

JUICIO AL MEGATERIO

SERGIO F. VIZCAÍNO (*)

Cuando te sucediere juzgar algún pleito de algún enemigo tuyo, aparta las mientes de tu injuria y ponlas en la verdad del caso. No te ciegue la pasión propia en la causa ajena; que los yerros que en ella hicieres, las más veces serán sin remedio; y si lo tuvieren, será a costa de tu crédito, y aun de tu hacienda...

Consejos del Quijote a Sancho para gobernar la ínsula de Barataria y ejercer justicia en ella. *El Quijote*, Segunda parte, final del Capítulo XLII.

El caso

En un artículo científico publicado en 1996, el paleontólogo uruguayo Richard Fariña señaló que la fauna de mamíferos que habitaba la región Pampeana durante la última parte del Pleistoceno (hace aproximadamente 200.000 años) estaba ecológicamente desbalanceada de acuerdo con los patrones observados en faunas modernas. Su tesis consistió en que, comparada por ejemplo con la sabana africana, en la fauna pleistocena existía un exagerado número de formas herbívoras de más de una tonelada de masa corporal –entre las que se destacan mastodontes, toxodontes, macrauquenas, gliptodontes y perezosos terrestres (Fig. 1)– con relación a la relativamente escasa representación de carnívoros de gran tamaño. Parangonando con la novela policial de Gaston Leroux, *El misterio del cuarto amarillo*, en la que en una habitación cerrada por dentro se cometen asesinatos, Fariña formuló la hipótesis explicativa que entre los supuestos herbívoros habría

carnívoros ocasionales encubiertos. Finalmente, tras un proceso de descarte que incluía un somero análisis anatómico, concluyó que eran los perezosos terrestres los que habrían jugado ese papel.

Un posterior estudio biomecánico del mismo autor en coautoría con el físico Ernesto Blanco, demostró que el miembro anterior de *Megatherium americanum* conformaba un arma formidable (Fig. 2). Estos autores (Fariña & Blanco, 1996) utilizaron esta evidencia, sumada a la habilidad de des-

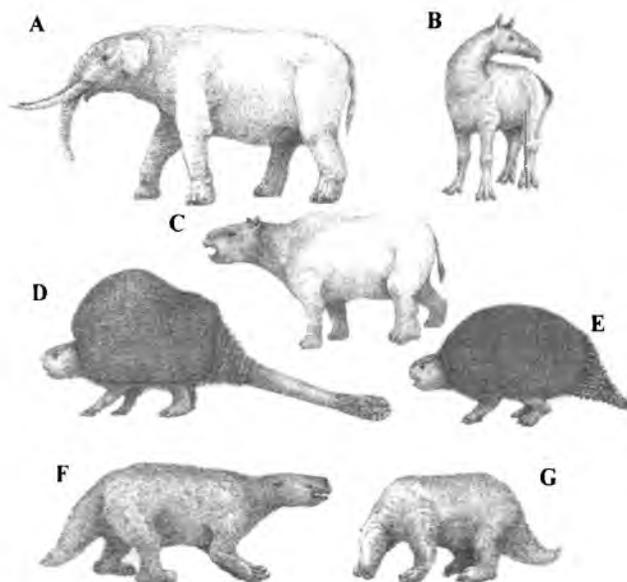


Fig. 1. Algunos de los megaherbívoros que conformaban la fauna pampeana de finales del Pleistoceno. A, el mastodonte *Stegomastodon*. B, C, los ungulados *Macrauchenia* y *Toxodon*. D, E, los gliptodontes *Doedicurus* y *Glyptodon*. F, G, los perezosos milodóntidos *Glossotherium* y *Scelidotherium*. Dibujos de Carlos Vildoso.

plazarse en forma bípeda comprobada por las huellas fósiles preservadas en Pehuén-Có (ver Aramayo



Fig. 2. El acusado, *Megatherium americanum*. Superando las 5 toneladas de masa corporal su tamaño corporal se compara al de un elefante actual. Tomado de Fariña (2002).

& Manera de Bianco, 1996), para postular que este perezoso habría sido un cazador activo o un cleptoparásito –es decir, que espartería a los carnívoros que habrían abatido una presa como suelen hacer las hienas y leones en la actualidad– (sin descartar que, además, hubiese ingerido también material vegetal). Por cierto, el de mayor tamaño conocido en la evolución de los mamíferos.

La novedosa idea, que contradecía la interpretación clásica de un herbívoro estricto mantenida desde que el “Padre de la Paleontología”, barón Georges-Léopold-Chrétien-Frédéric-Dagobert Cuvier, lo estudió

a principios del siglo XIX (aunque ya en ese tiempo algunos lo consideraron carnívoro, ver Ramírez Rozzi & Podgorny, 2001), generó escepticismo entre muchos paleontólogos y convulsionó a aquellos más ortodoxos.

La evidencia

Aunque no existe un alegato escrito por los defensores de la inocencia del megaterio de los crímenes que lo acusa Fariña, las evidencias utilizadas se pueden agrupar en dos clases: morfológica y fisiológica.

La primera, se sabe, es la más directa y la más utilizada por los paleontólogos, por cuanto en la inmensa mayoría de las veces apenas se cuenta con fragmentos de esqueletos y dientes –excepcionalmente esqueletos más o menos completos– para identificar los organismos fósiles e interpretar sus modos de vida. Tradicionalmente, esta evidencia ha sido considerada mediante el principio del actualismo, es decir, la comparación directa con especies vivientes de biología conocida. Al animal extinguido se le asigna un modo de vida comparable al de alguno viviente de morfología similar.

Así, uno de los argumentos que se han utilizado en debates en distintos contextos científicos ha sido que el aparato masticatorio de *Megatherium* se asemeja de una u otra manera al de formas actuales

netamente herbívoras como los bóvidos, los tapires y otros. Usualmente se hace referencia a ciertos rasgos comunes con los de éstos, como que el cóndilo que articula la mandíbula con el cráneo está ubicado muy alto respecto del nivel en que se encuentran los dientes, que los dientes tienen raíces abiertas y dos conspicuas crestas transversales, y a la ausencia de dientes en la parte anterior de la boca.

Sin embargo, estas características deberían ser analizadas en un contexto apropiado, es decir, teniendo en cuenta las severas restricciones que impone la historia evolutiva del grupo. Por ello, resulta mucho más apropiado un enfoque funcional y biomecánico que señale cuáles son las ventajas y limitaciones de cada diseño anatómico particular, tal como el realizado por Susana Bargo del Museo de La Plata (2001).

Un cóndilo alto se relaciona en los herbívoros actuales con un incremento de la fuerza del masetero, el principal músculo responsable de los movimientos masticatorios verticales y laterales, mientras que uno bajo sería propio de los carnívoros, dando predominancia a los movimientos masticatorios verticales producidos por el músculo temporal (Fig. 3). Más allá de que tendería a incriminar a los milodóntidos –los otros perezosos terrestres que poseen un cóndilo bajo–, esta evi-



Marroquinería
JORGE

CARTERAS - BOLSOS - VALIJAS

8 N° 687 (45 y 46)
1900 La Plata

Tel. (0221) 425-9479
Argentina

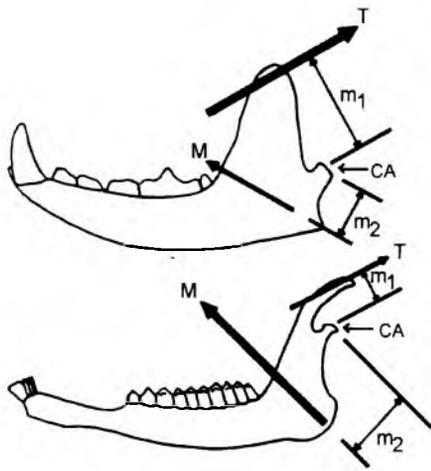


Fig. 3. Comparación de las mandíbulas de un mamífero (arriba) carnívoro y un herbívoro (abajo) actuales. Se observa que en la forma carnívora el cóndilo que articula con el cráneo (CA) está a la misma altura de la hilera dentaria, mientras que en la forma herbívora está mucho más alto.

El brazo de palanca (m_1) del músculo temporal (T), principal responsable de los movimientos verticales para el corte durante la masticación es mayor en el carnívoro. El brazo de palanca (m_2) del músculo masetero (M), muy importante en los movimientos laterales para la trituración, es mayor en el herbívoro. *Megatherium americanum* muestra parecidos superficiales, aunque no mecánicos, con estos últimos.

dencia no es totalmente aplicable a *Megatherium americanum*. Los estudios morfológicos y biomecánicos llevados a cabo por Bargo (2001) indican que en el proceso evolutivo, la mandíbula (Fig. 4) sufrió una marcada flexión para acomodar los

grandes dientes, de manera tal que el resultado final es un desempeño del masetero similar al de los milodóntidos. Sin embargo, la fuerza total de mordida que podía desarrollar el *Megatherium americanum* era mucho mayor que la de los demás perezosos. Por otra parte, las crestas transversales de los dientes de *Megatherium americanum* tienen un perfil mucho más afilado que el de los tapires, sugiriendo un mayor poder de corte, y sobre ellas se han observado estrías –producidas mecánicamente durante la masticación– que indican movimientos predominantemente verticales. Finalmente, las raíces dentarias abiertas (otra característica fuertemente restringida por la evolución ya que todos los perezosos y sus parientes cercanos –los armadillos– la poseen) y la ausencia de dientes en la parte anterior de la boca no impide a los peludos actuales alimentarse de carne cada

Sgheiz Vidrios

**PRESUPUESTOS Y ASESORAMIENTO SIN CARGO
CONDICIONES DE PAGO A CONVENIR**

SERVICIO DE URGENCIA	PROVISIÓN Y COLOCACIÓN
SEGURIDAD <ul style="list-style-type: none"> > Antibalas > Templados > Blisan inastillables > Espejos de vigilancia > Film antitumulto > Mamparas para bañaderas > Tapas de mesas > Peceras a medida 	OTROS PRODUCTOS <ul style="list-style-type: none"> > Espejos fabricamos su diseño > Cristales float > Doble vidriado hermético > Cristales artesanales grabados al ácido > Baldosas de piso y tabiques de colores > Biselados comunes y artesanales

Sgheiz Vidrios

Casa Central: calle 50 N° 1374 e. 22 y 23 • Tel./Fax: 451 3782 - 451 8641
<http://www.laviabonaerense.com.ar/laplata/sgheiz>

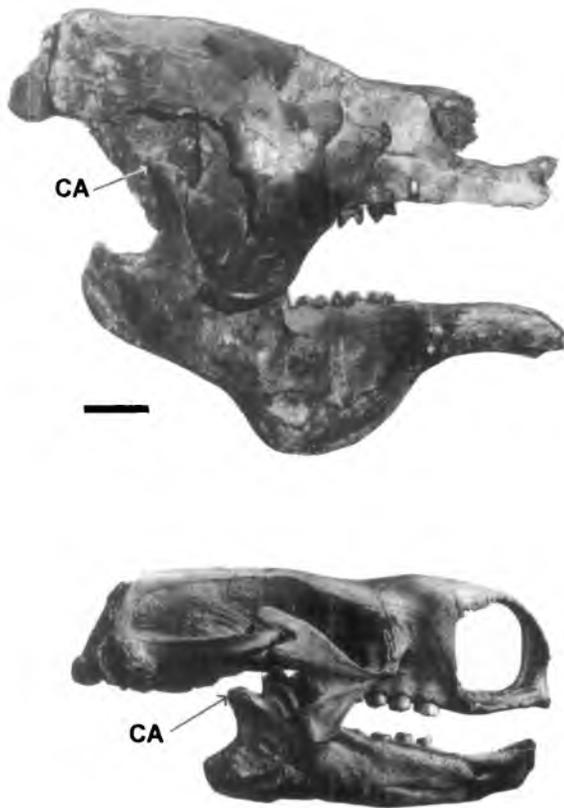


Fig. 4. Comparación del cráneo de *Megatherium americanum* y *Mylodon* (tomada de Reindhart, 1879). Siguiendo el modelo actualista, la posición del cóndilo articular (CA) indicaría que *Megatherium americanum* es un herbívoro y *Mylodon* un carnívoro. Sin embargo, un análisis funcional que incorpora la evolución del grupo propone un panorama diferente. Escala = 10 centímetros.

vez que tienen la oportunidad.

Las evidencias de la actividad fisiológica son, obviamente, mucho más indirectas en paleontología y por lo tanto deben ser tomadas con recaudos. En más de una oportunidad se recordó en los debates antes mencionados la existencia de excrementos totalmente conformados por material vegetal atribuidos a otros perezosos fósiles. Entre ellos se cuentan los del milodóntido *Mylodon*, encontrados en una cueva del sur de Chile, y los del notroterino *Nothrotheriops*, también hallados en cuevas pero en los Estados Unidos (ver Höss *et al.*, 1996).

Recientemente, un artículo periodístico publicado en un importante periódico de tirada nacional

(Pasquali, 2001) señaló que el paleontólogo francés Francois Pujos reportó el hallazgo de un *Megatherium* de una especie diferente proveniente de los Andes peruanos que estaba parcialmente momificado y asociado con excrementos con su parte orgánica inalterada. Según el autor de la nota, este hallazgo sugiere un hábito herbívoro y contradice la hipótesis de los hábitos carnívoros de los megaterios. Lejos de pretender otorgar validez científica a un artículo periodístico, cabe hacer algún comentario al respecto, ya que refleja un ejercicio muy arraigado en el pensamiento científico que es el de aceptar fácilmente evidencias poco comprobadas como sustento de hipótesis largamente aceptadas.

En primer lugar, hay que recordar que Fariña se refirió a *Megatherium americanum* en la región pampeana. Obviamente, la nueva especie andina reconocida por Pujos podría o no tener exactamente los mismos hábitos que *Megatherium americanum*. Asimismo, el desbalance de la fauna propuesto por Fariña, por ahora, solamente es aplicable a la región pampeana en sentido amplio ya que nadie hizo un análisis energético-ecológico de la fauna contemporánea del Perú ni de otras zonas de América del Sur.

Como complemento a estas cuestiones, es importante destacar que resulta sumamente difícil asignar con certeza la producción de excrementos fósiles a una determinada especie extinguida. Este pro-

blema se hace aún más evidente por cuanto el hallazgo de los restos mencionados en esa nota ocurrió cuatro décadas atrás y permanecieron guardados en el Museo de la Universidad Agraria de Lima sin haber sido estudiados, con la consiguiente pérdida de información sobre el contexto en el que fueron hallados. Hay que tener en cuenta que también se los podría atribuir a otros organismos, como al milodóntido del género *Scelidodon* encontrado en el mismo nivel. En segundo lugar, el material aún no ha sido revisado utilizando alguna de las técnicas apropiadas (Pujos, comunicación personal), por lo que no se puede saber si incluye algún tipo de materia orgánica de origen animal. Una observación macroscópica o microscópica superficial nos brinda básicamente información acerca de aquellos materiales de la última ingesta que pasaron por el tracto digestivo sin llegar a digerirse. Finalmente, el caso es completamente diferente al del milodóntido del sur de Chile y al del notroterino norteamericano, los cuales han sido objeto de diversos estudios incluyendo análisis de ADN que confirmaron su pertenencia a estos animales.

El veredicto

Como vimos hasta ahora, la evidencia utilizada tradicionalmente para proponer hábitos alimentarios exclusivamente herbívoros para *Megatherium americanum* puede ser discutible o reinterpretable en otro contexto. Asimismo, los estudios funcionales y biomecánicos sugieren que el aparato masticatorio de *Megatherium americanum* estaría bien adaptado para procesar una variedad de alimentos moderadamente resistentes o correosos y más pulposos. Por un lado, esto descarta el pasto y apunta a otras estructuras entre los posibles alimentos de origen vegetal, como hojas de árbo-

les y arbustos y frutos. De la misma manera, considerando la hipótesis de la probable carnivoría en sentido amplio (que incluye los hábitos carroñeros), señala que la carne también podría estar entre los materiales factibles de ser masticados.

Se podría decir, entonces, que *Megatherium americanum* sería un ramoneador general –o sea que se alimentaba de mezcla de hojas y frutos– capaz de consumir carne como fuente alternativa de energía y, por lo tanto, de hábitos omnívoros. Está claro, sin embargo, que se necesita otro tipo de evidencia (por ejemplo estudios bio-geoquímicos y coprológicos –o sea de excrementos– apropiados) para contrastar las conclusiones expuestas y lograr una reconstrucción más precisa del comportamiento alimenticio de este gigante perezoso terrestre.

En definitiva, los hábitos carnívoros de *Megatherium americanum* no han sido totalmente corroborados, pero existen evidencias que lo sindicán. Por lo tanto, queda sobreeso provisionalmente.

* División Científica Paleontología Vertebrados, Museo de La Plata; investigador del CONICET.

Un poco de paleoecología

Desde la segunda mitad del siglo XIX nos hemos acostumbrado a ver reconstrucciones de *Megatherium americanum* consumiendo hojas de un árbol contra el cual se apoyaba. Sin embargo, los estudios de polen de yacimientos de la edad en que vivió el megaterio son de una estepa arenosa, por lo que los árboles de porte suficiente para mantener los requerimientos energéticos de este animal no deben haber sido abundantes. Además, como resultado de una intensa glaciación en los Andes, en la región pampeana habría dominado un clima seco y frío (ver Tonni *et al.*, 1999). El trabajo de Fariña (1996), basado en ecuaciones que predicen cuál debería ser la densidad poblacional de una determinada especie de mamífero de acuerdo con su tamaño corporal, indica que la fauna que integró el megaterio tenía una gran escasez de carnívoros y su biomasa en pie no podría haber sido sustentada por la productividad primaria que corresponde para el clima inferido y la vegetación que surge del análisis del polen.

Se reconocen para ese tiempo alrededor de 30 especies de mamíferos herbívoros desde aproximadamente 50 kg hasta varias toneladas (Fig. 1). Más de la mitad corresponde al grupo de los edentados, que en esta fauna están representados por el megaterio, otros perezosos terrestres, armadillos y gliptodontes. Los restantes se reparten entre mamíferos con pezuñas descendientes de linajes autóctonos, como los toxodontes, macrauchenias, y otros derivados de formas que llegaron a América del Sur en distintos momentos del Cenozoico, como ciervos, llamas y carpinchos gigantes comparados con formas actuales, caballos y mastodontes. En contraposición, sólo el tigre diente de sable, el yaguareté y un oso, se contarían entre los típicos carnívoros de gran tamaño.

Otros estudios indican soluciones complementarias a la interpretación de Fariña para este desbalance ecológico ya que la coexistencia de tantos herbívoros de gran tamaño en un ambiente tan pobre desde el punto de vista de la oferta alimenticia en forma de material vegetal, sugiere además una fuerte competencia por este recurso. Los estudios biomecánicos realizados sobre edentados (Vizcaíno, 2000; Bargo, 2001), revelan que tanto entre los perezosos, como entre las formas acorazadas (armadillos y gliptodontes) los aparatos masticatorios de las diferentes especies han evolucionado de manera de poder hacer una explotación diferencial de la vegetación.

Bibliografía consultada

- Aramayo, S. & T. Manera de Blanco. 1996. Pehuén-Có: la huellas de su pasado geológico. *Investigación y Ciencia* 47: 53-57.
- Bargo, M.S. 2001. The ground sloth *Megatherium americanum*: skull shape, bite forces, and diet. In: S.F. Vizcaíno, R.A. Fariña & C. Janis (eds.), "Biomechanics and Paleobiology of Vertebrates". *Acta Paleontologica Polonica, Special Issue* 46(2): 41-60.
- Fariña, R.A. 1996. Trophic relationships among Lujanian mammals. *Evolutionary Theory* 11(2): 125-134.
- Fariña, R.A. 2002. *Megatherium*, el pelado: sobre la apariencia de los grandes perezosos cuaternarios. *Ameghiniana* 39(2): 241-244.
- Fariña, R.A. & R.E. Blanco. 1996. *Megatherium*, the stabber. *Proceedings of the Royal Society B* 263 (1377): 1725-1729.
- Höss, M., A. Dilling, A. Curren & S. Pääbo. 1996. Molecular phylogeny of the extinct ground sloth *Myiodon darwini*. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 93:181-185.
- Pasquali, R. 2001. Estudian los restos momificados de un perezoso hallado en los Andes peruanos. *La Nación* (22/12/01), Suplemento Ciencia/Salud, pág. 17.
- Prieto, A.R. 1996. Late Quaternary Vegetational and Climatic Changes in the Pampa Grassland of Argentina. *Quaternary Research* 45: 73-78.
- Ramírez Rozzi, F. & I. Podgorny. 2001. La metamorfosis del megaterio. *Ciencia Hoy* 11 (61): 12-19.
- Reindhart, J. 1879. Beskrivelse af Hovedskallen af et Kaempedorendyr, *Grypotherium darwini*, La Plata - Landenes pleistocene Dannelser, en Del Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Skrifte, Raekke, *Naturv. og mathem. Afdeling*, XII: 353-380.
- Tonni, E.P., A.L. Cionne & A.J. Figini. 1999. Predominance of arid climates indicated by mammals in the pampas of Argentina during the late Pleistocene and Holocene. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 147: 257-281.
- Vizcaíno, S. F. 2000. Vegetation partitioning among Lujanian (Late Pleistocene-Early Holocene) armored herbivores in the pampean region. *Current Research in the Pleistocene* 17: 135-137.