



Universidad Nacional del Nordeste

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura

Trabajo Final de Graduación para obtener el título de Licenciado en
Ciencias Biológicas

REVISIÓN DEL PEREZOSO TERRESTRE *NOTHROPUS* (MAMMALIA,
XENARTHRA) DEL PLEISTOCENO DE ARGENTINA Y BOLIVIA

Quiñones Sofía Inés

Director: Dr. Ángel R. Miño-Boilini

Co-Director: Dr. Alfredo E. Zurita

Lugar: Asignatura Paleobiogeografía

Departamento de Biología

Año: 2015

ÍNDICE

PORTADA.....	1
DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTOS.....	4
RESUMEN.....	5
INTRODUCCIÓN.....	6
OBJETIVO GENERAL.....	7
OBJETIVOS PARTICULARES.....	7
HIPÓTESIS DE TRABAJO.....	7
MATERIALES Y METODOS.....	7
MARCO GEOLÓGICO.....	8
PALEONTOLOGÍA SISTEMÁTICA.....	11
DESCRIPCIÓN Y COMPARACIONES.....	11
DISCUSIÓN.....	15
CONCLUSIÓN.....	17
LÁMINAS.....	18
BIBLIOGRAFÍA.....	25
EVALUACIÓN DEL DIRECTOR.....	29
EXPOSICIÓN SINTÉTICA DE LA LABOR DESARROLLADA.....	30

DEDICATORIA

La vida se encuentra plagada de retos, y uno de ellos es la Universidad. Tras verme dentro de ella, me he dado cuenta que más allá de ser un reto, es una base no solo para mi entendimiento del campo en el que me he visto inmersa, sino en lo que concierne a la vida y a mi futuro.

Dedico este trabajo a mis padres, porque creyeron en mí y me sacaron adelante, dándome ejemplos dignos de superación y entrega, porque en gran parte gracias a ustedes, hoy puedo cumplir los objetivos que deseo, ya que siempre están impulsándome en los momentos más difíciles de mi carrera y a llegar hasta el final.

De igual forma, dedico esta tesis a mis abuelas que hasta hoy me acompañan y me dan su apoyo y fuerza para salir adelante, al igual que para mis dos abuelitos que ahora no están en este mundo, pero que siempre estarán dentro de mi corazón y me cuidan y guían desde allá arriba. Este trabajo va por todos ustedes, por lo que valen, porque admiro su fortaleza y por lo que han hecho de mí.

También se lo dedico a mis hermanos, amigos y docentes, porque ustedes me dan la fortaleza para alcanzar los objetivos que me he propuesto.

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría que estas líneas sirvan para expresar mis más profundos y sinceros agradecimientos a todas aquellas personas que me acompañaron y que formaron parte de este trayecto.

A mis padres Teresita y Carlos, por ser mi apoyo incondicional y un ejemplo de vida, por demostrarme que todo es posible y por el amor y cariño que siempre me brindaron.

A mis hermanos, gracias por creer en mí, por su apoyo y ayuda, y también les agradezco por todos los momentos inolvidables llenos de alegrías que hemos compartido.

A mis abuelas Elisa y María, por seguir confiando en mí y por festejar conmigo cada paso que doy.

A mis abuelos José y Roberto porque por más lejos que estén, siempre los tengo presente y sé que donde se encuentran festejan conmigo este logro.

A mi director, el Dr. Ángel R. Miño Boilini, por todas las enseñanzas, paciencia, felicidad, confianza y amistad que me ha otorgado.

A mi Co-Director de tesis el Dr. Alfredo Zurita, por responsabilizarse y creer en este trabajo. Gracias por su confianza durante todo este tiempo.

Al Dr. Alejandro Kramarz y la curadora Stella Álvarez del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia (MACN) por facilitarme el acceso a las colecciones bajo su cargo.

Al Instituto de Zoonosis Luis Pasteur por abrirme sus puertas, al Dr. José L. Molina por su gentil atención y al área de radiología.

A los odontólogos Paola Gutiérrez, Dr. Seniquiel, Juan M Vallejos y Marcela Zozaya por su buena predisposición y colaboración.

Por la colaboración de Aline M. Ghilardi, D. Perea, del diseñador Emanuel González y los consejos de Diego Brandoni.

A mis compañeros y amigos por su amistad, y por los grandes momentos de risas y alegrías.

A mis compañeros del CECOAL, Francisco y Santiago por escucharme y alentarme.

Al Centro de Ecología Aplicada del Litoral, por abrirme las puertas y darme un espacio para desarrollar las actividades de investigación y crecer en esta profesión.

RESUMEN

Los Nothrotheriinae Ameghino, 1920 (*Xenarthra*, *Pilosa*) se registran en la Argentina desde el Mioceno medio hasta el Pleistoceno tardío. Para el Cuaternario de Argentina y Bolivia se reconoce con certeza el género *Nothropus* Burmeister, 1882 el cual presenta tres especies de validez discutida, todas ellas representadas por sus materiales tipo: 1) *Nothropus priscus* Burmeister, 1882, proveniente de Pleistoceno de la provincia de Santa Fe, Argentina (MACN PV 975); 2) *Nothropus carcaranensis* Bordas, 1942, proveniente del Pleistoceno de la provincia de Santa Fe, Argentina (MACN PV 11555 y MACN PV 12630); 3) *Nothropus tarijensis* (Burmeister, 1887) del Pleistoceno tardío? del Valle de Tarija, Bolivia (MACN PV 1112). Un estudio radiográfico indica que en las tres especies es posible ver la existencia de un alvéolo correspondiente a un caniniforme, potencial sinapomorfía del género. A su vez el estudio comparado indica que *Nothropus carcaranensis* es un sinónimo posterior de *Nothropus priscus*. De hecho, ciertos caracteres de *Nothropus priscus* (alvéolo del caniniforme derecho abierto) indican que se trata de un individuo juvenil, en tanto que *Nothropus carcaranensis* está representado por un adulto. Al mismo tiempo la morfología mandibular de *Nothropus tarijensis* es claramente diferente a la de las dos especies anteriores, principalmente representado por una mayor robustez del dentario y un mayor ángulo entre el plano de la superficie oclusal de los molariformes y el borde anterior de la rama ascendente.

INTRODUCCIÓN

Los Xenarthra constituyen uno de los clados más conspicuos de mamíferos placentarios de América del Sur (Gaudin y McDonald, 2008) y están integrados por dos grandes grupos, Cingulata y Pilosa. Los Cingulata incluyen a los armadillos, pampatéridos, peltefílidos y gliptodontes, en tanto que los Pilosa incluyen a los osos hormigueros (*Vermilingua*) y a los perezosos (*Tardigrada* = *Folivora*) (McDonald y Naples, 2008). La evidencia molecular sugiere fuertemente que los Xenarthra constituyen el grupo hermano de los epithera (todos los otros mamíferos placentarios) (O'Leary *et al.*, 2013). Desde un punto de vista morfológico, los xenartros se caracterizan, entre otros rasgos, por presentar articulaciones accesorias a nivel de las últimas vértebras torácicas y lumbares (Gaudin, 1999, McDonald y Naples, 2008).

En este contexto, los *Tardigrada* (*Folivora*) fósiles están constituidos por cuatro familias, *Nothrotheriidae*, *Megatheriidae*, *Megalonychidae* y *Mylodontidae* (McDonald y De Iuliis, 2008), y su monofilia ha sido recientemente corroborada por diversos autores (ver Gaudin, 2004; Gaudin y McDonald, 2008).

Dentro de los géneros y especies conocidos como notroterios (ver De Iuliis y Cartelle, 1994), y actualmente considerados miembros del clado *Nothrotheriinae* (*Nothrotheriidae*), se incluyen *Nothropus* Burmeister, 1882; *Nothrotherium* Lydekker, 1889; *Pronothrotherium* Ameghino, 1907; *Nothrotheriops* Hoffstetter, 1954; *Mionthropus* De Iuliis, Gaudin y Vicars, 2011 (Brandoni, 2014; Brandoni y McDonald, 2015).

Para el Pleistoceno (ca. 2.6-0.011 Ma, ICC, 2015) de América del Sur se reconocen dos géneros de *Nothrotheriinae*: (1) *Nothrotherium* (Brasil, Uruguay y con dudas en Argentina) y (2) *Nothropus* (Bolivia y Argentina). Cabe mencionar que Ameghino en 1907 sugirió que *Nothropus* podría constituir un sinónimo de *Nothrotherium*; sin embargo, Ameghino no realizó ninguna propuesta formal que justifique esta sinonimia (ver además De Iuliis *et al.*, 2011). Más precisamente dentro del género *Nothropus* se incluyen tres especies: (1) *Nothropus priscus* Burmeister, 1882 (Pleistoceno, provincia de Santa Fe, Argentina), (2) *Nothropus tarijensis* (Burmeister, 1887) (Pleistoceno, Tarija, Bolivia) y (3) *Nothropus carcaranensis* Bordas, 1942 (Pleistoceno, provincia de Santa Fe, Argentina). Hasta el momento, todas las especies están representadas por sus materiales tipo. Desde una perspectiva taxonómica y ontogenética, Bordas (1942) sugirió que el material tipo de *Nothropus priscus* corresponde a un individuo juvenil de *Nothropus tarijensis* y que en consecuencia *Nothropus priscus* sería un sinónimo posterior de *Nothropus tarijensis*. Sin embargo, este autor, como en el caso de Ameghino, nunca justificó esta posible sinonimia. En recientes contribuciones, *Nothropus priscus* es considerada una especie válida (ver Pujos *et al.*, 2011; Brandoni, 2014). Por otra parte *Nothropus tarijensis* ha sido postulada incluso como una de las especies endémicas que caracterizan el Pleistoceno del valle de Tarija (Bolivia) (ver Tonni *et al.*, 2009).

Hasta el momento no se han efectuado estudios con criterios sistemáticos modernos de estas especies para evaluar posibles sinonimias; por otro lado, nunca fueron apropiadamente fundamentadas ni descritas. En consecuencia, el objetivo de este trabajo es realizar un detallado estudio anatómico descriptivo en detalle, y una revisión taxonómica del género *Nothropus* y las especies en él incluidas.

OBJETIVOS GENERALES

- Realizar un estudio sistemático y taxonómico de los materiales fósiles asignados a *Nothropus* del Pleistoceno de Argentina y Bolivia.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Aclarar el panorama taxonómico de *Nothropus*, especies incluidas, sinonimia y reconocimiento eventual de nuevos taxones. Para ellos es necesario realizar un estudio anatómico detallado de los restos conocidos (solo representado por los materiales tipo).
- Evaluar la condición de especie endémica de *Nothropus tarijensis*.

HIPÓTESIS DE TRABAJO

- *Nothropus priscus* es un sinónimo junior de *Nothropus carcaranensis*.
- *Nothropus tarijensis* es una especie endémica del Pleistoceno del valle de Tarija (Bolivia).

MATERIALES Y MÉTODOS

Los materiales analizados se encuentran depositados en el Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Colección Nacional de Paleovertebrados. Estos corresponden a los materiales tipo de *Nothropus priscus* (MACN Pv 975) y *Nothropus tarijensis* (MACN Pv 1112), así como el sintipo de *Nothropus carcaranensis* (MACN Pv 11555).

Se realizó un estudio comparativo con el objetivo de evaluar caracteres dentarios-mandibulares que permitieran identificar taxonómicamente los materiales tipo y a su vez relacionarlos con otros taxones de Nothrotheriidae. Para el estudio comparativo fueron incluidos los siguientes taxones: *Nothrotherium maquinense*, Lund, 1839 (ver Cartelle y Fonseca 1983), *Nothrotheriops shastense*, Sinclair, 1905 (Stock, 1917, 1925) y *Thalassocnus* Muizon y McDonald, 1995 (ver Muizon y McDonald, 1995; 2003; 2004). Cabe mencionar que *Nothrotherium* posee numerosos registros en el Pleistoceno de Brasil (Hoffstetter, 1954; Paula Couto, 1971; Cartelle y Fonseca, 1983), y en el Pleistoceno de Argentina y Uruguay (Kraglievich, 1926; Perea, 2007). Asimismo *Nothrotheriops* se encuentra representado en el Cuaternario de los Estados Unidos y México (McDonald, 1985, 1995; McDonald y Jefferson, 2008; Akersten y McDonald, 1991, Bell *et al.*, 2004). A su vez también se tuvo en cuenta para la comparación otro género del Neógeno (*Thalassocnus*) debido a las similitudes observadas con *Nothropus tarijense* (ver comparaciones).

A continuación se detallan las dimensiones lineales obtenidas en los especímenes estudiados. Estas se encuentran expresadas en milímetros (mm) y están incluidas en una tabla (ver Tabla 1). Para la toma de mediciones se utilizó un calibre manual "Vernier", con un rango de error de 0.5 mm.

Seis medidas mandibulares (en mm) fueron tomadas en los tres ejemplares estudiados.

- 1) Altura mandibular (**HMd**): esta medida se ha tomado en la cara lateral a nivel del límite entre el m1-m2.
- 2) Longitud máxima de la mandíbula (**L**).

- 3) Largo del diastema (**LD**): distancia desde el extremo posterior del caniniforme al extremo anterior del m1.
- 4) Largo de la serie dentaria (**LSD**): distancia desde el extremo anterior de caniniforme al extremo posterior del m3.
- 5) Dimensión del diente
 - a) Ancho del molariforme (**Am**): máximo diámetro en sentido labial-lingual.
 - b) Largo del molariforme (**Lm**): máximo diámetro en sentido antero-posterior.
- 6) Abertura posterior del canal mandibular (**apcm**): alto y ancho de la abertura.

A nivel mandibular se obtuvo el índice de hipsodoncia (IH) (Tabla 1), mediante el cálculo del cociente entre la altura de la rama mandibular horizontal y la longitud de la serie dentaria, multiplicado por 100 (ver Bargo *et al.*, 2006). El índice LD/LSD (=LD/LSD x 100) corresponde al porcentaje de la longitud total de la serie dentaria representada por el largo del diastema (Tabla 1).

Además, se realizó por primera vez un estudio a partir de radiografías realizadas a los especímenes tipo en vista lateral y oclusal que se presentan en láminas (figuras 7 y 8). Esto permitió ampliar y profundizar los estudios anatómicos.

Abreviaturas institucionales: **CMGS**, colección privada de Martín Bellosa, ciudad de Salto, Uruguay; **MACN Pv**, Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Colección Nacional de Paleovertebrados, Buenos Aires, Argentina; **UF**, Florida Museum of Natural History, Gainesville, Estados Unidos de América.

Abreviaturas anatómicas: **A**, ancho; **apcm**, abertura posterior del canal mandibular; **c**, caniniforme inferior; **L**, largo; **HMd**, altura del cuerpo mandibular; **LD**, largo de la diastema; **LSD**, largo de la serie dentaria; **m/M**, molariforme inferior/ superior, respectivamente.

MARCO GEOLÓGICO Y ESTRATIGRÁFICO

El ejemplar MACN Pv 975 (tipo de *Nothropus priscus*) fue colectado en la provincia de Santa Fe en 1870, durante las excavaciones para la construcción del puente que cruza sobre el río Carcaraña y que comunica Rosario con Córdoba. Este material fue encontrado por el inspector de los trabajadores, el Sr. Martin Schaffter. Lo único que se conoce del nivel en la que se encontraban los restos fósiles es que contenía grava y arcilla dispuesta de manera bastante uniforme así como arena fina (ver Burmeister, 1882).

Al igual que el ejemplar anterior, el sintipo de *Nothropus carcanensis* (MACN Pv 11555) fue colectado en la provincia de Santa Fe por Osvaldo Coronel y su hijo (ver Bordas, 1942), y fueron encontrados cerca del puente del ferrocarril sobre el río Carcarañá, en el pueblo de La Ribera. Sin embargo, su procedencia estratigráfica exacta no es precisa. Más recientemente, se han mencionado dos posibles formaciones geológicas para dicha área, Formación Timbues y Formación Puerto San Martín (ver Iriondo y Krohling 2009; Brandoni y McDonald, 2015). La Formación Puerto San Martín se formó por la acumulación de finos

sedimentos eólicos discontinuos. El entorno de la acumulación era un pantano semipermanente, intercalado por periodos de condiciones subaéreas (loess) (ver Iriondo y Krohling 2009).

La procedencia geográfica y estratigráfica del espécimen MACN Pv 1112 (tipo de *Nothropus tarjensis*) es poco precisa, ya que sólo se sabe que procede del valle de Tarija, Bolivia. La edad estimada para estas sedimentitas es discutida. De acuerdo a MacFadden *et al.* (1983) los sedimentos de Tarija fueron fechados en alrededor de 1 a 0,7 Ma AP (Pleistoceno temprano). Más recientemente, Coltorti *et al.* (2007) realizaron varias dataciones ^{14}C , y los resultados obtenidos por estos autores es 44000 a 21000 años AP (Pleistoceno tardío). Según Tonni *et al.* (2009) dentro de la asociación faunística de mamíferos hallada en Tarija, se presentan taxones exclusivos del Piso/Edad Ensenadense. En síntesis, desde el punto de vista bioestratigráfico, la secuencia en el valle de Tarija correspondería al lapso Ensenadense - Lujanense (Tonni *et al.*, 2009).



Figura 1. Distribución geográfica de los especímenes aquí estudiados: En Santa fe, Argentina, se encuentra el ejemplar tipo de *Nothropus priscus* y *Nothropus carcaranensis*. En Tarija, Bolivia, el ejemplar tipo de *Nothropus tarijensis*.

PALEONTOLOGÍA SISTEMÁTICA

Superorden XENARTHRA Cope, 1889
Orden TARDIGRADA Latham y Davies en Forster, 1795
Familia NOTHROTHERIIDAE Ameghino, 1920
Subfamilia NOTHROTHERIINAE Ameghino, 1920
Género NOTHROPUS Burmeister, 1882
Especie tipo: *Nothropus priscus* (Burmeister, 1882)

Nothropus priscus (Burmeister, 1882)

Holotipo: MACN Pv 975, fragmento de hemimandíbula derecha, conservando la serie de molariformes y el alveolo del caniniforme.

Procedencia geográfica y estratigráfica: río Carcarañá, provincia de Santa Fe, Argentina. Pleistoceno.

Nothropus tarijensis (Burmeister, 1887)

Sinonimia: *Coleodon tarijensis* (Burmeister, 1887: 859)

Holotipo: MACN Pv 1112, fragmento de hemimandíbula derecha incompleta, con el alvéolo del caniniforme, alveolo de los dos primeros molariformes y el del último molariforme.

Procedencia geográfica y estratigráfica: Valle de Tarija, Bolivia. Pleistoceno.

Nothropus carcaranensis Bordas, 1942

Sintipo: MACN Pv 12630, fragmento de maxilar derecho con tres molariformes; MACN Pv 11555, fragmento de mandíbula derecha, preservando solo el m2 y los alveolos del m1 y m3.

Procedencia geográfica y estratigráfica: río Carcarañá en la provincia de Santa Fe, Argentina. Pleistoceno.

DESCRIPCIÓN Y COMPARACIONES

MANDÍBULA

Se llevará a cabo una descripción comparativa de las tres mandíbulas derechas correspondientes a *Nothropus priscus* (MACN Pv 975), *Nothropus tarijensis* (MACN Pv 1112) y *Nothropus carcaranensis* (MACN Pv 11555).

En vista lateral la hemimandíbula derecha de (MACN Pv 975) posee una longitud de 105 mm y la porción preservada de la rama ascendente tiene 33 mm de alto. Por el contrario, *Nothropus tarijensis* (MACN Pv 1112) se caracteriza por presentar un cuerpo mandibular más alto y robusto, con una longitud de 108 mm y un alto de 120 mm. Algunos autores sugirieron que estas diferencias podrían deberse a una notable diferencia de edad entre los individuos, siendo considerado *Nothropus tarijensis* como un estadio adulto (Bordas, 1942) y *Nothropus priscus* como un individuo juvenil. A su vez, en *Nothropus carcaranensis*

(MACN Pv 11555) el cuerpo mandibular tiene una longitud de 170 mm y la rama ascendente tiene 46 mm de alto.

En vista lateral (Fig. 2) se observa que *Nothropus priscus* muestra el borde ventral del dentario levemente convexo y asciende por detrás de la línea perpendicular al eje del margen posterior del m3, tornándose levemente cóncavo hasta el inicio del proceso angular, como en *Nothropus carcaranensis*. En *Nothropus tarijensis* el borde ventral del dentario es levemente convexo e, inmediatamente por detrás del m3, adquiere una pequeña curvatura para luego dar origen a lo que será el inicio del proceso angular. En el margen anterior, el proceso coronoideo está por detrás del plano del borde posterior del m3 en los tres taxones aquí estudiados (*Nothropus priscus*, *Nothropus tarijensis* y *Nothropus carcaranensis*). El borde anterior del proceso coronoideo posee un ángulo, con respecto al plano de la superficie oclusal de los molariformes, de 115° en *Nothropus priscus*, 117° en *Nothropus carcaranensis* y 144° en *Nothropus tarijensis*. Es precisamente en este último taxón en donde el borde anterior de la rama ascendente está mucho más inclinada hacia atrás con respecto al plano oclusal. A su vez, *Nothropus priscus* y *Nothropus carcaranensis* presentan un solo canal mandibular, que se ubica sobre el cuerpo mandibular y por debajo del plano oclusal, próximo al margen del proceso coronoideo por detrás del m3 (Fig.2), como en *Nothrotherium maquinense* (ver Perea 2008, fig. 1A). *Nothropus tarijensis* también presenta una sola abertura en el canal mandibular pero de mayor tamaño (ver Tabla1) y se encuentra levemente más posterior con respecto al borde posterior del m3, como en *Thalassocnus* (Muizon y McDonald 1995). En el caso de *Nothrotheriops* se observan dos canales mandibulares en cada lado, el anterior está situado en el cuerpo mandibular al nivel del m3, y la segunda está ligeramente por encima de la base del proceso ascendente (Stock, 1925). En la radiografía (Fig. 6) se observa que en *Nothropus priscus* y *Nothropus carcaranensis* el canal mandibular se extiende en sentido anteroposterior a lo largo del cuerpo mandibular.

En vista oclusal (Fig. 4) se observa que el margen posterior de la sínfisis mandibular tiene forma de "U", como en *Nothropus priscus*, *Nothropus carcaranensis* y *Nothrotherium maquinense*. En *Nothropus priscus* dicho margen está en una posición relativamente más posterior al caniniforme, por delante del m1 al igual que en *Nothropus carcaranensis*. En *Nothropus tarijensis* no se preservó la sínfisis mandibular. En *Nothropus priscus* (Fig. 4), el caniniforme no se ha preservado, pero sí su alvéolo que muestra una sección subcircular. En este taxón, el alvéolo se encuentra separado de la serie de molariformes (m1-m3) por un diastema relativamente largo (ver Tabla 1) que posee una mayor longitud que el largo anteroposterior del m1 y m2, como en *Nothropus carcaranensis* y *Nothropus tarijensis* que también presentan el alvéolo del caniniforme. En la radiografía se observa que el alveolo se está cerrando en estos dos últimos taxones. No se han descrito caniniformes para *Nothrotheriops*; sin embargo, McDonald (fig.6 de McDonald, 1995) menciona y figura un espécimen juvenil de *Nothrotheriops texanum* (UF 83700) que presenta un caniniforme superior.

En vista oclusal (Fig. 4) de los molariformes, se observa que la cresta anterior es casi recta y biselada, mientras que la posterior es en forma de media luna y biselado. Presenta dos crestas, orientadas en sentido labio-lingual y separadas por un marcado valle en "V". El m1 de *Nothropus priscus* (MACN Pv 975) y de *Nothropus tarijensis* (MACN Pv 1112) es de sección subtrapezoidal, como el alveolo de *Nothropus*

carcaranensis en el que este molariforme no se ha preservado. La cara anterior del m1 de *Nothropus priscus* es cóncava, mientras que la cara posterior es convexa. En *Nothropus tarijensis* el contorno del alveolo muestra una morfología similar, diferenciándose solo en su tamaño levemente mayor (ver Tabla 1). A su vez, el m2 de *Nothropus priscus*, *Nothropus tarijensis*, *Nothropus carcaranensis* y *Nothrotheriops* es de sección subcuadrangular (Fig. 4 y 5). En todos ellos se observa que la cara lingual es más estrecha que la labial. La cara anterior es cóncava y la posterior es convexa. El m3 de *Nothropus priscus* (Fig. 5) tiene un mayor diámetro antero-posterior que el m1 y el m2. Cabe mencionar que en *Nothropus tarijensis* y en *Nothropus carcaranensis*, solo se preserva el alveolo del m3. En *Nothropus tarijensis* este alveolo tiene mayor diámetro transversal y antero-posterior, de aspecto robusto (ver Tabla 1).

EVIDENCIA OBTENIDA A PARTIR DE ANÁLISIS RADIOGRÁFICO

Desde un punto de vista radiográfico se observa una variante de grises, en donde las imágenes que se ven claras se denominan radiopacas, y las oscuras son llamadas radiolúcidas (Fig. 6). En este contexto, la evidencia radiográfica muestra que *Nothropus priscus* presenta el alveolo del caniniforme aún abierto; sin embargo, en *Nothropus carcaranensis* y *Nothropus tarijensis*, el alveolo del caniniforme está cerrado. Esta es la primera evidencia objetiva que corrobora la presencia de un caniniforme como una potencial sinapomorfia del género *Nothropus*. Cabe destacar que esto avala la hipótesis de Bordas (1942), quien sostuvo que *Nothropus priscus* y *Nothropus carcaranensis* poseían caniniformes atrofiados y contradice la hipótesis de Brandoni y McDonald (2015) quienes sostuvieron que *Nothropus carcaranensis* no tiene caniniforme.

MAXILAR

La única especie que conserva el maxilar corresponde a *Nothropus carcaranensis*. En consecuencia, las comparaciones se efectuarán con otros taxones de notrotéridos. En el maxilar de *Nothropus carcaranensis* (MACN Pv 11300, Fig. 8), *Nothrotherium* y *Nothrotheriops* (Stock, 1925) se observa que el M1 es de menor tamaño que el M3 y el M4 (Tabla 2). El M2 y M3 de *Nothropus carcaranensis*, *Nothrotherium* y *Nothrotheriops* muestran la cara anterior convexa y la cara posterior cóncava. En dichos molariformes la mitad lingual es más ancha que la labial. La cresta anterior de la superficie oclusal es biselada y el "filo" de esta superficie es generalmente en forma de media luna en tanto que la cresta posterior presenta un mayor desgaste. El M4 de *Nothropus carcaranensis* presenta solo el margen anterior del alvéolo. Comparada con *Nothrotheriops* y *Nothrotherium maquinense* se observan similitudes en tanto que la cara anterior en estos taxones es convexa y de menor anchura que la cara posterior.

CRÁNEO

La región posterior del cráneo que fue asignada como parte del sintipo de *Nothropus carcaranensis* (MACN Pv 12630; ver Bordas 1942) corresponde en realidad a un *Artiodactyla Cervidae* (ver Mones 1986)

del género *Morenelaphus* (Chimento y Vezzosi, 2015)

Tabla 1. Cuadro comparativo de medidas mandibulares (expresadas en mm) de los taxones y ejemplares utilizados para comparación.

Ejemplares	Lm1	Am1	Lm2	Am2	Lm3	Am3	LD	LSD	HMd	LD/ LSD	HI	apcm	
												A	Al
<i>Nothropus priscus</i>	9	10	9	10	9	10	17	51	33	33	65	5	3
<i>Nothropus tarijensis</i>	11	13	12	15	13	15	18	74	51	24	69	8	3
<i>Nothropus carcaranensis</i>	12	13	11	13	14	13	17	64	46	26	72	5	3
<i>Nothrotheriops shastensis</i> (N°166 M.H.S.A)	13	16,5	13,8	16,9	14,3	15,4	-	53,1	29,3	-			
<i>Thalassocnus</i>	14	13,6	14,3	13,6	16	13,7	-	52,9	46,5	-			
<i>Nothrotherium maquinense</i> (N°1020/002)	9,6	11,7	9,7	12,4	10,2	12,8	-	37	31,4	-			

A, ancho; Al, alto; apcm, abertura posterior del canal mandibular; HMd, altura de la rama mandibular; L, largo; LD, largo del diastema; LSD, largo de la serie dentaria; m1-m3, molariforme 1-3. LD/LSD=LD/LSD x 100; HI=HMd/ LSD.

Tabla 2. Cuadro comparativo de medidas del maxilar (expresadas en mm) de *Nothropus carcaranensis* y ejemplares utilizados para comparación.

Ejemplares	Lm2	Am2	Lm3	Am3
<i>Nothropus carcaranensis</i>	9	11,5	9	12,5
<i>Nothrotheriops shastensis</i>	13	16,7	12,3	16,3
<i>Nothrotherium maquinense</i>	10,3	13	9,3	12,6

A, ancho; L, largo; m2- m3, molariforme 2 y 3. (Medidas obtenidas de Cartelle y Fonseca, 1983)

DISCUSIÓN

Varios autores han utilizado al género *Nothropus* para realizar comparaciones con otros nothrotherinos (Perea, 1999; Perea, 2007; De Iuliis et. al, 2011; Brandoni 2014) o bien con otros grupos de perezosos terrestres (Pujos 2001, Pujos et. al. 2011, 2014). Sin embargo, en ninguno de estos casos se discutió la validez del género y/o de las especies incluidas. De lo antedicho, se desprende que ha habido durante mucho tiempo un consenso entre los diferentes autores con respecto a la validez de *Nothropus*.

Nothropus priscus es similar desde un punto de vista morfológico a *Nothropus carcaranensis*, y cabe resaltar además que ambos ejemplares tipo proceden del Pleistoceno del río Carcarañá, provincia de Santa Fe, Argentina. Así, comparten los siguientes caracteres: 1) el margen ventral del dentario es levemente convexo y asciende por detrás del margen posterior del m3, tornándose levemente cóncavo hasta el inicio del proceso angular; 2) la abertura posterior del canal mandibular se ubica sobre la cara lateral del proceso coronoideo y por debajo del plano oclusal, cercano al margen anterior de dicho proceso; 3) en vista oclusal, el margen de la sínfisis se ubica posteriormente al caniniforme, por delante del m1; 4) el largo del diastema es mayor que largo del m1 y del m2; 5) el m2 es de sección cuadrangular, con la cara anterior cóncava y la posterior convexa; 6) tanto en *Nothropus priscus* como en *Nothropus carcaranensis* presentan el alvéolo del caniniforme.

Por otra parte, la diferencia que se observa entre ellos es que en *Nothropus carcaranensis* el alvéolo del caniniforme se encuentra atrofiado (ver Bordas, 1942), pero se aprecia su existencia en la radiografía en la cual se distingue como hueso secundario. A partir del análisis, se puede observar que las diferencias que hay entre *Nothropus priscus* y *Nothropus carcaranensis* se corresponden con distintos estadios ontogenéticos. Ya Ameghino (1907) y Bordas (1942) planteaban que *Nothropus priscus* era un juvenil basándose en la textura del hueso (Fig. 6 y 7). Otra característica que se observa en las radiografías es la extensión de los tabiques óseos en sentido dorso-ventral (alvéolos), que al ocupar todo el cuerpo mandibular (Fig.6), podría corresponderse con un carácter presente en individuos juveniles. A diferencia de lo que ocurre en *Nothropus carcaranensis* en el cual esto no sucede, debido a que tiene un mayor desarrollo del hueso del cuerpo de la mandíbula. (com. pers Vallejos, 2015). En ese lineamiento, cabe destacar que el hueso alveolar no se hubiese desarrollado en ausencia de dientes. En este caso si se observa una reabsorción en respuesta a la caída dental (Meikle, 2002), situación que puede haber ocurrido en *Nothropus carcaranensis* y *Nothropus tarijensis*.

En la radiografía se puede observar además en *Nothropus carcaranensis* la presencia de un alvéolo cicatrizado, observándose hueso cribiforme lo que indica que la pérdida de la pieza dentaria fue prematura razón por la cual el espacio correspondiente a dicho alvéolo está sellado. Caso contrario a lo que ocurre en *Nothropus priscus* en el cual el caniniforme es visible. Estas observaciones nos llevan a proponer que estas diferencias corresponden simplemente a variaciones ontogenéticas, sugiriendo que pertenecen a un mismo taxón (*Nothropus priscus*, juvenil y *Nothropus carcaranensis*, adulto), ocurriendo en ellas un proceso de hipodoncia (pérdida de un diente).

En tanto las comparaciones de *Nothropus carcaranensis* y *Nothropus priscus* con respecto a *Nothropus tarijensis* muestran notables diferencias. La mandíbula de *Nothropus tarijensis* presenta mayor

altura y es más robusta que la de *Nothropus priscus* y *Nothropus carcaranensis*. Sin embargo, al aumentar la serie dentaria se observa una disminución del índice de hipsodoncia. Las variaciones en la hipsodoncia entre los perezosos aparentemente se correlacionan con hábitos alimenticios o condiciones ambientales (ver Bargo *et al.*, 2006). A su vez, el margen ventral del dentario está muy levemente convexo e inmediatamente por detrás del m3 adquiere una pequeña curvatura para luego dar origen al inicio del proceso angular. En el margen anterior, la porción anterior del proceso coronoides tiene una mayor inclinación con respecto al plano oclusal, a diferencia de *Nothropus priscus* y *Nothropus carcaranensis*. Otra diferencia que se observa es el mayor tamaño de la abertura externa de la rama lateral del canal alveolar. En vista oclusal, la cara labial es menos conexa, y la rama mandibular es más robusta.

CONCLUSIÓN

A partir de la revisión realizada se concluye lo siguiente:

- 1- La evidencia sugiere que *Nothropus* es un grupo monofilético, cuya potencial principal sinapomorfia es la presencia de un caniniforme inferior.
- 2- *Nothropus carcaranensis* es un sinónimo posterior de *Nothropus priscus*. *Nothropus carcaranensis* y *Nothropus priscus* comparten los siguientes caracteres: a) el margen ventral del dentario es levemente convexo y asciende por detrás del margen posterior del m3, tornándose levemente cóncavo hasta el inicio del proceso angular; b) la abertura posterior del canal mandibular se ubica sobre la cara lateral del proceso coronoideo y por debajo del plano oclusal, cercano al margen anterior de dicho proceso; c) en vista oclusal, el margen de la sínfisis se ubica posteriormente al caniniforme, por delante del m1; d) el largo del diastema es mayor que largo del m1 y del m2; e) el m2 es de sección cuadrangular, con la cara anterior cóncava y la posterior convexa.
- 3- Ciertos caracteres de *Nothropus priscus* (alvéolo del caniniforme abierto) indican que se trata de un individuo juvenil, en tanto que *Nothropus carcaranensis* está representado por un ejemplar adulto.
- 4- El sintipo del maxilar MACN Pv 12630, correspondiente a Nothrotheriinae indet., es posible que se trate de un individuo juvenil, teniendo en cuenta sus medidas y suturas aun visibles.
- 5- La morfología mandibular de *Nothropus tarijensis* es claramente diferente a la de *Nothropus priscus* y *Nothropus carcaranensis*: a) la mandíbula de *Nothropus tarijensis* presenta mayor altura y es más robusta que la de *Nothropus priscus* y *Nothropus carcaranensis*; b) el ángulo entre el plano de la superficie oclusal de los molariformes y el borde anterior de la rama ascendente la cual es mayor; c) mayor tamaño de la abertura externa de la rama lateral del canal alveolar.
- 6- Esto sugiere que *Nothropus tarijensis* corresponde a una especie válida y diferente a *Nothropus priscus*.
- 7- Finalmente, *Nothropus tarijensis* muestra cierta similitud con el género neógeno *Thalassocnus* de Muizon y McDonald, 1995, representada por un cuerpo mandibular alto y robusto y el ángulo entre el plano de la superficie oclusal de los molariformes y el borde anterior de la rama ascendente el cual es mayor.

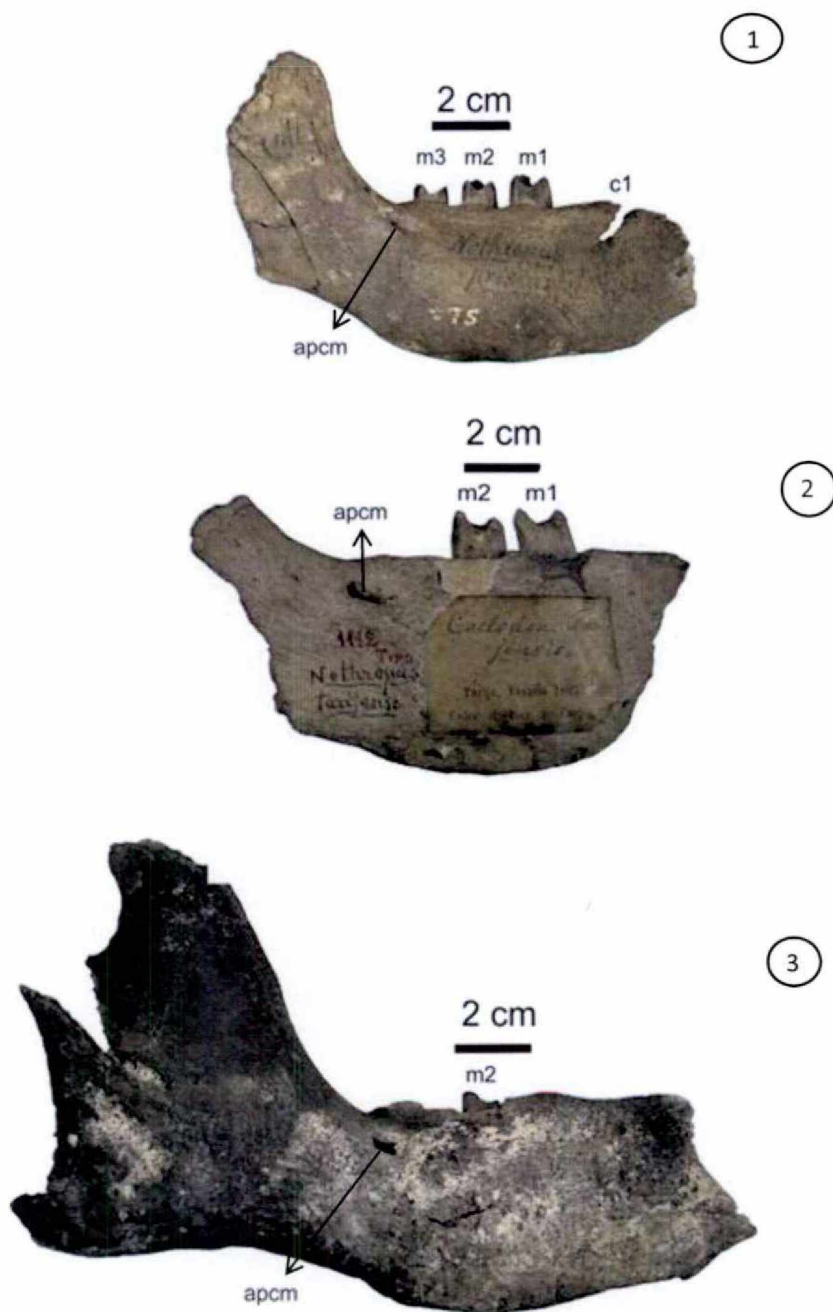


Figura 2: vista lateral. 1- *Nothropus priscus*, MACN Pv 975; 2- *Nothropus tarijensis*, MACN Pv 1112 y 3- *Nothropus carcaranensis*, MACN Pv 11555. Abreviaturas: apcm, abertura posterior del canal mandibular; c, caniniforme; m1-m3, molariforme 1-3.

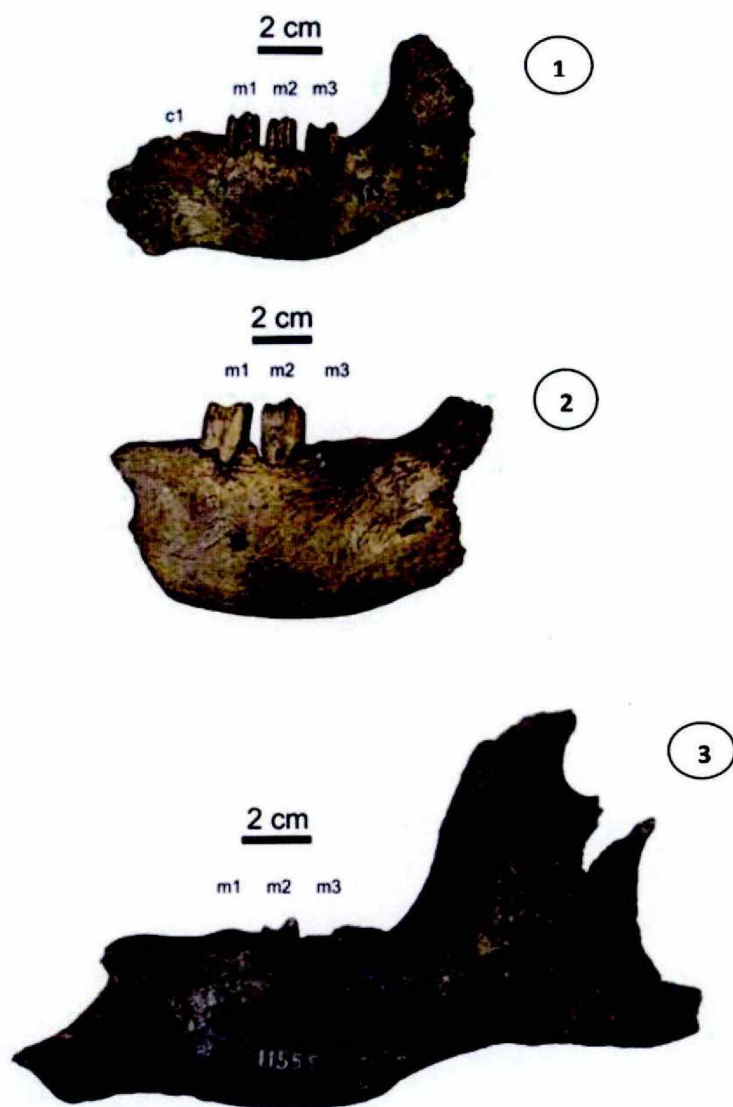


Figura 3: vista lateral lingual. 1- *Nothropus priscus*, MACN Pv 975; 2- *Nothropus tarijensis*, MACN Pv 1112 y 3- *Nothropus carcaranensis*, MACN Pv 11555. Abreviaturas: c, caniniforme; m1-m3, molariforme 1-3.

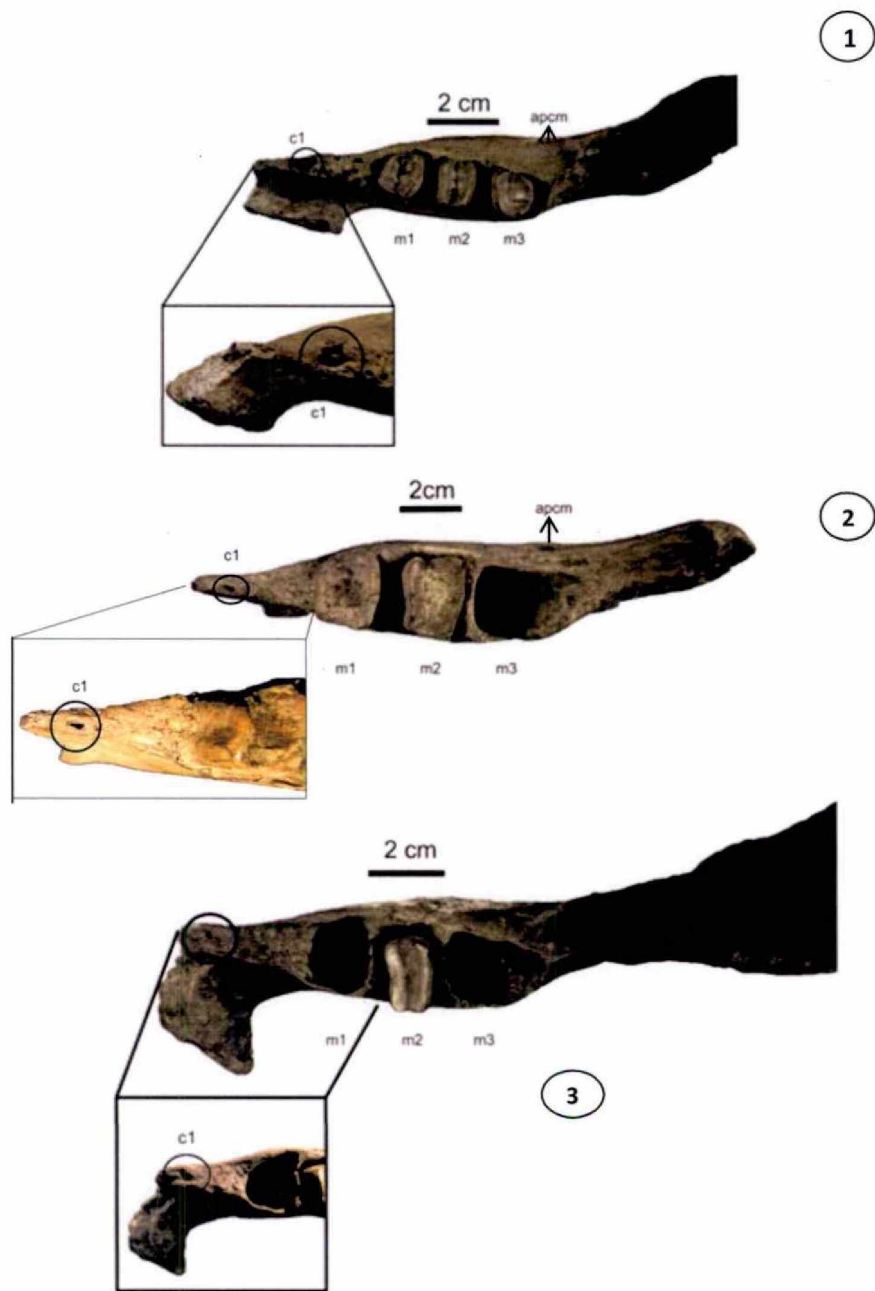


Figura 4: vista oclusal. 1- *Nothropus priscus*, MACN Pv 975; 2- *Nothropus tarijensis*, MACN Pv 1112 y 3- *Nothropus carcaranensis*, MACN Pv 11555. **Abreviaturas:** apcm, abertura posterior del canal mandibular; c, caniniforme; m1-m3, molariforme 1-3.

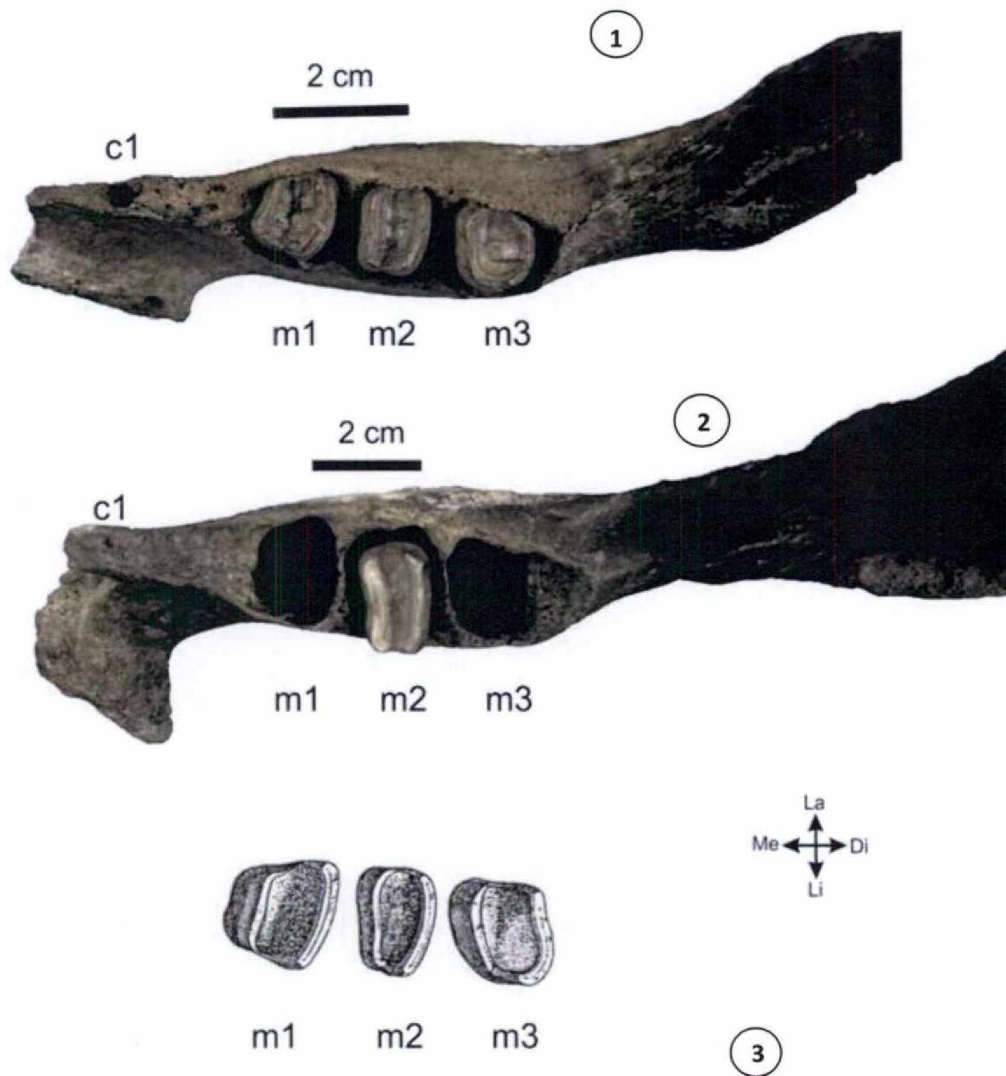


Figura 5: vista oclusal. 1- *Nothropus priscus*, MACN Pv 975 y 2- *Nothropus carcaranensis*, MACN Pv 11555; 3- *Nothrotheriops shastense*, tomado y modificado de Stock 1925, (página 50, fig.14).
Abreviaturas: c, caniniforme; m1-m3, molariforme 1-3.

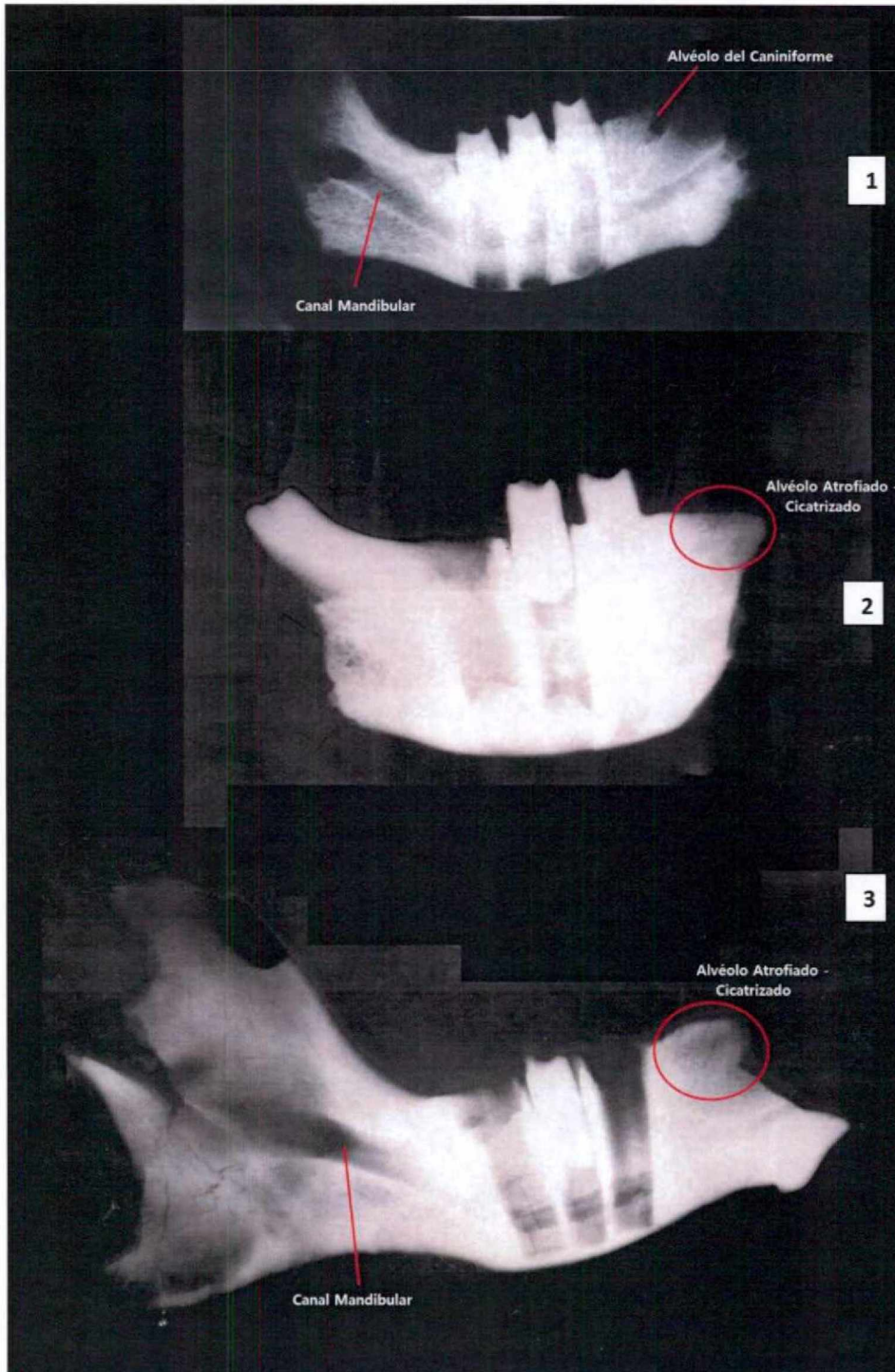


Figura 6: vista lateral. 1- *Nothropus priscus*, MACN Pv 975; 2- *Nothropus tarijensis*, MACN Pv 1112 y 3- *Nothropus carcaranensis*, MACN Pv 11555.

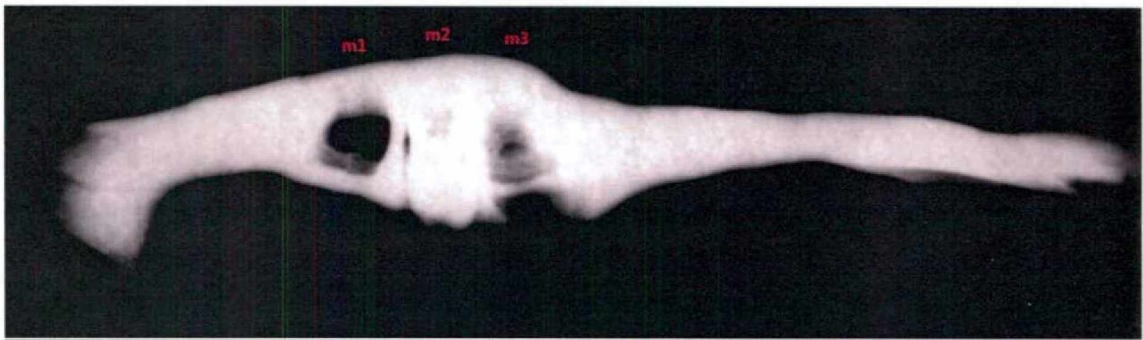
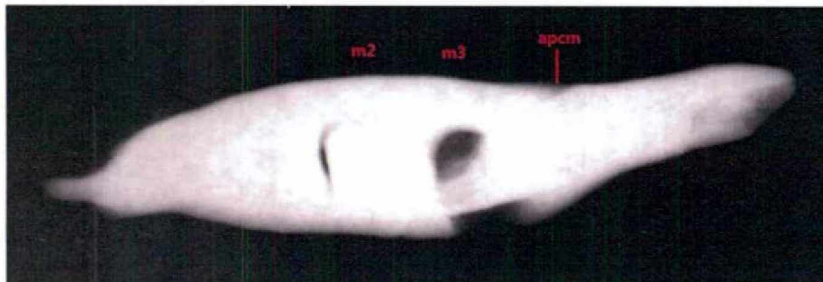
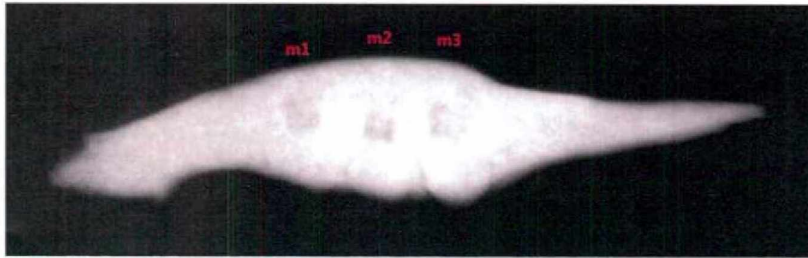


Figura 7: vista oclusal. 1- *Nothropus priscus*, MACN Pv 975; 2- *Nothropus tarijensis*, MACN Pv 1112 y 3- *Nothropus carcaranensis*, MACN Pv 11555. **Abreviaturas:** apcm, abertura posterior del canal mandibular; m1-m3, molariforme 1-3.

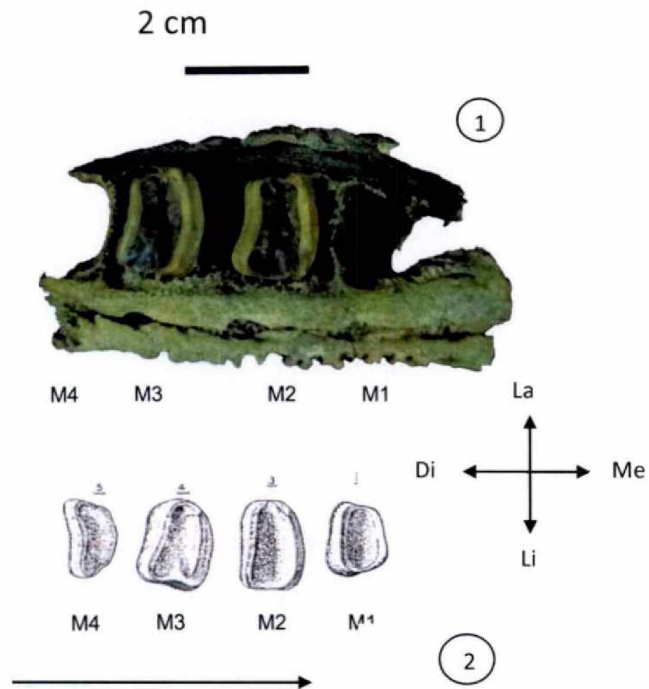


Figura 8: vista oclusal. 1- *Nothropus carcaranensis*, MACN Pv 11300 y 2- *Nothrotheriops shastense*, tomado y modificado de Stock 1925, (página 50, fig.13). **Referencias:** M1-M4, molariforme 1-4.

BIBLIOGRAFÍA:

- Akersten**, W.A. & McDonald, H.G. 1991. *Nothrotheriops* from the Pleistocene of Oklahoma and paleogeography of the genus. *Southwestern Naturalist* 36: 1781–185.
- Aníbal**, A., Albertini, S., & Bechelli, A. 2004. Oclusión y Diagnóstico en Rehabilitación oral. *Editorial Panamericana. México*.
- Ameghino**, F. 1907. Notas sobre una pequeña colección de huesos de mamíferos " procedentes de las grutas calcáreas de Ipiranga en el estado de São Paulo, Brazil. " *Revista del Museo Paulista* 7: 59–124.
- Bargo**, M.S., De Iuliis, G. & Vizcaíno, S.F. 2006. Hypsodonty in Pleistocene ground sloths. *Acta Palaeontologica Polonica* 51: 53–61.
- Bell**, C.J., Lundelius Jr., E.L., Barnosky, A.D., Graham, R.W., Lindsay, E.H., Ruez Jr., D.R., Semken Jr., H.A., Webb, S.D., & Zakrzewski, R.J. 2004. The Blancan, Irvingtonian, and Rancholabrean mammal ages. In: M.O. Woodburne (Ed.), *Late Cretaceous and Cenozoic Mammals of North America: Biostratigraphy and Geochronology*. Columbia University Press, New York, p. 232–314
- Bordas**, A.F. 1942. Observaciones sobre algunos Nothrotheriinae (Gravigrada). *Physis* 19: 173–179.
- Brandoni**, D. 2014. "Xyophorus" sp. en el Mioceno Medio de Chubut: implicancias sistemáticas, biogeográficas y biocronológicas del registro de un Nothrotheriinae en el Neógeno de la Argentina". *Ameghiniana* 51: 94–105.
- Brandoni**, D., y McDonald, H.G. 2015. An enigmatic Nothrotheriinae (Xenarthra, Tardigrada) from the Pleistocene of Argentina. *Ameghiniana*, 52(2), 294–302.
- Burmeister**, H. 1882. *Nothropus priscus*, ein bisher unbekanntes fossils Faulthier." *Sitzungsberichte der königlich preussischen Akademie der Wissenschaften, Berlin*, 1882: 613–620.
- Burmeister**, H. 1887. Neue Beobachtungen an *Coelodon*. *Sitzungsberichte der königlich " preussischen Akademie der Wissenschaften, Berlin*, 1887: 857–862.
- Cartelle**, C., & Fonseca, J.S. 1983. Contribuicao ao melhor conhecimento da pequena preguica terri'cola *Nothrotherium maquinense* (Lund) Lydekker, 1889. *Revista Lundiana* 2:127–181.
- Cartelle**, C. 1986. Descrição das pré-maxilas de *Nothrotherium maquinense* (Lund) Lydekker, 1889 (Edentata, Megalonychidae) e de *Eremotherium laurillardi* (Lund) Cartelle & Bohórquez, 1982 (Edentata, Megatheriidae). *Iheringia, Séria Geológica, Porto Alegre*, 11, 9–14.
- Chimento**, N.R. & Vezzosi, R. I. 2015. Anatomía craneana de *Morenelaphus* (Mammalia, Cervidae): descripción y comparación del basicráneo. *III Simposio del Mioceno-Pleistoceno del Centro y Norte de Argentina* R11.
- Cione**, A.L. & Tonni, E.P. 2005. Bioestratigrafía basada en mamíferos del Cenozoico Superior de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. En: R.E.de Barrio, R.O. Etcheverry, M.F. Caballé y E. Llambías (Eds.), *Geología y Recursos Minerales de la Provincia de Buenos Aires. 16to Congreso Geológico Argentino (La Plata, 2005), Relatorio*, 11: 183–200.
- Coltorti**, M., Abbazzi, L., Ferreti, M., Lacumin, P., Paredes Rios, F., Pellegrini, M., Pieruccini, P., Rustioni, M.,

- Tito, G. & Rook, L. 2007. Last Glacial Mammals in South America: a new scenario from the Tarija Basin (Bolivia). *Naturwissenschaften* 94: 288–299.
- De Iuliis, G., & Cartelle, C.** 1994. The medial carpal and metacarpal elements of *Eremotherium* and *Megatherium* (Xenarthra: Mammalia). *Journal of Vertebrate Paleontology*, 13(4), 525-533.
- De Iuliis, G., Gaudin, T.J., & Vicars, M.J.** 2011. A new genus and species of nothrotheriid sloth (Xenarthra, Tardigrada, Nothrotheriidae) from the late Miocene (Huayquerian) of Peru. *Palaeontology* 54: 171–205.
- De Iuliis, G.D., McDonald, H.G., Stanchly, N., Spenard, J., & Powis, T.G.** 2015. *Nothrotheriops Shastensis* (Sinclair) from Actun Lak: first record of Nothrotheriidae (Mammalia, Xenarthra, Pilosa) from Belize. *Ameghiniana* 52(1), 153–171.
- Gaudin, T. J.** 1999. The Morphology of Xenarthrous Vertebrae (Mammalia: Xenarthra). *Fieldiana. Geology. New Series* 41: 1-38.
- Gaudin, T. J.** 2004. Phylogenetic relationships among sloths (Mammalia, Xenarthra, Tardigrada): the craniodental evidence. *Zoological Journal of the Linnean Society* 140 (2): 255-305.
- Gaudin, T.J. & McDonald, H.G.** 2008. Morphology based investigations of the phylogenetic relationships among extant and fossil xenarthrans. En: Vizcaíno, S.F. y Loughry, W.J. (eds.). *The biology of the Xenarthra*. University Press of Florida, Gainesville, 24-36.
- Ghilardi, A.M.; Fernandes, M.A. & Bichuette, M.E.** 2011. Megafauna from the Late Pleistocene-Holocene deposits of the Upper Ribeira karst area, southeast Brazil. *Quaternary International*, 245:369-378.
- Hoffstetter, R.** 1963. La faune pléistocène de Tarija (Bolivie). Note préliminaire. *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat., Series 2*, 35 (2): 195–203.
- International Chronostratigraphic Chart.** 2015. International Commission on Stratigraphy. <http://www.stratigraphy.org/ICSchart/ChronostratChart2015-01.pdf>.
- Iriondo, M., & Kröehling, D.** 2009. From Buenos Aires to Santa Fe – Darwin's observations and modern knowledge. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 64: 109–123.
- Kraglievich, L.** 1926. Notas sobre gravígrados de Sud América. *Anales del Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires* 34: 21-36.
- McDonald, H.G.** 1985. The Shasta ground Sloth *Nothrotheriops shastensis* (Xenarthra, Megatheriidae) in the middle Pleistocene of Florida. In: G.G. Montgomery (Ed.), *The evolution and Ecology of Armadillos, Sloths and Vermilinguas*. Smithsonian Institution Press, p. 95–104.
- McDonald, H.G.** 1995. Gravigrade Xenarthrans from the early Pleistocene Leisey Shell Pit 1A, Hillsborough County, Florida. *Bulletin Florida Museum of Natural History* 37: 345–373.
- McDonald, H.G., & De Iuliis, G.** 2008. Fossil history of sloths. En: Vizcaíno, S. F. y Loughry, W.J. (eds.). *The biology of the Xenarthra*. University Press of Florida, Gainesville, 39-55.
- McDonald, H.G., & Jefferson, G.T.** 2008. Distribution and habitat of *Nothrotheriops* (Xenarthra, Nothrotheriidae) in the Pleistocene of North America. In: X. Wang, and L.G. Barnes (Eds.), *Geology and Vertebrate Paleontology of Western and Southern North America, Contributions in Honor of David P. Whistler*. Natural History Museum of Los Angeles County Science Series 41, p. 313–331.

- McDonald, H. G., & Naples, V. L.** 2008. Xenarthra. Evolution of Tertiary Mammals of North America, 2, 147-160.
- McDonald, H.G., Dundas, R.G., & Chatters, J.C.** 2013. Taxonomy, paleoecology and taphonomy of ground sloths (Xenarthra) from the Fairmead Landfill locality (Pleistocene: Irvingtonian) of Madera County, California. *Quaternary Research*, 79(2), 215–227.
- MacFadden, B.J., Siles, O., Zeitler, P., Johnson, N.M. & Campbell, K.E. (JR).** 1983. Magnetic polarity stratigraphy of the middle Pleistocene (Ensenadan) Tarija Formation of southern Bolivia. *Quaternary Research* 19: 172–187.
- Meikle M.C.** 2002. Craniofacial Development, Growth and Evolution. 1st edition. Bateson Publishing, Bressingham, Norfolk, England.
- Mones, A.** 1986. Paleovertebrata Sudamericana. Catálogo Sistemático de los Vertebrados fósiles de América del Sur. Parte I. Lista Preliminar y Bibliográfica. *Courier Forschungs Institut Senckemberg* 82: 1-625.
- Muizon, C., & McDonald, H. G.** 1995. An aquatic sloth from the Pliocene of Peru.
- Muizon, C., McDonald, H. G., Salas, R., & Urbina, M.** 2003. A new early species of the aquatic sloth *Thalassocnus* (Mammalia, Xenarthra) from the Late Miocene of Peru. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 23(4), 886–894.
- Muizon, C., McDonald, H. G., Salas, R., & Urbina, M.** 2004a. The youngest species of the aquatic sloth *Thalassocnus* and a reassessment of the relationships of the nothrothere sloths (Mammalia: Xenarthra). *Journal of Vertebrate Paleontology*, 24(2): 387–397.
- Muizon, C., McDonald, H. G., Salas, R., & Urbina, M.** 2004b. The evolution of feeding adaptations of the aquatic sloth *Thalassocnus*. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 24(2): 398–410.
- O’Leary, M. A., Bloch, J. I., Flynn, J. J., Gaudin, T. J., Giallombardo, A., Giannini, N. P., Goldberg, S.L., Kraatz, B. P., Luo Z. X., Meng, J., Ni X., Novacek M.J., Perini, F. A., Randall, Z.S., Rougier, G. w., Sargis, E. J., Silcox, M. T., Simmons, N. B., Spaulding, M., Velazco, P. M., Weksler, M., Wible J.R. & Cirranello, A. L.** (2013). The placental mammal ancestor and the post-K-Pg radiation of placentals. *Science*, 339(6120), 662-667.
- Paula Couto, C.** 1971. On Two Small Pleistocene Ground- Sloths. *Anais da Academia brasileira de Ciencias*, 43 (suplemento): 499–513.
- Perea, D.** 1999. Un singular grupo de perezosos, los "Nothrotheriinae" (Xenarthra). *Boletín de la Sociedad Zoológica del Uruguay*, 10, 1–8.
- Perea, D.** 2007. *Nothrotherium* cf. *N. maquinense* (Xenarthra, Tardigrada) en la Formación Sopas (Pleistoceno tardío de Uruguay). *Revista de la Sociedad Uruguaya de Geología* 14: 5–9.
- Perea, D.** 2008. *Nothrotherium* cf. *N. maquinense* (Xenarthra, Tardigrada) en la Formación Sopas (Pleistoceno Tardío de Uruguay). *Revista de Sociedad Uruguaya de Geología*, 14(1), 2–6.
- Pujos, F.** 2001. Nouvelles données sur le genre *Nothrotherium* Lydekker, 1889 et validité des espèces *N. maquinense* (Lund, 1839) et *N. escrivanense* (Reinhardt, 1878). *Geobios*, 34(3), 349–356.
- Pujos, F., De Iuliis, G., & Quispe, B.M.** 2011. *Hiskatherium saintandrei*, gen. et sp. nov.: an unusual sloth

- from the Santacrucian of Quebrada Honda (Bolivia) and an overview of middle Miocene, small megatherioids. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 31(5), 1131–1149.
- Pujos, F., De Iuliis, G., Quispe, B. M., & Flores, R. A.** 2014. *Lakukullus anatisrostratus*, gen. et sp. nov., a new massive nothrotheriid sloth (*Xenarthra*, *Pilosa*) from the middle Miocene of Bolivia. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 34(5), 1243-1248.
- Sinclair, W. J.** 1905. *New mammalia from the Quaternary caves of California*. University of California. 145-162.
- Stock, C.** 1917. *Structure of the pes in Mylodon harlani*. University of California Press.
- Stock, C.** 1925. *Cenozoic Gravigrade Edentates of Western North America: With Special Reference to the Pleistocene Megalonychinae and Mylodontidae of Rancho La Brea* (No. 331). Carnegie Institution of Washington.
- Tonni, E.P., Soibelzon, E., Cione, A.L., Carlini, A.A., Scillato Yané, G.J., Zurita, A.E. & Paredes Rios, F.,** 2009. Preliminar correlation of the Pleistocene sequences of the Tarija valley (Bolivia) with the Pampean chronological standard. *Quaternary International* 210: 57– 65.
- Zetti, J.** 1964. El hallazgo de un Megatheriidae en el "Medano Invasor" del SW de Toay, provincia de La Pampa. *Ameghiniana* 3: 257–265.