulgación científica editado por la Fundación de Historia Natural Félix de Azara y el Departamento de Ciencias Naturales y Antropológicas de la Universidad Maimónides. Su objetivo es facilitar la comunicación entre la comunidad científica 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, así como asuntos de interés y novedades de las instituciones que lo editan. Están invitados a participar con sus colaboraciones investigadores, docentes, periodistas científicos y otros profesionales de los distintos ámbitos académicos y culturales.

Editor general

José Luis Vázquez

Editor de diseño

Fernando Vázquez Mazzini

Edición y diseño

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

Gerencia

Claudia Di Leva

Redacción

Fundación Azara
Departamento de Ciencias Naturales y
Antropológicas
Universidad Maimónides

Hidalgo 775, piso 7 (1405) Ciudad de Buenos Aires
Tel.: (011) 4905-1228

secretaria@fundacionazara.org.ar
www.fundacionazara.org.ar

Para publicar en este periódico

info@vmeditores.com.ar
Tel.: (011) 4905-1232

Impresión

Gráfica Índigo

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

Este segundo número de "Exploración y Ciencia" está dedicado a la memoria del naturalista argentino Juan Carlos Chebez (1962-2011), por su invaluable aporte a la Fundación Azara en sus primeros años de existencia. Su contribución fue fundamental para la consolidación definitiva de esta institución que lo recordará para siempre.

F H N
FUNDACIÓN
DE HISTORIA NATURAL
FÉLIX DE AZARA

Universidad Maimónides



NOVEDADES EDITORIALES



LOCALIDADES, COORDENADAS GEOGRÁFICAS Y LITERATURA DE LA AVIFAUNA ARGENTINA

Autores: Gabriel Piloni y Anibal R. Camperi

La enorme cantidad de trabajos científicos y notas publicadas desde mediados de los años '90 hasta la actualidad, motivó a los autores a realizar esta recopilación de sitios geográficos con coordenadas, citados en artículos referidos a la avifauna de la Argentina. En la misma se incluyen las citas correspondientes al sector antártico argentino e islas subantárticas, que no fueron tenidas en cuenta por Paynter.



NÓTULAS FAUNÍSTICAS

Es una publicación periódica que, con rigor técnico, permite la difusión y conocimiento de hallazgos y novedades sobre la fauna de la región. Cada artículo se edita en formato electrónico como una entrega y anualmente se compilan en un volumen impreso. Su versión electrónica es de acceso libre y gratuito desde la página de la Fundación Azara.

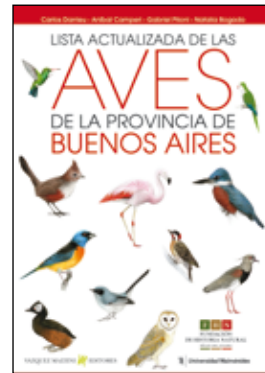


ESTANCIA 25 DE MAYO Reserva Natural

Autores: Sergio Bogan, Flavia Zorzi y Julián Fores

La estancia 25 de Mayo fue adquirida en 1963 por sus actuales propietarios: la familia Ariztízabal. Desde el año 1973 se ha desempeñado en el ámbito turístico, a partir del tradicional Hotel Kau Yatún, y posteriormente abriendo sus tranqueras para

que visitantes de todo el mundo puedan conocer las riquezas naturales que resguarda, las cuales la llevaron a ser declarada reserva natural dentro del Programa de Reservas Privadas de la Fundación Azara. En esta publicación se abordan los aspectos más significativos del patrimonio natural y cultural de la reserva.



LISTA ACTUALIZADA DE LAS AVES DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Autores: Carlos Darrieu, Anibal R. Camperi, Gabriel Piloni y Natalia Bogado

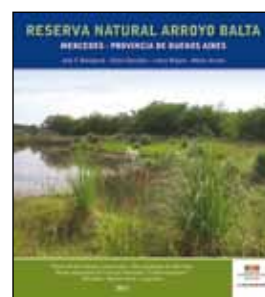
Durante la última década tuvo lugar un marcado incremento de observaciones de campo y publicaciones sobre las aves de la Argentina, lo cual nos ha impulsado a realizar una versión actualizada de la "Nueva lista de aves de la provincia de Buenos Aires" publicada en 2001.

Siguiendo el esquema del trabajo anterior, se incluyen sólo las especies de aves que conforman la avifauna de Buenos Aires, es decir aquellas que nidifican o pasan gran parte del año en la citada provincia. Las accidentales, ocasionales o que poseen un régimen de vida pelagial y llegan a las costas bonaerenses en forma esporádica, se mencionan en el apéndice.



Historia Natural

Publica trabajos en las áreas de geología, paleontología, botánica, zoología y ecología. Prioriza por ejemplo trabajos que comprendan la descripción de nuevos taxones, aspectos biogeográficos que resulten novedosos para el país o para alguna provincia, así como la extensión significativa de los límites extremos de distribución de alguna especie. Cuenta con una periodicidad semestral. Su versión electrónica es de acceso libre y gratuito desde la página de la Fundación Azara.



RESERVA NATURAL ARROYO BALTA

Mercedes - Provincia de Buenos Aires

Autores: José F. Bonaparte, Stella González, Laura Migale y Héctor Arzani

Esta reserva natural, aunque todavía en formación, posee un fascinante encanto que la naturaleza ha sabido otorgarle, luego de ocho años de lento repoblamiento vegetal y animal, y del abrupto relieve que las máquinas viales dejaron allá por 2002. La naturaleza puso manos a la obra y comenzó una lenta y fecunda labor de restauración biológica, y, al cabo de pocos años, el lugar se pobló de infinidad de organismos que hoy hacen de este lugar, con topografía artificial, un reservorio natural interesante para la localidad de Mercedes.



Apareció **CATÁLOGO NATURALEZA** con los mejores productos para comprar fácilmente y recibir en tu domicilio, ¡sin gastos de envío dentro de Argentina!

Además, vas a descubrir las mejores propuestas sobre turismo y actividades relacionadas con la naturaleza.

• PRODUCTOS EXCLUSIVOS • OFERTAS • PROMOCIONES •

Distribución gratuita: edición en papel y edición online
¡Sumate a este original proyecto colectivo!

Contactanos para recibir ejemplares o hacer publicidad en la próxima edición:

info@vmeditores.com.ar Tel. (54-11) 4905-1232



FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL FÉLIX DE AZARA

Desde hace 12 años nos dedicamos a apoyar el desarrollo científico y la conservación del patrimonio natural y cultural del país.



INVESTIGACIÓN

Dimos a conocer más de 30 especies fósiles y vivientes nuevas para la ciencia y otros numerosos descubrimientos en las más prestigiosas revistas científicas del mundo, como *Nature* o *Science*.



CONSERVACIÓN

Contribuimos a la conservación de ambientes naturales, como el Chaco Seco, la Selva Misionera, los Campos y Malezales, la Costa Bonaerense, la Meseta de Somuncurá y los Talaes Bonaerenses, entre otros. Trabajamos con especies en peligro de extinción, como el yagareté, 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 2.400 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 50.000 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 200.000 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 2.500.000 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, una revista de divulgación científica y un periódico.



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**



Ministerio de
Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva
Presidencia de la Nación



www.mincyt.gob.ar

BUSCANOS EN:



[/ministeriodeciencia](#)



[@min_ciencia](#)



[/ministeriodeciencia](#)



[/ministeriodeciencia](#)



[gplus.to/ministeriodeciencia](https://plus.to/ministeriodeciencia)