

**CARRERA DEL INVESTIGADOR CIENTÍFICO Y
TECNOLÓGICO**
Informe Científico¹

PERIODO ²: 2011-2012

Legajo N°:

1. DATOS PERSONALES

APELLIDO: BARGO

NOMBRES: MARIA SUSANA

Dirección Particular: Calle: N°:

Localidad: LA PLATA CP: 1900 Tel:

Dirección electrónica (donde desea recibir información): msbargo@fcnym.unlp.edu.ar

2. TEMA DE INVESTIGACION

PALEOBIOLOGÍA DE MAMIFEROS FÓSILES DE LA REGION PAMPEANA

3. DATOS RELATIVOS A INGRESO Y PROMOCIONES EN LA CARRERA

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

ACTUAL: Categoría: Adjunto s/Director desde fecha: 13/07/2006

4. INSTITUCION DONDE DESARROLLA LA TAREA

Universidad y/o Centro: Universidad Nacional de La Plata

Facultad: Museo de La Plata

Departamento: División Paleontología Vertebrados

Cátedra:

Otros:

Dirección: Calle: Paseo del bosque N°: s/n

Localidad: La Plata CP: B1900FWA Tel: 4259161 int 129

Cargo que ocupa: Investigador

5. DIRECTOR DE TRABAJOS. (En el caso que corresponda)

Apellido y Nombres:

Dirección Particular: Calle: N°:

Localidad: CP: Tel:

Dirección electrónica:

¹ Art. 11; Inc. "e" ; Ley 9688 (Carrera del Investigador Científico y Tecnológico).

² El informe deberá referenciar a años calendarios completos. Ej.: en el año 2008 deberá informar sobre la actividad del período 1°-01-2006 al 31-12-2007, para las presentaciones bianuales.

Firma del Director (si corresponde)

Firma del Investigador

6. EXPOSICION SINTETICA DE LA LABOR DESARROLLADA EN EL PERIODO.

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.

Durante el período informado (2011-2012) se publicaron ocho trabajos y dos se encuentran en prensa en revistas internacionales e indexadas; dos trabajos están terminados y serán enviados para su publicación. Se editó un libro en colaboración, que incluye cuatro capítulos en coautoría y se publicó un quinto capítulo de libro por invitación en otro volumen. Se presentaron siete 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, abordando distintos aspectos del tamaño corporal, masticación, locomoción y las relaciones ecológicas.

Una parte importante de las tareas de investigación se ha centrado en los mamíferos del Mioceno temprano (Formación Santa Cruz) conocidos por su diversidad y abundancia, pero también por su excelente estado de conservación. Las tareas de campo que se llevan a cabo en la provincia de Santa Cruz desde el 2003 han permitido generar una colección de alrededor de 3000 especímenes que incluyen aves y en mayor medida mamíferos (marsupiales, xenartros, notoungulados, litopternos, astrapoterios, roedores y primates). Como resultado de las investigaciones que se vienen realizando sobre esta fauna, durante 2010 se inició la edición de un libro que fue publicado en diciembre de 2012 por Cambridge University Press, "Early Miocene Paleobiology in Patagonia: high-latitude paleocommunities of the Santa Cruz Formation" (punto 7.1.8). El volumen fue editado por S.F. Vizcaíno, R.F. Kay y M.S. Bargo. Incluye 17 capítulos que abordan la cronología y sedimentología de la Fm. Santa Cruz, la paleobotánica, trazas fósiles, invertebrados y vertebrados heterotérmicos y nueve capítulos sintetizan la diversidad, nuevos hallazgos y paleobiología de las aves y los distintos grupos de mamíferos santacruceses. En el último capítulo se sintetizan nuestros hallazgos en un marco cronológico y ambiental provisto por la geología, paleobotánica y trazas, para luego presentar una síntesis de las implicancias de las asociaciones faunísticas en la paleoecología de la Formación Santa Cruz. Además de las tareas de edición del volumen, se participó en cuatro capítulos en coautoría (puntos 7.1.10 a 13). Se publicó otro capítulo de libro por invitación en el que se trató la evolución del tamaño corporal en los mamíferos herbívoros a través de distintas edades del Cenozoico de América del Sur y el significado del tamaño corporal en las extinciones post pleistocenas (punto 7.1.9).

Se publicaron además artículos en revistas especializadas sobre la fauna Santacrucesense, en su mayoría derivados de las tesis doctorales de los Dres. Guillermo Cassini y Néstor Toledo (puntos 12.1 y 12.3). Dos artículos sobre ungulados nativos Santacruceses (Notoungulata, Typotheria y Toxodontia), uno sobre inferencias de hábitat y preferencias dietarias (punto 7.1.2) mediante una aproximación ecomorfológica y otro donde se realizaron estimaciones de masa corporal mediante morfometría geométrica (punto 7.1.6). Ambos fueron temas centrales de la Tesis Doctoral del Dr. Cassini defendida en Marzo de 2011. Cuatro trabajos sobre los perezosos (Xenarthra, Folivora) santacruceses: una nota nomenclatural sobre el género *Eucholoeops* (Megalonychidae) (punto 7.1.1), un trabajo que incluye un análisis morfométrico del miembro anterior de los perezosos Santacruceses (punto 7.1.5) con el objetivo de compararlos con sus representantes vivientes (los perezosos arborícolas) y con los osos hormigueros actuales, que se complementó con un análisis morfofuncional del miembro anterior (punto 7.2.1) y un trabajo donde se realizaron estimaciones de tamaño corporal de estos perezosos (7.2.2). Estos últimos tres trabajos sintetizan parte de los resultados

obtenidos por el Dr. Toledo en su Tesis Doctoral defendida en marzo 2012. Los trabajos sobre el miembro posterior de los perezosos están en desarrollo (7.4.2) y serán enviados a publicar en los próximos meses.

También se dieron a conocer nuevos restos de aves (Falconidae) que permitieron corroborar la validez del género *Thegornis* y su afinidad con los falcónidos, además de brindar información contextual sobre el ambiente que habitaron (punto 7.1.4).

Los trabajos mencionados, sumados a los de otros grupos de mamíferos Santacruceses que han sido publicados en el libro arriba mencionado y a otras evidencias contextuales permitieron realizar un análisis paleoecológico de la Formación Santa Cruz. La fauna sería análoga a una fauna moderna de limitada distribución geográfica. Los inviernos serían húmedos y los veranos secos, con una temperatura media anual superior a 14°C, probablemente por encima de los 19°C. El paisaje interpretado correspondería a un mosaico de bosques templado húmedos abiertos y semiáridos, con lagunas en algunas zonas e inundaciones temporales en otras, sin duda promoviendo la formación de marismas con una mezcla de plantas herbáceas y gramíneas.

Los resultados obtenidos con las faunas del Mioceno resultan fundamentales para analizar e interpretar la paleobiología y evolución de los linajes que le suceden en el Plioceno y el Pleistoceno. Por ejemplo, se realizó un trabajo para evaluar variables ecomorfológicas en gliptodontes de diversas edades (desde el Mioceno al Holoceno temprano), clados y tamaños, con el propósito de inferir sus habitats y los hábitos alimentarios (punto 7.1.3). También se hizo un estudio anatómico detallado de la región del hocico del gliptodonte *Neosclerocalyptus*, registrado en el Plio-Pleistoceno de Argentina (punto 7.1.8). Este taxón posee una cavidad nasal completamente diferente a la de otros géneros de gliptodontes, con los cartílagos nasales osificados, globosos y con dos morfotipos diferentes. Se proponen algunas hipótesis acerca de la función de esta estructura.

Se participó también en un estudio bioestratigráfico del Cuaternario de la localidad de San Francisco, centro-este de la provincia de Córdoba, sobre la base de sus asociaciones de mamíferos y se analizaron las posibles correlaciones con el esquema propuesto para la Región Pampeana (punto 7.1.7). Se describieron dos asociaciones faunísticas correspondientes a dos niveles estratigráficos: la del nivel estratigráfico 2 asignable al Ensenadense (Pleistoceno temprano – medio) de la Región Pampeana y la asociación faunística del nivel estratigráfico 3 asignable al Lujanense (Pleistoceno tardío – Holoceno temprano) de la Región Pampeana. Este trabajo forma parte de los resultados de la Tesis Doctoral de la Dra. Cruz (punto 12.1).

Los trabajos en colaboración con investigadores de la Universidad Nacional de La Pampa iniciados en 2010 se han mantenido durante este periodo. Se realizó un trabajo sobre una nueva asociación faunística para la Región Pampeana occidental, proveniente de Santa Rosa (provincia de La Pampa) que incluye un análisis de su contexto sedimentario y se propone un esquema paleoambiental para el área (punto 7.4.1). Este trabajo será enviado a la revista *Ameghiniana*.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS: Se finalizaron tres Tesis Doctorales codirigidas por la suscripta, las que fueron defendidas y aprobadas en la Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP. La tesis de la Dra. Cruz (punto 12.1) se centró en la megafauna del Pleistoceno-Holoceno de la provincia de Córdoba. Se propuso un esquema bioestratigráfico para la zona de estudio y su correlación con aquel de la Región Pampeana. El Dr. Cassini (punto 12.2) desarrolló una temática paleobiológica, morfología y ecomorfología del aparato masticatorio de ungulados de la Formación Santa Cruz. La Tesis Doctoral del Dr. Toledo (punto 12.3), también sobre paleobiología pero de los perezosos (*Folivora*) de la Fm. Santa Cruz, se focalizó en la morfología funcional del esqueleto apendicular de los perezosos con el objetivo de inferir las preferencias de usos del sustrato y hábitos locomotores. Actualmente la suscripta dirige

las becas posdoctorales de CONICET de la Dra. Cruz y del Dr. Toledo. Desde Abril 2011 y Abril 2012.

Se realizaron cuatro viajes de campo (noviembre y febrero de 2011 y 2012) a los afloramientos miocenos de la provincia de Santa Cruz.

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

7.1 PUBLICACIONES. *Debe hacer referencia exclusivamente a aquellas publicaciones en las que haya hecho explícita mención de su calidad de Investigador de la CIC (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Toda publicación donde no figure dicha mención no debe ser adjuntada porque no será tomada en consideración. A cada publicación, asignarle un número e indicar el nombre de los autores en el mismo orden que figuran en ella, lugar donde fue publicada, volumen, página y año. A continuación, transcribir el resumen (abstract) tal como aparece en la publicación. La copia en papel de cada publicación se presentará por separado. Para cada publicación, el investigador deberá, además, aclarar el tipo o grado de participación que le cupo en el desarrollo del trabajo y, para aquellas en las que considere que ha hecho una contribución de importancia, deberá escribir una breve justificación.*

ARTICULOS EN REVISTAS PERIÓDICAS

7.1.1. Bargo, M. S., G. De Iuliis y S.F. Vizcaíno. 2011. *Eucholoeops* Ameghino, 1887, is the correct generic name of the basal megalonychidae (Mammalia, Xenarthra, Megatherioidea) sloth from the Santa Cruz Formation (upper Lower Miocene) of Argentina. *Ameghiniana* 48(2): 270-271.

RESUMEN: La reciente confusión sobre el nombre genérico del perezoso megaloníquido basal *Eucholoeops* Ameghino 1887 se atribuye a la interpretación de la grafía del diptongo formando su tercera sílaba, ya sea como *Eucholoeops* o *Eucholaeops*. Luego de analizar la obra original publicada, está claro que la ambigüedad se debe a diferencias en los estilos de fuente. La comparación de los nombres genéricos y epítetos específicos de otros taxones de la misma publicación revela que el diptongo es œ un lugar de æ , por lo que la ortografía correcta del género es *Eucholoeops*, tal como se utiliza posteriormente por Ameghino y otros autores.

7.1.2. Cassini, G.H., M. Mendoza, S.F. Vizcaíno and M.S. Bargo. 2011. Inferring habitat and feeding behaviour of early Miocene notoungulates from Patagonia. *Lethaia* 44: 153-165.

RESUMEN: Notoungulates, native fossil mammals of South America, have been usually studied from a taxonomic point of view, while their paleobiology has been largely neglected. For instance, morpho-functional or eco-morphological approaches have not been applied to the masticatory apparatus to propose hypothesis on dietary habits. In this contribution we generate inferences about habitat and feeding preferences in five Santacrucian genera of notoungulates of the orders Typotheria and Toxodontia using novel computer techniques of knowledge discovery. The Santacrucian (Santa Cruz Formation, late-early Miocene) fauna is particularly appropriate for this kind of studies due to its taxonomic richness, diversity, amount of specimens recorded and the quality of preservation. Over one hundred extant species of ungulates, distributed among thirteen families of artiodactyls and perissodactyls, were used as reference samples to reveal the relationships between craneo-dental morphology and ecological patterns. The results suggest that all Santacrucian notoungulates present morphologies characteristic of open habitats extant ungulates. While the Toxodontia exhibits the same morphological pattern of

living mixedfeeders and grazers, the Typotheria shows exaggerated traits of specialized grazer ungulates.

7.1.3. Vizcaíno, S.F., Cassini, G.H., Fernicola, J. C. y Bargo, M.S. 2011. Evaluating habitats and feeding habits through ecomorphological features in glyptodonts (Mammalia, Xenarthra). *Ameghiniana* 48(3): 305-319.

RESUMEN: El objetivo de este estudio es evaluar variables ecomorfológicas en gliptodontes de diferentes edades (Mioceno al Holoceno temprano), clados y tamaños, con el propósito de inferir sus hábitats y hábitos alimentario. El análisis incluyó una estimación de las masas corporales y tres variables: ancho relativo del hocico (RMW), índice de hipsodoncia (HI) y área de la superficie oclusal dentaria (OSA). RMW permite distinguir dos grupos principales: los pequeños propalaehoplofóridos del Mioceno temprano se alimentaban de forma selectiva, mientras que las formas más grandes post-miocenas se alimentaban al bulto. Glyptodon del Pleistoceno aparece como una excepción, que implica una reversión a una conducta de alimentación selectiva. La relación entre RMW y HI permite discriminar la partición del nicho alimentario en gliptodontes. Entre los propalaehoplofóridos del Mioceno temprano, *Eucinepeltus* habría tenido una alimentación altamente selectiva en ambientes relativamente cerrados, *Propalaehoplophorus* una alimentación muy selectiva en hábitats moderadamente abiertos y *Cochlops* una alimentación menos selectiva en hábitats moderadamente abiertos. Entre los taxones grandes del Plioceno y Pleistoceno, cf. *Neuryurus* y *Neosclerocalyptus* probablemente se alimentaban al bulto en ambientes relativamente abiertos, mientras que *Panochthus* y *Doedicurus* se alimentaban al bulto en entornos abiertos. Se pueden proponer interpretaciones alternativas para *Glyptodon*: tenía una alimentación más selectiva en hábitats más cerrados o una conducta de alimentación diferente, alimentándose de plantas específicas en los niveles más superiores, y/o una fisiología especializada. Las formas del Mioceno tardío y del Plioceno (*Hoplophractus*, *Eosclerocalyptus* y *Urotherium*) probablemente tuvieron hábitos intermedios entre las del Mioceno temprano y las del Pleistoceno.

7.1.4. Noriega, J.I., Areta, J., Vizcaíno, S.F. y Bargo, M.S. 2011. Phylogeny and taxonomy of the patagonian miocene falcon *Thegornis musculosus* Ameghino, 1894 (Aves: Falconidae). *Journal of Paleontology* 85(6): 1089–1104.

RESUMEN: The fossil record of the family Falconidae is poor and fragmentary. Extinct representatives from South America include the late early Miocene (Santacrucian) *Thegornis musculosus* and *Thegornis debilis*. Both species were originally described as Falconidae and afterwards moved to Accipitridae Circinae or Buteoninae. The analysis of a very well preserved and complete specimen of *T. musculosus* with similar stratigraphic and geographic provenances of the type material (lower levels of Santa Cruz Formation, coast of Patagonia, Argentina) corroborates the validity of the genus and its falconid affinities. The skull and postcranial morphology exhibit strong resemblances with the open-savannah inhabiting *Herpetotheres* and the forest-dwelling *Micrastur* (Herpetotherinae) but differ substantially from Falconinae (Falconini plus Caracarini). Detailed comparisons with a broad arrange of falconiform taxa in a cladistic framework, confirm its phylogenetic placement within the Herpetotherinae and sister to *H. cachinnans*. The ecotonal margins produced by the vanishing of humid forests that developed during changes in Patagonian plant communities throughout early Neogene times are hypothesized as a plausible scenario to understand the evolution of this basal clade of falcons.

7.1.5. Toledo, N., M.S. Bargo, G.H. Cassini y S.F. Vizcaíno. 2012. The forelimb of Early Miocene sloths (Mammalia, Xenarthra, Folivora): morphometrics and functional implications for substrate preferences. *Journal of Mammalian Evolution* 19(3): 185-198.

RESUMEN: Early Miocene sloths are represented by a diversity of forms ranging from 38 to 95 kg. Their forelimb bones differ in shape from those of their closest living relatives (less than 10 kg), *Bradypus* and *Choloepus*. Such differences in shape could be related to differences in substrate preference (arboreal, semiarboreal, or ground-dwelling) or substrate use (climbing, digging, etc.). In order to detect putative patterns related to substrate preference, 21 linear measurements were defined and taken on the forelimb bones. The sample was composed of 22 specimens of fossil sloths and 134 specimens of extant mammals (marsupials, xenarthrans, pangolins, rodents, primates, and carnivorans), including arboreal, semiarboreal, and ground-dwelling taxa. Principal Components Analyses were performed on logarithms of original measurements, while functional indexes (Index of Fossorial Ability, Brachial Index, and Distal Epiphyseal Index) were calculated on raw data. The first three PCs accounted for 93.8% of the cumulative variability. PC1 roughly represented size, while positive values of PC2 represented mechanical advantage for features related to digging habits. Fossil sloths were clearly separated from living ones, sharing a common morphospace with anteaters and other good diggers. Conversely, living sloths shared a morphospace with primates. Similar results were obtained for DEI and IFA, with fossil sloths showing similar values to extant digging mammals. These results suggest that fossil sloths have a different functional pattern of forelimb use than that of extant ones, probably more similar to *vermilinguas* and pangolins, including putative good digging capabilities and/or semiarboreal habits. Substrate use seems to be interfering in the analysis of substrate preference based on forelimb morphology.

7.1.6. Cassini, G.H., S.F. Vizcaíno y M.S. Bargo. 2012. Body Mass estimation in Early Miocene native South American Ungulates: a predictive equation based on 3D landmarks. *Journal of Zoology* 287: 53–64.

RESUMEN: South American native ungulates include extinct taxa that evolved within the geographical context given by the isolation of South America during most of the Cenozoic. The ungulates (orders Notoungulata, Litopterna and Astrapotheria) of the Santa Cruz Formation (late Early Miocene) are particularly interesting for paleobiological studies due to their diversity, richness and quality of preservation of the specimens. The body mass estimation of extinct species is one of the basic biological attributes for paleobiological reconstructions. The most common way to estimate body mass from fossils is using linear regression. Here, we used geometric morphometric techniques in order to estimate their body mass. We used regressions based on centroid size of 3D craniomandibular landmark configurations, including extant ungulates (their size and ecological relatives). Cases were weighted to maximize the taxonomic evenness. A broad body size range was recorded. The highest predictive power is obtained with those functions derived from the highest taxonomic and ecological diversity. The highest taxonomic richness corresponds to masses below 100 kg. Among Notoungulata, typotheres (*Hegetotheriidae* + *Interatheriidae*) vary from 1 to less than 10 kg, while the smaller toxodontid reached 100 kg and the larger 500 kg. Litoptern proterotheriid body masses vary from 10 to 50 kg, and macraucheniids surpass 100 kg. The astrapotheres (*Astrapotheria*) reached (or even surpassed) 1000 kg, being the only megamammal in the Santacrucian ungulate assemblage.

7.1.7. Cruz, L.E., J.C. Fernicola, C. Carignano y M.S. Bargo. 2012. Asociaciones faunísticas del cuaternario de San Francisco, Provincia de Córdoba, Argentina. Implicancias bioestratigráficas y taxonómicas. *Ameghiniana* 49(4): 642-656.

RESUMEN: El esquema cronológico y bioestratigráfico continental del Cenozoico tardío de América del Sur fue establecido sobre los mamíferos fósiles de la Región Pampeana. Dicho esquema está constituido por Pisos/Edades con base en Biozonas, cuyas localidades tipo para el Mioceno tardío–Holoceno temprano se encuentran en la provincia de Buenos Aires. Para la provincia de Córdoba, los estudios geológicos y estratigráficos se intensificaron a partir de la década de 1990 y brindaron un marco geológico apropiado para estudios bioestratigráficos del Cuaternario. El objetivo de este trabajo es realizar un estudio bioestratigráfico de la localidad de San Francisco, centro-este de la provincia de Córdoba, sobre la base de sus asociaciones de mamíferos y analizar las posibles correlaciones con el esquema propuesto para la Región Pampeana. Se describen dos asociaciones faunísticas correspondientes a dos niveles estratigráficos: (1) la asociación faunística del nivel estratigráfico 2 compuesta por *Lomaphorus* sp., *Neosclerocalyptus ornatus* Owen, *Catonyx tarijensis* (Gervais y Ameghino), *Scelidotheriinae* indet., *Macrauchenia patachonica* Owen, *Hemiauchenia paradoxa* Gervais y Ameghino, *Smilodon populator* Lund y *Panthera onca* (Linnaeus), asignable al Ensenadense (Pleistoceno temprano–medio) de la Región Pampeana; y (2) la asociación faunística del nivel estratigráfico 3 integrada por *Neosclerocalyptus paskoensis* (Zurita), *Equus* (*Amerhippus*) sp., *Toxodon* sp., *Arctotherium* sp. y cf. *Lagostomus* Brokes, asignable al Lujanense (Pleistoceno tardío–Holoceno temprano) de la Región Pampeana. Nuevos registros para la provincia de Córdoba incluyen *Neosclerocalyptus ornatus*, *Panthera onca* y *Arctotherium* sp.; este último representa además, el primer registro de la familia Ursidae.

7.1.8. Fernicola, J.C., Toledo, N., Bargo, M.S y Vizcaíno, S.F. 2012. A neomorphic ossification of the nasal cartilages and the structure of paranasal sinus system of the glyptodont *Neosclerocalyptus* Paula Couto 1957 (Mammalia, Xenarthra). *Paleontología Electronica* 15(3): 27A (22 pp).

RESUMEN: Glyptodonts together with armadillos, pampatheres and peltephilines constitute the Cingulata, one of the three clades of the Xenarthra. The most remarkable feature of this group is the presence of an armored exoskeleton along the head, body and tail. Only a few contributions have described in detail the endoskeleton. In the case of the skull, almost no attention has been focused on the narial region. The objective of this study is to provide a description of the narial anatomy of the glyptodont *Neosclerocalyptus*. This genus has the most expanded and globular narial region among glyptodonts and was recently described as part of the fronto-nasal sinuses system. Our analysis based on CT scanning shows that this region includes an independent ossification of the nasal cartilage that housed the maxillo-atrioturbinate. This ossification would represent a neomorphic feature produced by a terminal addition of an ossified stage via peramorphosis. Other remarkable anatomical features are the presence of an expanded paranasal sinuses system that involves the nasal, frontal, parietal and squamosal bones, and the wide separation between the maxillo-atrioturbinate and ethmoturbinate. Functional consequences of this rearrangement are not readily predicted or inferred. Thus, this neomorphic ossification would constitute a morphological novelty, but not necessarily a functional one.

LIBROS

7.1.8. Vizcaíno, S.F., R.F. Kay and M.S. Bargo (Eds.) 2012. Early Miocene Paleobiology in Patagonia: high-latitude paleocommunities of the Santa Cruz Formation, Cambridge University Press, Cambridge. 370 pp.

Coastal exposures of the Santa Cruz Formation in southern Patagonia have been a fertile ground for recovery of Early Miocene vertebrates for more than 100 years: studies began in the 1840s when specimens were sent for study to Charles Darwin. The formation is noted for yielding remarkably complete specimens, and a richly varied taxonomic assemblage very different from other continents, owing to the long isolation of South America. This volume presents the most comprehensive compilation yet of important mammalian groups from the Santa Cruz formation. It includes the most recent fossil finds as well as important new interpretations based on 10 years of fieldwork by the authors. A key focus is placed on the paleoclimate and paleoenvironment during the time of deposition in the Middle Miocene Climatic Optimum (MMCO) between 17 and 15 million years ago – a warm interval dissimilar to the modern climate of Patagonia. Using newly recovered phytoliths, and plant macrofossils together with invertebrates, amphibians, and reptiles, the authors present the first reconstruction of what climatic conditions were like for this most southerly continental record of the MMCO. They also present important new evidence of the geochronological age, habits, and community structures of fossil bird and mammal species. Academic researchers and graduate students in paleontology, paleobiology, paleoecology, stratigraphy, climatology, and geochronology will all find this a valuable resource of information about this fascinating geological formation.

CAPITULOS DE LIBROS

7.1.9. Vizcaíno, S.F., G.H. Cassini, N. Toledo y M. S. Bargo. 2012. On the evolution of large size in mammalian herbivores of Cenozoic faunas of South America. Pp. 76-101. En: Bones, clones, and biomes: the history and geography of Recent Neotropical mammals, B.D. Patterson and L.P. Costa, eds., University of Chicago Press, Chicago.

RESUMEN: One of the major features of the continental Cenozoic faunas of South America is the presence of native lineages of herbivorous mammals, and among them the largest representatives of each fauna. They include a diversity of taxa within the Xenarthra, Pyrotheria, Astrapotheria, Notoungulata, Litopterna, Cetartiodactyla, Perissodactyla, Proboscidea and Rodentia. We analyze the evolution of the large body size of these mammals in relation to their taxonomic richness. As the South American mammalian fossil record is largely restricted to southern parts of the continent, with comparatively few Tertiary land-mammal bearing localities outside of Argentina, we limit our samples to faunas from that country. Faunal lists from six different ages were selected. Genera were classified in four body mass categories: (I) less than 100 kg; (II) 100 to 500 kg; (III) 500 to 1000 kg; and (IV) more than 1000 kg. The Pleistocene represents the spectacular climax in terms of body size. In general, but particularly for those faunas in which xenarthrans are dominant, the number of megamammals only distantly related to living counterparts raises problems in interpreting their paleobiology. Particularly for the Pleistocene, communities dominated by megamammals of very low metabolism (xenarthrans) have no counterpart in living faunas. Large size explains most of their vulnerability to extinction at the end of the Pleistocene in South America. Although the impact of the megamammal extinction on the post-Pleistocene evolution of plant communities has not been studied for South America, it is clear that it produced an enormous ecological gap in the herbivorous guild.

7.1.10. Bargo, M.S., Toledo N., and Vizcaíno, S.F. 2012. Paleobiology of the Santacrucian sloths and anteaters (*Xenarthra*, *Pilosa*). Pp. 216-242. In: Early Miocene Paleobiology in Patagonia: high-latitude paleocommunities of the Santa Cruz Formation, S.F. Vizcaíno, R.F. Kay and M.S. Bargo (Eds.), Cambridge University Press.

RESUMEN: This chapter reviews the paleobiology of pilosans (anteaters and sloths) from the Santa Cruz Formation, which comprise at least one genus of vermilinguan and 11 genera of sloths. Paleobiological studies performed on these xenarthrans include: estimation of body mass (through multivariate regression); analysis of the limbs so as to infer the locomotor habits and substrate use (through morphometric and qualitative-comparative morphofunctional analyses), and studies of the masticatory apparatus to infer probable feeding habits (mainly through analysis of tooth morphology and wear facets, plus the anatomy of the masticatory apparatus as a whole). Santacrucian anteaters were small animals, about six kg, well suited for climbing and for scratch-digging the substrate in searching for its preferred food, social insects. Various sloths were moderately large-sized forms, the largest reaching about 100 kg, with a locomotor pattern distinct from that of living sloths, resembling more that of vermilinguans and pangolins. The results suggest well-developed digging capabilities, but semiarboreal habits cannot be ruled out. Megatherioid sloths were most likely leaf eaters, and the primary method of food reduction must have been by shearing or cutting (with a predominance of orthal movements). Mylodontid masticatory movements included a larger transverse component, and food reduction must have been by crushing and grinding, which suggests they fed on more compact, three dimensional and fibrous food items such as the underground storage organs of plants. The semiarboreal habits suggested for anteaters and, probably, sloths indicate they lived in forests or that forested areas were present nearby. The specialized feeding habits of vermilinguans are indicative of subtropical and warm temperate environments because they would have depended on a year-around availability of social insects.

7.1.11. Vizcaíno, S.F., Fernicola, J.C. and Bargo, M.S. 2012. Paleobiology of Santacrucian glyptodonts and armadillos (*Xenarthra*, *Cingulata*). Pp. 194-215. In: Early Miocene Paleobiology in Patagonia: high-latitude paleocommunities of the Santa Cruz Formation, S.F. Vizcaíno, R.F. Kay and M.S. Bargo (Eds.), Cambridge University Press.

RESUMEN: This chapter describes the paleobiology of Santacrucian cingulates (armadillos and glyptodonts). At least five genera of armadillos and four genera of glyptodonts were sympatric in the Santa Cruz Formation. Body masses were calculated based on a variety of scaling models, allometric equations, multiple regressions, and geometric similarity. The locomotor habits were inferred from indices previously modeled in living dasypodids, using morphogeometric analyses and the application of a strength indicator. Feeding habits were inferred from jaw biomechanics, and the shape, arrangement, and wear patterns on teeth, and from ecomorphological analyses. All armadillos fall in the range of medium-sized living armadillos, and all glyptodonts are larger than any living armadillo, slightly greater than 100 kg, but are smaller than Middle Miocene-Pleistocene glyptodonts. All Santacrucian armadillos were good diggers but none reached the degree of fossoriality found in some specialized living taxa; all glyptodonts were ambulatory. The variation in the masticatory apparatus of the armadillos exceeds that in the living species, denoting a broader range of specializations and strong niche partitioning among the fossil species. The degree of variation in the masticatory apparatus of glyptodonts suggests differences in the selectivity of feeding and

habitat preference. The taxonomic richness of armadillos is similar to that recorded today in the Chaqueña biogeographic province, supporting the environmental interpretation of a mixture of open and relatively closed vegetation in relatively dry conditions.

7.1.12. Vizcaíno, S.F., Kay, R.F. and Bargo, M.S. 2012. Background for a paleoecological study of the Santa Cruz Formation (late Early Miocene) on the Atlantic Coast of Patagonia. Pp. 1-22. In: Early Miocene Paleobiology in Patagonia: high-latitude paleocommunities of the Santa Cruz Formation, S.F. Vizcaíno, R.F. Kay and M.S. Bargo (Eds.), Cambridge University Press.

RESUMEN: The coastal exposures of the Santa Cruz Formation have been fertile ground for recovery of late Early Miocene (~ 18 to 16 Ma) vertebrates for more than 120 years. Captain Bartholomew Sullivan collected fossils in the 1840s, sent them to Charles Darwin, who passed them to Richard Owen. Carlos Ameghino undertook several explorations of the region starting in the late 1880s. Carlos' specimens were described by his brother Florentino, who believed that many of the species were more ancient than now understood and represented the ancestors of many Holarctic mammalian orders. Ameghino's novel claims prompted William B. Scott to organize fossil collecting expeditions in the Santa Cruz beds led by John B. Hatcher. The fossils were described in a series of exhaustive monographs with the conclusion that the fauna was much younger than Ameghino thought. Several brief expeditions took place during the 20th century led by researchers from different institutions. Since 2003, we have undertaken the collection of over 1600 specimens, including large series of relatively complete skeletons. In this edited volume we have gathered together a group of researchers to study the coastal Santa Cruz Formation and its associated flora and fauna to provide a paleobiological reconstruction of the Santacrucian vertebrate community and to place it in its biotic and physical environment.

7.1.13. Kay, R.F., Vizcaíno, S.F. and Bargo, M.S. 2012. A review of the paleoenvironment and paleoecology of the Miocene Santa Cruz Formation. Pp. 331-365. In: Early Miocene Paleobiology in Patagonia: high-latitude paleocommunities of the Santa Cruz Formation, S.F. Vizcaíno, R.F. Kay and M.S. Bargo (Eds.), Cambridge University Press.

RESUMEN: The paleoenvironment and paleoecology of the Santa Cruz Formation (SCF) is summarized combining the data from the chapters of this book and new examination of the community structure of the vertebrate fauna using modern analogues. Emphasis is placed on the SCF outcrops along the coastal Atlantic between about 50.3° and 51.6° S and their faunas (~ 17.9 to 16.2 Ma; Santacrucian SALMA). New data on the sedimentology, ichnology, and the flora and fauna of the SCF is particularly strong for the lower parts of the SCF south of the Río Coyle (FL 1-7). FL 1-7 (~ 17.4 to 17.5 Ma) is analogous to a single modern fauna of limited geographic and temporal scope. As paleolatitude during Santacrucian times was the same as that of today, FL 1-7 was extratropical and had highly seasonal day lengths. The Andes had not risen to a sufficient altitude to block westerly winds and moisture from reaching the Atlantic coast. New dates for FL 1-7 indicate that the Middle Miocene global climatic cooling had not yet begun. Several taxa recovered at FL 1-7 or in nearby penecontemporaneous levels (e.g. palm trees, the frog *Calyptocephalella*, the lizard *Tupinambis*, the anteater *Protamandua*, and the primate *Homunculus*) strongly indicate that the climate of FL 1-7 was much warmer and wetter than today. The overall mammalian species richness and niche composition, expressed as percentages of arboreal or scansorial, frugivorous, and grazing suggest that overall rainfall was in the range of 1000 to 1500 mm per

annum. Occurrence of trees and forest-dwelling birds and mammals (porcupines, spiny rats, sloths, marsupials, and monkeys) supports this conclusion. The occurrence of calcareous root casts in paleosols indicates high seasonality in rainfall with cool wet winters and dry warm summers. Grasses were also present and a number of vertebrate taxa (giant terrestrial birds, many notoungulates, glyptodonts and armadillos) appear to have been adapted to open environments. Consideration of sedimentologic, ichnology, floral and faunal elements taken together suggests a landscape for FL 1-7 consisting of a mosaic of open temperate humid and semi-arid forests, with ponds in some areas and seasonal flooding in others, no doubt promoting the formation of marshlands with a mixture of grasses and forbes.

7.2 TRABAJOS EN PRENSA Y/O ACEPTADOS PARA SU PUBLICACIÓN. *Debe hacer referencia exclusivamente a aquellos trabajos en los que haya hecho explícita mención de su calidad de Investigador de la CIC (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Todo trabajo donde no figure dicha mención no debe ser adjuntado porque no será tomado en consideración. A cada trabajo, asignarle un número e indicar el nombre de los autores en el mismo orden en que figurarán en la publicación y el lugar donde será publicado. A continuación, transcribir el resumen (abstract) tal como aparecerá en la publicación. La versión completa de cada trabajo se presentará en papel, por separado, juntamente con la constancia de aceptación. En cada trabajo, el investigador deberá aclarar el tipo o grado de participación que le cupo en el desarrollo del mismo y, para aquellos en los que considere que ha hecho una contribución de importancia, deberá escribir una breve justificación.*

TRABAJOS EN PRENSA

7.2.1. Toledo N., Bargo M. S. and Vizcaíno, S.F. Muscular reconstruction and functional morphology of the forelimb of Santacrucian (Early Miocene) sloths (*Xenarthra*, *Folivora*) of Patagonia. *The Anatomical Record*.

RESUMEN: Early Miocene sloths are represented by a diversity of forms ranging from 38 to 95 kg, being registered mainly from Santacrucian Age deposits in southern-most shores of Patagonia, Argentina. Their postcranial skeleton differs markedly in shape from those of their closest living relatives (arboreal forms of approximately 10 kg), *Bradypus* and *Choloepus*. In order to gain insight on functional properties of the Santacrucian sloths forelimb, musculature was reconstructed and a comparative, qualitative morphofunctional analysis was performed, allowing proposing hypotheses about biological role of the limb in substrate preferences and locomotor strategies. The anatomy of the forelimb of Santacrucian sloths resembles more closely extant anteaters such as *Tamandua* and *Myrmecophaga*, due to the robustness of the elements, development of features related to attachment of ligaments and muscles, and conservative, pentadactylous and strong-clawed manus. The reconstructed forelimb musculature was very well developed and resembles that of extant *Ptilonotus* (especially anteaters), although retaining the basic muscular configuration of generalized mammals. This musculature allowed application of powerful forces, especially in adduction of the forelimb, flexion and extension of the antebrachium, and manual prehension. These functional properties are congruent with both climbing and digging activities, and provide support for proposed Santacrucian sloths as good climbing mammals, possibly arboreal or semiarboreal, being also capable diggers. Their climbing

strategies were limited, thus these forms relied mainly on great muscular strength and curved claws of the manus to move cautiously on branches.

7.2.2. Toledo, N., G.H. Cassini, S.F. Vizcaíno and M.S. Bargo. Mass estimation in fossil sloths (*Xenarthra*, *Folivora*) from the Early Miocene Santa Cruz Formation of Patagonia, Argentina. *Acta Paleontologica Polonica*.

doi: <http://dx.doi.org/10.4202/app.2012.0009>

RESUMEN: Miocene deposits of the Santa Cruz Formation, Patagonia, comprise a diverse and excellently preserved vertebrate fauna, allowing to perform detailed paleobiological and paleoecological studies, that should be based in three ecological parameters: body mass, diet and substrate preference. Conversely to small and arboreal extant sloths *Bradypus* and *Choloepus*, Santacrucian sloths are much more diverse and larger, including 11 genera, most of them characterized as arboreal or climbing forms by previous works. In this contribution we focused on body mass estimation based on morphometrics variables of the postcranium. A morphometric database of 64 linear ten-base logged variables was built including Santacrucian sloths and a wide sample of extant mammals with body mass from literature. To detect putative phylogenetical biases concerning body mass, a variance decomposition test was performed on the extant mammals sample. Based on four orthogram statistics, logged body mass was not dependant of the phylogenetical tree topology. To generate predictive equations for Santacrucian sloths, multiple regressions against the body mass were performed on the extant mammals database, using weighting procedures to avoid taxonomic biases and stepwise analysis to discard redundant variables. Separate equations for scapula, humerus, radius, ulna, pelvis, femur, tibia plus fibula, astragalus, and calcaneum were obtained. These equations were applied to the sample fossil sloths to obtain body mass estimates. The megalonychid *Eucholoepus* showed an averaged body mass of about 70 kg. Among stem megatherioids, *Hapalops* ranged between 30 and 80 kg, *Analcimorphus* was on 67 kg and *Schismotherium* was on 44 kg. Larger genera include the megatheriid *Prepotherium* (123.2 kg), and the mylodontids *Analcitherium* (88.2 kg) and *Nematherium* (89.3 kg). The medium and large body sizes of Santacrucian sloths imposed constraints on their climbing abilities, restricting access of megalonychids and stem megatherioids to the finest branches, while megatheriids and mylodonts were more terrestrial forms.

7.3 TRABAJOS ENVIADOS Y AUN NO ACEPTADOS PARA SU PUBLICACION.

Incluir un resumen de no más de 200 palabras de cada trabajo, indicando el lugar al que han sido enviados. Adjuntar copia de los manuscritos.

7.4 TRABAJOS TERMINADOS Y AUN NO ENVIADOS PARA SU PUBLICACION.

Incluir un resumen de no más de 200 palabras de cada trabajo.

7.4.1. Montalvo, C.I., Zárate, M.A., Bargo, M.S. y Mehl, A. Registro faunístico y paleoambientes del cuaternario tardío de la región pampeana occidental de Argentina.

RESUMEN: Los mamíferos fósiles de la Región Pampeana oriental (Argentina) constituyeron la base del esquema cronológico y biostratigráfico continental del Cenozoico tardío de América del Sur. Se presenta una nueva asociación faunística para la Región Pampeana occidental, proveniente de Santa Rosa (provincia de La Pampa), se evalúa su contexto sedimentario y se propone un esquema paleoambiental para el área. Esta asociación está integrada por *Glyptodon clavipes*

Owen, *Doedicurus* sp., “Hoplomorinae” indet. (*Xenarthra*, *Cingulata*), *Megatherium americanum* Cuvier, cf. *Megatherium* Cuvier, *Mylodontidae* indet., *Glossotherium robustum* (Owen), *Glossotherium* sp. *Scelidotherium* sp. (*Xenarthra*, *Folivora*), *Toxodon* sp., cf. *Toxodon* Owen (*Notoungulata*, *Toxodontidae*), *Lama* sp. (*Artiodactyla*, *Camelidae*) y *Equidae* indet., *Equus* (*Amerhippus*) sp. e *Hippidion* sp. (*Perissodactyla*, *Equidae*). Los niveles portadores corresponden a un ambiente canalizado de tipo fluvial que habría funcionado como una cárcava, que drenaba el exceso de agua pluvial hacia una depresión topográfica (laguna Don Tomás). Sobre la base de la posición estratigráfica relativa en la secuencia y la correlación con otras localidades de la región, los niveles portadores se habrían acumulado durante el Pleistoceno tardío. En el Sitio 1 se registran *Glyptodon clavipes*, *Megatherium americanum* y *Glossotherium robustum*, taxones característicos de las edades Bonaerense y Lujanense y *Equus* (*Amerhippus*), taxón exclusivo del Lujanense, por lo que esta nueva asociación es asignable al Piso-Edad Lujanense. Su presencia en estas litofacies corrobora la asignación temporal propuesta a partir de los sedimentos portadores.

7.4.2. Toledo N., Bargo, M.S, and Vizcaíno, S. F. Muscular reconstruction and functional morphology of the hindlimb of Santacrucian (Early Miocene) Sloths (*Xenarthra*, *Folivora*) of Patagonia.

RESUMEN: This article presents a morphofunctional analysis of the hindlimb of Santacrucian (Early Miocene) sloths from southernmost Patagonia (Argentina). These fossil sloths were large forms, ranging from 40 to 120 kg, and their postcranial skeleton was markedly different in shape when compared with the extant tree sloths, which vary from 2 to 10 kg. The functional anatomy of the hindlimb of Santacrucian sloths was compared with living xenarthrans: tree sloths, anteaters and armadillos. In doing so, the hindlimb musculature was reconstructed and a comparative and qualitative morphofunctional analysis was performed, allowing to propose hypotheses about the biological role of the hindlimb in substrate preferences and locomotor strategies. Due to the robustness of the bones, the development of features for the attachment of ligaments and muscles, and the conservative, pentadactylous strong-clawed pes, the hindlimb of Santacrucian sloths strongly resembles that of the extant anteaters. The musculature was very well developed allowing powerful forces, principally in adduction of the hindlimb, flexion and extension of the leg, pes extension and prehension of toes. These functional features, together with those of the forelimb, are congruent with climbing behavior, and provide support for proposing that Santacrucian sloths were good but slow climbing mammals. However, their climbing strategies were limited, mainly due by their comparatively large body size, relying mostly on their great muscular strength and curved claws of manus and pes to both move and stand on the supports.

7.5 COMUNICACIONES. *Incluir únicamente un listado y acompañar copia en papel de cada una. (No consignar los trabajos anotados en los subtítulos anteriores).*

7.5.1. Vizcaíno, S.F., Cassini, G.H., Fernicola, J.C. and Bargo, M.S. 2011. Evaluating habitats and feeding habits through ecomorphological features in glyptodonts (Mammalia, *Xenarthra*). IV Congreso Latinoamericano de Paleontología de Vertebrados (San Juan, septiembre 2011). *Ameghiniana* 48(4) supl. : R222

7.5.2. Cassini, G.H., Vizcaíno, S.F. y Bargo, M. S. 2011. Análisis ecomorfológico del aparato masticatorio de los ungulados de la Formación Santa Cruz. Reunión Anual de Comunicaciones de la Asociación Paleontológica Argentina (Luján, 23-25 de noviembre 2011). *Ameghiniana* 48(4) supl.: R7.

7.5.3. Vizcaíno, S.F., Fernicola, J.C. y Bargo, M.S. 2012. Paleobiología de los armadillos y gliptodontes (Xenarthra, Cingulata) santacrucenses (Mioceno Temprano tardío).

XXVI Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados (Buenos Aires, 21-23 de Mayo 2012). Ameghiniana 49(4) Supl.: R76.

7.5.4. Bargo, M.S., Toledo, N. y Vizcaíno, S.F. 2012. Paleobiología de los perezosos y osos hormigueros (Xenarthra, Pilosa) santacrucenses (Mioceno temprano tardío). XXVI Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados (Buenos Aires, 21-23 de Mayo 2012). Ameghiniana 49(4) Supl.: R74.

7.5.5. Kay, R.F., Vizcaíno, S.F. y Bargo, M.S. 2012. Paleoeología de la Formación Santa Cruz (Mioceno Temprano) en el extremo austral de Patagonia.

XXVI Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados (Buenos Aires, 21-23 de Mayo 2012). Ameghiniana 49(4) Supl.: R75-76.

7.5.6. Montalvo, C.I., Zarate, M.A., Bargo, M.S. y MEHL, A. 2012. El registro de mamíferos del Pleistoceno tardío en la provincia de La Pampa, Argentina.

I Simposio del Mioceno-Pleistoceno del centro y norte de Argentina (12-14 setiembre 2012, San Miguel de Tucumán), Ameghiniana 49(4), Supl: R13.

7.5.7. Kay, R.A., Vizcaíno, S.F. and Bargo, M.S. 2012. The paleoenvironment and paleoecology of the coastal Miocene Santa Cruz Formation (late Early Miocene, Argentina). 72nd Annual Meeting Society of Vertebrate Paleontology (Raleigh, NC, October 17 – 20, 2012), Journal of Vertebrate Paleontology, Suppl. Pp. 119.

7.6 INFORMES Y MEMORIAS TECNICAS. *Incluir un listado y acompañar copia en papel de cada uno o referencia de la labor y del lugar de consulta cuando corresponda.*

8. TRABAJOS DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS.

8.1 DESARROLLOS TECNOLÓGICOS. *Describir la naturaleza de la innovación o mejora alcanzada, si se trata de una innovación a nivel regional, nacional o internacional, con qué financiamiento se ha realizado, su utilización potencial o actual por parte de empresas u otras entidades, incidencia en el mercado y niveles de facturación del respectivo producto o servicio y toda otra información conducente a demostrar la relevancia de la tecnología desarrollada.*

8.2 PATENTES O EQUIVALENTES. *Indicar los datos del registro, si han sido vendidos o licenciados los derechos y todo otro dato que permita evaluar su relevancia.*

8.3 PROYECTOS POTENCIALMENTE TRANSFERIBLES, NO CONCLUIDOS Y QUE ESTAN EN DESARROLLO. *Describir objetivos perseguidos, breve reseña de la labor realizada y grado de avance. Detallar instituciones, empresas y/o organismos solicitantes.*

8.4 OTRAS ACTIVIDADES TECNOLÓGICAS CUYOS RESULTADOS NO SEAN PUBLICABLES *(desarrollo de equipamientos, montajes de laboratorios, etc.).*

8.5 Sugiera nombres (e informe las direcciones) de las personas de la actividad privada y/o pública que conocen su trabajo y que pueden opinar sobre la relevancia y el impacto económico y/o social de la/s tecnología/s desarrollada/s.

9. **SERVICIOS TECNOLÓGICOS.** *Indicar qué tipo de servicios ha realizado, el grado de complejidad de los mismos, qué porcentaje aproximado de su tiempo le demandan y los montos de facturación.*

10. **PUBLICACIONES Y DESARROLLOS EN:**

10.1 DOCENCIA

10.2 DIVULGACIÓN

11. **DIRECCION DE BECARIOS Y/O INVESTIGADORES.** *Indicar nombres de los dirigidos, Instituciones de dependencia, temas de investigación y períodos.*

BECARIOS

11.1. Codirectora de Beca Doctoral CONICET Tipo II del Lic. Néstor TOLEDO.
Tema: El aparato locomotor de los perezosos (Xenarthra, Tardigrada) santacrucenses (Mioceno temprano-medio). Implicancias paleocológicas y filogenéticas. Director: Dr. Sergio Vizcaíno. Período: 2009-2012.

11.2. Directora de Beca Posdoctoral de CONICET de la Dra. Laura Edith CRUZ.
Tema: Mamíferos del Plioceno- Pleistoceno de la provincia de Córdoba y su comparación con los de la provincia de Buenos Aires. Bioestratigrafía y Sistemática. Codirector: Dr. Juan Carlos Fernicola. Período: 2011-2013.

11.3. Directora de Beca Posdoctoral de CONICET del Dr. Néstor TOLEDO.
Tema: Filogenia y función del esqueleto apendicular de los perezosos (Xenarthra, Folívora) de la Formación Santa Cruz (Mioceno inferior alto). Codirector: Dr. Francois R.F. Pujos. Período: 2012-2014.

12. **DIRECCION DE TESIS.** *Indicar nombres de los dirigidos y temas desarrollados y aclarar si las tesis son de maestría o de doctorado y si están en ejecución o han sido defendidas; en este último caso citar fecha.*

12.1. Codirectora de Tesis Doctoral del Lic. Guillermo Cassini

Tema: Paleobiología de ungulados de la Formación Santa Cruz (Mioceno temprano-medio), Patagonia, Argentina. Una aproximación morfométrica y morfofuncional al estudio del aparato masticatorio.

Director: Dr. Sergio F. Vizcaíno. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. UNLP.
Aprobada: 25 de febrero de 2011. ACTA 1123.

Calificación: Sobresaliente diez (10) con mención unánime de publicación.

12.2. Codirectora de Tesis Doctoral de la Lic. Laura Edith Cruz.

Tema: “La megafauna del Pleistoceno-Holoceno temprano de la provincia de Córdoba y su comparación con la de la provincia de Buenos Aires. Sistemática, bioestratigrafía y dinámica faunística”.

Director: Dr. Pedro E. Tonni. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. UNLP.
Aprobada: 25 de febrero de 2011. ACTA 1124.

Calificación: Sobresaliente diez (10) con mención unánime de publicación.

12.3. Codirectora de Tesis Doctoral del Lic. Néstor Toledo

Tema: El aparato locomotor de perezosos terrestres (Xenarthra, Tardigrada) Santacruceses (Mioceno temprano-medio). Implicancias paleoecológicas y filogenéticas.

Director: Dr. Sergio F. Vizcaíno

Facultad de Ciencias Naturales y Museo. UNLP.

Aprobada: 6 de marzo de 2012. ACTA 1187.

Calificación: Sobresaliente diez (10) con mención unánime de publicación.

13. PARTICIPACION EN REUNIONES CIENTIFICAS. *Indicar la denominación, lugar y fecha de realización, tipo de participación que le cupo, títulos de los trabajos o comunicaciones presentadas y autores de los mismos.*

13.1. IV Congreso Latinoamericano de Paleontología de Vertebrados (San Juan, septiembre 2011).

Expositor: un trabajo.

- Vizcaíno, S.F., Cassini, G.H., Fernicola, J.C. and Bargo, M.S. 2011. Evaluating habitats and feeding habits through ecomorphological features in glyptodonts (Mammalia, Xenarthra).

13.2. Reunión Anual de Comunicaciones de la Asociación Paleontológica Argentina (Luján, 23-25 de noviembre 2011).

Expositor: un trabajo

- Cassini, G.H., Vizcaíno, S.F. y Bargo, M. S. 2011. Análisis ecomorfológico del aparato masticatorio de los ungulados de la Formación Santa Cruz.

13.3. XXVI Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados (Buenos Aires, 21-23 de Mayo 2012).

Expositor: tres trabajos

- Vizcaíno, S.F., Fernicola, J.C. y Bargo, M.S. 2012. Paleobiología de los armadillos y gliptodontes (Xenarthra, Cingulata) santacruceses (Mioceno Temprano tardío).

- Bargo, M.S., Toledo, N. y Vizcaíno, S.F. 2012. Paleobiología de los perezosos y osos hormigueros (Xenarthra, Pilosa) santacruceses (Mioceno temprano tardío).

- Kay, R.F., Vizcaíno, S.F. y Bargo, M.S. 2012. Paleoecología de la Formación Santa Cruz (Mioceno Temprano) en el extremo austral de Patagonia.

13.4. I Simposio del Mioceno-Pleistoceno del centro y norte de Argentina (12-14 setiembre 2012, San Miguel de Tucumán).

Expositor: un trabajo.

- Montalvo, C.I., Zarate, M.A., Bargo, M.S. y Mehl, A. 2012. El registro de mamíferos del Pleistoceno tardío en la provincia de La Pampa, Argentina.

13.5. 72nd Annual Meeting Society of Vertebrate Paleontology (Raleigh, NC, USA, October 17 – 20, 2012).

Expositor: un trabajo.

Kay, R.A., Vizcaíno, S.F. and Bargo, M.S. 2012. The paleoenvironment and paleoecology of the coastal Miocene Santa Cruz Formation (late Early Miocene, Argentina).

14. CURSOS DE PERFECCIONAMIENTO, VIAJES DE ESTUDIO, ETC. *Señalar características del curso o motivo del viaje, período, instituciones visitadas, etc.*

Trabajos de campo afloramientos de la Formación Santa Cruz (provincia de Santa Cruz) durante enero 2011 y 2012.

15. SUBSIDIOS RECIBIDOS EN EL PERIODO. *Indicar institución otorgante, fines de los mismos y montos recibidos.*

2011. Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC) Subsidio Institucional para Investigadores. Resolución N° 1535/10. Monto: \$ 4300.

2012. Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC) Subsidio Institucional para Investigadores. Resolución N° 2410/12. Monto: \$ 5600.

16. OTRAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO. *Describir la naturaleza de los contratos con empresas y/o organismos públicos.*

17. DISTINCIONES O PREMIOS OBTENIDOS EN EL PERIODO.

18. ACTUACION EN ORGANISMOS DE PLANEAMIENTO, PROMOCION O EJECUCION CIENTIFICA Y TECNOLÓGICA. *Indicar las principales gestiones realizadas durante el período y porcentaje aproximado de su tiempo que ha utilizado.*

19. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERIODO. *Indicar el porcentaje aproximado de su tiempo que le han demandado.*

20. OTROS ELEMENTOS DE JUICIO NO CONTEMPLADOS EN LOS TITULOS ANTERIORES. *Bajo este punto se indicará todo lo que se considere de interés para la evaluación de la tarea cumplida en el período.*

20.1. ORGANIZACIÓN/COORDINACIÓN DE EVENTOS CIENTÍFICOS

- Coordinador del Simposio "Early Miocene Paleobiology in Patagonia: high-latitude paleocommunities of the Santa Cruz Formation". XXVI Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados, Buenos Aires, 21 al 23 de mayo de 2012.

20.2. DIRECCIÓN/CODIRECCIÓN DE PROYECTOS

1. Codirector del proyecto "Morfología, función y paleoecología de mamíferos neógenos y cuaternarios de América del Sur, con énfasis en xenartros, ungulados y carnívoros placentarios y marsupiales". PIP-CONICET 1054 (2009-2012). Director: Dr. Sergio F. Vizcaíno.

2. Codirector del proyecto "Paleobiología de mamíferos fósiles sudamericanos, con énfasis en la fauna de Edad Santacrucense (Mioceno temprano)". UNLP N647. 2010-2013. Director: Dr. Sergio F. Vizcaíno.

20.3. ARBITRAJE DE TRABAJOS CIENTÍFICOS REVISTAS ESPECIALIZADAS

2011. Ameghiniana, Acta Paleontologica Polonica

2012. Alcheringa

20.4. EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

- Evaluación de proyectos de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT). 2011.

21. TITULO Y PLAN DE TRABAJO A REALIZAR EN EL PROXIMO PERIODO. *Desarrollar en no más de 3 páginas. Si corresponde, explicita la importancia de sus trabajos con relación a los intereses de la Provincia.*

PALEOBIOLOGÍA DE MAMÍFEROS NEÓGENOS Y CUATERNARIOS DE ARGENTINA

Para el período 2013-2014 se mantiene el enfoque central del plan de trabajo, paleobiología de mamíferos fósiles, pero ampliado a algunas regiones fuera de la Región Pampeana Oriental. Como se desprende del informe presentado se han realizado trabajos en otras áreas donde existen importantes yacimientos de fauna neógena y cuaternaria. Por ejemplo el Mioceno de la provincia de Santa Cruz provee especímenes muy completos, relevantes para los estudios paleobiológicos. El Plio-Pleistoceno de las provincias de La Pampa (Región Pampeana Occidental) y de Córdoba aportan una gran diversidad de fósiles e incluyen faunas de las secuencias del Pleistoceno-Holoceno temprano (i.e., Edades Ensenadense, Bonaerense y Lujanense; Cione y Tonni, 2005), donde alcanzan a su máxima espectacularidad en cuanto al tamaño corporal. Todas estas faunas son relevantes para este tipo de estudios que, sumados a un marco bioestratigráfico adecuado e interpretaciones tafonómicas, permitirán delinear su ubicación en el contexto paleoecológico.

OBJETIVO GENERAL

Los mamíferos fósiles sudamericanos del Cenozoico (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, 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 que 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 santacrucenses (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. Recientemente se ha incorporado 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:

- Enfatizar la incorporación de otras metodologías que complementarán los estudios paleobiológicos, fundamentalmente aquellas de la morfometría geométrica en 3D.
- Se planea terminar con algunos trabajos ya en marcha, por ejemplo un análisis morfofuncional del miembro posterior de los perezosos santacrucenses con el fin de detectar diferencias en la preferencia y uso del sustrato (terrestre, semiarbóricola, arbóricola, cavador, etc.) y características posturales y de locomoción (caminadores cuadrúpedos o semibípedos, trepadores, braquiadores, etc.). Este trabajo será enviado durante el corriente año.
- Se planea iniciar con estudios morfofuncionales del aparato locomotor en perezosos del Plio-Pleistoceno.
- Se han iniciado estudios en los afloramientos de las barrancas del río Santa Cruz (Formación Santa Cruz, Mioceno temprano) que permitirán contextualizar geográfica y geológicamente los yacimientos, actualizar los listados faunísticos de la literatura antigua (i.e. Ameghino, 1887) y revisar las asignaciones de los fósiles depositados en el Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia y en el Museo de La Plata. La información que surja de estos estudios podrá ser confrontada con el esquema bioestratigráficos de la costa realizado por Tauber (1997) y evaluar la extensión de las aproximaciones paleoecológicas que sobre ejemplares colectados en la costa atlántica vienen llevando a cabo el grupo de investigación (Vizcaíno et al. 2012).

- Se incorporará un nuevo becario de CONICET que realizará su Tesis Doctoral bajo la codirección de la suscripta y el Dr. Fernicola. Tema: Revisión sistemática de los perezosos Megatherioidea basales de la Formación Santa Cruz.

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 megatherioid 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.

Cione, A.L. y Tonni, E.P. 2005. Bioestratigrafía basada en mamíferos del Cenozoico superior de la provincia de Buenos Aires. *Relatorio del XVI Congreso Geológico Argentino XI*: 183.200.

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 Fernicola, 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.

Tauber, A.A. 1997a. Bioestratigrafía de la Formación Santa Cruz (Mioceno inferior) en el extremo sudeste de la Patagonia. *Ameghiniana* 34(4): 413-426.

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. and 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.

Vizcaíno, S.F., Kay, R.F. y Bargo, M.S. (Eds.) 2012. Early Miocene Paleobiology in Patagonia: high-latitude paleocommunities of the Santa Cruz Formation, Cambridge University Press, Cambridge. 370 pp

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 la 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:
 - a. Una copia en papel A-4 (puntos 1 al 21).
 - b. 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"
 - c. Informe del Director de tareas (en los casos que corresponda), en sobre cerrado.
- B. Envío por correo electrónico:
 - a. Se deberá remitir por correo electrónico a la siguiente dirección: ininvest@cic.gba.gov.ar (puntos 1 al 21), en formato .doc zipeado, configurado para papel A-4 y libre de virus.
 - b. 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.

Nota: El Investigador que desee ser considerado a los fines de una promoción, deberá solicitarlo en el formulario correspondiente, en los períodos que se establezcan en los cronogramas anuales.