



Perezoso tridáctilo en la selva de Costa Rica.

Alberto Boscaini

Instituto Argentino de Nivología, Glaciología
y Ciencias Ambientales (IANIGLA), Conicet

Perezosos *ma non troppo*

Los perezosos constituyen hoy un curioso grupo de mamíferos arbóreos que vive exclusivamente en las selvas tropicales de Centro y Sudamérica. Miden entre unos 60 y 80cm y pesan entre unos 4 y 8kg. Se desplazan diestramente por las ramas en búsqueda de alimento, pero con movimientos en extremo lentos; si caen a tierra se mueven con gran dificultad, pero son buenos nadadores. En lo alto de los árboles no suelen recorrer más de una veintena de metros durante las seis a nueve horas diarias en que no duermen allí mismo, y tienen correspondientemente un metabolismo también en extremo lento. Se piensa que esas características evolutivas los adaptaron a sobrevivir con una dieta vegetal poco calórica, compuesta sobre todo por hojas, y a que no los adviertan moverse predadores como jaguares, ocelotes y harpías. A lo último también contribuye el mimetismo que les da su pelaje, en el que vegetan en forma simbiótica con el animal y con insectos algas filiformes de color verde.

Los zoólogos clasifican a los perezosos actuales en seis especies pertenecientes a dos géneros: *Choloepus* y *Bradypus*. Los integrantes del segundo tienen tres garras en sus manos; los del primero, dos. Por esta razón se los llama respectivamente perezosos de dos y de tres dedos. Una especie, el perezoso bayo

Era	Período	Época	Actualidad		
Cenozoico	Cuaternario	Holoceno	0,0117	Porción del tiempo geológico relevante para esta nota. Se estima que el linaje de los perezosos se originó por lo menos en el Paleoceno temprano, hace unos 60Ma, por desprendimiento de un tronco que también incluía a los ancestros de los armadillos y los osos hormigueros. Pero para algunos paleontólogos eso pudo haber sucedido a mediados del Cretácico, hace unos 100Ma. Y no está claro de qué ancestro común descienden los tres grupos. Tabla según la Comisión Internacional de Estratigrafía; valores en millones de años (Ma).	
		Pleistoceno			
	Neógeno	Plioceno	2,6		
		Mioceno	5,3		
		Paleógeno	Oligoceno		23,0
			Eoceno		33,9
Mesozoico	Cretácico	Paleoceno	56,0		
		Superior	66,0		
		Inferior	100,5		
			145,0		

¿DE QUÉ SE TRATA?

A diferencia de sus homónimos actuales, los perezosos extinguidos no eran animales pequeños sino enormes, ni eran extremadamente lentos, ni vivían colgados de ramas en selvas tropicales.

Recientes estudios sobre el oído y el cerebro de estos curiosos gigantes pretéritos arrojan luz sobre sus características.

(*Bradypus variegatus*), vivía en las selvas húmedas de montaña del noroeste argentino, de donde puede haber desaparecido. Estudios genéticos han revelado que *Bradypus* y *Choloepus*, a pesar de su gran semejanza, no son parientes demasiado cercanos, sino dos linajes que se separaron hace alrededor de 30 millones de años (Ma). De ello se infiere que sus singulares adaptaciones a la locomoción colgados de las ramas, únicas en el reino animal, emergieron independientemente en ambos géneros.

Los parientes actuales más cercanos a los perezosos son los osos hormigueros y algo menos cercanos los armadillos; con ambos forman un grupo de mamíferos solo presente en América conocido por *Xenarthra*, que data del tem-

prano Paleoceno (66-56Ma). Algunos autores extienden esa cifra a 100Ma, en el Cretácico (145-66Ma), pero poco se sabe del origen del grupo y se desconoce su ancestro común. Los xenartros se distinguen del resto de los mamíferos por poseer articulaciones suplementarias en su columna vertebral, lo cual explica el nombre del grupo, que etimológicamente significa 'extrañas articulaciones'.

Los restos más antiguos de perezosos encontrados hasta la fecha tienen alrededor de 37Ma. Fueron hallados en territorio de Chile y Bolivia, lo cual para la mayoría de los paleontólogos indica que el grupo se originó en Sudamérica, aunque poco se ha descubierto sobre ese origen. A lo largo de esos 37Ma de historia existieron alrededor de no-



Perezoso bayo (*Bradypus variegatus*), especie tridáctila que solía habitar la nuboselva del noroeste argentino, de la que puede haber desaparecido. Foto Stefan Laube tomada en el lago Gatun, Panamá, Wikimedia Commons.

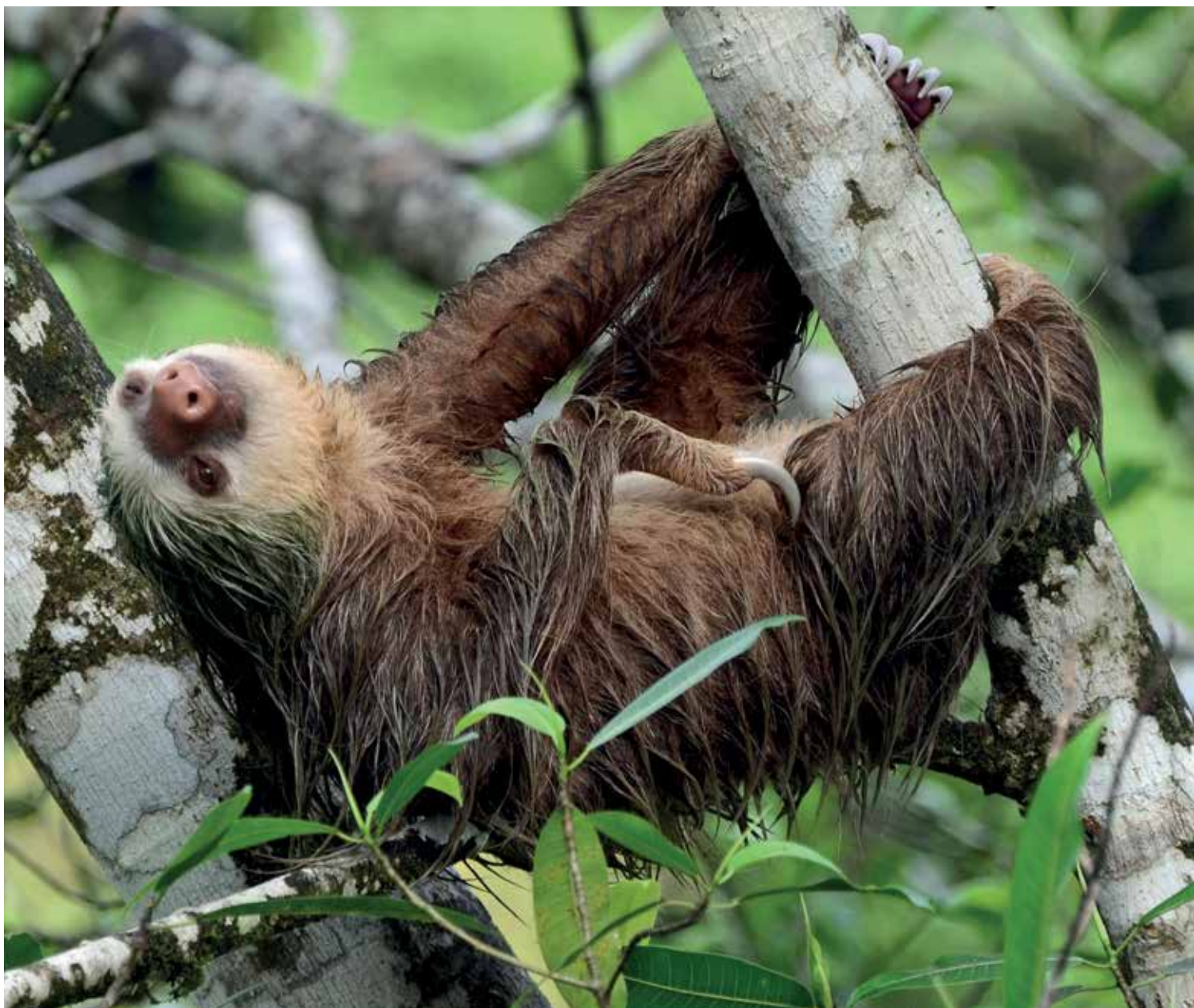
venta géneros de perezosos, una diversidad inmensa comparada con los dos géneros de hoy.

Los perezosos de pasadas eras geológicas diferían considerablemente entre ellos, si bien todos eran muy distintos a los actuales por su mayor tamaño y por sus hábitos locomotores. Eran principalmente terrestres y se desplazaban como lo hace la mayoría de los mamíferos actuales. Los había capaces de escalar paredes de roca y otros que nadaban en zonas costeras. Algunos de gran tamaño podían pesar tres o cuatro toneladas, un peso comparable con el de los actuales elefantes africanos. Colonizaron los nichos ecológicos más diversos del sur, el centro y el norte de América hasta tiempos muy recientes, incluso hace

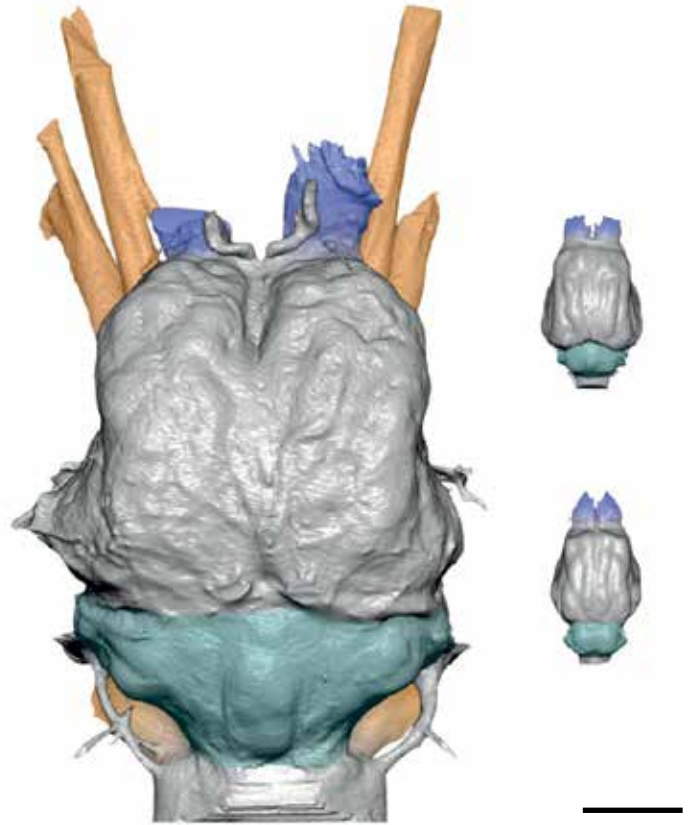
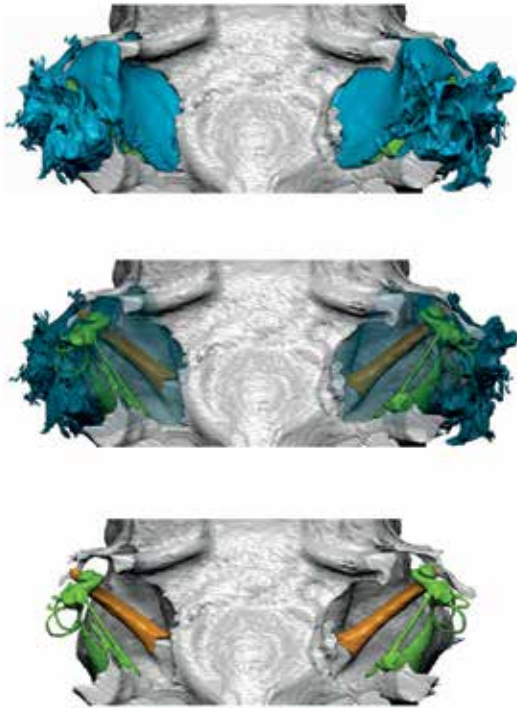
algunos miles de años, cuando la especie humana ya caminaba por este continente.

Durante gran parte de la era actual, en el Cenozoico (iniciado hace 66Ma), Sudamérica careció de unión terrestre con el resto de los continentes, lo cual la convirtió en un laboratorio evolutivo único donde la vida floreció en ‘espléndido aislamiento’, según palabras del paleontólogo estadounidense George Gaylord Simpson (1902-1984). Esa situación duró millones de años y arrojó una muy alta variación de formas de perezosos en el registro fósil.

El éxito del grupo se evidencia en la variedad de nichos ecológicos que ocuparon sus integrantes y en la am-

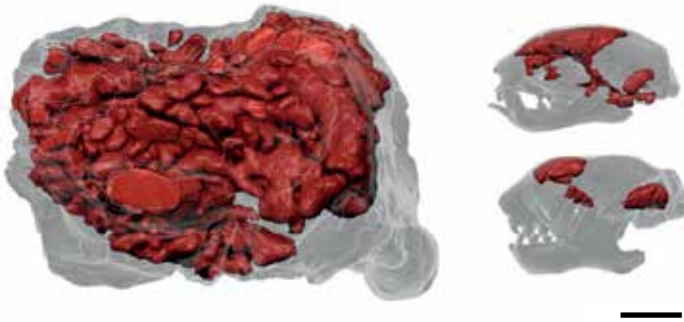


Perezoso de Hoffmann (*Choloepus hoffmanni*), especie bidáctila cuyo nombre rememora a Karl Hoffmann (1823-1859), médico y naturalista alemán establecido en Costa Rica. Foto Geoff Gallice tomada en la estación biológica La Selva, Costa Rica, Wikimedia Commons.



Reconstrucción digital del oído interno de *Glossotherium robustum*. La barra que da la escala indica 3cm.

Comparación de reconstrucciones digitales de la cavidad encefálica de *Glossotherium robustum* (izquierda) con las del perezoso de Hoffmann (*Choloepus hoffmanni*), arriba, y del perezoso bayo (*Bradypus variegatus*), abajo. La barra que da la escala indica 3cm.



Comparación de reconstrucciones digitales de los senos paranasales de *Glossotherium robustum* (izquierda) con los del perezoso de Hoffmann (*Choloepus hoffmanni*), arriba, y del perezoso bayo (*Bradypus variegatus*), abajo. La barra que da la escala indica 3cm.

hemisferio norte, en el actual territorio de Canadá. Algo parecido hicieron marsupiales como las comadreas, mientras otros grupos, como los cérvidos, efectuaron el recorrido inverso.

plitud geográfica de su distribución. A lo largo de los últimos 10Ma, los perezosos migraron hacia el centro y el norte del continente americano. Con Sudamérica aislada, esas migraciones ocurrieron en forma restringida por el puer que constituido por las islas del Caribe, pero alrededor de 3Ma atrás, como consecuencia de la formación del istmo de Panamá, se hicieron masivas. Fue cuando tuvo lugar el importante intercambio de faunas entre Sud y Norteamérica conocido por el gran intercambio biótico americano. En este episodio, los perezosos gigantes expandieron su área de distribución y alcanzaron latitudes elevadas del

Hacia el final del Pleistoceno y comienzos del Holoceno (alrededor de 11.700 años atrás) los perezosos gigantes se extinguieron en el lapso de algunos siglos. Se puede pensar que eso fue consecuencia de cambios ambientales y quizá en alguna medida de su caza por los primeros grupos humanos que poblaron América. Fueron descubiertos para la ciencia occidental por los primeros naturalistas europeos que dirigieron su mirada a este continente, y objeto de investigaciones crecientes a partir del siglo XVIII. Así, a fin de ese siglo, Georges Cuvier (1769-1832) determinó que un fósil excavado en las orillas del río Luján en 1788 y enviado a Madrid pertenecía al mismo grupo que los perezosos actuales. Lo hizo sobre la base de algunas ilustraciones en una época en que la teoría moderna de la evolución no había nacido, y le dio el nombre de *Megatherium americanum*.

En su viaje a bordo del *Beagle*, un cuarto de siglo más tarde, Charles Darwin (1809-1882) encontró numerosos fósiles de perezosos en Sudamérica y los llevó a Londres, donde fueron analizados por el paleontólogo Ri-

chard Owen (1804-1892), quien publicó estudios de numerosas especies fósiles a mediados del siglo XIX. En las décadas siguientes muchos paleontólogos continuaron el trabajo de los anteriores, entre ellos, en estas latitudes, Florentino Ameghino (1853-1911), que no solo estudió gran número de perezosos sino, también, otros grupos de mamíferos sudamericanos extinguidos.

Las investigaciones continúan en nuestros días. Recientemente un grupo de paleontólogos brasileños halló no lejos de Porto Alegre túneles de más de dos metros de altura excavados por perezosos del Pleistoceno. Simultáneamente, en los Estados Unidos investigadores de ese país descubrieron en el White Sands National Monument, en Nuevo México, huellas de perezosos gigantes junto con huellas humanas, probablemente testimonios de una antigua cacería. También se encontraron huellas en la Argentina, como las de Pehuen Co-Monte Hermoso, aunque no se advirtieron huellas humanas asociadas con ellas.

Los estudios más recientes complementan las clásicas actividades de campo y de estudio morfológico con análisis mediante técnicas digitales, como tomografías computadas de los fósiles y la reconstrucción digital de estos. De esta manera se logran modelos de, por ejemplo, las cavidades internas de los cráneos (véase Trotteyn MJ y Pau-

lina-Carabajal A, 'Paleoneurología', CIENCIA HOY, 27, 160: 37-41), y se consigue reproducir la superficie de piezas anatómicas como el cerebro.

Lo anterior se realizó con un cráneo de perezoso gigante pleistoceno de la especie *Glossotherium robustum*, conservado en el Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia. La pieza había ingresado en la colección del museo poco después de 1900 y nunca fue estudiada, probablemente por el deterioro de su superficie exterior. Además del museo, que pertenece al Conicet, participaron en el estudio la Universidad La Sapienza, de Roma, y la Fundación Escuela Medicina Nuclear de Mendoza. Se pudieron así realizar las primeras reconstrucciones del cerebro y otras estructuras encefálicas de perezosos fósiles, y por ese camino se obtuvo conocimiento de sus vasos sanguíneos, nervios, espacios vacíos en el cráneo o neumaticidad y su oído interno. Los análisis realizados y las conclusiones obtenidas por investigadores argentinos, italianos, franceses y estadounidenses, incluido el autor de esta nota, fueron publicados en dos artículos aparecidos este año que se citan en las lecturas sugeridas.

Entre esas conclusiones está la identificación de importantes diferencias anatómicas del oído interno de *Glossotherium robustum* con el de los perezosos actuales, así como

Interpretación del aspecto del perezoso gigante *Glossotherium robustum*. Dibujo Davide Bonadonna




similitudes con los grandes mamíferos terrestres modernos. El oído interno de los mamíferos, incluidos los humanos, desempeña un importante papel en la locomoción y en controlar el equilibrio. A la luz de esto, se puede suponer que la agilidad de *Glossotherium* habría sido parecida a la de un hipopótamo o a la de un rinoceronte, ambos mamíferos de gran tamaño capaces de realizar movimientos veloces. Por otro lado, se constata que el oído interno de *Glossotherium* era mucho más parecido al de los osos hormigueros que al de los perezosos vivientes. Esta asociación, que contrasta con la genealogía y puede deberse a otros factores funcionales, en todo caso indicaría que *Glossotherium* se habría desplazado por tierra con un andar semejante al de los osos hormigueros.

Las reconstrucciones digitales del recorrido de los vasos sanguíneos y los nervios craneanos en la superficie exterior del cerebro indican un enorme desarrollo de los nervios que se originan en la parte anterior del cerebro de los perezosos extinguidos en comparación con el de los perezosos actuales. Esto indica que el hocico de *Glossotherium* era extremadamente sensible y que tenía labios parecidos a los de actuales rinocerontes, jirafas y bóvidos, y que como estos seleccionaba y arrancaba vegetales con ellos. Además, los miembros anteriores del perezoso extinguido, con sus enormes garras, estaban más adaptados a la excavación que a la precisión para agarrarse de ramas, propia de los perezosos actuales, algo comprensible pues es claro que animales de más de dos toneladas no hubiesen podido ser arborícolas.

Otro resultado es que los senos paranasales, que son espacios vacíos en el interior del cráneo, eran proporcionalmente mucho mayores en *Glossotherium* que en los perezosos actuales, y más parecidos a los de elefantes y grandes bóvidos. La función de esos senos es aún un misterio para la ciencia, de modo que no se puede en estos momentos especular mucho sobre las consecuencias de esta observación, la que quizá proporcione una pista para ayudar a establecer dicha función desconocida.

Actualmente las investigaciones continúan y enfocan otras especies de perezosos extinguidos. Estudios de este tipo están encontrando un tesoro oculto de información en fósiles muy deteriorados u olvidados en los depósitos de museos, y ponen de manifiesto la importancia de conservar piezas que hoy no parecen tener interés para que puedan estudiarlas científicos del futuro con técnicas que hoy ni sospechamos. Con el tiempo, el conocimiento de cómo las estructuras del interior del cráneo se fueron modificando a lo largo de la evolución permitirá comprender mejor la genealogía y los hábitos ecológicos de estos llamativos animales del pasado.

Lo que sí queda claro, sin embargo, es que los perezosos gigantes, a pesar de su nombre, no podían haber sido animales extremadamente lentos, como son sus homónimos actuales. Serían perezosos, pero ¡no tanto! 

El autor agradece las ilustraciones facilitadas por Dawid A Iurino, de la Universidad La Sapienza, y la ayuda de Marina Peralta Gavensky para la redacción de la nota.

LECTURAS SUGERIDAS

BARGO MS, TOLEDO N & VIZCAÍNO SF, 2006, 'Muzzle of South American Pleistocene Ground Sloths', *Journal of Morphology*, 267: 248-263.

BOSCAINI A et al., 2018, 'Phylogenetic and functional implications of the ear region anatomy of *Glossotherium robustum* from the Late Pleistocene of Argentina', *Naturwissenschaften*, 105, 3-4: 28. DOI 10.1007/s00114-018-1548.

BOSCAINI A et al., 2018, 'Digital cranial endocasts of the extinct sloth *Glossotherium robustum* from the Late Pleistocene of Argentina: Description and comparison with the extant sloths', *Journal of Mammalian Evolution*, 1-17. DOI 10.1007/s10914-018-9441-1.

FARIÑA RA et al., 2013, *Megafauna. Giant beasts of Pleistocene South America*, Indiana University Press, Bloomington.

FORASIEPI AM, MARTINELLI AG y BLANCO JL, 2007, *Bestiario fósil. Mamíferos del Pleistoceno de la Argentina*, Albatros, Buenos Aires.

PUJOS F et al., 2012, 'Recent advances on variability, morpho-functional adaptations, dental terminology and evolution of sloths', *Journal of Mammalian Evolution*, 19, 3: 159-169. DOI 10.1007/s10914-012-9189.

VIZCAÍNO SF, 2016, *Forma y función en paleobiología de vertebrados*, Editorial de la Universidad Nacional de La Plata, accesible en <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/55101>.



Alberto Boscaini

Becario doctoral del Conicet en el IANIGLA, Mendoza.

aboscaini@mendoza-conicet.gob.ar