

CARRERA DEL INVESTIGADOR CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

Informe Científico

PERÍODO

Desde: 2017 *Hasta:* 2018

1. DATOS PERSONALES.

Apellido/s: María Susana

Nombre/s: Bargo

Correo electrónico:

2. TEMA DE INVESTIGACIÓN.

PALEOBIOLOGÍA DE MAMÍFEROS NEÓGENOS Y CUATERNARIOS DE ARGENTINA

Palabras Claves

Palabra 1: Paleoecología *Palabra 2:* Vertebrados *Palabra 3:* Cenozoico

3. DATOS RELATIVOS A INGRESO Y PROMOCIONES EN LA CARRERA.

Ingreso

Categoría: Adjunto s/Director *Fecha:* 13/07/2006

Actual

Categoría: Independiente *Fecha:* 31/12/2013

4. INSTITUCION DONDE DESARROLLA LA TAREA.

División Paleontología Vertebrados, Museo de La Plata, Anexo Museo, Facultad de Cs Nat y Museo, ASv. 60 y 122, 1900 La Plata

5. DIRECTOR DE TRABAJOS

Apellido/s:

Nombre/s:

Título Universitario Superior:

Firma del Director

Firma del Investigador

6. EXPOSICIÓN SINTÉTICA DE LA LABOR DESARROLLADA EN EL PERÍODO.

- *Descripción para el repositorio institucional:*

Debe exponerse, en no más de una página, la orientación impuesta a los trabajos, técnicas y métodos empleados, principales resultados obtenidos y dificultades encontradas en el plano científico y material. Si corresponde, explicita la importancia de sus trabajos con relación a los intereses de la Provincia.

Descripción para el repositorio Institucional

El objetivo del proyecto es interpretar la paleobiología de mamíferos fósiles del Neógeno y Cuaternario de Argentina. Se analizan el tamaño corporal, la locomoción o uso del sustrato y la alimentación, aspectos que permiten delinear su ubicación en un contexto paleoecológico. Se utilizan herramientas para identificar variables biológicas en mamíferos fósiles: los análisis del aparato masticatorio, permiten generar hipótesis sobre dieta, los del aparato locomotor sobre preferencias en el uso del sustrato y/o diferencias en un uso específico. Todo esto sumado al tamaño corporal y otros enfoques específicos brinda información para interpretar las relaciones ecológicas entre las faunas del Cenozoico tardío (por ejemplo las del Mioceno y del Pleistoceno) de Argentina y su comparación con otras regiones del Cenozoico de América del Sur. A largo plazo, este trabajo brindará información para la interpretación de la evolución de los distintos clados y del desarrollo climático-ambiental de las regiones en que se desarrollaron.

Exposición de la labor en el período

Durante el período informado (2017-2018) se publicaron 11 artículos y dos se encuentran en prensa, todos en revistas internacionales e indexadas. Se publicó también un capítulo de libro sobre morfología y paleobiología de vertebrados, publicado en la Editorial de la Universidad Nacional de Mar del Plata. Se presentaron 13 comunicaciones en reuniones científicas, nacionales e internacionales.

La mayoría de los trabajos se refieren a la temática principal del proyecto investigación, paleobiología de mamíferos fósiles cenozoicos. Se abordaron distintos aspectos, como el uso de mamíferos actuales (en el caso particular de los xenartros) como modelos morfológicos para las reconstrucciones paleobiológicas, evolución del tamaño corporal en Pilosa (perezosos y osos hormigueros), interpretación de la dieta en ungulados nativos del Mioceno, la pedolateralidad en perezosos del Pleistoceno y su consecuencia en la locomoción. Se desarrollaron también trabajos que abordan aspectos sistemáticos (en roedores y perezosos), sobre vegetación (primer registro de maderas fósiles de Akaniaceae en Paragonia) y sedimentológicos en colaboración con especialistas en las temáticas, pero siempre referidos a las faunas en estudio, *i.e.* Mioceno temprano, Fm. Santa Cruz.

También salió publicado un trabajo sobre tafonomía y paleoambientes de una asociación de mamíferos del Holoceno de La Pampa, en colaboración con investigadores de las Universidades Nacionales de La Pampa y Bahía Blanca.

Los trabajos en prensa incluyen un análisis tafonómico de una asociación de vertebrados del Mioceno temprano de Patagonia y un análisis sedimentológico y paleontológico de la región de Lago Posadas (Mioceno, Santa Cruz).

Durante 2017 y hasta marzo 2018 continué como directora de la *Publicación Electrónica de la Asociación Paleontológica Argentina*, cargo que ocupaba desde 2015. La revista publica trabajos científicos en español o inglés, con un amplio espectro dentro de la paleontología (<http://www.peapaleontologica.org.ar/index.php/peapa>). En la actualidad sigo trabajando como editora asociada de la revista y colaborando activamente en el proceso de indexación de la misma.

Se realizaron dos viajes de campo (febrero de 2017 y 2018) a los afloramientos miocenos de la provincia de Santa Cruz.

No se han encontrado dificultades para desarrollar las actividades propuestas.

7. TRABAJOS DE INVESTIGACION REALIZADOS O PUBLICADOS EN ESTE PERÍODO.

I. *Publicaciones:*

Artículos en revistas

1. Toledo, N., Bargo, M.S., Vizcaíno, S.F., De Iuliis G., and Pujos, F. 2017. Evolution of body size in sloths and anteaters (Xenarthra, Pilosa): phylogeny, metabolism, diet and substrate preferences. *Earth and Environmental Science Transactions of the Royal Society of Edinburgh* 106 (4): 289-301.

Abstract. Pilosa include anteaters (Vermilingua) and sloths (Folivora). Modern tree sloths are represented by two genera, Bradypus and Choloepus (both around 4–6 kg), whereas the fossil record is very diverse, with approximately 90 genera ranging in age from the Oligocene to the early Holocene. Fossil sloths include four main clades, Megalonychidae, Megatheriidae, Nothrotheriidae, and Mylodontidae, ranging in size from tens of kilograms to several tons. Modern Vermilingua are represented by three genera, Cyclopes, Tamandua and Myrmecophaga, with a size range from 0.25 kg to about 30 kg, and their fossil record is scarce and fragmentary. The dependence of the body size on phylogenetic pattern of Pilosa is analysed here, according to current cladistic hypotheses. Orthonormal decomposition analysis and Abouheif C-mean were performed. Statistics were significantly different from the null-hypothesis, supporting the hypothesis that body size variation correlates with the phylogenetic pattern. Most of the correlation is concentrated within Vermilingua, and less within Mylodontidae, Megatheriidae, Nothrotheriidae and Megalonychidae. Influence of basal metabolic rate (BMR), dietary habits and substrate preference is discussed. In anteaters, specialised insectivory is proposed as the primary constraint on body size evolution. In the case of sloths, mylodontids, megatheriids and nothrotheriids show increasing body size through time; whereas megalonychids retain a wider diversity of sizes. Interplay between BMR and dietary habits appears to be the main factor in shaping evolution of sloth body size.

Repositorio institucional CIC-Digital: SI

2. Cassini, G.H., Hernández Del Pino, S., Muñoz, N.A., Acosta, W.G., Fernández, M. Bargo, M.S. and Vizcaíno, S.F. 2017. Teeth complexity, hypsodonty and body mass in Santacrucian (Early Miocene) notoungulates (Mammalia). *Earth and Environmental Science Transactions of the Royal Society of Edinburgh* 106 (4): 303-313.

Abstract. Notoungulates, native South American fossil mammals, have been recently objective of several palaeoecological studies. Ecomorphology and biomechanics of the masticatory apparatus, together with micro and mesowear analyses on tooth enamel, were applied in order to understand their palaeobiology. In particular, the relationship between some dental traits (hypsodonty, occlusal surface area and complexity) and body mass is still poorly understood. These features were measured by means of the hypsodonty index (HI), occlusal surface area (OSA) and tooth area (OTA), enamel crest complexity (ECC) and length (OEL). The relationships between these indices were evaluated in five pan-contemporaneous Santacrucian Notoungulata genera from Patagonia: Adinotherium and *Nesodon* (Toxodontia), *Interatherium*, *Protypotherium* and *Hegetotherium* (Typotheria). While OSA, OTA and OEL were size dependent and strongly correlated, HI and ECC were size independent. All notoungulates analysed have very hypsodont teeth, indicating high rates of tooth wear in response to an increase of abrasives consumed with the food; their tooth occlusal area and complexity could be related to chewing efforts associated with the toughness of the plants consumed. HI, OSA and ECC were considered useful for paleoecological reconstructions, but the results presented here show that these three features are integrated as a complex, so should not be evaluated separately.

Repositorio institucional CIC-Digital: SI

3. Montalvo, C.I., Fernández, F.J., Bargo, M.S., Tomassini, R.L. and Mehl, A. 2017. First record of a Late Holocene fauna associated with an ephemeral fluvial sequence in La Pampa Province, Argentina. Taphonomy and paleoenvironment. *Journal of South American Earth Sciences* 76: 225-237.

Abstract. The first Late Holocene mammal assemblage (mainly micromammals) of La Pampa Province was found in Quehue paleontological site, associated with an ephemeral fluvial sequence. Taphonomical features of the collected materials were evaluated in order to increase the knowledge of the ancient vertebrate communities of this area and to interpret

the origin of the assemblages. Field data and taphonomic analysis of the specimens, suggested the recognition of three assemblages with different taphonomic histories: 1) large to medium sized mammals; 2) micromammals found inside burrows or associated with them; and 3) discrete accumulations of micromammals and other microvertebrates (amphibians, reptiles and birds). Additionally, the paleoenvironmental analysis based mainly on the record of small mammals reflected the predominance of semi-arid conditions associated with a mosaic of open shrub steppe, grasslands and xerophytic forests of Espinal, similar to the present one in the Quehué Valley area. However, the presence of *Lestodelphys halli* in the Quehué site during the Late Holocene (~1.2 ky BP), suggests a more heterogeneous environment and perhaps relative colder and drier than current times, which are featured by more mesic conditions and anthropic activities, mainly agriculture and livestock during the last centuries.

Repositorio institucional CIC-Digital: SI

4. Brea, M., Zucol, A.F., Bargo, M.S., Fernicola, J.C. and Vizcaíno, S.F. 2017. First Miocene record of Akaniaceae in Patagonia (Argentina): a fossil wood from the early Miocene Santa Cruz formation and its palaeobiogeographical Implications. *Botanical Journal of the Linnean Society* 183: 334–347.

Abstract. Today, Akaniaceae are confined to south-eastern Queensland and north-eastern New South Wales (Australia), southeastern China and northern Vietnam. *Akanioxylon santacruzenses* gen. and sp. nov. is described as the first fossil wood of Akaniaceae from the early Miocene Santa Cruz Formation (c. 18–16 Ma; Burdigalian) on the Atlantic coast of Santa Cruz Province, Argentina. The diagnostic features are growth rings inconspicuous, with most latewood vessels only slightly narrower than earlywood vessels; diffuse porous wood; mainly solitary vessels, occasionally radial or tangential multiples and clusters; mainly simple, occasionally reticulate and rarely scalariform with many interconnections between bars perforation plates; bordered, minute to small intervessel pits; axial parenchyma scanty paratracheal and apotracheal diffuse; vessel-ray parenchyma pits with much reduced borders to apparently simple; vessel-axial parenchyma pits scalariform or transitional; mainly multiseriate (four to six cells wide) and rare uniseriate rays, heterocellular, occasionally crystals in ray cells; septate and non-septate fibres with simple to minutely bordered pits. These features resemble the extant *Akania* and *Bretschneidera*. The eco-anatomical analysis suggests that this fossil wood grew under temperate to warm-temperate and semi-arid climatic conditions. This record of *Akania/Bretschneidera*-like wood in South America reinforces the existence of an old relationship with the Australasia flora. The discovery of Akaniaceae in the Santa Cruz Formation extends the record of the taxon in South America c. 30 Ma and 10°S in latitude and suggests that the family was widespread in Patagonia as a component of forests developed in a frost-free humid biome in South American at mid to high latitudes.

Repositorio institucional CIC-Digital: SI

5. Arnal, M., Vucetich, M.G., Croft, D.A., Bargo, M.S., Fernicola, J.C., and Vizcaíno, S.F. 2017. Systematic revision and evolutionary history of *Acarechimys* Patterson in Kraglievich, 1965 (Rodentia, Caviomorpha, Octodontoidea). *Ameghiniana* 54(3): 307– 330.

Abstract. The octodontoid rodent *Acarechimys* was abundant during the early Miocene and had the widest temporal and geographic distribution of any extinct caviomorph. Despite this extensive fossil record *Acarechimys* has not been well characterized. In this work, we systematically revise *Acarechimys*, describe new early-middle Miocene fossils from Argentina and Bolivia, corroborate its monophyly, and study its evolutionary history. *Acarechimys* has brachydont molars, retained deciduous premolars, four crests on upper molars, lowers with variably developed mesolophid and metalophulid II, and absence of mental foramen in the mandible. *Acarechimys* includes: *Acarechimys leucotheae* (late Oligocene, Chubut, Argentina), *A. gracilis* and *A. constans* (early Miocene, Chubut and Santa Cruz, Argentina), and *A. minutus* and *A. minutissimus* (early-middle Miocene of Patagonia Argentina, Bolivia, and Colombia). The temporal and geographic distributions suggest that

Acarechimys could have evolved in Patagonia, by the early late Oligocene. Its acme was during the late early Miocene in Southern Patagonia. By the middle Miocene, *Acarechimys* decreased in diversity and was last recorded in high latitudes of South America (Patagonia). In lower latitudes, the oldest record is from the late early Miocene of Chucal, northern Chile, and during the late middle Miocene, the genus is recorded in localities of Colombia, Bolivia, and Peru. The available evidence suggests that *Acarechimys* would not be present in lower latitudes (N of ~ 30° S) before the early Miocene. The reasons *Acarechimys* dispersed northward at this time remain to be elucidated, but the timing coincides with a massive disappearance of other octodontoids from Patagonia.

Repositorio institucional CIC-Digital: SI

6. Vizcaíno, S.F., Toledo, N. and Bargo M. S. 2018. Advantages and limitations in the use of extant xenarthrans (Mammalia) as morphological analogues for paleobiological reconstruction. *Journal of Mammalian Evolution* 25(4): 495-505. Doi: 10.1007/s10914-017-9400-2

Abstract. Extant species of Xenarthra represent a severely restricted sample of the total diversity achieved by the group. Given their shared history, the extant representatives of the three major groups of xenarthrans (Cingulata, Folivora, and Vermilingua) provide a valuable basis for paleobiological inference. However, many extinct taxa are morphologically so dissimilar from their extant relatives that they suggest very different ways of life. In these cases, extinct forms do not have modern models within the group and the application of a simplistic and strict approach can produce nonsensical reconstructions. In this contribution, we evaluate the limitations of the use of extant xenarthrans as morphological models for paleobiological reconstructions. A database of linear dimensions of the appendicular skeleton of extant and extinct xenarthrans and other mammals (marsupials, carnivorans, rodents, primates, perissodactyls, artiodactyls, and proboscideans) was constructed. Exploratory analyzes were performed on general morphometric similarity between existing and extinct xenarthrans (PCA) and the accuracy of body mass estimates of extinct xenarthrans based on their close relatives and other mammals (simple and multiple linear regressions) were tested. Extinct xenarthrans occupy similar relative positions in the morphospaces as extant mammals other than their closest relatives. Most allometric equations, particularly those based only on xenarthrans, produced remarkable underestimates. This can be explained by dimensional differences (up to four orders of magnitude) and shape differences between most of the extinct and extant xenarthrans. This does not invalidate actualism and the use of analogues, but suggests the need to apply other approaches, such as mechanics, that address form-function relationships but are not necessarily based on known biological comparators.

Repositorio institucional CIC-Digital: SI

7. Toledo, N, De Iuliis, G. Vizcaíno, S.F. and Bargo, M.S. 2018. Concept of pedolateral pes revisited: megatheriine ground sloths (Folivora) as a study case. *Journal of Mammalian Evolution* 25(4): 525-537. Doi: 10.1007/s10914-017-9410-0.

Abstract. The concept of a pedolateral pes in many extinct sloths began effectively with Owen's mid-nineteenth century descriptions of *Glossotherium* and *Megatherium*. Pedolaterality denotes a pes that is habitually inverted, with the digital plane oriented nearly vertically so that weight is borne largely by the lateral digits (mainly metatarsal V) and the plantar surface faces almost entirely medially. Subsequent researchers were strongly influenced by Owen's interpretations. Astragalar morphology, with the medial and lateral portions of its trochlea forming, respectively, a peg-shaped odontoid process and a discoid facet, came to be viewed as a proxy for pedolaterality and, eventually, horizontal rotation around a nearly vertical axis as the main movement of the pes. Such motion necessitates a nearly vertical orientation for the odontoid process. However, analysis of the pes of the Pleistocene megatheriines *Megatherium* and *Eremotherium*, the astragalus of which conforms to the type usually interpreted in the literature as indicative of pedolaterality, suggests that the pes was not strongly inverted. Rather, the digital plane was about 35° to the horizontal plane, so that weight was borne largely by metatarsal V, but also by metatarsal IV and possibly the ungual phalanx of digit III. The astragalus was positioned so

that the odontoid process was oriented obliquely to the vertical axis. With this element so positioned, mediolateral rotation in the horizontal plane was minor, and the main movement of the pes produced dorsiflexion and plantar flexion in nearly the parasagittal plane, the usual movement of the pes in terrestrial mammals.

Repositorio institucional CIC-Digital: SI

8. Bargo, M.S. and Nyakatura, J.A. 2018. Morphology and Evolution of the Xenarthra: an Introduction. *Journal of Mammalian Evolution* 25(4): 445–447. Doi: 0.1007/s10914-017-9419-4

Abstract.. This special issue of the Journal of Mammalian Evolution comprises a collection of articles presented at the symposium Morphology and Evolution of the Xenarthra^ organized and chaired by MSB and JAN. The symposium took place during the 11th International Congress of Vertebrate Morphology (ICVM-11), Washington, D.C., USA, from June 29 to July 3, 2016. The aim of the symposium was to bring together morphologists from around the world that work on extant and extinct xenarthrans, one of the most fascinating and enigmatic mammalian clades. Given the lack of an international conference that specializes on the group, there is a tradition of holding symposia that focus on the Xenarthra (X-symposia from here on) during the ICVM meetings. The past X-symposia took place in Jena (2001, ICVM-6), Paris (2007, ICVM-8), and Punta del Este (2010; ICVM-9).

Repositorio institucional CIC-Digital: SI

9. Racco, A., Fernicola, J.C., Bargo, M.S., Vizcaíno, S.F. and De Iuliis, G. 2018. On the type of *Schismotherium fractum* Ameghino, 1887 (Xenarthra, Folivora, Megatherioidea) from the Early Miocene Santa Cruz Formation (Santa Cruz province, Argentina). *Ameghiniana* 55(1): 117-125.

Abstract. *Schismotherium fractum*, the type species for the genus, is a basal Megatherioidea (Xenarthra, Folivora) from the Santa Cruz Formation (Early Miocene) of Patagonia. The type specimen, currently lost, was described as a fragmented left mandible. Several years later, Ameghino refined his description based on additional material that included the skull and mandible, and several postcranial elements, all deposited in the Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia” (Buenos Aires, Argentina; MACN-A 6445-70). A neotype for this species is required to permit further systematic and taxonomic work on several sloth taxa, and we designate MACN-A 6445-70 as neotype for *Schismotherium fractum*.

Repositorio institucional CIC-Digital: SI

10. Pérez, L. M., Toledo, N., Vizcaíno, S.F. y Bargo, M.S. 2018. Los restos tegumentarios de perezosos terrestres (Xenarthra, Folivora) de Última Esperanza (Chile). Cronología de los reportes, origen y ubicación actual. *Publicación Electrónica de la Asociación Paleontológica Argentina* 18(1): 1-21. <http://dx.doi.org/10.5710/PEAPA.02.11.2017.246>

Resumen. En 1895, H. Eberhard descubrió un fragmento de cuero de mamífero, con pelos y osteodermos, en una caverna cercana a Puerto Consuelo (Seno de Última Esperanza, Chile). Los restos fueron asignados a un perezoso milodóntido, nominado en 1899 *Neomylodon listai* por F. Ameghino. El hallazgo suscitó numerosas publicaciones y una fuerte competencia, especialmente entre F.P. Moreno y F. Ameghino. Posteriormente al hallazgo de Eberhard, nuevos restos de tegumento fueron colectados por otros exploradores (entre ellos O. Nordenskjöld y R. Hauthal). En esta contribución presentamos una cronología pormenorizada de los hallazgos y el derrotero de los restos de cuero desde 1895 hasta 1910 e indicamos su ubicación actual. Se realizó una exhaustiva búsqueda y revisión bibliográfica en publicaciones y correspondencia de la época. El cuero encontrado por Eberhard fue llevado por Moreno a La Plata en 1898 y de allí a Londres a comienzos de 1899 y actualmente está depositado en la colección del Natural History Museum de Londres. Los restos hallados por la expedición de R. Hauthal en 1899 están en el Museo de La Plata, incluyendo el trozo de cuero que se encuentra en exhibición (MLP 94-VIII-10-28). La evidencia recopilada no permite despejar dudas sobre la procedencia del material originalmente descrito por F. Ameghino, que desencadenó numerosas expediciones nacionales y extranjeras. En la actualidad existen al menos 40 restos de tegumento asignables a milodóntidos provenientes de la Cueva de Última Esperanza distribuidas en

once instituciones del mundo (Argentina, Chile, EEUU y Europa).

Repositorio institucional CIC-Digital: SI

11. Raigemborn, M.S., Krapovickas, V., Beilinson, E., Gómez Peral, L.E., Zucol, A.F., Zapata, L.M., Kay, R.F., Bargo, M.S., Vizcaíno, S.F. and Sial, A. 2018. Pedogenic calcretes in South Patagonia and the putative record of Miocene mangroves: a multiproxy approach from the Santa Cruz Formation. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 500: 1-23. Doi:10.1016/j.palaeo.2018.03.037

Abstract. The Lower Miocene Santa Cruz Formation in southern Patagonia (Austral Basin, Argentina) contains several horizons of pedogenic calcretes, which record –17.5 myr old vegetation adapted to a shallow and fluctuating water table at paleolatitude of 56°S. To reconstruct the paleoenvironment, paleoclimate and paleoecosystem, we performed a multiproxy study of the calcretes examining abiotic and biotic components. The calcretes exhibit a variety of morphologies (horizontal and vertical rhizoliths, laminar structure, nodules, massive crusts), microfabrics (Beta- predominant over Alpha-microfabrics), and $\delta^{18}O$ and $\delta^{13}C$ values that fluctuate within each morphotype and throughout the analysed interval. Microfossils and phytoliths in the host material of the calcretes indicate fluctuating terrestrial, freshwater, and marine conditions, and record an ecosystem dominated by herbaceous plants and arboreal elements in association with a typical coastal “Santacrucian” vertebrate fauna. We propose that the calcretes developed in soils in a coastal/fluviat setting during pauses in floodplain aggradation that typically lasted between 8–25 ka and 400 ka years. Variable sedimentation rates in different parts of the coastal/fluviat floodplain, the fine texture of the host sediment, and the influence of a fluctuating water table also influenced the formation of the calcrete. A high water table in low relief areas of the floodplain created the conditions necessary to form a horizontally extended rhizolithic system that, jointly with the biotic proxy, can be correlated with a radicular pattern similar to the arboreal elements from coastal settings. Abiotic and biotic proxies of the studied interval attest to environmental fluctuations recorded at different scales that took place under temperate warm and subhumid climates with a marked rainfall seasonality, with a slight increase in the aridity towards the top of the studied interval. Under these conditions a subtropical fauna and a C3-dominated ecosystem developed coincident with the onset of the Mid-Miocene Climatic Optimum in Patagonia.

Repositorio institucional CIC-Digital: SI

Capítulos de Libro

1. Vizcaíno, S.F., M.S. Bargo, N. Toledo y G.H. Cassini. 2017. Herramientas conceptuales y metodológicas para el estudio de la morfología y paleobiología de vertebrados. Pp. 13-34. En: *Morfología de Vertebrados: hacia una integración de conceptos, metodologías y grupos de investigación del país*, V. Abdala, A. Manzano y A.I. Vassallo (Eds.). Editorial de la Universidad nacional de Mar del Plata (EUDEM), 437 pp. ISBN 978-987-1921-87-4

Resumen. La paleobiología reconstruye la historia de vida de taxones extintos. Una forma de estudiar la paleobiología de vertebrados es asumir que existe una estrecha relación entre forma y función, de manera que la última puede inferirse a partir de la primera (principio de correlación forma-función). Este enfoque integrador combina la biología de vertebrados actuales (morfología, filogenia, desarrollo e historia de vida, comportamiento, metabolismo y fisiología, etc.), la física e ingeniería (biomecánica, física de materiales), la química (análisis isotópicos de tejidos animales) y las matemáticas y estadísticas (modelado, métodos probabilísticos o permutacionales, etc.), entre otros aspectos y disciplinas. Un protocolo básico para estudios paleobiológicos basado en la correlación forma-función identifica tres atributos biológicos esenciales para cada taxón: tamaño corporal, preferencia y uso de sustrato y alimentación. Las herramientas metodológicas más generalizadas son la

morfología funcional, la biomecánica y la ecomorfología. Nuestro grupo ha estudiado mayormente las implicaciones funcionales del esqueleto y la morfología dental y sus consecuencias sobre el rol biológico que los vertebrados extintos de América del Sur desempeñaron en sus paleoecosistemas. El estudio de otros rasgos, como la audición y la visión, mejorará la discriminación de nichos en ecosistemas pasados.

Repositorio institucional CIC-Digital: SI

II. Trabajos en prensa y/o aceptados para su publicación:

1. Montalvo, C.I., M.S. Raigemborn, R.L. Tomassini, L. Zapata, M.S. Bargo, M.C. Martínez Uncal, and S.F. Vizcaíno. En prensa. Floodplain taphonomic mode of Early Miocene vertebrates of Southern Patagonia, Argentina. *Palaïos*

Abstract. A continental assemblage of fossil mammals from the Santa Cruz Formation (early Miocene, Burdigalian) recovered from the coast of the Santa Cruz Province (Anfiteatro locality), Argentina, was evaluated taphonomically. Due to its stratigraphic position and age (~17.5 Ma), the fossiliferous level corresponds to the lower section of the Estancia La Costa Member (lower part of the Santa Cruz Formation). The Anfiteatro assemblage (Santacrucian SALMA) is dominated by mammals, but some birds and carnivore coprolites were also recorded. The recorded taphonomic features and the sedimentological interpretation suggest that the bone remains were preserved in a floodplain related to a fluvial system influenced by volcaniclastic input. The assemblage was interpreted as a result of death of mammals over a short period of time. The residence time of carcasses on the surface was variable. Although most bones were quickly buried, the exposure was enough for the disarticulation and scattering of different skeletal portions and the development of other processes (e.g. trampling, weathering). The loss of skeletal elements would be linked to the action of water flows generated in the plain, during overbank floods or rainfalls, which mobilized those elements more susceptible to transport. After burial, the specimens were affected by diagenetic processes (e.g., soil corrosion, infilling, impregnation, deformation). The taphonomic evaluation of Anfiteatro locality provides a framework for the analysis of other fossil assemblages with similar features worldwide.

2. Cuitiño, J.I., Vizcaíno, S.F., Bargo, M.S. and Aramendía, I. En prensa. Sedimentology and fossil vertebrates of the Santa Cruz Formation (early Miocene) in Lago Posadas, a sub-Andean locality of southwestern Patagonia. *Andean Geology*

Abstract. Lago Posadas is located at the foot of the Southern Patagonian Andes, in southwestern Argentina, where the early Miocene Santa Cruz Formation (SCF) shows thick and excellent exposures. This region has been scarcely explored for fossil vertebrates since the first efforts by J.B. Hatcher in 1898-99. In this contribution, we performed sedimentologic and paleontological studies in order to reconstruct depositional environments and the associated fossil vertebrate fauna. Sedimentologic data suggest the system begins with restricted marine-estuarine deposits grading upward to fluvial floodplains and fluvial channels. Extensive floodplains, occasionally interrupted by low-sinuosity, sand-dominated channels, show dominant reddish coloration, moderate to low paleosol development, abundant crevasse splay sandstones and lack of vegetal remains, suggesting deposition in a low gradient, oxygenated setting under elevated sedimentation rates. Vertical stratigraphic trends are subtle, suggesting little paleoenvironmental changes during deposition of the whole SCF in this region. Paleocurrent directions, sandstone composition and paleogeographic reconstructions all indicate that deposition of the SCF was strongly associated to the contemporaneous uplift of the Andes. Fossil vertebrates analyzed are the result of our collecting effort and revision of museum collections. The faunal assemblage includes 31 taxa: 28 mammals and three birds. Mammals belong to the main groups recorded in other areas of the SCF (metatherians, xenarthrans, notoungulates, litopterns, astrapotheres and rodents). The assemblage allows a Santacrucian Age *sensu lato* assignment for the fauna at Lago Posadas. Taxonomic revisions of several taxa are necessary to further adjust the biostratigraphic significance of this association. The

combined record of arboreal, browser and frugivores, on one side, and grazer mammals and rheas, on the other, suggest the presence of both trees and open environments. Frugivores, among primary consumers, and the secondary consumers guild are under-represented due to sample and fossil remain size biases. The sedimentologic and paleontological record of the SCF in Lago Posadas suggests the uplift of the Southern Patagonian Andes acted as a primary control on basin subsidence, sediment supply and climate, providing a special signature for sub-andean localities.

III. Trabajos enviados y aun no aceptados para su publicación:

No consigna

IV. Trabajos terminados y aun no enviados para su publicación:

1. Bargo, M.S., De Iuliis, G. and Toledo, N. Early Miocene sloths (*Xenarthra*, *Folivora*) from the Río Santa Cruz valley (southern Patagonia, Argentina). *Ameghino*, 1887 revisited

Resumen. En 1887, Carlos Ameghino realizó la primera exploración geológica y paleontológica de la Formación Santa Cruz (Mioceno temprano) a lo largo de valle del Río Santa Cruz, recuperando más de 2000 restos fósiles. Ese mismo año, su hermano Florentino estudió y reportó estos restos fósiles; reconoció 122 taxones de los cuales 110 eran nuevas especies. De éstas últimas, resultaron 14 nuevas especies de perezosos (*Xenarthra*, *Folivora*). En esta contribución se reportan y describen nuevos restos fósiles de perezosos recuperados en trabajos de campo recientes (entre 2009 y 2014) en la margen sur del Río Santa Cruz. Los especímenes nuevos provienen de dos localidades: Barrancas Blancas y Segundas Barrancas Blancas. Se analizó la riqueza taxonómica del grupo en comparación con otras localidades Santacrucesas estudiadas recientemente en la costa Atlántica y de la región andina. Se incluye además un análisis de los taxones originales erigidos por Ameghino. Debido a que muchos de los especímenes originales sobre los que se han basado estos taxones ya no están disponibles, se analiza la importancia de las nuevas colecciones para resolver cuestiones sistemáticas, así como también considerar los especímenes sobre los que Ameghino erigió las primeras especies en 1887. Asimismo, se evalúa el grado en que las decisiones sistemáticas sobre perezosos santacrucesas realizadas por W. Scott y publicadas en 1903-04, deben continuar siendo reconocidas.

2. Vizcaíno, S.F. and Bargo, M.S. Views on the Form-Function Correlation and Biological Design. *Journal of Mammalian Evolution*

Abstract. The linkage between form and function is a fascinating field for intellectual analysis and contemplation in natural sciences by naturalists, biologists, anatomists, like philosophers and religious people. In the early 19th century creationists' approaches (Cuvier-Paley) helped to install the idea of a form-function binomial that gained scientific status in the second half of that century when it was contextualized within the framework of evolution by natural selection. In the mid-20th century, W.J. Bock and G. von Wahlert settled the modern basis for the elucidation of adaptation based on morphology, function, environment, and their interconnections. The paleontologist Leonard Burton Radinsky made significant contributions to the development of form-function studies. Also, his posthumously published book *The Evolution of Vertebrate Design* (1987), inspired many young biologists to embrace form-function approaches. Radinsky emphasized the importance of looking for the behaviors or functions that are actually correlated with a particular anatomical form in living species, together with a biomechanical design analysis as looking that anatomical structure from a biomechanical or engineering perspective. Field biology research and testing form-function correlation should be a prerequisite in adaptation research programs.

V. Comunicaciones:

1. Toledo, N., De Iuliis, G., Vizcaíno, S.F. y Bargo, M.S. **2017**. Revisión del concepto de pedolateralidad: los perezosos terrestres Megatheriinae (*Xenarthra*, *Folivora*) como caso de estudio. *XXXI Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados* (Santa Clara del Mar, Buenos

Aires, 3 al 6 de mayo 2017). *Publicación Electrónica de la Asociación Paleontológica Argentina* 18(2)R: 90.

2. Vizcaíno, S.F., Toledo, N. y Bargo, M.S. **2017**. Ventajas y limitaciones del uso de xenartros actuales (Mammalia) como analógos morfológicos para reconstrucciones paleobiológicas. *XXXI Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados* (Santa Clara del Mar, Buenos Aires, 3 al 6 de mayo 2017). *Publicación Electrónica de la Asociación Paleontológica Argentina* 18(2)R: 92.

3. Vizcaíno, S.F., Bargo, M.S. y Toledo, N. **2017**. Revaluación crítica de los mamíferos actuales como indicadores paleoambientales. Ejemplos de la mastofauna neotropical. *XXX Jornadas Argentinas de Mastozoología*, Resúmenes: pp 41.

4. Montalvo, C.I., R.L. Tomassini, M.C. Martínez Uncal, M.S. Raigemborn, L. Zapata, M.S. Bargo y S.F. Vizcaíno. **2017**. Tafonomía de la asociación faunística de la localidad costera Anfiteatro (Formación Santa Cruz, Mioceno temprano), Santa Cruz, Argentina. *Reunión de Comunicaciones de la Asociación Paleontológica Argentina* (San Luis, noviembre 2017). *Publicación Electrónica de la Asociación Paleontológica Argentina* 18(2)R: 42.

5. Noriega, J.I., J.M. Diederle, J.C. Fericola, M.S. Bargo, S.F. Vizcaíno y N.A. Muñoz. **2017**. Nuevos registros de aves santacruzenses del valle del río Santa Cruz en la Patagonia Argentina. *Reunión de Comunicaciones de la Asociación Paleontológica Argentina* (San Luis, noviembre 2017). *Publicación Electrónica de la Asociación Paleontológica Argentina* 18(2)R: 42-43.

6. Trayler, R.B., M. J Kohn, M.S. Bargo, J.I. Cuitiño, R.F. Kay, C.A.E. Strömberg, and S.F. Vizcaíno. **2017**. Ecology and climate of the Early Miocene Santa Cruz Formation, Argentina. *GSA Annual Meeting* in Seattle, Washington, USA - 2017. Abstract: 306-9

7. Trayler, R.B., M. Schmitz, M.S. Bargo, J.I. Cuitiño, R.F. Kay, M. J Kohn, C.A.E. Strömberg, and S.F. Vizcaíno. **2017**. A new approach for developing continuous age-depth models from dispersed chronologic data: applications to the Miocene Santa Cruz Formation, Argentina. *GSA Annual Meeting* in Seattle, Washington, USA - 2017. Abstract: 88-12.

8. Crifò, C., M.S. Bargo, J. I. Cuitiño, R.F. Kay, M.J. Kohn, R.B. Trayler, S.F. Vizcaíno, A.F. Zucol, and C.A.E. Strömberg. **2017**. Fossil phytolith assemblages from Southern Patagonia indicate changing habitats during the Middle Miocene Climatic Optimum. *Geological Society of America (GSA) Annual Meeting* in Seattle, Washington, USA. 2017. Abstract: 306-10.

9. Vizcaíno, S.F., N. Toledo, M.S. Bargo and N.A. Muñoz. **2018**. Primates and the Early Miocene mammalian arboreal guild of Patagonia. *87th Annual Meeting AAPA* (American Association of Physical Anthropologists; April 2018, Austin, Texas). 10. Bargo, M.S., M.E. Cerdeño, E.B. Olivero, M.I. López Cabrera, M.A. Reguero y S.F. Vizcaíno, **2018**. Primer registro de Astrapotheriidae (Mammalia, Astrapotheria) de la Formación Cullen (Mioceno temprano) de Tierra del Fuego. *Reunión de Comunicaciones de la Asociación Paleontológica Argentina* (noviembre 2018, Puerto Madryn, Chubut).

11. Tomassini, R. L., J.I. Cuitiño, C.I. Montalvo, M.S. Bargo y S.F. Vizcaíno. **2018**. Tafonomía de vertebrados preservados en depósitos de ceniza volcánica del Mioceno temprano (Formación Santa Cruz) de Patagonia, Argentina. *Reunión de Comunicaciones de la Asociación Paleontológica Argentina* (noviembre 2018, Puerto Madryn, Chubut).

12. Tomassini, R.L., C.I. Montalvo, M.S. Bargo y S.F. Vizcaíno. **2018**. Coprolitos asignables a Sparassodonta (Metatheria) del Mioceno temprano de Patagonia, Argentina: aspectos paleobiológicos y paleoecológicos. *Reunión de Comunicaciones de la Asociación Paleontológica Argentina* (noviembre 2018, Puerto Madryn, Chubut).

13. Vizcaíno, S.F. M.S. Bargo, J.I. Cuitiño, M.E. Pérez, N.A. Muñoz, I. Aramendía, R.L. Tomassini y R.F. Kay. **2018**. The outstanding Río Chalía (= Sehuén) outcrops of the Santa Cruz Formation (Early Miocene, Burdigalian) and its fossil vertebrate content. *Reunión de Comunicaciones de la Asociación Paleontológica Argentina* (noviembre 2018, Puerto Madryn, Chubut).

VI. Informes y memorias técnicas.

8. TRABAJOS DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS.

I. Desarrollos tecnológicos:

II. Patentes o equivalentes:

III. Proyectos potencialmente transferibles, no concluidos y que estan en desarrollo:

IV. Otras actividades tecnológicas cuyos resultados no sean publicables:

V. Referencias:

9. SERVICIOS TECNOLÓGICOS

10. PUBLICACIONES Y DESARROLLOS EN

I. Docencia:

El contenido de Docencia se encuentra depositado en el repositorio institucional CIC-Digital: No

II. Divulgación:

El contenido de Divulgación se encuentra depositado en el repositorio institucional CIC-Digital: No

11. DIRECCION DE BECARIOS Y/O INVESTIGADORES.

Becarios

Codirectora de Beca Doctoral de la Lic. Florencia PAOLUCCI, CONICET. 2016-2020. Tema: Pan-Physeteroidea (Cetacea: Odontoceti) del Mioceno de Patagonia: diversidad primaria y disparidad eco-morfológica. Directora: Dra. Marta S. Fernández

Lugar de trabajo: División paleontología Vertebrados, Museo de La Plata

Investigadores

2014-2017. Directora de la Dra. Laura Edith CRUZ. Investigador Asistente CONICET. Tema: Bioestratigrafía del Cenozoico tardío de la República Argentina, con énfasis en la provincia de Córdoba y su comparación con la Región Pampeana.

2014-2017. Directora del Dr. Néstor Toledo. Investigador Asistente CONICET. Tema: Anatomía, función y evolución del esqueleto postcraneal de los Pilosa (Mammalia, Xenarthra) del Neógeno de Argentina.

12. DIRECCION DE TESIS.

Tesis Doctoral del Lic. Augusto Racco. 2013-2019. En ejecución.

Tema: *Revisión sistemática y filogenia de los Megatherioidea basales (Xenarthra, Folivora), sensu Gaudin (2004).*

Directores: Dr. Juan Carlos Fernicola y Dra. M. Susana Bargo. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.

13. PARTICIPACION EN REUNIONES CIENTIFICAS.

1. XXXI Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados (Santa Clara del Mar, Buenos Aires, 3 al 6 de mayo 2017).

- Toledo, N., De Iuliis, G., Vizcaíno, S.F. y Bargo, M.S. Revisión del concepto de pedolateralidad: los perezosos terrestres Megatheriinae (Xenarthra, Folivora) como caso de estudio.
- Vizcaíno, S.F., Toledo, N. y Bargo, M.S. Ventajas y limitaciones del uso de xenartros actuales (Mammalia) como análogos morfológicos para reconstrucciones paleobiológicas

2. XXX Jornadas Argentinas de Mastozoología (Bahía Blanca, 14 al 17 de noviembre de 2017, provincia de Buenos Aires)

- Vizcaíno, S.F., Bargo, M.S. y Toledo, N. Revaluación crítica de los mamíferos actuales como indicadores paleoambientales. Ejemplos de la mastofauna neotropical.

3. Reunión de Comunicaciones de la Asociación Paleontológica Argentina (San Luis, noviembre 2017).

- Montalvo, C.I., R.L. Tomassini, M.C. Martínez Uncal, M.S. Raigemborn, L. Zapata, M.S. Bargo y S.F. Vizcaíno. 2017. Tafonomía de la asociación faunística de la localidad costera Anfiteatro (Formación Santa Cruz, Mioceno temprano), Santa Cruz, Argentina.
- Noriega, J.I., J.M. Diederle, J.C. Fernicola, M.S. Bargo, S.F. Vizcaíno y N.A. Muñoz. 2017. Nuevos registros de aves santacruzenses del valle del río Santa Cruz en la Patagonia Argentina.

4. Geological Society of America (GSA) Annual Meeting in Seattle, Washington, USA, 2017.

- Trayler, R.B., M. J Kohn, M.S. Bargo, J.I. Cuitiño, R.F. Kay, C.A.E. Strömberg, and S.F. Vizcaíno. Ecology and climate of the Early Miocene Santa Cruz Formation, Argentina.
- Trayler, R.B., M. Schmitz, M.S. Bargo, J.I. Cuitiño, R.F. Kay, M. J Kohn, C.A.E. Strömberg, and S.F. Vizcaíno. 2017. A new approach for developing continuous age-depth models from dispersed chronologic data: applications to the Miocene Santa Cruz Formation, Argentina.
- Crifò, C., M.S. Bargo, J. I. Cuitiño, R.F. Kay, M.J. Kohn, R.B. Trayler, S.F. Vizcaíno, A.F. Zucol, and C.A.E. Strömberg. Fossil phytolith assemblages from Southern Patagonia indicate changing habitats during the Middle Miocene Climatic Optimum.

5. 87th Annual Meeting AAPA (American Association of Physical Anthropologists; April 2018, Austin, Texas).

- Vizcaíno, S.F., N. Toledo, M.S. Bargo and N.A. Muñoz.. Primates and the Early Miocene mammalian arboreal guild of Patagonia.

6. Reunión de Comunicaciones de la Asociación Paleontológica Argentina (noviembre 2018, Puerto Madryn, Chubut).

- Bargo, M.S., M.E. Cerdeño, E.B. Olivero, M.I. López Cabrera, M.A. Reguero y S.F. Vizcaíno. Primer registro de Astrapotheriidae (Mammalia, Astrapotheria) de la Formación Cullen (Mioceno temprano) de Tierra del Fuego.
- Tomassini, R. L., J.I. Cuitiño, C.I. Montalvo, M.S. Bargo y S.F. Vizcaíno. Tafonomía de vertebrados preservados en depósitos de ceniza volcánica del Mioceno temprano (Formación Santa Cruz) de Patagonia, Argentina.
- Tomassini, R.L., C.I. Montalvo, M.S. Bargo y S.F. Vizcaíno. Coprolitos asignables a Sparassodonta (Metatheria) del Mioceno temprano de Patagonia, Argentina: aspectos paleobiológicos y paleoecológicos.
- Vizcaíno, S.F. M.S. Bargo, J.I. Cuitiño, M.E. Pérez, N.A. Muñoz, I. Aramendía, R.L. Tomassini y R.F. Kay. The outstanding Río Chalía (= Sehuén) outcrops of the Santa Cruz Formation (Early Miocene, Burdigalian) and its fossil vertebrate content.

14. CURSOS DE PERFECCIONAMIENTO, VIAJES DE ESTUDIO, ETC.

Febrero 2017 y 2018. Trabajos de campo afloramientos de la Formación Santa Cruz (provincia de Santa Cruz), en el marco del proyecto vigente en la provincia: *Paleontología de la Formación Santa Cruz (Mioceno temprano), Patagonia, Argentina. Bioestratigrafía y paleoecología*. Directores: S.F. Vizcaíno y M.S. Bargo

15. SUBSIDIOS RECIBIDOS EN EL PERIODO.

1. 2017. Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC). Subsidio

Institucional para Investigadores. Resolución N° 305/2017. Monto: \$ 16.000.

2. 2018-2020. Investigador responsable del proyecto “*Mamíferos de la Formación Santa Cruz (Mioceno Temprano) y la declinación del Óptimo Climático Del Mioceno Medio en Patagonia*”. ANPCyT -PICT 2017-1081. Monto: \$ 645.000

3. 2019-2020. Director del proyecto “*Paleoecología de mamíferos cavadores del Cenozoico tardío de la provincia de Buenos Aires*”. Ideas-Proyecto de Investigación en Temas Prioritarios y de Impacto para la Provincia de Buenos Aires. Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires. Resolución N° 801/18. Monto: \$ 200.000

16. OTRAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO

17. DISTINCIONES O PREMIOS OBTENIDOS EN EL PERIODO

18. ACTUACION EN ORGANISMOS DE PLANEAMIENTO, PROMOCION O EJECUCION CIENTIFICA Y TECNOLÓGICA.

19. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERIODO.

20. OTROS ELEMENTOS DE JUICIO NO CONTEMPLADOS EN LOS TITULOS ANTERIORES.

1. Editor Asociado invitado *Journal of Mammalian Evolution*. 2016 - 2017.

2. Desde 2015-marzo 2018, Directora de la *Publicación Electronica de la Asociación Paleontologica Argentina*, revista electrónica de libre acceso que publica trabajos científicos con un amplio espectro dentro de la paleontología.

3. Editor Asociado Publicación Electrónica de la Asociación Paleontológica Argentina (PE-APA). 2018-actual.

4. Evaluación de proyectos PIP del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). 2017

5. Evaluación de proyectos de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT). 2018.

6. Miembro de la Comisión ad hoc, correspondiente a los proyectos presentados en la convocatoria PICT-Equipamiento. FONCYT- Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica. Diciembre 2018.

7. Codirector del proyecto “Paleobiología de mamíferos fósiles sudamericanos, con énfasis en la fauna de Edad Santacrucense (Mioceno temprano)”. Director: Dr. Sergio F. Vizcaíno. Programa incentivos UNLP N750, 2014-2017 y UNLP N867 2018-2021.

21. TITULO, PLAN DE TRABAJO A REALIZAR EN EL PROXIMO PERIODO.

PALEOBIOLÓGIA DE MAMÍFEROS NEÓGENOS Y CUATERNARIOS DE ARGENTINA

Para el período 2019-2020 se mantiene el enfoque central del plan de trabajo, paleobiología de mamíferos fósiles del Neógeno y Cuaternario de Argentina.

OBJETIVO GENERAL

Los mamíferos fósiles sudamericanos del Cenozoico (Neógeno + Cuaternario, i.e. los últimos 65 millones de años) desarrollaron una notable diversidad taxonómica y peculiares morfologías, por lo que resulta difícil encontrar análogos en los ecosistemas actuales apropiados para las sucesivas faunas, además del hecho de que no todos esos clados poseen representantes vivientes o, en caso de poseerlos, sus diferencias morfológicas imposibilitan la comparación dentro del marco de hipótesis paleobiológicas. Tal diversidad ha sido estudiada por casi dos siglos generando numerosos trabajos científicos centrados en aspectos sistemáticos y filogenéticos o el desarrollo de esquemas bioestratigráficos. En los últimos años se ha generado un notable número de trabajos paleobiológicos, brindando un interesante cuerpo de conocimientos teóricos y prácticos. Este proyecto tiene como objetivo a interpretar aspectos de la paleobiología de mamíferos fósiles del Neógeno y Cuaternario de Argentina a través de la morfología funcional, biomecánica y ecomorfología. Ellas permitirán inferir su tamaño corporal, hábitos alimentarios y tipo de dietas, hábitos locomotores y uso del sustrato que, sumados a un marco bioestratigráfico adecuado e interpretaciones tafonómicas, permitirán delinear su ubicación en el contexto paleoecológico. A largo plazo, este trabajo aportará información para la

interpretación de la evolución de los distintos clados, de los ambientes de las regiones en que se desarrollaron y de la paleoecología de las comunidades de vertebrados a lo largo del Mioceno-Holoceno.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Definir los marcos sistemáticos y filogenéticos de los grupos a estudiar si aquellos no se encuentran consensuados al momento del trabajo.
- Realizar estimaciones del tamaño corporal.
- Identificar especializaciones de los miembros y sus consecuencias en el soporte del peso, la locomoción y uso del sustrato.
- Identificar especializaciones del aparato masticatorio y realizar inferencias sobre dieta.
- Integrar los resultados obtenidos de 1 a 4, junto con información proveniente de otras fuentes (otros vertebrados, tafonomía, sedimentología, icnología, paleobotánica, etc.) para generar hipótesis paleobiológicas sobre uso de sustrato y rol en las redes tróficas que permitan comprender su inserción en los correspondientes marcos paleoecológicos y comparar distintas faunas a lo largo del tiempo.

METODOLOGÍA

El protocolo básico para los estudios paleobiológicos implica la definición de tres atributos biológicos fundamentales para cada taxón: tamaño, dieta y uso del sustrato o tipo de desplazamiento. Se puede decir que el estudio morfológico de los aparatos mandibular y locomotor permite interpretar los movimientos para los que éstos están mejor diseñados. Los análisis sobre masticación sirven para formular hipótesis acerca de la dieta del organismo portador. Los análisis sobre el aparato locomotor permiten inferir su tipo de desplazamiento o preferencia en el uso del sustrato: corredor, saltador, cavador, arborícola, etc. Obviamente, estos dos aspectos, sumados al del tamaño corporal, resultan los datos más relevantes para la interpretación de un organismo en un contexto paleoecológico. Las herramientas metodológicas a emplear serían la morfología funcional, la biomecánica y la ecomorfología. La morfología funcional analiza de qué manera la forma causa, permite o restringe las funciones que puede realizar un organismo; la biomecánica analiza las relaciones entre forma y función de los organismos utilizando los principios de la física y la ingeniería; finalmente, la ecomorfología analiza la forma y función en relación con el ambiente (Plotnick y Baumiller, 2000).

La estimación del tamaño corporal obteniendo el valor de masa por medio de modelos a escala, modelos computarizados o de ecuaciones alométricas es el primer paso en la consideración de estos problemas, pues es frecuente que las fuerzas relevantes al fenómeno en estudio sean proporcionales al peso (Bargo et al., 2000; Damuth y MacFadden, 1990; Fariña et al. 1998; Vizcaíno et al., 2011). También, una vez que las masas son conocidas se puede discriminar la influencia del tamaño y la función en los cambios de forma entre diferentes taxones. Asimismo, los resultados del uso de las ecuaciones alométricas pueden tomarse como punto de partida para la inferencia de los modos de vida de los organismos en cuestión, puesto que muchas variables fisiológicas, ecológicas, comportamentales, etc. dependen de la masa (Damuth y MacFadden, 1990). Se utilizarán funciones ya publicadas (e.g. Van Valkenburgh, 1991) y se generaran nuevas a través de análisis de regresión simple y múltiple (De Esteban-Trivigno et al., 2008; Smith, 2002).

Muchas relaciones entre distintas partes del esqueleto pueden considerarse como sistemas de palancas, tal es el caso de los aparatos locomotor y masticatorio de los mamíferos. Por lo tanto, se estudiará la disposición y desarrollo de las masas musculares inferidas que generen movimientos entre articulaciones tanto del aparato locomotor como del masticatorio sobre la base de las descripciones musculares disponibles en la bibliografía o mediante disecciones de ejemplares muertos en zoológicos o en rutas ya disponibles para tal fin en el Museo de La Plata. Se analizarán la forma y grados de libertad de las articulaciones implicadas. La estimación de los brazos de momento de las líneas de acción de los principales músculos los miembros permite generar índices que proveen información sobre la velocidad y fuerza relativas de la flexión y extensión de las diferentes articulaciones (Howell, 1944; Fleagle, 1979; Vizcaíno y Milne, 2002; Vizcaíno et al., 2003; Vizcaíno et al., 2011). En lo referente al aparato masticatorio, además del análisis de la musculatura y morfología del cráneo, se considerarán las estrías y facetas de desgaste que se producen en los dientes, las que pueden ser utilizadas para inferir la dirección del movimiento mandibular durante la masticación (Greaves, 1973; Costa y Greaves, 1981; Rensberger, 1973; Ungar y Williamson, 2000). Un análisis de este tipo se realizó con los Perezosos del Pleistoceno (Bargo y Vizcaíno, 2008) y en los santacruceses (Bargo et al., 2009). También se planea explorar las técnicas de patrones de microdesgaste y mesodesgaste utilizados para inferir dieta en ungulados fósiles (Fortelius y Solounias, 2000; Solounias y Sempebron, 2002) y recientemente aplicadas a xenartros (Green, 2009).

Estos estudios se complementarán con técnicas de análisis morfogeométricos para comparación de formas biológicas (Zelditch, et al. 2004). En los trabajos recientes del grupo se utilizó el programa Morphologika, un conjunto de herramientas integradas para analizar variaciones de tamaño y forma entre objetos descritos por medio de coordenadas. Además de visualizar en dos y tres dimensiones las diferencias de forma entre los objetos estudiados, Morphologika también trata los datos mediante

análisis de componentes principales y realiza análisis de agrupamientos (clusters) (véase Milne et al., 2009). Este programa, muy poderoso y de amplia utilidad, puede ser aplicado, por ejemplo, al estudio de las variaciones debidas a evolución, crecimiento o desarrollo y permite generar animaciones para modelar movimientos y transformaciones de formas. Para la realización de este tipo de trabajos se cuenta con un brazo digitalizador Microscribe 2GL que permite relevar los datos en forma de coordenadas tridimensionales y un escáner digital 3D (Nextengine) que permite generar modelos digitales tridimensionales y simular los movimientos posibles entre los elementos óseos.

Este proyecto estará basado en el estudio de material depositado en diferentes museos del país (Museo de La Plata, Museo Argentino de Ciencias Naturales "B. Rivadavia" y el Museo Regional Provincial P. M. J. Molina de Río Gallegos) y de los Estrados Unidos (Yale Peabody Museum (New Haven), American Museum of Natural History (New York) y el Field Museum of Natural History (Chicago), pero también en la recuperación de nuevos materiales con procedencia estratigráfica precisa.

PARA EL PRÓXIMO PERÍODO SE PREVÉ:

- Terminar con los trabajos en marcha, entre los que se incluye la edición de un volumen temático sobre Paleontología y Bioestratigrafía del Río Santa Cruz. Durante 2009-2014 se realizaron trabajos de campo (geológicos y de recolección de fósiles) en el Río Santa Cruz y los resultados serán volcados en distintos trabajos (14 artículos que incluirán geología, sistemática y taxonomía, bioestratigrafía y paleoecología) y serán publicados en un volumen especial de la Publicación Electrónica de la APA. Asimismo se han iniciado trabajos de síntesis faunística de otras localidades Santacrucesas, como Rincón del Buque y Cañadón de las Vacas.

- Continuar con los trabajos de campo en la provincia de Santa Cruz en el marco del proyecto PICT 2017-1081 bajo mi dirección.

- Se realizarán tareas de campo en la provincia de Buenos Aires., en el sector de la costa Atlántica en el marco del proyecto "*Paleoecología de mamíferos cavadores del Cenozoico tardío de la provincia de Buenos Aires*", Ideas-Proyecto de Investigación (CIC, resol. Nº 801/18) bajo mi dirección. Las secuencias sedimentarias del Cenozoico tardío de la provincia de Buenos Aires son portadoras de faunas fósiles notables por su abundancia, preservación, riqueza taxonómica y características ecológicas. Debido a ello, estos mamíferos fósiles son especialmente aptos para desarrollar estudios de paleobiología y paleoecología.

BIBLIOGRAFÍA

- Bargo, M.S. y Vizcaíno, S.F. 2008. Paleobiology of Pleistocene ground sloths (Xenarthra, Tardigrada): biomechanics, morphogeometry and ecomorphology applied to the masticatory apparatus. *Ameghiniana* 45(1): 175-196.
- Bargo, M.S., Vizcaíno, S.F. y Kay, R.F. 2009. Predominance of orthal masticatory movements in the early Miocene *Eucholaeops* (Mammalia, Xenarthra, Tardigrada, Megalonychidae) and other megatheriid sloths. *Journal of Vertebrate Paleontology* 29(3): 870-880.
- Bargo, M.S., Vizcaíno, S.F., Archuby, F.M. y Blanco R.E. 2000. Limb bone proportions, strength and digging in some Lujanian (Late Pleistocene-Early Holocene) mylodontid ground sloths (Mammalia, Xenarthra). *Journal of Vertebrate Paleontology* 20(3): 601-610.
- Costa, R.L. y Greaves, W.S. 1981. Experimentally produced tooth wear facets and the direction of jaw motion. *Journal of Paleontology* 55(3): 635-638.
- Damuth, J. and MacFadden, B.J. 1990. *Body Size in Mammalian Paleobiology: Estimation and Biological Implications*. Cambridge University Press, 397 pp.
- De Esteban-Trivigno, S., M. Mendoza, y M. De Renzi. 2008. Body mass estimation in Xenarthra: a predictive equation suitable for all quadrupedal terrestrial placentals? *Journal of Morphology* 269: 1276-1293.
- Fariña, R.A., Vizcaíno, S.F. y Bargo, M.S. 1998. Body mass estimations in Lujanian (Late Pleistocene-Early Holocene of South America) mammal megafauna. *Mastozoología Neotropical* 5 (2): 87-108.
- Fleagle, J. G. 1979. *Primate adaptation and evolution*. New York: Academic Press.
- Fortelius, M. y Solounias, N. 2000. Functional characterization of ungulate molars using the abrasion-attrition wear gradient: a new method for reconstructing paleodiets. *American Museum Novitates* 3301: 1-36.
- Greaves, W.S. 1973. The inference of jaw motion from tooth wear facets. *Journal of Paleontology* 47: 1000-1001.
- Green, J. 2009. Dental microwear in the orthodontine of the Xenarthra (Mammalia) and its use in reconstructing the palaeodiet of extinct taxa: the case study of *Nothrotheriops shastensis* (Xenarthra, Tardigrada, Nothrotheriidae). *Zoological Journal of the Linnean Society* 156: 201-222.
- Howell, B. A. 1944. *Speed in Animals. Their specialization for running and leaping*. University of Chicago Press.
- Milne, N., Vizcaíno S.F. y Fericola, J.C. 2009. A 3D geometric morphometric analysis of digging ability in the extant and fossil cingulate humerus. *Journal of Zoology* 278: 48-56.
- Plotnick, R. y Baumiller, T.K. 2000. Invention by evolution: functional analysis in paleobiology. *Paleobiology* 26: 305-321.
- Rensberger, J.M. 1973. An occlusion model for mastication and dental wear in herbivorous mammals. *Journal of Paleontology* 47(3): 515-528.
- Smith, R. J. 2002. Estimation of body mass in paleontology. *Journal of Human Evolution*, 43: 271-287.

- Solounias, N. y Semprebon, G. 2002. Advances in the reconstruction of ungulate ecomorphology with application to early fossil equids. *American Museum Novitates* 3366: 1-49.
- Ungar, P. y Williamson, M. 2000. Exploring the effects of tooth wear on functional morphology: a preliminary study using dental topographic analysis. *Paleontologia Electronica* 3(1): 1-18.
- Van Valkenburgh, B. 1991. Iterative evolution of hipercarnivory in canids (Mammalia: Carnivore): evolutionary interactions among sympatric predators. *Paleobiology* 17(4): 340-362.
- Vizcaíno, S.F. y Milne, N. 2002. Structure and function in armadillo limbs (Mammalia: Xenarthra: Dasypodidae). *Journal of Zoology London* 257: 117-127.
- Vizcaíno, S.F. Milne, N. y Bargo, M.S. 2003. Limb reconstruction of *Eutatus seguini* (Mammalia: Dasypodidae). Paleobiological implications. *Ameghiniana* 40 (1): 89-101.
- Vizcaíno, S.F., Blanco, R.E., Bender, J.B. y Milne, N. 2011. Proportions and function of the limbs of glyptodonts. *Lethaia* 44: 93-101.
- Zelditch M. L., Swiderski D. L., Sheets H. D. y Fink W. L. 2004. *Geometric Morphometrics for biologists: a primer*. Elsevier Academic Press: London. 443 pp.

-

Condiciones de Presentación

- A. El Informe Científico deberá presentarse dentro de una carpeta, con la documentación abrochada y en cuyo rótulo figure el Apellido y Nombre del Investigador, la que deberá incluir:
- I. Una copia en papel A-4 (puntos 1 al 21).
 - II. Las copias de publicaciones y toda otra documentación respaldatoria, en otra carpeta o caja, en cuyo rótulo se consignará el apellido y nombres del investigador y la leyenda 'Informe Científico Período...'
 - III. Informe del Director de tareas (en los casos que corresponda), en sobre cerrado.
- B. Envío por correo electrónico
1. Se deberá remitir por correo electrónico a la siguiente dirección: carrera.investigador@cic.gba.gob.ar (puntos 1 al 22), en formato .doc zipeado, configurado para papel A-4 y libre de virus.
 2. En el mismo correo electrónico referido en el punto a), se deberá incluir como un segundo documento un currículum resumido (no más de dos páginas A4), consignando apellido y nombres, disciplina de investigación, trabajos publicados en el período informado (con las direcciones de Internet de las respectivas revistas) y un resumen del proyecto de investigación en no más de 250 palabras, incluyendo palabras clave.
- C. Sistema SIBIPA
1. Se deberá peticionar el informe en la modalidad on line, desde el sitio web de la CIC, sistema SIBIPA (ver instructivo página web).