

EL LEGADO DEL MEGATERIO

Gerardo De Iuliis^(*), Sergio F. Vizcaíno^(**)
Richard A. Fariña^(***) y M. Susana Bargo^(****)

No es común que un solo animal pueda hacer tantas y tan profundas contribuciones en el campo de las ciencias biológicas. Es aún menos común que esto ocurra cuando el animal es conocido únicamente como fósil. Pero este es precisamente el caso de *Megatherium americanum*, un mamífero sudamericano extinguido. Esta especie ha jugado un rol sumamente significativo en la historia y el desarrollo de la paleontología de vertebrados y del estudio de la evolución biológica. Como es conocido desde su descripción en 1796, *M. americanum* pertenece al orden Xenarthra, un grupo autóctono de mamíferos sudamericanos que incluye a los perezosos, osos hormigueros y armadillos y que también se dispersó en América Central y del Norte durante la última parte del Cenozoico desde hace unos ocho millones de años aproximadamente.

Como suele suceder en los campos del conocimiento humano de la naturaleza y de la historia, la yuxtaposición de ambas circunstancias y los méritos intrínsecos explican buena parte de las consecuencias que este singular mamífero ejerció en el pensamiento biológico. Podemos tomar como analogía el impacto que provocó el

caballo moderno cuando se lo introdujo en un ambiente en el que era completamente desconocido. Cuando el conquistador español Francisco Pizarro encontró al emperador Inca Atahualpa en Cajamarca en 1532, traía consigo 170 soldados con armaduras y armas de fuego y una singular máquina de guerra: el caballo. La particular circunstancia –el hecho de que en todo el imperio del Inca el caballo era un animal desconocido– y las características intrínsecas del caballo –tamaño, velocidad, poder y la capacidad de ser domesticado y usado en la guerra– incidieron en el desenlace final del encuentro. Tal fue la estupefacción, horror y repulsión que la primera visión de estas bestias generó en Atahualpa que, aun en sus dominios y con un ejército de miles de hombres, fue vencido, capturado y su armada masacrada y desbandada en pánico. Aunque los caballos por sí solos no ganaron la batalla, puesto que los españoles tenían armas de fuego y espadas de acero de Toledo, su presencia jugó un enorme rol en lo que se tornó el evento decisivo que comenzó la conquista de América con todos sus claroscuros.

*Sé de un rey en cuyas tierras
jamás se ocultaba el sol;
su reino se hizo pedazos
pero su copla quedó.*

*Polvo se hará mi guitarra;
mi memoria, cerrazón;
mi nombre puede que muera;
mi copla puede que no.*

Osiris Rodríguez Castillo
Fragmento de *De tiempo adentro*,
1955.

Más luminoso es el impacto del megaterio: *Megatherium americanum* ha aplicado su formidable poder únicamente para influir en el pensamiento intelectual, aunque con resultados no menos dramáticos. Este perezoso gigante no solamente generó una notable primera impresión, sino que además ha ejercido una gran influencia sobre muchas de las mayores mentes de la biología, ha sido estudiado por destacados paleontólogos y sigue siendo objeto de investigación científica en la actualidad. En realidad, muchos aspectos de su biología aún nos intrigan y se nos escapan.

El inicio de su historia se re-

un fósil no estaba completamente esclarecida. La palabra fósil –derivada del latín *fossilis*: excavado– se refería a cualquier cosa interesante recuperada de la tierra, fuesen gemas, concreciones de formas caprichosas, restos litificados (“petrificados”) o trazas de organismos alguna vez vivientes. Estos dos últimos ítems son agrupados en la actualidad en el rubro de la paleontología. Entre los más curiosos ejemplos de aquella época estaban los calcos internos de braquiópodos (invertebrados marinos cubiertos de dos valvas calcificadas), imprudentemente parecidos a los genitales femeninos, que en aquel entonces fueron denomina-

científica. Su talla gigantesca y sus peculiaridades anatómicas desafiaron la imaginación de los especialistas europeos.

Sus restos arribaron al Real Gabinete de Historia Natural de



Fig. 2. Uno de los dos esqueletos de *Megatherium americanum* en exhibición en el Museo de La Plata.

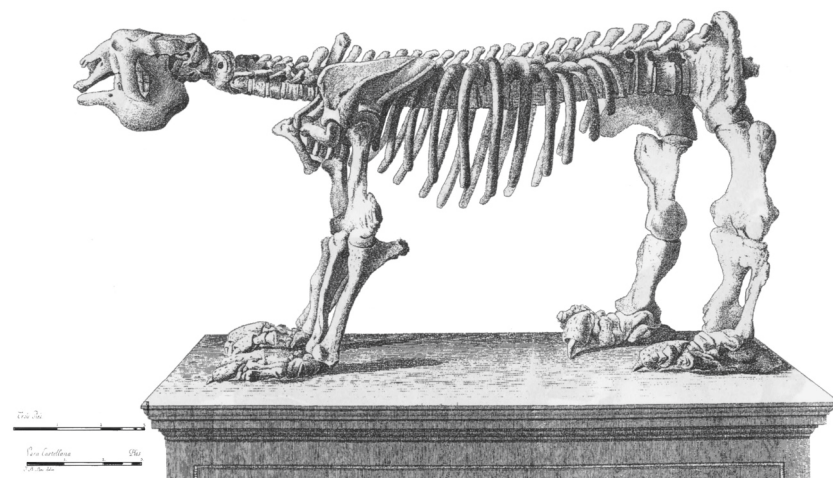


Fig. 1. El primer esqueleto conocido de *Megatherium americanum* tal como fue montado y dibujado por Bru y Ramón (ca. 1793).

monta a fines del siglo XVIII, aparentemente en 1785, cuando sus restos fueron descubiertos por primera vez a orillas del río Luján. Durante algunas décadas antes y después del pasaje al siglo XIX, la biología, entonces conocida como “historia natural”, se debatía en una transformación conceptual alejándose gradualmente de una concepción teológica de la explicación de los patrones de la vida sobre la Tierra hacia ideas evolutivas más modernas. A principios de esta época de cambios la misma idea de qué representaba

dos “histerolitos”, rocas útero. El misterio de su formación se resolvió a mediados del siglo XVIII, solo unas pocas décadas antes del descubrimiento del megaterio en las riberas del río Luján.

Fue con el telón de fondo de esta revuelta conceptual que aparecieron los restos de *M. americanum* en Luján. El espécimen era un esqueleto prácticamente completo que fue embalado y embarcado hacia España. Considerado al mismo tiempo maravilloso y aberrante, causó una gran impresión en la comunidad

Madrid, donde pronto hicieron su primera contribución. El espécimen fue montado e ilustrado en una supuesta posición en vida –fue la primera vez que un esqueleto fósil era tratado de esta manera– por Juan Bautista Bru y Ramón (Fig. 1). Aunque la postura que le dio Bru fue incorrecta, ha permanecido casi inalterada (aunque ha vuelto a ser armado al menos una vez) preservando la intención original al reconstruir la postura en vida de un vertebrado extinguido (Fig. 2).

Aparentemente Bru trataba de organizar una descripción del esqueleto para su publicación. Pero sus ilustraciones cayeron, quizás por medios objetables, en manos del gran anatomista del Muséum National d’Histoire Naturelle de París Georges Cuvier. Ya en la primera de sus muchas publicaciones sobre animales fósiles, Cuvier describió y nombró los restos provenientes de Luján. Generalmente considerado el fun-

dador de la ciencia de la paleontología de vertebrados en virtud de sus *Recherches sur les Ossements Fossiles des Quadrupèdes* de 1812 y *Recherches sur les ossements fossiles où l'on établit les caractères de plusieurs animaux dont les révolutions du globe ont détruit les espèces* de 1823, sería legítimo considerar la publicación de Cuvier sobre *Megatherium* como el trabajo seminal de esta disciplina dentro de la biología.

Sin embargo, Cuvier consideraba importante al perezoso gigante por otras razones como la idea de extinción. Cuvier razonaba que si el análisis de huesos fósiles por (...) *el poderoso nuevo método de la anatomía comparada, podría probar que habían pertenecido a especies diferentes de cualquiera viviente conocida, la realidad de la extinción podría ser probada más allá de cualquier disputa...* (Rudwick, 1985). Fueron los restos de *Megatherium* los que por primera vez le sugirieron esta conclusión a Cuvier. Aunque la importancia de la extinción para la teoría de la evolución, tal como se entiende en la ciencia moderna, era aún cosa del futuro que se desencadenaría con la publicación en 1859 de *On the Origin of Species by Means of Natural Selection or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life* de Charles Darwin, Cuvier ya clamaba que la extinción era una realidad y se oponía a la idea de que los animales fósiles se habían transformado en las especies vivientes. Esta última teoría, que virtualmente negaba la existencia de la extinción, estaba ganando popularidad durante las primeras décadas del siglo XIX con el apoyo de biólogos de la talla de Jean Baptiste de Lamarck. Aunque así Cuvier ha sido frecuentemente encasillado, con una luz negativa, como un antievolucionista (si bien en un sentido diferente al del significado moderno de este

término), su trabajo contribuyó en gran medida al correcto entendimiento de los fósiles como representantes de formas de vida que generalmente han dejado de existir.

La anatomía comparada fue, por supuesto, una obra pionera del propio Cuvier y permanece como su más importante legado. Aplicando sus métodos analíticos a *Megatherium*, Cuvier clarificó sus relaciones filogenéticas y se dio cuenta de que, por más aberrante que pareciese, era un perezoso terrestre gigante y que por lo tanto sus parientes vivientes más cercanos eran los perezosos arborícolas. El hecho de que Cuvier fuese capaz de deducir esto de la poco elaborada ilustración de Bru es una evidencia de su genio como anatomista. Pero Cuvier fue aún más lejos ya que pudo conciliar la singular anatomía de la gigantesca bestia y demostrar que sus partes contribuían a un todo armonioso, en contraste con la opinión de otros naturalistas que veían la anatomía de *M. americanum* como una prueba de su pobre adaptación para la vida que lo obligaba a una existencia miserable. Varios debates interesantes devinieron en una famosa disputa académica de 1831 entre Cuvier, ya cerca del final de su vida, y su sucesor Étienne Geoffroy Saint-Hilaire, mayormente sobre sus interpretaciones particulares sobre la forma animal y los efectos de la función sobre la estructura. Este episodio de la historia de la ciencia biológica fue admirablemente recopilado por Ramírez Rozzi & Podgorny (2001) en un artículo intitulado *La metamorfosis del megaterio*.

Mientras se desarrollaba el debate, Charles Darwin, otro que vendría en gran científico, se preparaba para partir de Inglaterra como naturalista durante el viaje de la H.M.S. Beagle alrededor del

mundo. Hay acuerdo general en que este viaje que duró cinco años fue el evento crucial en la vida de Darwin. Sus observaciones, experiencias y colecciones generaron una profunda impresión en el joven y servirían como un fértil forraje durante el subsiguiente desarrollo de la teoría de la selección natural.

En la mayoría de las revisiones sobre Darwin el rol de las Islas Galápagos –con sus diferentes especies de tortugas, pinzones y sinsontes– ha sido remarcado como probablemente el principal factor que influyó su visión sobre la estabilidad de las especies (aunque esto fue mucho después de regresar a Inglaterra). El efecto que otros tipos de mamíferos sudamericanos tuvieron sobre Darwin es, en comparación, relativamente poco citado. Esto es particularmente cierto para los grandes cuadrúpedos fósiles que Darwin observó en las barrancas de las cercanías de Bahía Blanca, en la Argentina. Estos otros mamíferos extinguidos de Sudamérica, tales como el propio *M. americanum*, le dejaron una profunda impresión que describía en el *Voyage of the Beagle*:

Esta maravillosa relación entre lo muerto y lo vivo en un mismo continente arrojará, de aquí en adelante, más luz sobre la aparición y desaparición de los seres orgánicos sobre la tierra que cualquier otro hecho.

Sir Julian Huxley, nieto del famoso “Bulldog de Darwin” Thomas Huxley, y H.D.B. Kettlewell afirman que en sus cuadernos de notas Darwin también llegó a la conclusión de que las semejanzas entre las formas fósiles y actuales de una misma región debían explicarse recurriendo a un antepasado común:

En América de Sur, el padre de los

armadillos podría ser hermano del tío megaterio, ya fallecido.

Lo que evidencia que ya comprendía, o intuía, que la transmutación de las especies en gran escala no era vertical, sino un árbol evolutivo de ramas asimétricas.

Algunos de los gigantescos mamíferos fósiles sudamericanos extinguidos, incluyendo a *M. americanum*, fueron descubiertos o mejor conocidos gracias a los esfuerzos de Darwin. Otra vez los especímenes fueron enviados a Europa. Darwin los cedió para que fuesen estudiados en Inglaterra por Richard Owen, el más conspicuo anatomista y paleontólogo del momento y quien posteriormente se transformó en adversario del pensamiento evolucionista. Aunque esto ocasionó que Owen haya sido generalmente visto con reservas, fue sin dudas un grande cuyas numerosas contribuciones paleontológicas, incluyendo el reconocimiento y nominación de los Dinosauria, están recibiendo nuevamente la atención que merecían. Las magníficas descripciones e ilustraciones de *M. americanum* que Owen publicó como una serie a lo largo de varios años (1851-1860) debido a dificultades económicas, se contaban en ese momento entre los más extensos y completos estudios sobre un mamífero fósil. Tan acabado trabajo se convirtió en un modelo para la presentación de información sobre fósiles y permanece, casi un siglo y medio después, como el texto estándar sobre la anatomía de *M. americanum*.

La segunda mitad del siglo XIX fue testigo del descubrimiento de numerosos nuevos fósiles sudamericanos en la Argentina y otras partes de Sudamérica. Se destacan las cuevas de Minas Gerais en Brasil y la de Última

Esperanza en el sur de Chile. El registro fósil de los perezosos se disparó, ya que descubrimiento tras descubrimiento se fue revelando la gran diversidad en formas y número que alguna vez tuvo este importante grupo. Por cierto, los perezosos fueron los mamíferos dominantes en América del Sur y su diversidad excedió en mucho a la de los grandes mamíferos de la fauna moderna de África, por dar un ejemplo. Aunque muchos contribuyeron al conocimiento de la fauna sudamericana, dos científicos que crecieron en Luján, los hermanos Ameghino, alcanzaron la categoría de superestrellas. Florentino, el mayor, quien era el que principalmente publicaba los restos, es considerado uno de los más grandes paleontólogos de todos los tiempos. Carlos trabajaba en el campo, muchas veces en las situaciones más extremas, colectando y haciendo sus propias interpretaciones sobre el contexto geológico. Aunque no hay mucho más que algunos trabajos técnicos sobre *Megatherium* producidos por los hermanos Ameghino, resulta bastante tentador pensar en el explosivo cóctel que resultó en Florentino el hecho de haber crecido en Luján y la satisfacción que la lectura de las obras de Cuvier y Darwin produjeron a sus inquietudes intelectuales.

Desde el comienzo del siglo XX muchos investigadores han contribuido a reconstruir la historia de la vida de los mamíferos en América del Sur. Su trabajo ha conducido a una imagen más clara de los distintos tipos de formas que alguna vez existieron, sus relaciones filogenéticas y ecológicas. Sin embargo, como se señaló más arriba, en muchos casos no existen explicaciones satisfactorias para muchos aspectos de la biología de *M. americanum*. Esto podría parecer increíble dado que ha sido

conocido por más de dos siglos y estudiado por algunos de los más ilustres y mejor capacitados científicos de su tiempo. Pero el grupo de los perezosos megaterinos al que pertenece *M. americanum* tiene definitivamente características singulares. Estos perezosos no tienen análogos modernos, por lo que los paleontólogos no pueden emplear la técnica tan difundida de comparar con los parientes vivientes más cercanos para interpretar sus características anatómicas. Por ejemplo, los brazos y piernas de *M. americanum* son diferentes de los de cualquier animal viviente, por lo que aún no comprendemos totalmente cómo caminaban este y su pariente fósil más cercano *Eremotherium* y hasta el momento no hay una resolución satisfactoria de la controversia sobre si eran cuadrúpedos o bípedos. En los últimos años, ha habido un crecimiento en el uso de herramientas metodológicas tales como la anatomía funcional y la biomecánica en el estudio de *M. americanum*. Sin embargo, aún queda mucho por aprender para mejor interpretar cuál fue su verdadero rol en los ecosistemas del pasado (ver recuadro Paleobiología).

En enero de 1834 (*Voyage of the Beagle*), razonando sobre las posibles causas de la desaparición de *M. americanum* y los demás grandes mamíferos fósiles sudamericanos, Darwin escribía en su diario:

...aún somos tan profundamente ignorantes en cuanto a las relaciones fisiológicas de las que dependen la vida y hasta la salud (como muestran las epidemias) de las especies vivientes, que discutimos con menor seguridad aún acerca de la vida o muerte de las formas extinguidas.

Más de un siglo y medio ha transcurrido desde entonces. El

Paleobiología

¿Cómo vivían los organismos del pasado? Esa es la pregunta que trata de responder la Paleobiología. Enfrentados los paleontólogos al resto fosilizado, una muestra bastante pequeña del conjunto del ser que la produjo, y a su contexto de rocas y demás elementos acompañantes, deben aguzar su ingenio para reconstruir una realidad que se desvaneció hace mucho tiempo. Sin embargo, es precisamente esa condición, que fácilmente podría interpretarse como una debilidad, la que le da a la Paleontología su particular fascinación, la que le permite convertirse en una disciplina en la que el valor agregado de la creatividad es de los mayores que se pueda encontrar.

En el caso del megaterio, podemos saber de sus seguramente extraños hábitos a través de una multitud de enfoques diferentes. Por ejemplo, en Pehuén-Có, sudeste de la provincia de Buenos Aires, cuando las sudestadas barren la arena de la playa, quedan al descubierto huellas en el sedimento subyacente que tienen forma groseramente semioval y un tamaño que haría imposible la compra de calzado apropiado: 90 cm de largo, 40 de ancho y 25 de profundidad. Estas huellas, casi exclusivamente las de las patas traseras, son las que hacen concluir que el megaterio era el mamífero bípedo más grande que se conoce, a veces se disponen en rastrilladas de hasta 36 unidades (Fig. 3). Utilizando la Física, que se aplica tanto a la materia inanimada como a los seres vivos como ya nos advirtió el propio Galileo, y utilizando nuestros conocimientos sobre la distancia entre las pisadas y la velocidad a la que se mueve un mamífero moderno, podemos saber que el gran perezoso era grande, sí, pero no tan perezoso, porque iba a una



Fig. 4. Una reconstrucción tradicional de *Megatherium americanum* de fines del siglo XIX. Nótese la larga lengua y lo inadecuado del ambiente con palmeras y helechos.

velocidad que para su tamaño era la de una caminata activa y bastante rápida sin llegar a ser la de una carrera. Asimismo, nos hemos acostumbrado a ver la reconstrucción del megaterio como un herbívoro que se apoyaba lánguidamente en una rama del árbol cuyas hojas consumía (Fig. 4). Los prejuicios mueren lentamente, y esta reconstrucción, aunque tal vez sea derivada de la necesidad de quien hacía el montaje de alguna exposición para poner al animal bípedo, es la dominante en la iconografía contemporánea, tras dejarse de lado la original cuadrúpeda de Bru y Cuvier. Lo que sabemos hoy del contexto ecológico del megaterio nos lleva en otra dirección: los estudios de polen de yacimientos de la edad en que vivió el megaterio, o por lo menos los últimos milenios de su existencia, son de una estepa arenosa, por lo que el megaterio no debe de haber dispuesto de árboles para alimentar sus varias toneladas y mucho menos para apoyarse.

Además, como ya se discutió en un artículo anterior de MUSEO (Vizcaíno, 2002) sus hábitos quizá no hayan sido tan herbívoros. De hecho, la fauna que integra el megaterio tiene una gran escasez de carnívoros y su biomasa en pie (conviven más de una docena de especies de más de una tonelada) no podría haber sido sustentada por la productividad primaria que corresponde para el clima inferido y la vegetación que

surge del análisis del polen, como se dijo más arriba. Corresponde entonces preguntarse si algunos de los tradicionalmente considerados como pacíficos vegetarianos no habrán sido en realidad asesinos feroces, al menos ocasionalmente, como lo son algunas de las especies de los osos que viven hoy en día. Como en las buenas novelas policiales, falta saber cuál es el asesino, y el megaterio es el principal sospechoso.

En efecto, se trata de un animal al menos ocasionalmente bípedo, es decir, un mamífero que no tiene sus extremidades an-



Fig. 3. Huellas fósiles en Pehuén-Có atribuibles a *Megatherium*.

teriores restringidas a la función locomotora, sino que las podría haber usado para otros menesteres. Tiene los dientes cortantes –si bien el filo no está en la dirección anteroposterior como en los grandes felinos– y por lo tanto no tenía el mejor diseño para triturar pasto duro u hojas correosas, sino para cortar alimento carnoso, como fruta o, por supuesto, carne. La disposición de los huesos en los que se inserta la lengua indica que esta no podría haberse extendido fuera de la boca a la manera de los osos hormigueros como sugieren las antiguas reconstrucciones. Además, el codo es muy corto, medido desde donde se inserta el músculo tríceps hasta la articulación. Esto quiere decir que el movimiento correspondiente, el de extensión del antebrazo, estaba multiplicado en velocidad, de la misma manera que la quinta marcha en un vehículo multiplica la velocidad del motor. Es decir, el megaterio podía extender rápidamente el antebrazo en cuyo extremo había enormes garras de forma de puñal. ¿Para qué le sirve un puñal rápido a un herbívoro? Lo que surge como explicación es que ese puñal rápido se usaba para lastimar o matar, sea en lucha intraespecífica (por pareja o territorio, aunque por lo que se conoce en especies modernas rara vez son mortales), sea para defenderse de improbables depredadores que se atreviesen contra su inmenso tamaño, o sea para completar una dieta cazando o espantando a depredadores menores que hayan hecho una captura. Esta última condición lleva el pomposo nombre de cleptoparasitismo.

Por último, cabe referirse al aspecto peludo con que se lo representa habitualmente, probablemente como consecuencia de que los artistas hayan estado influidos por el largo pelaje de los perezosos modernos y por la piel momificada de otro perezoso fósil, el *Myiodon darwini*, que no solamente era una especie diferente, sino que además era de tamaño menor y habitaba latitudes mucho más altas, en el extremo austral del continente. Los animales del tamaño del megaterio hoy en día carecen de cubierta pilosa, por lo que probablemente su piel haya sido similar a la del elefante.

Así se ve al megaterio de acuerdo con las últimas investigaciones; fue peludo, lento y herbívoro y hoy puede ser un ocasional comedor de carne (el mamífero terrestre de esta dieta mayor de todos los tiempos), algo más ágil y pelado.

¿Cómo lo describirán los investigadores del siglo XXII? Quizá como los del siglo XX, quizá de otra manera. Si lo supiésemos, no les dejaríamos trabajo a ellos, por supuesto, pero lo más importante es que esas investigaciones todavía deben ser realizadas y publicadas, porque la ciencia, como el placer, es sinónimo de comunicación.

tiempo, que no pasa en vano para las especies biológicas ni para su estudio, nos ha dejado bastantes enseñanzas sobre la fisiología y muchos otros aspectos de la vida de los mamíferos y otros vertebrados actuales. ¿Qué nueva herramienta, qué nuevo enfoque, qué nueva aventurada hipótesis nos hará ver mañana al megaterio y los demás organismos fósiles con otros ojos? No lo sabemos y esa es la esencia del juego sin final de la ciencia.

* Department of Zoology, University of Toronto, 25 Harbord Street, Toronto, Ontario, Canada M5S 3G5 and Faculty of Community Services and Health Sciences, George Brown College, Toronto, Ontario, Canada M5A 1J5.

E-mail: gerry@zoo.utoronto.ca

** División Paleontología Vertebrados, Museo de La Plata. Paseo del Bosque s/n, B1900FWA La Plata, Argentina. Investigador del CONICET. E-mail: vizcaino@museo.fcnym.unlp.edu.ar

*** Departamento de Paleontología, Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Iguá 4225, 11400 Montevideo, Uruguay. E-mail: fari-a@fcien.edu.uy

**** División Paleontología Vertebrados, Museo de La Plata. Paseo del Bosque, B1900FWA La Plata, Argentina. Profesional Principal de la CIC. E-mail: msbargo@museo.fcnym.unlp.edu.ar

Lecturas sugeridas

Aramayo, S.A. & T. Manera de Bianco. 1996. Pehuén-Có: Las huellas de su pasado geológico. Ciencia e Investigación 47: 53-56.

Darwin, Ch. 1989 (1839). Voyage of the Beagle. Journal of Researches. Penguin Books Ltd. 432 pp.

Fariña, R.A. & S.F. Vizcaino. 1995. Hace solo diez mil años. Donde se trata de cómo era la gran fauna que habitó América del Sur antes de los indios. Editorial Fin de Siglo. Montevideo, Uruguay. Colección Prometeo. 2.

Huxley, J. & H.D.B. Kettlewell. 1985. Darwin. Biblioteca Salvat. Grandes Biografías. 203. pp.

Ramirez Rozzi, F. & I. Podgorny. 2001. La metamorfosis del megaterio. Ciencia Hoy 11 (61): 12-19.

Rudwick, M.J.S. 1985. The Meaning of Fossils, Episodes in the History of Palaeontology. The University of Chicago Press. 288 p.

Vizcaino, S.F. 2002. Juicio al megaterio. MUSEO (Fundación Museo de La Plata "Francisco P. Moreno") 3 (16): 29-33.



ALQUILA Y VENDE

AMPLIA CARTERA

La Plata

calle 46 N° 779

Tel/Fax (0221) 424-1165

e-mail: lp@mambertopropiedades.com

Buenos Aires

Cerrito 1130 - 1°

Tel/Fax (011) 4815-8587

e-mail: ba@mambertopropiedades.com

www.mambertopropiedades.com