



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

Facultad de Ciencias Naturales y Museo

*Diversidad de los mamíferos del Pleistoceno de la
Provincia de Santa Fe, Argentina: aspectos
taxonómicos, bioestratigráficos y
paleobiogeográficos relacionados*

Tesis Doctoral – 2015

Lic. Raúl Ignacio Vezzosi

Director: Dr. Jorge Ignacio Noriega

Codirector: Dr. Eduardo Pedro Tonni

Agradecimientos

En principio, deseo agradecer al Director del Centro de Investigaciones Científicas y Transferencia de Tecnología a la Producción de Diamante Dr. Jorge Ignacio Noriega, por otorgarme la posibilidad de ocupar las instalaciones para poder desempeñar mi proyecto final de Tesis de Doctorado. A quienes permitieron el acceso a las colecciones paleontológicas y mastozoológicas de Argentina y de otros países: Dr. Andrés Rinderknecht, Dr. Alejandro Kramarz, Dr. Marcelo Reguero, Dr. David Flores, Dra. Itatí Olivares, Dr. Mariano Merino, Dra. Mónica Díaz, Dra. Silvia Cornero, Antropóloga Sandra Escudero, Sr. Cristian Oliva, Sr. Pedro Mondoni, Prof. Estela Máris Yaccuzzi, Prof. Margarita Díaz de Ferioli, Sra. Nora Lange, Dr. Aldo Vasallo, Sr. Carlos Luna, Sr. Julio Peña, Lic. Matías Taglioretti, Dr. Martín Ubilla, Dr. Daniel Perea y Dr. Adán Tauber.

Al personal técnico responsable de las colecciones de los Museos Provinciales y Municipales de la provincia de Santa Fe. Sobre todo le agradezco al exdirector del Museo Provincial de Ciencias Naturales “Florentino Ameghino” Lic. Carlos Virasoro, que permitió el extenso ingreso a esta institución mediante el sistema de pasantías, las cuales me brindaron la posibilidad de iniciar mis primeros pasos en Mastozología y posteriormente en Paleontología. Al los integrantes del jurado, Dr. Martín Ubilla, Dra. Claudia Montalvo y Dra. Laura Cruz; quienes aportaron sugerencias y correcciones para enriquecer considerablemente la redacción y el contenido del manuscrito final. A mi compañero de primeras incursiones en campo, amigo de toda la vida y responsable Técnico de la colección de Zoología de Vertebrados del MFA, Sr. Andrés Pautasso.

A mis amigos de profesión, vocación y de toda la vida, Lelo Lucero, Pedrín Cavallero, Naty Bossell, Yani Prieto, Guille Príncipe, Carlos Caraballo, Mechi Mufarregge, Cele Medrano, Mily Dalmazzo, Meli Almada, Vane Faccioli, Marian Sanchez, Adri Pacini, Euge Arnaudo, Ro Manfrino, Caro Antoñazzi, Cris Peralta, Vani Raimondi, Seba Velásquez, Cuiti, Laly Panozzo, Leo Leiva, Noe Nuñez, Flavio Góis, Nash Quignard, Carlos Bustamante, Chiche Leiva, Lucas Casanave, Pablo Rimoldi, Thiago Portelinha, Nestor Troncoso, Charly Zamboni, Nacho Beltramino, Sebita Tambusso, Vale Rodriguez Ramon, Mariana Di Giacomo, Jean Philippe Gibert Cruz, Naty Lucero, Rodri Tomassini, Dino Degrange, J.J. Rustán, Jorgito Carrillo Briceño, Carlos Ramonell, Mati Taglioretti, Quique Bostelmann, Cesar Bracamonte, Fede Becerra, François Pujós, Bárbara Vera, Dani

Perea, Martín Ubilla, Raffo Varas, Meli Charó, Leo Kerber, Vane Gregis Pitana, Gonza Quiroga y Gerardo Fabricius.

A los que ya no están conmigo, aunque en su momento fueron un soporte fundamental en mi vida.

A mi familia, mis padres, abuela, tíos, primos. A mi hermano, mi hermana postiza y, a mi compañera por todo el apoyo incondicional y aguante.

A mis compañeros de ruta y campañas. A aquellos que brindaron un momento para la reflexión, discusión y consejos por medio de charlas junto a unos buenos mates.

A los nuevos amigos que encontré en esta nueva etapa iniciada. Al grupete del Museo “A. Gallardo” (Bele, Cacho y Fer) por su gran hospitalidad y ayuda incondicional en las actividades paleontológicas de campo y laboratorio por el sur de Santa Fe. Con ellos he cosechado una gran amistad. A mis compañeros del famoso Laboratorio N°15 del CICyTTP–CONICET, Ernesto Brunetto, Brenda Ferrero, Gabriela Schmitd, Diego Brandoni, Griselda Gottardi y Paula Campos. Al resto de los compañeros y amigos del CICyTTP–CONICET, por compartir charlas y debates prolongados durante horas. A los que brindaron momentos de tranquilidad, ocio, recreación y distracción, permitiendo volver al camino y reorganizar ideas previas.

Y más que nada a mi director Dr. Jorge Ignacio Noriega por su incondicional dedicación, atención, tiempo e interés como Director del presente proyecto. Así como también por todos los consejos, sugerencias y charlas compartidas que contribuyeron para enriquecer la elaboración de la siguiente Tesis y mi camino como persona y como profesional.

Son numerosas las personas que hicieron lo posible para que se puedan concluir estas líneas. También destaco la labor de aquellos animales, vivos y no vivos de los cuales *Delmon't* ha jugado un papel importante en numerosos momentos de inspiración.

A todos Ustedes les digo MUCHAS PERO MUCHAS GRACIASSSSS!!!!

INDICE

Agradecimientos	II
Índice	IV
Resumen	IX
Abstract	XII
Introducción	1
Antecedentes	4
Hipótesis	6
<i>Hipótesis sistemática</i>	6
<i>Hipótesis bioestratigráfica</i>	6
<i>Hipótesis geocronológica</i>	6
<i>Hipótesis estratigráfica</i>	7
<i>Hipótesis paleoambiental</i>	7
Objetivo	7
<i>Objetivos específicos</i>	8
Materiales y Métodos	
1. <i>Acrónimos y abreviaturas</i>	9
2. <i>Repositorios y colecciones</i>	10
3. <i>Prospección geológica, extracción de sedimentos</i>	12
4. <i>Termoluminiscencia</i>	13
5. <i>Recolección de muestras paleontológica</i>	14
6. <i>Materiales provenientes de colecciones</i>	14
7. <i>Anatomía y sistemática</i>	15
8. <i>Comparaciones métricas y análisis estadísticos</i>	15
8.1. <i>Análisis Bivariado</i>	16
8.2. <i>Análisis de Componentes Principales</i>	16
8.3. <i>Análisis Discriminante</i>	16
Marco geográfico y geológico	
1. <i>Geografía, geología y estratigrafía</i>	18
1.1. <i>Marco geográfico</i>	18
<i>Geografía de la provincia Santa Fe</i>	18
1.2. <i>Marco geomorfológico argentino</i>	18
1.3. <i>Marco geomorfológico de la provincia de Santa Fe</i>	20
<i>Chaco austral</i>	21
<i>Pampa Norte</i>	23
<i>Pampa Sur</i>	24

1.4. Marco geológico y estratigráfico de Santa Fe	25
Antecedentes geológicos y estratigráficos	25
Unidades litoestratigráficas de la provincia de Santa Fe	26
2. Chaco austral (Chaco de Santa Fe)	27
Formación Paraná	27
Formación Ituzaingó.....	27
Formación Cululú.....	29
Formación Palo Negro.....	30
Formación Fortín Tres Pozos	30
Formación Tezanos Pinto.....	31
“Sedimentos Palustres Superficiales”	32
Formación San Guillermo.....	32
2.1. Cuenca del Río Salado del Norte	34
Santo Domingo, perfil 1.....	34
Santo Domingo, perfil 2.....	34
UL Santo Domingo nov. Formación	34
UL Esperanza nov. Formación	35
UL Manucho nov. Formación	36
2.2. Desembocadura del Arroyo Cululú	37
3. Pampa Norte – Dominio fluvial.....	38
3.1 Sistema Setúbal – El Capón	38
UL Monte Vera IV	38
UL Rincón III	38
UL Riacho Santa Fe II	38
UL Arroyo Leyes III	39
UL Monte Vera III	39
UL Monte Vera II	39
UL Arroyo Leyes II.....	39
UL Rincón I	39
3.2 Área de bloques desiguales	40
3.2a. Sección estratigráfica en las barrancas del Paraná entre Gaboto y San Lorenzo.....	40
Formación Ituzaingó.....	40
Formación Puerto San Martín	40
Formación Timbúes	41
Formación Tezanos Pinto	41
3.2b. Barrancas del río Paraná en Timbúes	41
3.2c. Barrancas del Río Carcarañá en Villa Ribera	42
3.2d. En tiempos de Darwin: afloramientos en cercanías a Villa la Ribera (32°38’23.03’’S – 60°48’54.16’’O)	42

3.2e. Perfil de las barrancas del río Paraná a nivel de la desembocadura del río Carcarañá en Puerto Gaboto	42
4. <i>Pampa Norte</i> – Dominio eólico-fluvial	44
4.1. <i>Área de paleocauces enterrados</i>	44
Formación Rosario	44
4.1a. Valles fluviales transversales, tributarios del Río Paraná	45
<i>Unidad Litológica Arroyo Frías</i> nov. Formación	45
<i>Unidad Litológica Pueblo Esther</i> nov. Formación	46
Formación Timbúes	46
Fm. Carcarañá	47
Fm. Tezanos Pinto	47
5. <i>Pampa Norte</i> – Dominio eólico.....	48
5.1. Cantera Tortugas, centro-oeste de Santa Fe	48
“Formación Ceres”	48
Formación Carcarañá	49
Formación Tezanos Pinto	49
“ <i>Suelo enterrado</i> ”	51
Formación San Guillermo	51
5.2. Cuenca fluvial del río Carcarañá en su tramo medio-inferior, área de Lucio López (32°42'38.39"S - 61°0'23.81"O)	51
Formación Carcarañá	52
Formación Tezanos Pinto	52
Formación Lucio López	52
“ <i>Suelo enterrado</i> ”	54
Formación San Guillermo	54
5.3. Cantera de Carcarañá en la localidad homónima	54
5.4. Perforación de investigación en San Guillermo, oeste de Santa Fe (<i>Pampa Norte</i>).....	54
Formación Paraná	54
Unidades cuaternarias informales	54
6. <i>Pampa Sur</i> – Dominio eólico	56
6.1. <i>Mar de Arenas Pampeano</i>	56
Formación Carcarañá	56
Formación Tezanos Pinto	57
Formación Teodelina	57
“ <i>Facies sedimentaria L3</i> ”	58
Formación San Gregorio	58
Resultados Geo-paleontológicos	
1. Registros vs. <i>Unidades Litoestratigráficas</i>	60
1.1. Lista sistemática de las especies de mamíferos <i>Chaco austral</i>	61

1.2. Lista sistemática de las especies de mamíferos para la <i>Pampa Norte</i>	64
1.3. Lista sistemática de las especies de mamíferos para la <i>Pampa Sur</i>	67
2. <i>Comparaciones entre los registros de mamíferos de las unidades litoestratigráficas del Pleistoceno y Holoceno de la provincia de Santa Fe</i>	68
Discusión	
1. <i>Evolución geológica de la provincia geomorfológica Chaco austral</i>	
<i>Interpretación del escenario regional</i>	72
2. <i>Evolución geológica de la provincia geomorfológica Pampa Norte</i>	
<i>Interpretación del escenario regional</i>	75
3. <i>Evolución geológica del Sector Laguna Setúbal y alrededores</i>	
<i>Interpretación del escenario regional</i>	79
4. <i>Evolución geológica de la provincia geomorfológica Pampa Sur</i>	
<i>Interpretación del escenario regional</i>	80
5. <i>Significado de la ocurrencia de especies de edad Pleistocena en el registro fósil de la provincia de Santa Fe</i>	81
5.1. <i>El registro taxonómico del Chaco austral vs Pampa Norte</i>	82
Didelphimorphia	83
Xenarthra: Tardigrada	83
Xenarthra: Cingulata	84
Litopterna y Notoungulata	86
Proboscidea	87
Perissodactyla	87
Artiodactyla	88
Carnivora	90
Rodentia	93
6. <i>Unidades Bioestratigráficas Santafecinas, una primera aproximación</i>	102
<i>Bioestratigrafía local santafecina y sus diferencias puntuales con el esquema cronoestratigráfico/geocronológico bonaerense</i>	102
7. <i>Lineamientos generales de la Cronoestratigrafía/geocronología estándar sudamericana en base en la fauna local de la tradicional región Pampeana</i>	115
8. <i>La confrontación cronoestratigráfica/geocronológica del sector pampeano bonaerense, convencionalmente generalizado, con el registro faunístico de Santa Fe durante el Pleistoceno</i>	119
8.1. <i>La evidencia fósil del Piso/Edad Ensenadense en la cronología de Santa Fe</i>	120
8.2. <i>La evidencia fósil del Piso/Edad Bonaerense en la cronología de Santa Fe</i>	121
8.3. <i>La evidencia fósil del Piso/Edad Lujanense en la cronología de Santa Fe</i>	124
8.4. <i>La evidencia fósil del caballo Equus (Amerhippus) neogeus. ¿Es, o no, un indicador taxonómicamente válido para regionalizar el Piso/Edad lujanense en América del Sur?</i>	129
8.5. <i>La evidencia fósil del Piso/Edad Platense en la cronología de Santa Fe</i>	131
9. <i>Los últimos 35.000 años A.P. en Santa Fe contados a través de su unidad regionalmente</i>	

<i>más representativa, la Formación Tezanos Pinto (Pleistoceno tardío-Holoceno temprano):</i>	
<i>Ejemplo de variación climática regional y confrontación con la tradicional área pampeana-bonaerense</i>	133
10. El empleo del los mamíferos fósiles en las reconstrucciones paleoambientes y paleobiogeográficas para Santa Fe	137
Conclusión	
1. Sistemática	153
2. Bioestratigráfica	153
3. Estratigráfica y geocronológica	154
4. Paleoambiental y biogeográfica	155
<i>Perspectivas futuras</i>	158
Referencias	159

Resumen

La fauna de edad Pleistocena se encuentra ampliamente representada en diferentes ambientes sedimentarios de América del Sur (Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay, Uruguay, Chile, Perú y Venezuela) con un gran número de especies de vertebrados que se registran desde aproximadamente los 2.58 millones de años hasta los últimos 10.000 años antes del presente. Aunque el número de especies reportada durante el Pleistoceno es numerosa, los hallazgos estuvieron centralizados desde un principio en el estudio de los mamíferos procedentes de la provincia de Buenos Aires en Argentina, área convencionalmente denominada región pampeana. La mayoría de las investigaciones abordadas en esta región formularon las bases bioestratigráficas que sustentan el actual esquema cronoestratigráfico/geocronológico del Cenozoico superior para América del Sur a escala continental. Sin embargo, el intento por aplicar correlaciones entre diferentes regiones, dentro del continente, ha demostrado serias limitaciones dado su principal unidad de análisis, el registro fósil de los mamíferos. Un ejemplo que pone en evidencia su utilidad regional lo muestra el hallazgo en estratigrafía de las asociaciones de mamíferos provenientes del Pleistoceno de la provincia de Santa Fe. En base al estudio de los mamíferos recuperados, junto al análisis secuencial de las unidades litoestratigráficas prospectadas y datadas, aquí se presentan nuevas evidencias e interpretaciones para el lapso temporal comprendido entre el Pleistoceno Medio-tardío al Pleistoceno Tardío-Holoceno Temprano en Santa Fe. A su vez, se ponen a prueba hipótesis paleontológicas vigentes que surgen de confrontar las faunas estudiadas con aquellas precedentes de áreas vecinas (*Mesopotamia*, región pampeana bonaerense, centro-oeste de Argentina, entre otras), teniendo en cuenta fundamentalmente los aspectos relacionados con la biocronología de las especies, sus potenciales distribuciones paleozoogeográficas y los paleoambientes inferidos para dichas faunas. Adicionalmente, el detallado estudio sistemático permitió generar resultados que ponen a prueba el valor bioestratigráfico de varias de las especies consideradas fósiles guía del actual esquema cronoestratigráfico/geocronológico (*sensu* Cione y Tonni, 1999, 2005) para el Pleistoceno (*i.e.*, *Equus* [*Amerhippus*] *neogeus*, *Mesotherium cristatum*) y Holoceno (*Lagostomus maximus*). La riqueza taxonómica documenta componentes autóctonos que coexistieron con taxones migrantes provenientes de áreas boreales durante el Pleistoceno Medio-Tardío y comienzos del Holoceno. El elenco recuperado distingue, en gran medida, diferencias y similitudes taxonómicas que son interesantes para destacar desde el punto de vista estratigráfico, paleontológico y geográfico cuando se lo compara con el registro fósil ampliamente estudiado del sector centro-austral de Argentina (*e.g.*, Buenos Aires, Córdoba, Corrientes y Entre Ríos), así como también con aquel que procede del sureste de América del Sur (Brasil y Uruguay) para el Pleistoceno Medio y Pleistoceno Tardío-Holoceno Temprano. En base a esto, los mamíferos reconocidos permitieron discriminar 55 géneros y 50 especies

incluidas en 9 órdenes: Didelphimorphia, Xenarthra, Litopterna, Notoungulata, Perissodactyla, Artiodactyla, Proboscidea, Carnivora y Rodentia. Si bien la mayoría de los registros corresponden a mamíferos, en menor medida se reportan otros vertebrados como aves (Rheiformes, Ciconiiformes, Suliformes), reptiles (Chelonia, Squamata) y peces (Siluriformes, Characiformes) en los mismos sedimentos portadores, resultando ser un complemento de utilidad indispensable para inferir esquemas y modelos de evolución y recambio faunístico en la región. Dentro de los mamíferos reconocidos, los grupos más frecuentes están representados por roedores, cingulados (Glyptodontidae, Pamphateriidae, Dasypodidae) y tardígrados (Megatheriidae y Mylodontidae). En menor medida se reporta la ocurrencia de carnívoros: Canidae (*Theriodictis*, *Protocyon* y *Dusicyon avus*), Felidae (*Smilodon*) y al menos una especie de Ursidae (*Arctotherium tarijensis*). Dentro de los cingulados se identifica la presencia del pampatérico *Holmesina paulacoutoi* en sincronismo con *Pamphaterium typum*. A la vez que se reporta el hallazgo de los pampatéricos *P. humboldtii*, *H. major*, *H. occidentalis*; esta última representa el registro más austral para la especie en América del Sur. Los Nothrotheriidae están representados por dos géneros: *Nothropus* y *Nothrotherium*. Entre los hallazgos significativos se reconoce la eventual presencia de cf. *Thalassocnus* (Nothrotheriidae, Thalassocninae) y de un notroterino que al momento estaba registrado sólo en América del Norte y Centroamérica. El único ungulado nativo de la familia Protheroheriidae (*Neolicaphrium recens*) aparece bien representado en secuencias litoestratigráficas fluviales y eólicas del Pleistoceno Tardío y Pleistoceno Tardío-Holoceno Temprano tanto para el *Chaco austral* como en la *Pampa Norte*. Entre los roedores, se registra la ocurrencia de distintas familias a partir del Pleistoceno Medio-tardío al Pleistoceno Tardío-Holoceno Temprano. Entre los grupos más significativos reportados en las distintas regiones geocronológicas se destacan los Erethizontidae *Coendou magnus*, Phyllotini indeterminados (Cricetidae), Echimyidae, Octodontidae y Chinchillidae fosoriales, hidrocoéridos semiacuáticos y abrocómidos (Abrocomidae). A su vez, la mayor abundancia de especímenes se registra en los grupos de ungulados inmigrantes de regiones boreales (Gomphotheriidae, Camelidae, Cervidae, Equidae) que en el registro de Notoungulata y Litopterna nativos (Toxodontidae, Mesotheriidae, Protheroheriidae), al menos durante el Pleistoceno Medio-tardío y Pleistoceno Tardío de Santa Fe. Alternativamente merecen atención los registros fósiles de numerosos taxones vivientes (e.g., cf. *Blastocerus dichotomus*, *Catagonus* cf. *C. wagneri*, *Cavia aperea*, *Didelphis* cf. *D. marsupialis*, *Dolichotis* sp., *Galea* sp., *Hydrochoerus hydrochaeris*, *Lagostomus maximus*, *Lycalopex gymnocercus*, *Pediolagus salinicola*, *Panthera* cf. *P. onca*, *Puma concolor*, *Ozotoceros bezoarticus*, *Tapirus terrestris*, *Tayassu pecari*). Esto se debe a que la mayoría de las especies ha documentado en el área pampeana hallazgos cronológicamente acotados al Holoceno en *sensu lato*. Asociados a ellos también se reporta el hallazgo de otros vertebrados no mamíferos acuáticos y terrestres. Las asociaciones faunísticas del Pleistoceno proceden de tres unidades geomorfológicas (*sensu*

Iriondo, 2010). La primera, procede del *Chaco austral* a partir de diferentes unidades sedimentarias asignadas al Pleistoceno Tardío, mientras que la información obtenida a partir de los depósitos de la *Pampa Norte* muestra una mayor antigüedad desde el Pleistoceno Medio al Pleistoceno Tardío-Holoceno Temprano. La *Pampa Sur*, contrariamente, con escasos hallazgos de mamíferos se atribuye al Pleistoceno Tardío-Holoceno en edad. El total de datos recuperados permitió discutir una relación con diferentes eventos glacioeustáticos que corresponden a los estadios isotópicos EIO 7, EIO 6 y EIO 4 al EIO 2 en la *Pampa Norte*, y EIO 3 al EIO 2 en el *Chaco austral* y la *Pampa Sur*. Sin embargo, no se descarta que las secciones litoestratigráficas bajo depositación subácuea correspondan con algún momento del evento EIO 5, en cada región. La información ecológica y biogeográfica aportada por la fauna, sumada al análisis de las secuencias sedimentarias, permitió discutir distintos procesos climáticos y paleoambientales involucrados. Los niveles fosilíferos son consistentes con una variedad de hábitats heterogéneos que destacan áreas abiertas y zonas boscosas con contextos lacunares y fluviales permanentes. A la luz de toda la evidencia recolectada es posible proponer escenarios temporalmente alternativos a los hasta ahora aceptados para el actual territorio de Santa Fe. Los mismos contrastan claramente con el patrón regional del área bonaerense. Estos resultados provienen en gran medida de la fauna recuperada con características intertropicales a méxicas que no aparecen en las áreas pampeanas más hacia el sur. Particularmente las especies procedentes del *Chaco austral* y aquellas de la *Pampa Norte* contienen una importante mezcla con taxones intertropicales a pampeanos. Es claro que las asociaciones bajo afinidades brasílicas a chaqueñas marcan fuertes diferencias con aquellas de áreas más australes, como las bonaerenses, y exhiben notables semejanzas con el patrón derivado del Pleistoceno Tardío en la *Mesopotamia*, Uruguay y sur de Brasil. Esta información pone en evidencia el contexto regional homogéneo impartido hacia finales del Pleistoceno para el oeste de la cuenca del río Paraná.

Abstract

The Pleistocene mammal fauna is widely represented at different deposits from South America (Argentina, Bolivia, Brazil, Chile, Paraguay, Perú, Uruguay and Venezuela), including a lot of vertebrate species which are recorded since 2.58 M.Y. to 10.000 Y.B.P. Although the number of taxa reported from Pleistocene times is great, most findings were centralized in the pampean region of the Buenos Aires Province in Argentina. These studies are the biostratigraphic basis to support the South American chronostratigraphic/geochronological scale for the Late Cenozoic. However, the attempt to correlate different regions within the continent has shown serious constraints due to the incompleteness of the mammal fossil record. A good example to test their regional utility is proposed herein when analyzing the different mammals assemblages recorded from the Pleistocene-Holocene of Santa Fe Province. Paleontological studies of mammals, together with the sequential analysis of the different lithostratigraphic units prospected and dated, give new faunal evidences and interpretations about the time-scale between the Middle-late Pleistocene to the Late Pleistocene-Early Holocene from Santa Fe. The faunistic record from neighboring areas as *Mesopotamia*, Uruguay, Brazil and some central and southern pampas (Buenos Aires, Córdoba) is considered as a reference in the comparisons, mainly from their inferred biochronological, paleozoogeographical, and paleoenvironmental aspects. Additionally, the detailed systematic study provides results that highlight the value of various biostratigraphic pampean taxa considered in the current chronostratigraphic/geochronological scheme (*sensu* Cione and Tonni, 1999, 2005) for the Pleistocene (*i.e.*, *Equus* [*Amerhippus*] *neogeus*, *Mesotherium cristatum*) and Holocene (*Lagostomus maximus*) as fossil guides. The taxonomic richness documented the presence of different native autochthonous components which lived together with some immigrant taxa from northern areas during the Middle-Late Pleistocene and the early Holocene. Taxonomically, we reported 55 genera and 50 species in nine orders: Didelphimorphia, Xenarthra, Litopterna, Notoungulata, Perissodactyla, Artiodactyla, Proboscidea, Carnivora, and Rodentia. Although most of the vertebrate fossil records correspond to mammals, some birds (Rheiforms, Ciconiiforms, Suliforms), reptilians (Chelonia, Squamata) and fishes (Siluriforms, Characiforms) are also registered, being useful to infer models of evolution and faunistic replacements. Among mammals, the more frequent are rodents, cingulates (Glyptodontidae, Pamphathiidae, Dasypodidae), and sloths (Megatheriidae, Mylodontidae). The occurrence of carnivores includes: Canidae (*Theriodictis*, *Protocyon*, and *Dusicyon avus*), Felidae (*Similodon*) and at least one species of Ursidae (*Arctotherium tarijensis*). Within cingulates, we report the presence of *Holmesina paulacoutoi* synchronically with *Pamphatherium typum*, as well as other pamphatheres like *O. humboldti*, *H. major*, and *H. occidentalis*. Nothrotherids are represented by the genera *Nothropus* and *Nothrotherium*. The most striking finding was that of cf.

Thalassocnus (Nothrotheriidae, Thalassocninae) and that another one only known until present from Central and North America. The unique native ungulates of the family Protheroheriidae (*Neolicaphrium recens*) are well documented from fluvial and aeolian lithostratigraphic sequences coming from the Late Pleistocene and Late late Pleistocene-Early Holocene of *South Chaco* and *North Pampa* regions. Among rodents from Middle-late Pleistocene and Late Pleistocene-Early Holocene, the Erethizontidae *Coendu magnus*, undetermined Phyllotini (Cricetidae), Echimyidae, Octodontidae, fossorial Chinchillidae, semiaquatic Hydrochoeridae, and Abrocomidae. The most important frequency of specimen findings is among northern immigrant ungulates (Gomphotheriidae, Camelidae, Cervidae, Equidae) than in native Notoungulates and Litopterns (Toxodontidae, Mesotheriidae, Protheroheriidae). Alternatively, the fossil record obtained from extant taxa deserves attention: *Blastocerus* cf. *B. dichotomus*, *Catagonus* cf. *C. wagneri*, *Cavia aperea*, *Didelphis* cf. *D. marsupialis*, *Dolichotis* sp., *Galea* sp., *Hydrochoerus hydrochaeris*, *Lagostomus maximus*, *Lycalopex gymnocercus*, *Pediolagus salinicola*, *Puma concolor*, *Ozotoceros bezoarticus*, *Tapirus terrestris* and *Tayassu pecari*. This faunal record is important to note due that most of these taxa are bounded only from the Holocene *sensu lato* age. Furthermore, some aquatic and terrestrial vertebrate other than mammals are reported in association with prior taxa. Geomorphologically, mammal assemblages come from three Pleistocene units *sensu* Iriondo (2010). The first, *South Chaco*, is assigned to the Late Pleistocene, whereas the information from *North Pampa* is oldest since the Middle Pleistocene to Late Pleistocene-Early Holocene in age. Contrarily, *South Pampa* with few mammal records is attributed only to the Late Pleistocene-Early Holocene. The total evidence from Santa Fe allows discussing that the Pleistocene sequence recorded include different glacioeustatic events from OIS 7, OIS 6 and OIS 4 to OIS 2 in *North Pampa*, and OIS 3 to OIS 2 in *South Chaco* and *South Pampa*. However, it is possible that some lithostratigraphic sequences under subaquous deposition could belong to some event of the OIS 5 within each of these regions. The fossiliferous levels are consistent with heterogeneous habitats that include open areas, fluvial environments and woodland areas. All data analyzed allow to suggest the existence of several alternative temporal scenarios clearly different than those accepted until now for the Pleistocene of Santa Fe. These results do not agree with those usually suggested for the traditional Pampean region from Buenos Aires. The fossiliferous levels studied are consistent with more heterogeneous habitats that include open and woodland areas and also different fluvial environments with temporary and permanent contexts. Finally, it is important to highlight in Santa Fe the coexistence of some tropical and intertropical taxa that lived with the Pampean faunas during the Pleistocene age. These records support some paleogeographic differentiation between the mammals assemblages from Santa Fe with those from the Bonaerian area. Furthermore, the intertropical faunal records maintain remarkable similarities with those assemblages from the fossiliferous pleistocenic environments reported to the east of the Paraná

river. Most of them, probably occurred during different times of the upper Pleistocene. This information contrasts significantly with the homogeneous regional context previously inferred for the Late Pleistocene to the west of the Paraná river basin.

Introducción

La provincia de Santa Fe, en su contexto paleontológico, ha brindado interesantes hallazgos de mamíferos fósiles pleistocénicos (Falkner, 1774; Guevara, 1836; Darwin, 1846; Ameghino, 1889; De Carles, 1912; Freguelli, 1928; 1932, Kraglievich, 1931a; Rusconi, 1931a, Cabrera, 1935, Castellanos 1945, Edmund, 1996). Pero, cuantitativamente no son suficientes para elaborar un modelo acerca de la composición faunística durante el Pleistoceno santafesino como el presente en la región pampeana (Cione y Tonni, 2005), que exhibe 50 años de hechos paleontológicos, acontecidos principalmente en la provincia de Buenos Aires (Cione et al., 2007). Durante este lapso temporal sucedieron novedades transcendentales en geología, estratigrafía y paleoclimatología que permitieron, de manera generalizada, realizar las primeras correlaciones temporales del Pleistoceno de la región pampeana (*i.e.*, Buenos Aires) con áreas vecinas (Alberdi et al., 1993, 1995a; Tonni y Cione, 1995; Cione y Tonni, 1995a, 1999, 2001; Ubilla, 1996; Carlini et al., 2004; Ferrero et al., 2007; Ferrero y Noriega, 2009; Tonni, 2009; Tonni et al., 1992, 2009a–b). De esta manera, se conformaron las bases del actual esquema cronoestratigráfico y geocronológico propuesto para el Cenozoico superior continental de América del Sur (Cione y Tonni, 2005).

En base al registro de asociaciones de faunas presentes en unidades bioestratigráficas (CAE, 1992), el esquema establece la conformación de Pisos/Edades con base en biozonas de asociación para la región pampeana (Cione y Tonni, 1999, 2001, 2005). Las localidades tipo, durante el lapso temporal Mioceno tardío–Holoceno, se definieron en la provincia de Buenos Aires (Cione y Tonni, 2005). Aunque las unidades bioestratigráficas (basadas en Pisos) no son consideradas unidades formales (*sensu* ICS, 2009) fueron definidas en la región pampeana de la provincia Buenos Aires (Tonni et al., 1992; Cione y Tonni, 1995 a–c, 2001; Pardiñas et al., 1996; Tonni et al., 1998; Verzi et al., 2004; Deschamps, 2005), y no suelen presentar ajustes apropiados al correlacionarlas con áreas vecinas simplemente utilizando asociaciones faunísticas sin el contexto estratigráfico y geológico (*véase discusión en*, Gasparini et al., 2010, Cruz, 2011, Vezzosi y Soibelzon, 2011).

Está claro que la procedencia de los fósiles corresponde a diversos sitios, antigüedad, e incluso diferentes ambientes sedimentarios en Argentina. Sin embargo, esta información no se encuentra adecuadamente discriminada en áreas vecinas a la región pampeana (*e.g.*, región Chaqueña, Patagónica), siendo esporádicos los aportes de mamíferos fósiles en afloramientos del centro y norte argentino durante el Pleistoceno (Zurita y Lutz, 2002; Zurita et al., 2004, 2007, 2009a–b; Cruz, 2007, 2011; Cruz et al., 2009, 2010; Soibelzon et al., 2010). En su mayoría constituyen meras menciones en trabajos sistemáticos inéditos de xenartros, ungulados y carnívoros (*véase*, Scillato–Yané, 1982; Bargo, 2001; Soibelzon, 2002, Prevosti, 2006; Zurita, 2007; Alcaraz, 2010), a simples estudios descriptivos éditos de riqueza taxonómica sin intervenir en el análisis y discusión del contexto geológico, geomorfológico e incluso estratigráfico de los especímenes estudiados (*véase*, Franco et al., 2000; Zurita et al., 2002, 2004, 2009; Carlini et al., 2004; Miño Boilini et al., 2006; Chimento y Agnolin, 2011; Zacarías et al., 2012). Es por esto que la ausencia y/o escaso control estratigráfico en la recolección de los materiales y el inadecuado estudio sistemático de ciertos ejemplares bien acotados

restringen la disponibilidad y utilidad de los fósiles recuperados en territorio de la provincia de Santa Fe, devaluando la calidad de la información paleontológica.

El estudio de los vertebrados terrestres del Pleistoceno del centro–este de Argentina, particularmente el referido a los mamíferos del Pleistoceno de la provincia de Santa Fe, reporta en los últimos años novedosas contribuciones mediante continuas tareas de prospección y recolección paleontológica en distintas unidades geológicas (*véase*, Vezzosi, 2008, 2009a–b, 2010a–b, 2011; Vezzosi et al., 2009; 2014). Asimismo, la investigación de ejemplares de antiguas colecciones incrementa sustancialmente el registro de taxones ya conocidos para la región Pampeana y *Mesopotamia* (Carlini et al., 2004; Prado et al., 2005a–b; Prevosti, 2006; Prado y Alberdi, 2008a; Alcaraz, 2010; Gasparini et al., 2011a–b; Ubilla et al., 2011; Mothé et al., 2012).

La búsqueda tendiente a identificar las principales unidades geológicas con afloramientos en la región (*e.g.*, Formación Tezanos Pinto; Iriondo, 1980) genera el aporte de nuevos datos (Kröhling, 1999a; Kröhling e Iriondo, 2003; Kemp et al., 2004; Ramonell, 2005; Iriondo y Kröhling, 2007a–b; Brunetto et al., 2010; Iriondo, 2007, 2010), sobre los precedentes (Frenguelli, 1922, 1926; 1932; Castellanos, 1940, 1943, 1973, 1980; Castellanos y Pasotti, 1972; Iriondo, 1980, 1984, 1987; Iriondo y Kröhling, 1995), para el conocimiento geológico, geomorfológico y estratigráfico del Pleistoceno medio–superior de Santa Fe.

En la presente contribución se pretende comprender el contexto de procedencia del registro paleontológico en Santa Fe, conformando un estudio sistemático y estratigráfico detallado de los fósiles de mamíferos terrestres presentes en el Cuaternario de la provincia. Los resultados obtenidos se analizan en un contexto regional, comparando los registros fósiles de afloramientos pleistocénicos santafecinos con los presentes en la región Pampeana (Córdoba, Buenos Aires), *Mesopotamia* (Corrientes, Entre Ríos) y áreas vecinas (Bolivia, Brasil, Uruguay).

La composición taxonómica de mamíferos terrestres pleistocénicos permite avanzar en el ajuste de hipótesis fuertemente establecidas para el Pleistoceno de Argentina y en particular en la región Pampeana (Cione y Tonni, 2005).

En el *capítulo 2* se proporciona información sobre la metodología empleada, referencias de fauna locales, abreviaturas, listado de los restos analizados junto a los materiales comparativos utilizados de las colecciones nacionales e internacionales.

El *capítulo 3* desarrolla el marco geográfico, geológico y los antecedentes estratigráficos planteados hasta el presente, ofreciendo una concisa caracterización de los principales afloramientos. El marco temporal es analizado a través de la discusión de edades por termoluminiscencia (TL) y criterios bioestratigráficos empleados.

En el *capítulo 4* se interpretan los resultados confrontando el registro fósil, obtenido a través del análisis sistemático de las especies reportadas para el Pleistoceno de la provincia de Santa Fe, con los datos que proceden del análisis geológico de cada unidad litoestratigráfica.

Finalmente, las hipótesis planteadas se discuten en el *capítulo 5* integrando los datos relacionados con paleobiogeografía, consideraciones paleoambientales y paleoclimáticas en un contexto regional para poder abarcar la totalidad de los puntos previamente mencionados.

El *anexo 1* incluye la totalidad de las imágenes, tablas y gráficos obtenidos de los resultados geológicos, mientras que el análisis sistemático y comparaciones morfológicas y morfométricas correspondiente a cada grupo taxonómico ha sido tratado en detenimiento en el apartado *anexo 2* con el fin de facilitar el trabajo y brindar un mejor orden y comprensión al lector. En el mismo se incluyen los datos de la taxonomía, distribución geográfica y temporal, etc.; constituyendo información imprescindible para el ulterior análisis de hipótesis y objetivos propuestos.

En cada capítulo se considera importante tratar *in extenso* los antecedentes específicos de cada tema, eximiendo de su consideración en la introducción.

Los antecedentes paleontológicos y geológicos sobre el Pleistoceno *sensu lato* en la provincia de Santa Fe, en principio, evidenciaron perfiles geológicos confusos, enfoques controvertidos y carencias metodológicas (véase, De Carles, 1912; Frenguelli, 1926; Castellanos, 1945; Iriondo, 1987; y bibliografía allí citada). La mayoría de los estudios permitieron, con escasa información, resolver e intentar ordenar la problemática con debilidades en sus comparaciones (véase, Frenguelli, 1932; Castellanos, 1944, 1980; Pasotti, 1971, 1972, 2000; Pasotti y Albert, 1991; Parent et al., 2003, 2010).

Por el contrario en los últimos 20 años se ha logrado esclarecer, en parte, aquellos aspectos vinculados exclusivamente a la geología y geomorfología del centro-sur de Santa Fe (Kröhling, 1999; Kröhling e Iriondo, 2003; Kemp et al., 2004; Iriondo y Kröhling, 2007a y b; Brunetto et al., 2010; Iriondo, 2007, 2010), excluyendo la presencia de fauna fósil registrada, hasta el punto de realizar meras menciones en los afloramientos seleccionados sin pretender resolver la problemática general del contexto estratigráfico de los fósiles presente en las unidades geológicas santafecinas (Kröhling e Iriondo, 2003; Ramonell, 2005; Iriondo y Kröhling, 2007b). De esta manera, se generó un *hiato* en el campo de la investigación paleontológica en la zona.

Precisamente, las primeras menciones éditas sobre restos fósiles procedentes de Argentina provienen de la provincia de Santa Fe (Falkner, 1774; Guevara, 1836). Estos registros fueron documentados a partir del Siglo XVIII por sacerdotes Jesuitas (*i.e.*, Guevara durante 1740; Falkner durante 1760), que recuperaron restos y osamentas sobre las barrancas del río Carcarañá (*'Carcarañal' sensu Falkner, 1774*). Según las descripciones precedentes (véase, Falkner, 1774, 1974; Guevara, 1836), los fósiles recuperados corresponden con restos de molares y fragmentos de la coraza y extremidades de ejemplares de Gomphotheriidae (*Notiomastodon*) y Glyptodontidae (*Glyptodon*), respectivamente.

Sin embargo, los registros paleontológicos *'en estratigrafía'* comenzaron a documentarse con las primeras expediciones efectuadas durante los viajes de naturalistas europeos hacia América del Sur (D'Orbigny, 1842; Darwin, 1846). Si bien en sus comienzos constituyeron análisis aislados, que luego continuaron bajo la forma de proposiciones tendientes para aportar una mayor sistematización con diferentes niveles inferenciales (Cabrera, 1929, 1935, 1936; Frenguelli, 1936; Kraglievich, 1930; Churcher, 1966; Berta y Marshall, 1978). Las contribuciones más destacadas corresponden a Ameghino (1889), Castellanos (1943, 1945, 1958, 1980), De Carles (1912), Frenguelli (1932, 1933), Kraglievich (1931) Hereñu (1931) y Rusconi (1931); quienes dieron a conocer taxones novedosos y especies que además eran conocidas únicamente para el Pleistoceno de la región Pampeana de la provincia de Buenos Aires.

Es importante destacar que la información que hoy se tiene sobre el registro de mamíferos fósiles para el Pleistoceno de Santa Fe, ha crecido con el estudio de la precisión sistemática, litoestratigráfica, geográfica y en muchos aspectos relacionados con repositorios adecuados (Vezzosi, 2008, 2009; Vezzosi et al., 2009; Gasparini et al., 2011). En la literatura precedente (Franco et al., 2000; Zurita et al., 2002, 2004; Carlini et al., 2004; Miño Boilini et al., 2006; Prado y Alberdi, 2008;

Ubilla et al., 2011; Zurita et al., 2011) es común encontrar listas de familias y géneros de mamíferos atribuidos vagamente al “*Lujanense*” (entendido conceptualmente como Piso/Edad Lujanense–Pleistoceno Tardío). En parte constituyen una excepción los trabajos de Ferrero (2007), Ferrero y Noriega (2009), Manzano et al. (2009), Brandoni et al. (2010), Cruz (2011), Cruz et al. (2010), Cabrera y Luna (2011), restringidos al Pleistoceno Tardío (Piso/Edad Lujanense) del centro de Argentina, disponiendo de información relevante para la región al proporcionar una referencia a atender en los estudios de la fauna de vertebrados del Pleistoceno de Argentina. Asimismo, en Santa Fe se pueden considerar como referentes los aportes efectuados por Vezzosi et al. (2009, 2014), Gasparini et al. (2011), Vezzosi y Soibelzon (2011), Vezzosi (2014a) y Vezzosi y Brunetto (2015) para el Pleistoceno tardío–Holoceno temprano, que indicarían, junto a la sedimentología, dataciones por termoluminiscencia y estratigrafía analizada (e.g., Ramonell, 2005; Iriondo y Kröhling, 2009; Iriondo, 2010), una referencia de base para considerar en estudios de fauna pleistocénica en la provincia.

Con respecto a las especies registradas en el Holoceno santafesino, se conocen registros provenientes de sitios arqueológicos, con edades entre los 7000 y 1000 años antes del presente, de diferentes localidades hacia el norte, centro y sur de la provincia que se asignan a una edad Holoceno medio-tardío (Cerutti, 2007; Cornero et al., 2007; Ávila, 2011; Cornaglia Fernández y Ávila, 2011). Desafortunadamente, los mismos no reportan evidencia clara de presencia y/o contacto de taxones de mamíferos extintos en relación con restos antropológicos y/o arqueológicos. Recientemente, se ha dado a conocer restos de *Eutatus seguini* Gervais y *Dusicyon avus* (Burmeister) en proximidades al sitio arqueológico laguna El Doce (LED; Cornaglia Fernández y Ávila, 2012), que justifican una posible filiación contextual espacio–temporal con restos antropológicos. Tales restos provienen de recolecciones superficiales “*sistemáticas*” efectuadas en las barrancas erosionadas por acción hídrica de la laguna el Doce (véase, Cornaglia y Avila, 2011). Sin embargo, un análisis preliminar tafonómico y sedimentológico efectuado en el transcurso de la siguiente Tesis, no justifica la filiación antropológica precedente y demuestra una posible vinculación con unidades geológicas pleistocénicas presentes en las barrancas de la laguna, donde se recolectaron los fósiles, asignadas a la Formación Teodelina (Iriondo y Kröhling, 2007b). Esta unidad, de persistencia regional en la columna estratigráfica del sudoeste de la provincia (Iriondo y Kröhling, 2007b), correlaciona con la Fm. Tezanos Pinto (Pleistoceno tardío–Holoceno temprano, final del EIO 3 y EIO 2; Barbante et al., 2006; Buiron et al., 2012) datada por termoluminiscencia entre los 36 ka en la base a 8 ka AP (Kröhling, 1999a). Como se desprende de lo expuesto, el registro paleontológico del Pleistoceno–Holoceno Temprano de Santa Fe presenta antecedentes, aunque escasos y saltuarios, en las unidades fosilíferas abordadas en este trabajo de Tesis.

Hipótesis sistemática

H0 La riqueza taxonómica de mamíferos del Pleistoceno Medio–Tardío (entendido conceptualmente como Piso/Edad Ensenadense–Lujanense *sensu* Cione y Tonni, 1999, 2001, 2005) de la provincia de Santa Fe, entre los 28° a 34° de latitud sur, muestra similitud con las especies registradas en la típica región pampeana de Buenos Aires y Córdoba, sin registrar indicios de taxones de abolengo chaqueño y brasílico como los presentes en Mesopotamia, Brasil y Uruguay.

H1 La riqueza taxonómica de mamíferos del Pleistoceno Medio–Tardío (entendido conceptualmente como Piso/Edad Ensenadense–Lujanense *sensu* Cione y Tonni, 1999, 2005) de la provincia de Santa Fe, entre los 28° a 34° de latitud sur, presenta especies características de la típica región pampeana bonaerense, aunque también se distinguen fuertes indicios de taxones de stirpe chaqueño–brasílico que configuran una mixtura entre taxones de asociación pampeana a mesopotámica.

Hipótesis bioestratigráfica

H0 El esquema cronoestratigráfico/geocronológico con base bioestratigráfica propuesto para el Pleistoceno Temprano-Tardío (Piso/Edad Ensenadense–Lujanense) de la provincia de Buenos Aires (Cione y Tonni, 1999, 2005) se ajusta a la provincia de Santa Fe.

H1 El esquema local propuesto para el Pleistoceno Medio-Tardío (Piso/Edad Ensenadense–Lujanense) de la provincia de Buenos Aires (Cione y Tonni, 1999, 2005) no se ajusta a la provincia de Santa Fe, siendo las biozonas pleistocénicas de asociación faunística parcialmente correlacionables entre ambas regiones.

Hipótesis geocronológica

H0 La secuencia sedimentaria conformada por las unidades geológicas del Pleistoceno de la provincia de Santa Fe corresponde al Último Máximo Glacial (Pleistoceno tardío), sin registrar indicios de la presencia de otros períodos.

H1 La secuencia sedimentaria conformada por las unidades geológicas del Pleistoceno de la provincia de Santa Fe corresponde al lapso comprendido entre el Pleistoceno Medio al Pleistoceno tardío-Holoceno temprano.

Hipótesis estratigráfica

H0 La secuencia sedimentaria del Pleistoceno Medio–Tardío de Santa Fe no registra indicios de episodios interglaciales e incluso interestadiales.

H1 La secuencia sedimentaria del Pleistoceno Medio–Tardío de Santa Fe muestra alternancia entre ciclos glaciales–interglaciales caracterizados por depósitos eólicos (Loess) y suelos hidromórficos (paleosuelos) respectivamente.

Hipótesis paleoambiental

H0 Los análisis geomorfológicos, sedimentológicos y paleontológicos comprueban la similitud paleoambiental existente entre las regiones santafecina y bonaerense de la región Pampeana para el Pleistoceno Medio–Tardío (Piso/Edad Ensenadense–Lujanense), conformando áreas abiertas de praderas esteparias dominadas por pastizales de gramíneas.

H1 La geomorfología, sedimentología y el contexto paleontológico de vertebrados del Pleistoceno Medio–Tardío en la provincia de Santa Fe señalan la presencia de diferentes paleoambientes que incluirían sabanas arboladas a áreas más boscosas, cuerpos acuáticos y regiones abiertas. Algunos de ellos, seguramente, actuaron como grandes ecotonos.

Objetivo

El objetivo del presente trabajo de investigación es reconocer e identificar los taxones de mamíferos fósiles presentes en los afloramientos geológicos del Pleistoceno de Santa Fe, abordados en un contexto crono y litoestratigráfico regional, y compararlos con aquellos de la región Pampeana y áreas vecinas. Se pretende además abordar los aspectos biocronológicos, paleozoogeográficos y paleoambientales asociados a dichas faunas.

Objetivos específicos

Realizar una revisión y actualización taxonómica de los mamíferos previamente registrados en el Pleistoceno de Santa Fe, identificando además los nuevos registros de taxones, con el fin de incrementar el conocimiento de la riqueza paleofaunística en el área de estudio.

Establecer la cronología de las sucesivas asociaciones faunísticas mamalianas reconocidas en el Pleistoceno de la provincia de Santa Fe en el contexto de las unidades geomorfológicas y litoestratigráficas portadoras.

Analizar las asociaciones faunísticas registradas en los afloramientos de la provincia de Santa Fe, evaluando el valor bioestratigráfico de los taxones con el fin de poner a prueba el esquema cronoestratigráfico/geocronológico propuesto hasta la fecha por Cione y Tonni (1999, 2001, 2005) para la región Pampeana bonaerense.

Comparar y analizar la riqueza específica de taxones mamíferos fósiles reconocida en el Pleistoceno de Santa Fe con otras coetáneas de regiones vecinas, como la Pampeana bonaerense, cordobesa y la Mesopotamia, con el fin de determinar las características zoogeográficas de la región en ese momento de tiempo geológico.

Materiales y Métodos

1. Acrónimos y abreviaturas

A° – Arroyo

aff – acrónimo en latín ‘*affinis*’ empleado en taxonomía para significar la palabra ‘afín o semejante’

AP – Antes del Presente

C – canino/caniniforme superior para *Xenarthra*

c – canino/caniniforme inferior para *Xenarthra*

ca – término del latín *circa* que significa ‘hacia’, ‘aproximadamente’

CAE – Comisión Argentina de Estratigrafía

cf – acrónimo en latín ‘*confer*’ empleado en taxonomía para significar la palabra ‘comparar o confrontar’

D – representa un nivel de dunas en la secuencia estratigráfica general del MAP y FPL definida en Iriondo y Kröhling (1995)

e.g. – ‘*exempli gratia*’ abreviación en latín de “por ejemplo”

EIO – Estadio Isotópico del Oxígeno

Fm – Formación

FPL – Faja Periférica de Loess

IGM – Instituto Geográfico Militar

ICS, International Commission on Stratigraphy, es español Comisión Internacional de Estratigrafía

ICZN – International Commission on Zoological Nomenclature, en español Comisión internacional de Nomenclatura Zoológica

i.e. – ‘*id est*’ abreviación en latín de “esto es”

ka – Miles de años

L – representa un nivel de *loess* en la secuencia estratigráfica general del MAP y FPL definida en Iriondo y Kröhling (1995)

M – molares/molariformes superiores para *Xenarthra*

m – molares/molariformes inferiores para *Xenarthra*

Ma – Millones de años

MAP – Mar de Arena Pampeano

mbbp – profundidad expresada en metros por debajo de la boca del pozo de perforación, se mide de arriba hacia abajo desde la superficie

mm – milímetros

msnm – metros sobre el nivel del mar

Mte – Monte

OSL – término en inglés para Datación por Luminiscencia ópticamente estimulada

Pm – premolares superiores

pm – premolares inferiores

S – representa un nivel de suelo en la secuencia estratigráfica general del MAP y FPL definida en Iriondo y Kröhling (1995)

SEP – Sistema Eólico Pampeano

sensu – acrónimo en latín para significar ‘en el sentido de’ o también como ‘según’

s.l. – abreviación del acrónimo en latín que significa ‘*sensu lato*’, en español “en sentido amplio”

s.s. – abreviación del acrónimo en latín ‘*sensu stricto*’, en español significa “en sentido estricto”

TL – término en inglés para Datación por Termoluminiscencia

UL – Unidad Litoestratigráfica, término utilizado en esta propuesta para reconocer secuencias liotestratigráficas nuevas (CAE, 1992)

UGM – Último Máximo Glacial

2. Repositorios y colecciones

AMNH – American Museum of Natural History, New York, United State of America.

BMNH – British Museum of Natural History (*recientemente*, The Natural History Museum) de Londres, Inglaterra, Reino Unido.

CICYTTP–Pv–M – Colecciones paleontológicas del Centro de Investigaciones Científicas y de Transferencia de Tecnología a la Producción de Diamante (CONICET), Entre Ríos, Argentina.

CML – Colección Miguel Lillo, Tucumán, Argentina.

CORD–Pz – Universidad Nacional de Córdoba (UNC), Córdoba, Argentina.

Ctes-Pz: Paleozoología Corrientes, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes, Argentina.

FCS.PO – Departamento de Arqueología de la Facultad de Ciencias Sociales de Buenos Aires (UNCPBA), Argentina.

FMNH – Field Museum of Natural History of Chicago, USA.

IMCN – Instituto y Museo de Ciencias Naturales, San Juan, Argentina.

UNLaR – Museo de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de La Rioja, La Rioja, Argentina.

MAC – Museo Arte Contemporáneo, Cañada de Gómez, Santa Fe, Argentina.

MACN–A – Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Colección Ameghino, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

MACN–Ma – Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Colección Mastozoología, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

MACN–Pv – Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Colección Paleontología Vertebrados, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

MAMM–Pv – Museo Aníbal Montes, Miramar, Córdoba, Argentina.

MCA, Museo de Ciencias Naturales "Carlos Ameghino", Mercedes, Buenos Aires, Argentina.

MCL – Museu de Ciências Naturais da Pontificia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil.

- MCN – Museu de Ciências Naturais da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil.
- MCNAGVO – Museo Municipal de Ciencias Naturales “Profesor Antonio Gregoret”, Villa Ocampo, Santa Fe, Argentina.
- MCRS – Museo Comunal Río Salado, Santa Fe , Argentina.
- MCSJ – Museo del Colegio de San José, Esperanza, Santa Fe, Argentina.
- MFA–Pv – Museo Provincia de Ciencias Naturales “Florentino Ameghino”, Colección Paleontología de Vertebrados, Santa Fe, Argentina.
- MFA–Zv – Museo Provincia de Ciencias Naturales “Florentino Ameghino”, Colección Zoología de Vertebrados, Santa Fe, Argentina.
- MGGC – Museo Municipal de Ciencias Naturales “Guillermo Gómez Cadret”, San José, Entre Ríos, Argentina.
- MG–Pv – Museo Provincia de Ciencias Naturales “Profesor Ángel Gallardo”, Colección Paleontología de Vertebrados, Rosario, Santa Fe, Argentina.
- MHD–P – Museo Histórico Departamental de Artigas, Uruguay.
- MHMAR – Museo Histórico Municipal “Andrés Roverano”, Santa Fe, Argentina.
- MHNT – Museu de História Natural de Taubaté, Brasil.
- MMHRSL – Museo Municipal de Historia Regional de San Lorenzo, Santa Fe , Argentina.
- MLP – División Paleontología Vertebrados, Museo de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata, Universidad Nacional de La Plata (La Plata, Buenos Aires), , Argentina.
- MLP – División Zoología Vertebrados, Área Mastozoología, Museo de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata, Universidad Nacional de La Plata (La Plata, Buenos Aires) , Argentina.
- MMVC – Museo Municipal de Villa Cañas, Santa Fe , Argentina.
- MMVM – Museo Municipal de Villa Mugueta, Santa Fe, Argentina.
- MNHN – Museo Nacional de Historia Natural de Montevideo, Uruguay.
- MNHN–PAM – Muséum National d’Histoire Naturelle, colección Pampéen, París, Francia.
- MNHN–TAR – Museo Nacional de Historia Natural de Tarija, Bolivia.
- MNRJ-V – Coleção do Museu Nacional do Rio de Janeiro, Brasil.
- MNPA-V – Museo Nacional Paleontológico-Arqueológico, Vertebrados, Tarija, Bolivia
- MPCNPAS – Museo Provincial de Ciencias Naturales “Profesor Antonio Serrano”, Entre Ríos, Argentina.
- MPS – Museo Paleontológico de San Pedro, Buenos Aires, Argentina.
- MRFA-Pv – Museo Regional “Florentino Ameghino”, Río Tercero, Córdoba, Argentina.
- MRLB – Museo Regional “León Laborde Boy”, Laborde Boy, Santa Fe, Argentina.
- MSJE – Museo Municipal de San José de la Esquina, Santa Fe, Argentina.
- MUFyCA – Museo Universitario Florentino y Carlos Ameghino, Rosario, Santa Fe, Argentina.
- MUSM – Museo de Historia Natural de la Universidad Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

ROM – Royal Ontario Museum. Ontario, Canadá.

UAP – Museo de Ciencias Naturales Universidad Adventista del Plata, Argentina.

UNA – Universidad Nacional Agraria, Lima, Perú.

UNRC–Pv – Universidad Nacional de Río Cuarto, Colección Paleontología de Vertebrados, Río Cuarto, Córdoba, Argentina.

ZMUC – Zoologisk Museum Unversitat Copenhagen, Copenhagen, Denmark.

ZMK – Zooligical Museum of Copenhagen, Denmark.

3. *Prospección geológica, extracción de sedimentos*

Se efectuaron numerosas campañas de prospección y explotación de yacimientos en afloramientos de las barrancas del río Salado, Coronda, Carcarañá, Paraná (área de Rosario y alrededores), en las barrancas de los arroyos Cululú, Frías, Cabral, Del Medio y áreas de obrajes provinciales y cavas en alrededores de localidades santafecinas como Santo Tomé, San Agustín, Rosario, Villa Mugueta, San Fabián, Cepeda y Vanguardia. De esta manera se pudo incrementar y actualizar viejas colecciones que carecían de procedencias estratigráficas y geográficas precisas para la provincia, poniendo en valor algunas de ellas, las cuales se encontraban deterioradas y abandonadas (*e.g.*, MMVC, MMVM).

Con las campañas se buscó reconocer las unidades litoestratigráficas aflorantes en las distintas localidades presentes en Santa Fe, con énfasis en aquellas que reportan hallazgos paleontológicos. En este sentido, se realizaron búsquedas de fósiles en perfiles expuestos, de manera de obtener un registro tridimensional de las piezas y recavar información de carácter tafonómico. Se elaboraron descripciones de perfiles estratigráficos en afloramientos expuestos en las barrancas de los principales ríos y arroyos santafecinos. Los sitios de levantamiento de perfiles corresponden a las barrancas del Río Salado en las proximidades a las localidades de La Pelada, Manucho, Santo Domingo y Santo Tomé; Arroyo Cululú en la estancia de los Jesuitas S.J. en Esperanza y Puente hacia ABC; Laguna Setúbal en la localidad de Santa Fe; barrancas del Río Paraná en Rosario, alrededor del puente carretero Rosario–Victoria, barrancas de la desembocadura del Arroyo Frías en Pueblo Esther y Alvear, barrancas del Río Paraná en bajada de la Gloria (San Lorenzo), Timbúes y Puerto Gaboto, barrancas del Río Carcarañá en Lucio López y Puerto Gaboto, barrancas del Río Coronda en San Fabián (Fig. I.1).

Mediante el análisis e interpretación de las diferentes unidades geológicas pleistocénicas, se establecieron las correspondientes correlaciones estratigráficas entre las diferentes columnas para Santa Fe. El estudio consistió en el análisis de facies, asociación de facies, discontinuidades y elementos arquitecturales, siguiendo los criterios de Miall (1985, 1996), de Leeder, (1999) y Reading (1996). El análisis de estos elementos, junto a los modelos de facies empleados (Miall, 1996; Reading, 1996), permitió realizar interpretaciones de la dinámica sedimentaria y los ambientes de depositación. Las características geomorfológicas fueron localizadas en los perfiles efectuados durante el trabajo de

campo. Se identificaron los contactos entre las unidades, y se realizaron las descripciones de atributos litológicos e identificación de estructuras sedimentarias. Fotografías efectuadas en los diferentes puntos de muestreo permiten observar a diferentes escalas, las características relevadas. Se confeccionaron mosaicos fotográficos de determinados perfiles (*e.g.*, Arroyo Frías, Río Salado) para lograr detalles en las observaciones de estructuras. Se midieron los espesores de las unidades usando cinta métrica y posición mediante brújula y GPS diferencial.

Para el análisis sedimentológico de cada unidad estudiada se recolectaron muestras correspondientes a las unidades estratigráficas de los perfiles confeccionados. Se realizaron las descripciones macroscópicas de las muestras considerando atributos de color, textura y estructura, forma, tamaño y grado de resistencia de agregados (Ruhe, 1975; Catt, 1990).

En el laboratorio de sedimentología del CICYTTP se hicieron los análisis granulométricos de rutina mediante el método de tamices para sedimentos gruesos y mediante el método gravitacional de pipeteo (ley de Stokes) para los sedimentos finos (Galehouse, 1971). Fue necesaria previamente la preparación de las muestras, con tratamientos destinados a la eliminación de carbonatos, mediante acción con ácido clorhídrico (10%) y eliminación de materia orgánica empleando agua oxigenada (30%) (Galehouse, 1971). La rutina de pipeteo requiere que las muestras sean dispersadas, para lo cual se empleó hexametáfosfato de sodio 0.1N. Luego se practicó la dispersión con un agitador mecánico de eje vertical.

La clasificación granulométrica y análisis estadístico de la distribución del tamaño de partículas se desarrolló con el apoyo de la metodología denominada GRADISTAT (Versión 4.0–2000) (Blott y Pye, 2001). Rutina empleada en planillas de cálculo diseñadas para el procesamiento de datos, la cual utiliza una escala granulométrica modificada a partir de Udden (1914) y Wentworth (1922). Además, la misma ofrece clasificaciones dentro de grupos texturales (Folk, 1954) y descripciones físicas tales como “limos muy gruesos y moderadamente clasificados” (Folk y Ward, 1957). El análisis estadístico granulométrico clásico permite realizar interpretaciones acerca de los procesos de sedimentación primaria en cada muestra, como también deducir la presencia de procesos secundarios. Se emplearon análisis básicos de clastometría en unidades de conglomerados, permitiendo registrar el tamaño máximo de los clastos y las medidas de los tres ejes. Mediante la relación de sus ejes se determina la forma por parámetros cuantitativos (Zingg, 1935). También, se identifican medidas de redondez y esfericidad con el apoyo de tablas de referencia (Krumbein, 1941). Los resultados fueron representados en columnas estratigráficas y en triángulos de composición granulométrica.

4. Termoluminiscencia

Se efectuó la toma de muestras para realizar dataciones por termoluminiscencia (TL) y Luminiscencia Ópticamente Estimulada (OSL) en las localidades que presentaban dudas por los antecedentes precedentes elaborados, y en sitios que no presentaron hasta el momento de realización

de este trabajo alguna datación. Las mismas se efectuaron en niveles de la desembocadura del Arroyo Frías sobre la margen derecha, en unidades areno-limosas de la UL Arroyo Frías y en la suprayacente Fm. Palo Negro. Dos extracciones más fueron efectuadas en el centro de la provincia, una de ellas sobre la margen izquierda del Río Salado, en niveles areno-limosos de la UL Río Salado y; en la otra niveles arenosos suprayacentes a la Fm. Rosario, asignados tentativamente a una sección superior de la Fm. Ituzaingó, reconociendo informalmente un miembro litoestratigráfico nuevo (nueva propuesta) en inmediaciones a la localidad de Timbúes.

5. *Recolección de muestras paleontológicas*

Desde el punto de vista geográfico, el estudio de los fósiles de la provincia de Santa Fe estuvo centrado en aquellos provenientes de las unidades geológicas prospectadas del centro-oeste, centro, sur y noreste, en parte, en localidades identificadas en los Departamentos General Obligado, San Cristóbal, San Justo, Castellanos, Las Colonias, La Capital, San Marín, San Jerónimo, Belgrano, Iriondo, San Lorenzo, Caseros, General López, Rosario y Constitución; representan importantes yacimientos fosilíferos en ríos y arroyos circundantes en los que se reconocieron la geología y estratigrafía del área.

6. *Materiales provenientes de colecciones*

Se efectuó una revisión y estudio sistemático de aquellos ejemplares de mamíferos fósiles con procedencia geográfica y estratigráfica conocida, provenientes de diferentes instituciones de Argentina, tanto nacionales, provinciales y municipales; como internacionales. Las mismas se citan en el apartado *repositorio y colecciones*. Se tuvieron en cuenta modestos ejemplares provenientes de colecciones privadas con conocimiento de los sitios de los cuales fueron extraídos, con el fin de aclarar la posición estratigráfica de los mismos. Una vez finalizadas las comparaciones sistemáticas sobre dichos ejemplares se pudo proseguir a una eventual, en la mayoría de los casos, donación por parte de los coleccionistas a los repositorios oficiales de la provincia de Santa Fe bajo los acrónimos MFA-Pv y MG-Pv.

No fueron incluidos en este estudio aquellos ejemplares cuya procedencia geográfica o estratigráfica resultaba dudosa o altamente imprecisa. Aunque, se consideraron algunos en los análisis sistemáticos, debido a su importancia taxonómica.

Los especímenes fósiles, recolectados durante las campañas ininterrumpidas desde 2007 hasta el presente, fueron considerados y depositados en colecciones provinciales de referencia acorde a la reglamentación Nacional vigente *Ley Nacional N° 25.743*. Debido a la abundancia de restos fósiles depositados en colecciones visitadas, muchos de ellos fragmentarios e irrelevantes, se consideraron para los estudios sistemáticos solo aquellos en los que el estado actual del conocimiento del grupo al que pertenecen y la calidad del fósil lo ameritaban. Los aportes de investigaciones preliminares éditas sobre el registro de mamíferos en Santa Fe fueron abordados como *Antecedentes* y, en determinados

casos se consideraron aquellos que permitieron enriquecer las discusiones presentadas. En el apartado *Anexo*, se presenta una lista con los materiales empleados en los análisis sistemáticos de los taxones fósiles estudiados y de las especies actuales consideradas en las comparaciones anatómicas, análisis métricos y estadísticos.

7. Anatomía y sistemática

En cada apartado se prosiguió con una postura sistemática oportunamente aclarada. En líneas generales se sigue a Pascual et al. (1966), Mones (1991), McKenna y Bell (1997), Barquez et al. (2006). Sin embargo, para grupos taxonómicos de reciente reevaluación filogenética, mediante análisis cladísticos (Goloboff et al., 2003) que contrastan esquemas previos, se sigue en parte las discusiones presentes en Churcher (1966; Artiodactyla, Cervidae), McDonald, (1987; Xenarthra, Mylodontidae, Scelidotheriinae), Esteban (1996; Xenarthra, Mylodontidae, Mylodontinae), Nasif et al. (2000; Notoungulata, Toxodontidae), Rowe y Honeycutt (2002; Rodentia, Caviioidea), Soibelzon (2002; Carnivora, Ursidae), Alberdi y Prado (2004; Perissodactyla, Equidae), Gaudin (2004; Xenarthra), Pitra et al. (2004; Artiodactyla, Cervidae), Brandoni (2006; Xenarthra, Megatheriidae), Prevosti (2006; Canidae), Zurita (2007; Cingulata, Hoplophorini), Christiansen (2008; Felidae, Pantherinae), Fericola (2008; Cingulata, Glyptodontidae), Verzi (2008; Rodentia, Octodontidae), Flores (2009; Didelphimorphia, Didelphidae), Krmpotic (2009; Dasypodidae, Eutatini), Tedford et al. (2009; Carnivora, Canidae), Lira et al. (2010; Perissodactyla, Equidae), Miño-Boilini (2010; Mylodontidae, Scelidotheriinae), O'Leary (2010; Ungulata), Superina y Loughry (2012; Xenarthra, Cingulata), Kerber y Ribeiro (2011; Rodentia, Histicognathi, Hydrochoeridae), Pitana (2011; Mylodontidae), Alberdi et al. (2012; Proboscidea, Gomphotheriidae), Bärmann y Sánchez-Villagra (2012; Didelphimorphia), Cozzuol et al. (2012; Proboscidea, Gomphotheridae), Czerwonogora y Fariña (2012; Mylodontidae, Mylodontinae), Góis et al. (2012a y b; Cingulata, Pamphateriidae), Mothé et al. (2012, 2013; Proboscidea, Gomphotheriidae), Pujos et al. (2012; Xenarthra, Megatheriidae), Góis (2013; Cingulata, Pamphateriidae), Holanda y Ferrero (2013; Perissodactyla, Tapiridae) y Mothé y Ávila (2015; Proboscidea, Gomphotheriidae); de los diferentes grupos taxonómicos abordados en la presente comunicación. La nomenclatura anatómica sigue fundamentalmente los términos usados por NAV (2005), Köning y Liebich (2008) y Popesko (1984).

Cada ejemplar incluido en los análisis sistemáticos fue descrito y determinado taxonómicamente, en la medida que era posible a nivel específico. La descripción osteológica de los materiales se realizó con el fin de aportar la mayor cantidad posible de información tanto en sus aspectos cualitativos como cuantitativos.

8. Comparaciones métricas y análisis estadísticos

En las comparaciones morfométricas se utilizaron las medidas de huesos homólogos de especímenes de mamíferos morfológicamente similares y cercanos filogenéticamente, provenientes de

colecciones nacionales (MACN, MLP, CICYTTP) y provinciales (MFA, MG). La toma de medidas se hizo con calibre digital de 300 a 150 mm y 0.01 de precisión. La descripción de las medidas establecidas en cada elemento óseo se encuentra en el apartado *Anexo*.

Se emplearon análisis estadísticos cuantitativos no paramétricos (Kruskal y Wallis, 1952) con el programa INFOSTAT versión 1.1, para comprobar proporciones de tamaño y forma entre las variables métricas previamente establecidas. Se utilizaron como base las tablas de datos métricos obtenidas mediante la toma de medidas de cada elemento fósil y óseo homólogo utilizado. Los análisis estadísticos empleados fueron análisis bivariados (AB), análisis de componentes principales (ACP) y análisis discriminante (AD), test de Normalidad, prueba de Shapiro–Wilks, coeficiente de variación (cv), regresiones lineales simples, y prueba no paramétricos de Kruskal–Wallis.

8.1. *Análisis Bivariado*

El AB visualiza la dispersión de datos sin la necesidad de reducir dimensiones, como ocurre en el ACP. La visualización de las observaciones (casos) en el espacio, generado a partir de dos variables, se realiza a través de la construcción de un gráfico de dispersión.

8.2. *Análisis de Componentes Principales*

El ACP analiza la interdependencia de variables métricas y encuentra una representación gráfica de la variabilidad de los datos. Los biplots (gráficos de ACP) permiten visualizar el comportamiento de las variables en un mismo espacio, identificando asociaciones entre variables de forma y tamaño al mismo tiempo que permite visualizar la dispersión de las variables. Los valores obtenidos en este análisis reflejan las diferencias presentes en la forma y el tamaño de cada elemento óseo considerado. De esta manera en una gráfica se representa a la componente uno (CP1) reflejando el tamaño y a la CP2 la variable forma (Reyment, 1991; Baxter, 1995). Es esperable que diferencias en los datos generen variabilidad, consecuentemente, la utilización del ACP constituye una forma efectiva de resumir y ordenar los datos a través del análisis o de la explicación de la estructura de varianza y covarianza del conjunto de variables en estudio.

8.3. *Análisis Discriminante*

El AD se utiliza en los elementos óseos estudiados para establecer probabilísticas de una unidad de análisis (*i.e.*, materiales fósiles) a grupos taxonómicos establecidos *a priori* a través de funciones de discriminación (Fisher, 1936; Carvajal *et al.*, 2004), testeando los especímenes presentes en cada grupo. Se consideran como grupos las especies de mamíferos empleadas en las comparaciones morfológicas y como unidad de análisis los restos fósiles homólogos de los materiales analizados. Este análisis predice si un resto fósil reconocido a nivel taxonómico conforma un grupo único y sólido o; si se separa del resto de los taxones comparados, tomando como unidad de análisis las comparaciones morfológicas, los grupos taxonómicos y las dimensiones métricas de cada elemento óseo considerado

en los análisis. En caso de ejemplares incompletos, se consideran aquellos elementos óseos homólogos a los cuales se les selecciona las variables métricas establecidas previamente. El AD parte de una base de datos de n individuos (*e.g.*, MFA–Zv 915, MFA–Pv 1499) a los cuales se les establecen p variables cuantitativas independientes (*e.g.*, ancho de la faceta patelar) que actúan como perfil de características de cada uno de ellos. Una variable cualitativa adicional (*e.g.*, especie, familia) define el grupo al que cada material fósil de estudio pertenece. La base de datos es una tabla $n \times (p+1)$ en que cada caso figura con un perfil y una asignación a un grupo. A partir de la misma se obtiene un modelo matemático discriminante contra el cual será contrastado el perfil de los materiales analizados o bien de nuevos materiales cuyo grupo se desconoce, para que en función de un resultado numérico se asigne al grupo más probable. A partir de k variables se requiere una función discriminante (Fisher, 1936), obtenida como función lineal de k variables explicativas.

Se elaboraron gráficas de línea. Elemento puramente descriptivo que no aporta datos estadísticos pero a menudo resulta una óptima herramienta gráfica para registrar superposición de variables métricas entre las muestras consideradas.

Las variables consideradas y medidas métricas en los análisis empleados se describen en el apartado *Anexo* y se ajustan de acuerdo al taxón considerado. Se efectuaron la toma de medidas craneales, mandibulares y de los elementos apendiculares: escápula, húmero, ulna, radio, fémur, tibia, metápodos y falanges.

*Marco Geográfico y
Geológico*

1. Geografía, geología y estratigrafía

1.1. Marco geográfico

La división geográfica de Argentina exhibe diferentes puntos de vista en base a la variedad de relieves, climas y ambientes presentes en el territorio. De Aparicio y Difrieri (1958) dividen el territorio argentino en grandes regiones, en relación al relieve y el clima, determinando la distribución de las especies. De esta manera, se reconocen en Argentina ocho regiones: *región Pampeana*, *región Chaqueña*, *región Mesopotámica* (=Mesopotamia), *Sierras Pampeanas*, *Noroeste*, *región Andino-Cuyana*, *Patagonia-andina* y *Patagonia-extraandina*. Criterio utilizado como base para la caracterización fitogeográfica y zoogeográfica presente (Ringuelet, 1961; Cabrera, 1976; Morrone, 2004). Burkart et al. (1999) elaboran una actualización del precedente esquema biogeográfico (Cabrera y Wiillink, 1980), confeccionando un mapa de regiones naturales (*Eco-regiones*) en base a criterios fundamentales, enfocando la nueva versión como parte de un proceso de aproximaciones sucesivas, a medida que avance el conocimiento científico (Burkart et al., 1999).

Geografía de Santa Fe

La provincia de Santa Fe se encuentra ubicada en el centro y este de Argentina (28° a 34° S – 58° a 60° O). Limita con seis provincias argentinas: *Chaco* (norte), *Buenos Aires* (sur), *Córdoba* y *Santiago del Estero* (oeste), *Corrientes* y *Entre Ríos* (este). El límite oriental se encuentra conformado por el Sistema Fluvial del río Paraná. Presenta una superficie de 133.007 km² (Fig. I.2). El clima presenta dos gradientes, uno térmico de norte a sur, y otro hídrico de este a oeste. Por el régimen térmico el clima puede definirse como templado sin estación fría en el sur, a templado y cálido en el norte. En relación al régimen hídrico varía de húmedo a subhúmedo de este a oeste (Lewis y Collantes, 1974). El relieve es llano con una altura promedio de 40 m de altitud. Los principales tipos de vegetación han sido incluidos en cuatro provincias fitogeográficas y cinco subdivisiones (Lewis y Collantes, 1974; Cabrera, 1976; Prado, 1993a y b; Dinerstein et al., 1995; Burkart et al., 1999).

1.2. Marco geomorfológico argentino

A lo largo del Cuaternario se desarrollaron sistemas ambientales integrales, que conforman las actuales regiones naturales reconocidas mediante Estratigrafía Física (Iriondo, 2004). Asumiendo esta realidad natural, Iriondo (2010) establece para Argentina las siguientes regiones: *Puna*, *Cordillera Oriental y Subandina*, *Chaco*, *Mesopotamia*, *Andes Centrales*, *Bolsones*, *Pampa Norte*, *Pampa Sur*, *Patagonia Andina*, *Patagonia Extra-andina* y *Faja Costera y Plataforma* (Fig. I.3).

La provincia de Santa Fe se encuentra comprendida en cuatro de estas regiones naturales (Iriondo, 2010), siendo:

Chaco. Constituye una serie de mega-abanicos originados en las montañas del oeste y desarrollados bajo climas generalmente semiáridos. Presenta una extensión muy amplia en Bolivia y Paraguay.

Pampa Norte. Forma parte de la llanura eólica del centro de Argentina. Se encuentra caracterizada por una secuencia loess/suelos hidromórficos (paleosuelos) establecidos durante el Cuaternario superior. Los sedimentos presentes provienen de los *Andes Centrales* y de las Sierras Pampeanas de Córdoba y San Luis.

Pampa Sur. Compone la mitad sur de la llanura eólica del centro de Argentina. Se caracteriza por presentar un mar eólico de desierto (Mar de Arenas Pampeano *sensu* Iriondo y Kröhling, 1995) y una faja de *loess* hacia el este (Faja Periférica de Loess *sensu* Iriondo y Kröhling, 1995). Los sedimentos originarios provienen de los Andes Centrales, mezclados con cenizas de acción volcánica re TRABAJADAS por el viento.

Faja Costera. Región plasmada y modelada por el Océano Atlántico Sur durante el Cuaternario (Iriondo, 2010). Se inicia en Rosario y termina en el Banco Burwood, al este de Tierra del Fuego. Se encuentra caracterizada por oscilaciones del nivel del mar y geoformas litorales (sumergidas actualmente) que permiten el surgimiento y desaparición de islas en el río Paraná.

1.3. Marco geomorfológico de la provincia de Santa Fe

En Santa Fe, Iriondo (1987) elaboró el primer estudio sistemático clasificando geomorfológicamente a la provincia en un dominio ‘*Fluvial*’ y ‘*Eólico*’ (Fig. I.4). El primero abarca el área sudeste de la gran llanura chaqueña y está dominado por la dinámica de los grandes ríos que, en épocas húmedas, depositaron fajas arenosas y, en períodos semiáridos, formaron enormes abanicos aluviales.

En cuanto al dominio ‘*Eólico*’, éste abarca una gran extensión de Santa Fe, extendiéndose desde las provincias vecinas de Córdoba y Buenos Aires hasta una línea irregular que une las ciudades de Santa Fe y Tostado (Iriondo, 1987; Iriondo y García, 1993; Kröhling e Iriondo, 2003). Está integrado por una ‘Región Loéssica’ (*Pampa Norte*) que ocupa el sur, centro y noroeste del territorio provincial y una ‘Región Arenosa’ (*Pampa Sur*) confinada al extremo más austral. Los sedimentos que integran estas unidades fueron transportados principalmente por vientos del sudoeste que soplaron bajo un clima seco y frío durante el Pleistoceno tardío–Holoceno temprano y formaron un manto de loess (Iriondo y Kröhling, 2007a), de espesor variable sobre una amplia superficie de la llanura chaco–pampeana. Estos depósitos limo–loéssicos se presentan en facies típicamente eólicas y otras palustres.

Recientemente, Iriondo (2007, 2010) realiza una actualización del precedente esquema geomorfológico santafesino (Iriondo, 1987), estableciendo tres dominios desde el punto de vista estratigráfico: *Chaco Austral* (= región de Dominio Fluvial; Iriondo, 1987), *Pampa Norte* (= Dominio Eólico – región de Dominio Loéssico – Faja Periférica de Loess; Iriondo, 1987; Iriondo y Kröhling, 1995) y *Pampa Sur* (= región de Dominio Arenoso – Mar de Arena Pampeano; Iriondo, 1987; Iriondo y Kröhling, 1995) (Fig. I.3 y I.5). Estas últimas dos forman parte de la tradicionalmente denominada *Región Pampeana* de Argentina.

Chaco austral (Fig. I.5)

El norte santafesino forma el extremo sur del Gran Chaco Sudamericano, constituye una llanura extremadamente horizontal, con pendientes inferiores al 1 % en casi toda su extensión, comprende un área triangular que llega hasta la ciudad de Santa Fe (31° 30' S) (Iriondo, 2010). Limita al sur con la Pampa Norte y con el complejo sistema fluvial del río Paraná, al este. Se encuentra constituido por depósitos cuaternarios pertenecientes a cuatro grandes sistemas: *Sistema Eólico*, *Sistema del Bermejo*, *Sistema del Paraná* y *Sistema del Salado* (Iriondo, 2010; Fig. I.3, I.5 y I.6).

Sistema Eólico. Representado por una única unidad geomorfológica, *Área elevada de Tostado* (Fig. I.6a), relativamente alta, plana, con un declive muy leve en sentido NO–SE. Los elementos geomorfológicos visibles constituyen escasas hoyas de deflación (Brunetto, 2008). Se ubica en el oeste de la región, entre Santa Margarita y Tostado, y se extiende por el Dpto. 9 de Julio, con una extensión aproximada de 115 km de norte a sur. El ancho máximo se encuentra en Pozo Borrado, con 60 km (Iriondo, 2007). Se proyecta hacia el sur y oeste (Iriondo, 1983). Los límites presentan indicios consistentes de haberse generado por naturaleza tectónica (Iriondo, 1989).

Sistema del Paraná. Forma una faja de 90 a 100 km de ancho que comienza en la provincia del Chaco y se extiende hacia el sur hasta la localidad de Santa Fe (Fig. I.5). Su origen se debe a la sedimentación de arenas y pelitas transportadas por el río Paraná desde su alta cuenca. Se trata de arenas cuarzosas muy maduras acompañadas por la asociación de pesados circón–turmalina–estauroлита (Iriondo, 2007). Se caracteriza por presentar paleocauces de diversos tamaños, formados por el cauce principal del Paraná o algún tributario menor. La morfología dominante es el tipo meandriforme (Iriondo, 2010). La actividad neotectónica ha sido significativa en épocas recientes, principalmente provocada por la aparición de fracturas de rumbo N–S (Iriondo, 1987). Las unidades geomorfológicas son: *Paleocauce Golondrinas–Calchaquí*, *Bajo de los Saladillos*, *Faja con relieve de Reconquista* y *Área plana de Vera*.

Sistema del Bermejo. Ubicado en el norte de la provincia, constituye el extremo sur del gran cono aluvial que desarrolló el río Bermejo durante el Cuaternario en Chaco, Formosa y Salta (Iriondo, 1984, 1994). Se trata de un bloque tectónico levemente hundido, cubriendo grandes extensiones por pantanos con vegetación muy tupida (Iriondo, 2010). Las unidades geomorfológicas presentes son: *Derrames del Bermejo* y *Área elevada de Gato Colorado* (Fig. I.6a).

Sistema del Salado. Constituye el tramo final de una extensa faja aluvial (mega–abanico del Salado; Iriondo, 2010) desarrollada por el río Salado en la llanura argentina a lo largo del Cuaternario (Iriondo, 2007). En Santa Fe ocupa el área principal de los llamados *Bajos Submeridionales*. Se divide en cuatro unidades geomorfológicas (*Áreas de derrame del Salado*, *Planicie de lagunas irregulares*, *Cañada de las víboras*, *Área de antiguos cauces del Salado*), resultantes de la interacción entre la dinámica del río, la actividad tectónica (Brunetto, 2008) y las fases de sedimentación eólica (Iriondo, 2007). Abarca desde los derrames del Bermejo en el norte hasta la línea Saladillo–Las Conchas, que corre en dirección norte–sur aproximadamente a los 30° de latitud. En su región distal, centro del la

provincia, el abanico del Salado presenta paleocacues del Pleistoceno Tardío, formados en un momento suficientemente húmedo para permitir la conservación de cauces permanentes (Iriondo, 2010). Aunque se encuentran cubiertos por una capa de *loess*, son visibles en superficie, con trazado irregular y poco divagante (Fig. I.6b).

Región Pampeana

La región pampeana es una extensa llanura que cubre el centro de la Argentina con una superficie de 600.000 km², exhibiendo una notable identidad caracterizada por la horizontalidad general del terreno, sedimentos eólicos en superficie, ecología de pradera y clima húmedo a subhúmedo subtropical (Iriondo, 2010). Este sistema es relativamente nuevo, formado durante el EIO 4 y adquiriendo características fundamentales durante el EIO 2 (Iriondo, 1987, 2010). Sistemas similares, en áreas vecinas, fueron generados en épocas diferentes a las precedentes (Iriondo y Kröhling, 2007a y b). Para un ordenamiento general de este período Iriondo (1994) e Iriondo y Kröhling (1995) dividen a la región pampeana en dos áreas con identidades distintas: *Pampa Norte* y *Pampa Sur* (Fig. I.3).

Pampa Norte (Fig. I.5)

Abarca el área comprendida entre la Sierra Chica de Córdoba y el río Paraná, con un sector sudeste en la provincia de Entre Ríos. El límite norte presenta rumbo diagonal aproximadamente marcado por el río Salado (río Salado del Norte *sensu* Frenguelli, 1922) que lo separa del *Chaco austral*. El límite sur, de igual orientación, sigue una línea establecida entre las localidades de La Plata–Junín–Venado Tuerto–Villa María (Iriondo, 1994). En esta zona limita transicionalmente con la *Pampa Sur*. Se encuentra dominada al oeste por la influencia geológica de las Sierras Pampeanas y en el este por los aportes sedimentarios del Norte y brasileros. El límite entre ambos corresponde a la falla Tostado–Selva que separa la provincia de Córdoba con Santa Fe. A su vez, se divide en dos áreas, *área occidental* y *área oriental*, registradas para Santa Fe (Iriondo, 2010).

El área occidental, se divide en dos ambientes, el *abanico aluvial del este de Córdoba* y la *depresión de la Laguna de Mar Chiquita*. Este abanico se extiende sobre una amplia área, desde las sierras hasta el límite con Santa Fe, constituido por el arroyo Tortugas (Iriondo, 1984; Brunetto, 2008). La unidad geomorfológica *Bloque San Guillermo*, que contiene el *área de bloques desiguales*, limita al este de la zona de influencia de la depresión lacunar y forma parte del área oriental (Kröhling e Iriondo, 1999; Brunetto et al., 2010, fig. 1–3,6).

El área oriental ocupa el noreste de Buenos Aires y el sector sudoeste de Entre Ríos, en el cual aflora el Grupo Punta Gorda (Iriondo, 1998; Iriondo y Kröhling, 2009, fig. 1,5). En la provincia de Santa Fe representaba la “región de dominio loésico” que ocupa la zona central (Iriondo, 1987; Fig. I.3), con las siguientes unidades geomorfológicas: área elevada occidental o *Bloque San Guillermo* (Iriondo y Kröhling, 2003), *Faja de Cañadas Paralelas*, *Área de Hoyas de Deflación*, *Área de Bloques Desiguales*, *Área con Paleocauces Enterrados* y *Sudoeste de Entre Ríos* (Iriondo, 1987; 2010; Fig. I.5).

Pampa Sur (Fig. I.5)

Comprende la llanura argentina desde el río Colorado hasta la diagonal Villa María–Venado Tuerto–Junín–San Miguel del Monte. Al oeste llega al río Desaguadero en Mendoza y hacia el este limita con el litoral bonaerense, ocupando parcialmente las provincias de Buenos Aires, Córdoba, La Pampa, San Luis y Santa Fe (Iriondo, 2010). Se caracteriza por vincularse con procesos y sistemas geológicos del oeste de Argentina durante el Cuaternario, en los *Andes Centrales* y el piedemonte cordillerano (Iriondo 2010). En la provincia de Santa Fe, en su extremo austral, las unidades geomorfológicas presentes forman parte del Sistema Eólico Pampeano (SEP) (Iriondo y Kröhling, 1995; Fig. I.7).

Posee dos componentes presentes en Santa Fe, el *Mar de Arena Pampeano* (MAP) y una *Faja Periférica de Loess* (FPL). En la figura N° I.7 se muestra un esquema del SEP durante el EIO 2.

MAP. Constituye en superficie un cuerpo regular de 130.000 km², cubriendo gran parte de la Pampa Sur (33° – 38° S a 59° 20' – 67° O). Compuesto en su mayor parte por arena muy fina y fina limosa, con minerales arcillosos dominados por illitas. De pocos metros de espesor, recubre los limos endurecidos del Pleistoceno y Terciario hacia el este y norte (Iriondo, 2010). En superficie se encuentra cubierto por estepas con vegetación de pradera, con escasos puntos de deflación. El límite con la FLP representa una traza irregular de rumbo SSE–NNO, atravesando las provincias de Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba.

FPL. Limita al MAP por el oeste, norte y este–sureste. Presenta un perímetro de contacto de 1800 km de extensión. Se encuentra formada por sedimentos limosos eólicos (*loess*), cubriendo las áreas más pobladas del norte y este de Buenos Aires, centro de Santa Fe y este de Córdoba. Se lo reconoce como el sedimento pampeano por antonomasia (Iriondo, 2010). Presenta un espesor variable en las zonas planas de Santa Fe y Córdoba, y conforma las unidades litoestratigráficas de la Formación Tezanos Pinto (Iriondo, 1980). En el área occidental se extiende por el oeste de Córdoba y norte de San Luis, presentando clastos de grava (Iriondo, 2010) y definido como Formación Barranquita en San Luis (Latrubesse y Ramonell, 1990).

1.4. Marco geológico y estratigráfico de Santa Fe

La provincia de Santa Fe se encuentra comprendida dentro de la provincia geológica *Llanura Chacopampeana* Groeber, 1938 (Ramos, 1999), formando una amplia planicie que se extiende entre las Sierras Subandinas y Pampeanas al oeste, el río Paraná al este y el río Colorado al sur (Ramos, 1999). La característica más importante de esta llanura es el amplio desarrollo de la transgresión paranaense de edad miocena media-tardía que la cubrió casi totalmente. Su subsuelo está formado por varias cuencas sedimentarias, entre las cuales se destaca en importancia la Chacoparanaense. Esta cuenca registra una historia compleja desde el Paleozoico inferior, culminando con la sedimentación cenozoica, relacionada a depósitos distales de cuencas de antepaís controlados por sistemas fluviales y aluviales efímeros (Ramos, 1999).

Antecedentes geológicos y estratigráficos

Las primeras prospecciones y aproximaciones en geología para la región fueron efectuadas durante los viajes expedicionarios de naturalistas europeos, quienes describen los sedimentos cenozoicos provenientes de las barrancas del río Paraná en Buenos Aires, Santa Fe y Entre Ríos (D'Orbigny, 1842; Darwin, 1846).

En el área de la provincia de Santa Fe, las unidades sedimentarias en exposición fueron estudiadas por D'Orbigny (1842) y Darwin (1846), integrando el enfoque geológico con el paleontológico. Darwin (1846) colectó numerosos restos fósiles de ejemplares de megafauna, provenientes de las unidades sedimentarias de los alrededores a la localidad santafesina de Rosario y sobre las márgenes del río Carcarañá.

Posteriormente los trabajos desarrollados por naturalistas e investigadores a través de extensas excursiones fueron relevantes para comprender las características de las llanuras estudiadas. En estos trabajos se destaca una detallada descripción del centro y sudeste de la provincia efectuada en las barrancas del Paraná alrededores a Rosario (Frenguelli, 1926; Castellanos, 1940, 1943, 1973, 1980; Pasotti y Castellanos, 1963; Pasotti, 1972) y en los sistemas fluviales tributarios del Paraná (Frenguelli, 1920a y b; 1922, 1932; Castellanos, 1959, 1968; Iriondo, 1980, 1984, 1987, 1990; Iriondo y Kröhling, 1995, Pasotti, 1964, 1971; Pasotti et al., 1981; Pasotti y Albert, 1991).

En los últimos años, se acentúan los estudios geológicos efectuados por Iriondo y Kröhling (1995, 2007b; 2009), Kröhling (1998a, 1998b, 1999), Kröhling e Iriondo (1999, 2003), Brunetto (2008) y Brunetto et al. (2010), contando con la columna estratigráfica y secuencia climática del área para los últimos 70 ka AP (Brunetto, 2008).

La geología de Santa Fe es el resultado de una serie de acontecimientos de tipo estructural como sedimentario. La estratigrafía difiere según se consideren las regiones geomorfológicas naturales, previamente definidas (*véase*, marco geomorfológico de Santa Fe), por lo menos en lo que respecta a las unidades aflorantes o de observación directa. A continuación se mencionan y describen

las distintas unidades litoestratigráficas aflorantes y estudiadas en la provincia de Santa Fe, además de sus respectivas antigüedades obtenidas y sitios fosilíferos prospectados.

Unidades litoestratigráficas de la provincia de Santa Fe

La secuencia estratigráfica previamente conocida y convencionalmente referida al Cuaternario en edad para el centro y sur de la provincia de Santa Fe (Burckhart, 1907; De Carles, 1912; Frenguelli, 1920, 1932; Castellanos, 1938, 1943) fue originalmente correlacionada con la escala cronológica continua continental desarrollada por Florentino Ameghino (1889, 1898, 1906, 1908), establecida en base a unidades informales menores denominadas “pisos” que se agrupaban en unidades superiores denominadas “formaciones”, correlacionando los afloramientos del Cuaternario de Santa Fe con aquellos provenientes de la sección oriental del área pampeana en Buenos Aires (este de la provincia de Buenos Aires). Posteriormente, Kröhling (1999), Kröhling e Iriondo (1999, 2003), Iriondo y Kröhling (2007, 2009), Brunetto (2008) y Brunetto et al. (2010) afinan la estratigrafía de la parte superior de la columna para los afloramientos del Pleistoceno del centro y sur de Santa Fe, definiendo nuevas unidades y reconociendo otras definidas informalmente con anterioridad (Ramonell, 2005). De esta manera, la composición geológica santafesina hasta unos cien metros de profundidad se encuentra integrada por varias unidades sedimentarias cuaternarias depositadas sobre un sustrato marino miocénico (*Fm. Paraná*; Iriondo, 2004; Ramonell, 2005), siendo de características loésicas en el oeste, palustres en la zona central y fluviales en el este de la provincia (Iriondo, 2010; Fig. I.10). Las unidades litoestratigráficas reconocidas en las diferentes regiones geomorfológicas en campo en la siguiente propuesta se describen en secuencia cronológica de abajo hacia arriba a continuación, ubicando en un mapa esquemático (de norte a sur) las localidades que fueron prospectadas.

2. Chaco austral (*Chaco de Santa Fe*)

La geología del Chaco santafesino, hasta unos cien metros de profundidad, se integra por varias unidades sedimentarias de antigüedad pleistocena, depositadas sobre un sustrato marino Mioceno (Formación Paraná) al oeste de la provincia. Las unidades litoestratigráficas definidas en esta región poseen concentraciones dominantes de sedimentos loésicos en el oeste, palustres en la región central y fluviales en las áreas orientales de la provincia de Santa Fe (Iriondo, 2007). A continuación se describen y analizan las unidades litoestratigráficas reconocidas para el norte y centro de la provincia en relación a las localidades prospectadas (Fig. I.1).

Formación Paraná (del Río, 1990, 1991). Representa una ingesión marina miocena que se extiende sobre toda la región chaco–pampeana argentina y penetra hacia el norte en Paraguay y sur de Bolivia; y hacia el este, en Uruguay y sur de Brasil. Representa los depósitos litorales y neríticos proximales de un mar somero pretérito (Fig. I.8). El cuerpo principal de la unidad se constituye por arcillas grises y verdes oscuras, arcillas arenosas y limos arenosos, con delgadas intercalaciones de arenas finas, intermitentes bancos de arenas, con o sin estratificación, y zonas con carbonatos organógenos ricos en invertebrados y vertebrados marinos (Pérez et al., 2010; Iriondo, 2010; Diederle et al., 2012; Candela et al., 2012). La abundante presencia de restos fósiles permite establecer su edad entre el Mioceno medio (del Río, 1991) y el Mioceno tardío (Herbst y Zabert, 1987; Cozzuol, 1993; Cione et al., 2000). Recientemente Pérez (2013) ha obtenido un dato geocronológico a partir del estudio de isótopos de Estroncio ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) en un espécimen de bivalvo, *Leopecten oblongus* (Philippi, 1893), arrojando una edad 9.47 Ma (Mioceno Tardío, Tortoniano).

En una perforación realizada en la localidad santafesina de San Guillermo (Kröhling e Iriondo, 20003), se reconocieron limos arcillosos oliva que se presentan en estratos de hasta tres metros de espesor y se intercala con capas calcáreas y lutitas diagenizadas. Hacia arriba aparecen estratos de arena cuarzosa fina a muy gruesa y mal seleccionada, con abundantes segregaciones de óxido férrico y escasos clastos de tamaño gránulo a canto rodado fino (Iriondo, 2007).

La Fm. Paraná se extiende en el subsuelo de todo el Chaco santafesino (*i.e.*, *Chaco Austral*) y sobreyace los niveles arenosos de Fm. Ituzaingó. Constituye parte de la transgresión marina conocida como “*Mar Paranense o Entrerriense*” (Del Río, 1991; Cione et al., 2000; Hernández et al., 2005). Asimismo, la sección cuspidal de Fm. Paraná se reconoce en superficie en Entre Ríos, aflorando sobre la margen izquierda en la base de las barrancas del río Paraná y en tributarios menores (Bravard, 1858; Frenguelli, 1920; Aceñolaza, 1976, 2000; Aceñolaza y Aceñolaza, 2000; Hernández et al., 2005).

Formación Ituzaingó (De Alba, 1953; Herbst, 1971). Es el depósito fluvial característico del río Paraná (Iriondo, 2007). Compuesto por arena cuarzosa fina amarillenta y rojiza en estratos medianos y gruesos, interestratificados con limo gris y verde (Fig. I.9). Informalmente la unidad ha

recibido varias denominaciones en el pasado (véase, Freguelli, 1932; Castellanos, 1945; Iriondo, 1987), persistiendo sobre sus precedentes la clásica denominación “*Arenas Puelches*” en el sentido de Groeber (1961), Santa Cruz (1972) y Braccacini (1980) e Iriondo (2007). La edad de esta unidad sedimentaria ha sido objeto de controversias, fluctuando entre Mioceno (Freguelli 1920, Castellanos, 1965), Plioceno (Herbst, 1971; Chebli et al., 1989; Herbst, 2000) e incluso Pleistoceno (Reig, 1957; Iriondo, 1980; Bidegain, 1993). Su sedimentación se inicia al formarse este gran colector, en algún momento del Mioceno, luego de la transgresión marina del Mioceno medio (Hernández et al., 2005). Iriondo (2007, 2010) considera que la unidad es tiempo transgresiva al continuar depositándose hasta en la actualidad. Asimismo Brunetto et al. (2013), reconocen la presencia de un miembro inferior antiguo en la Fm. Ituzaingó en las barrancas de la margen izquierda del río Paraná a la altura de la ciudad homónima. A esta unidad basal que contiene parcialmente al “conglomerado osífero” propuesto por Freguelli (1932) y que es portadora de abundantes restos de vertebrados (Noriega, 1995; Cione et al., 2000; Noriega y Agnolin, 2008) y de leños fósiles (Franco, 2011) le corresponde una edad Mioceno tardío (Piso/Edad Huayqueriense = Tortoniano) (Brunetto et al., 2013).

El cuerpo de la unidad posee un espesor máximo de 150 m (Corrientes), aunque los valores típicos oscilan entre 10 y 20 m (Iriondo, 2010). Se encuentra distribuida a lo largo del lineamiento Paraguay-Paraná desde Asunción hasta la depresión del río Salado en la provincia de Buenos Aires, cubriendo una superficie de 120.000 Km² (Iriondo, 1984). El miembro inferior (*‘conglomerado osífero’* de Freguelli, 1920) aflora en forma intermitente sobre la margen izquierda del río Paraná, entre las localidades de Hernandarias y Paraná, en la provincia de Entre Ríos; mientras que el superior representa el estratotipo Plio-Pleistoceno definido por Herbst (1971) y Torra (1998) en Corrientes, aflorando en las márgenes de ríos y arroyos menores en la Mesopotamia y sobre la margen izquierda del Paraná (Aceñolaza, 2000; Iriondo, 2007). Los depósitos más jóvenes de Fm. Ituzaingó que afloran en Corrientes, han sido interpretados como facies fluviales de un gran sistema de río entrelazado (Jalfín, 1988; Anis et al., 2005).

En el subsuelo del Chaco santafesino la Fm. Ituzaingó crece por yuxtaposición de fajas fluviales controladas por fracturas y no afloraría en superficie (Iriondo, 2007; Fig. I.10). El mecanismo de divagación del cauce es producto de fenómenos de avulsión, trasladándose mediante desplazamientos discontinuos y no por mecanismo de “barrido” lateral continuo (Iriondo, 2010). En el paraje Fortín Tres Pozos (norte de Santa Fe), la perforación efectuada por Iriondo (2007) reconoce la unidad al atravesar una profundidad de 19.50 m hasta los 30 m (Fig. I.11), presentando facies fluviales típicas con 94 a 99% de concentración de cuarzo en relación cuarzo/feldespatos. La sección superior, en Fortín Tres Pozos, se encuentra compuesta por una mezcla de arena fina limosa y limos arenos-arcillosos y representa el relleno local de un cauce abandonado de 5.50 m de espesor (Iriondo, 2007). Los minerales arcillosos se encuentran representados por illita en la base y en el techo, con predominio de montmorillonita en la parte central sugiriendo diferentes fuentes de aporte durante la sedimentación (Iriondo, 2010). El mineral característico es la caolinita, que aparece en porcentajes escasos y, la

goethita (abundante) exhibe picos de 30% en análisis por diafractograma de rayos X (Iriondo, 2010). Al considerar el esquema simplificado de arcillas para la región (Iriondo, 2007, 2010), se deduce que durante la acumulación de esta unidad fue interrumpido el aporte de sedimentos del alto Paraná (caolinita), predominando fuentes ubicadas en el sur y el oeste (illita), y ocasionalmente del este (montmorillonita). La resistencia a la penetración es alta a muy alta, característica típica de arenas fluviales antiguas densas a muy densas, bien empaquetadas (Iriondo, 2007).

En la cuenca del río Salado del Norte, entre Estación Río Salado y Pericota, mediante estudios en excavaciones para los cimientos de las pilas del puente del ferrocarril provincial de Santa Fe (Frenguelli, 1920; 1932), se han reconocido niveles sedimentarios constituidos por arenas finas cuarzosas con proporciones variables de sedimentos finos (limos) y arcillas en los niveles superiores (capas *c* a *d* de Frenguelli, 1932), con abundantes restos de mamíferos fósiles pleistocénicos dispersos en diferentes facies (capas *a* a *d* de Frenguelli, 1932). Los niveles *a*, *b* y *c* reconocidos previamente en el subsuelo, representan para Frenguelli (1932) la sección cuspidal de los depósitos del Paraná (hoy Fm. Ituzaingó). En ese caso podría ser correlacionada lateralmente con las unidades informales *UL Monte Vera IV = UL Rincón III = UL Riacho Santa Fe II = UL A° Leyes III* (Ramonell, 2005;) descriptas en el área de la laguna Setúbal. Sin embargo, en este trabajo de Tesis, en la base de las barrancas identificamos una serie de depósitos fluviales que pueden interpretarse como provenientes de los ríos del oeste (*'paleo Salado'*).

En resumen, la Fm. Ituzaingó se encuentra depositada en el subsuelo del área central y oriental del Chaco santafesino (*Chaco austral*), entre el río Paraná y hasta unos 40 kilómetros al este de la ciudad de Tostado (Kröhling e Iriondo, 2003; Iriondo, 2007). En Santa Fe, únicamente aflora únicamente sobre la margen derecha de la llanura aluvial del Paraná (Ramonell, 2005; Iriondo, 2007; Brunetto y Vezzosi, *en preparación*).

Formación Cululú (Iriondo, 1983; Kröhling y Brunetto, 2013a). Es una formación geológica aflorante en la parte inferior de las barrancas del arroyo Cululú (Fig. I.12). Está compuesta por limos con importante contenido de arenas finas, de color dominante pardo rojizo oscuro (en húmedo, Fig. I.12c) con variaciones locales a verde oliva o a gris claro (Fig. I.12d y e). El sedimento presenta laminación plana horizontal y se organiza en estratos tabulares finos a medianos que presentan una inclinación suave hacia el SE. El importante grado de consolidación de este sedimento, proporciona una resistencia diferencial que genera rápidos y pequeños saltos de agua en el cauce actual del Cululú (Fig. I.13). Las estructuras sedimentarias presentes de la unidad permiten deducir que actuó una dinámica de flujo de agua de baja energía. El sedimento contiene abundantes motas bien definidas de óxidos e hidróxidos de Fe. La presencia de dichas segregaciones sugiere una condición de abundante disponibilidad de agua con largos tiempos de residencia, generando condiciones hidromórficas en el sedimento.

Iriondo (1983) la describe como un sedimento formado por limo verde grisáceo y de color blanquecino en seco, arenas y arcillas verdes, en general compactado. Está organizado en estratos medianos a gruesos, de los cuales se desprenden unidades poligonales, limitados por grietas con segregación de CO_3Ca . Presenta gran cantidad de poros y canales revestidos por segregaciones de óxido férrico. La Fm. Cululú se depositó en un paisaje en el cual las redes fluviales actuales aun no existían (Iriondo, 1983).

El perfil descrito por Iriondo (1983) se ubica sobre la margen izquierda del arroyo Cululú, unos 1000 m aguas abajo del puente cercano a Estación Cululú, en un área con intensa erosión de barranca (Fig. I.14). Otro afloramiento de la unidad es descrito en la barranca de un afluente de la laguna La Blanca (Iriondo, 1983).

Formación Palo Negro (Brunetto et al., 2010). Es una unidad que aflora a lo largo de una cantera localizada en el talud de la falla Tostado-Selva ($29^{\circ}30'33''\text{S}$ $-62^{\circ}15'6''\text{O}$), a 2000 m hacia el NO del paraje Palo Negro (Santiago del Estero). Este sitio constituye el perfil tipo de 3.15 m de altura en la pared de la cantera, donde aflora en la base 1.50 m de espesor de la Fm. Palo Negro (Fig. I.15). La característica más conspicua de este depósito basal es la presencia de estructuras en capas de pocos centímetros (Brunetto, 2008; Fig. I.15b), compuestas por niveles silicoclásticos de limos y arcillas que alternan con capas formadas por placas horizontales de carbonatos. Son abundantes las concreciones de óxidos de hierro dispersas en todo el sedimento el cual muestra un grado importante de bioturbación, que se manifiesta por la presencia de rizoconcreciones frecuentes. Los depósitos secundarios horizontales de carbonatos rellenan los planos de debilidad generados por la estructuración primaria formada por la estratificación de limos y arcillas (Brunetto et al., 2010). También fueron reconocidos algunos moldes de conchillas milimétricas de gasterópodos (Brunetto, 2008). Estos sedimentos fueron interpretados como depósitos de lagunas temporarias afectados por procesos post-depositacionales que indican oscilaciones climáticas caracterizadas por pulsos húmedos (pedogénesis y segregaciones de Fe) y pulsos secos (precipitación de carbonatos) (Brunetto, 2008).

Sobre el cuerpo litológico anterior sobreyacen niveles de loess típicos de Fm. Tezanos Pinto y Fm. San Guillermo, apoyados en discordancia erosiva.

Datos geocronológicos obtenidos en la parte superior de Fm. Palo Negro (dataciones OSL) muestran edades de 64.28 ± 4.86 ka A.P y 67.44 ± 5.07 ka A.P. (Brunetto et al., 2010; Iriondo, 2010), correspondiente al EIO 3, o tentativamente en la transición entre EIO 4–EIO 3.

Formación Fortín Tres Pozos (Iriondo, 2007). Es un depósito palustre que forma el relleno de la parte central del Chaco santafesino (*Chaco austral*), o sea la mitad oriental del Departamento 9 de Julio y el sector oeste del Departamento Vera en la provincia de Santa Fe. Se encuentra en todo el lóbulo de derrame del Bermejo y en el Sistema Geomorfológico del Salado (Iriondo, 2007). Tiene un espesor de 15 a 25 metros, coloración gris verdoso a marrón grisáceo en perforaciones y marrón claro

en afloramientos. Presenta granulometría limo arcillosa con perfil grano-decreciente hacia arriba. Está formada por tres miembros de espesores similares. El inferior, está compuesto por limo grueso y limo fino en porcentajes similares, seguidos por arcilla y coloides, en ese orden de abundancia. El miembro medio, presenta predominio de limo fino, con proporciones similares de limo fino y arcilla subordinadas. El miembro superior, contiene más de 60 % de arcilla, seguido por limo fino y coloides, con escaso limo grueso (Iriondo, 2007). Es notable el porcentaje de coloides en todo el perfil (16 % de todo el sedimento en la mayor parte de la columna (Iriondo, 2007). El color del sedimento varía entre marrón muy claro (10 YR 7/3), marrón típico (7.5 YR 4/3) y marrón grisáceo (10 YR 3/2), con algunos niveles color marrón oliva (2.5 YR 5/4).

Esta unidad geológica aparece en la ruta provincial N° 13, al norte de la estancia *El Triunfo* (28°50'S – 61°O, Dpto. 9 de Julio) y en el cruce de las rutas provinciales N° 13 y N° 30 (28°5'59''S – 60°44'53''O) (Fig. I.16). Este perfil se extiende con características similares a lo largo de 50 kilómetros hacia el este, hasta alcanzar el límite de los Bajos Submeridionales (Iriondo, 2007).

El perfil tipo de la Formación Fortín Tres Pozos se encuentra ubicado en el paraje homónimo, en la zona central de los Bajos Submeridionales (29°05'S – 61°15'O), 55 kilómetros al este de la ciudad de Tostado en Santa Fe. En ese lugar la unidad no aflora en superficie pero ha sido atravesada en todo su espesor, alcanzando parte de la Fm. Ituzaingó (Iriondo, 2010).

La edad de la Formación Fortín Tres Pozos ha sido propuesta por Iriondo (2007) por su posición estratigráfica relativa y mediante correlación con tres unidades geológicas pampeanas loésicas del oeste de Santa Fe (*i.e.*, Fm. Tezanos Pinto, unidades informales *Loess A* y *Loess B*; Kröhling e Iriondo, 2003). Según Iriondo (2010), cada uno de los tres miembros de la formación correlacionaría con una de aquellas unidades, asignando la Fm. Fortín Tres Pozos al Pleistoceno tardío. En base a este razonamiento, la depresión de Los Bajos Submeridionales estuvo presente durante casi todo el Pleistoceno Tardío hasta la actualidad, y la sedimentación de Fm. Fortín Tres Pozos abarcaría, según Iriondo (2007), desde aproximadamente 100.000 años hasta 8.500 años antes del presente. Dataciones recientes, mediante técnicas de termoluminiscencia OSL (UIC2108BL; University of Illinois, Chicago, USA) efectuadas a aproximadamente un tercio de altura desde la base de la formación, señalan una edad de 58.16 ± 4.39 ka A.P. (Zurita et al., 2009), que se ubica en la etapa inicial del EIO 3. Sobreyace a esta unidad un depósito moderno denominado informalmente “*sedimentos palustres superficiales*” (Iriondo, 2007).

Formación Tezanos Pinto (Iriondo, 1980) = *UL Monte Vera II* = *UL Arroyo Leyes II* (Ramonell, 2005). Compuesta por limos eólicos, representa el clásico loess pampeano que cubre en forma de manto continuo la región central y noroeste del *Chaco austral* en la provincia de Santa Fe (Iriondo y Kröhling, 1995), sobreyace en discordancia erosiva las formaciones litológicas más antiguas del Pleistoceno Tardío (Piso/Edad Lujanense *sensu* Cione y Tonni, 1999, 2005).

La unidad en el área del Chaco santafesino se extiende formando una faja desde el límite oeste con Santiago del Estero, entre Tostado y Villa Minetti (Santa Fe), continuando hacia el norte en la provincia del Chaco y hacia el sureste en Santa Fe. En esta región presenta similares características sedimentológicas y geomorfológicas a las reconocidas en el área *Pampa Norte* (Iriondo, 2007).

Al este de la localidad de Santa Fe la *UL Mte. Vera II* (Ramonell, 2005), registrada en toda la extensión de la depresión lacunar Setúbal – El Capón, corresponde con el loess o ‘cuerpo principal’ de Fm. Tezanos Pinto (Fig. I.17). Aflora entre 1 a 4.5 m y se constituye de limo pardo claro a anaranjado con arena muy fina. En las áreas deprimidas apoya en concordancia sobre la *UL Mte. Vera III*, pero en las zonas más elevadas no se visualiza su relación con la *UL Mte. Vera IV* que le sigue en profundidad (Ramonell, 2005). En áreas de interfluvios al este de la laguna Setúbal es correlacionada lateralmente con *UL A° Leyes II* definida en Ramonell (2005).

“Sedimentos Palustres Superficiales” (Iriondo, 2010). La parte superior de la columna geológica cuaternaria en la región central del Chaco Santafesino denominada Bajos Submeridionales en la geografía local, en línea norte-sur unos 20 kilómetros al este de Tostado hasta el cauce del arroyo Golondrinas/Calchaquí, al este del Departamento 9 de Julio y oeste de Vera, conforma un cuerpo de sedimentos limo-arcillosos grises y gris verdosos, acumulados en ambiente palustre, de espesor variable entre 25 cm y 2 metros. En casi toda la región del norte santafesino, la unidad aparece en dos secciones, la inferior netamente palustre y la superior con ciertas características eólicas (Fig. I.18). La edad asignada a estos sedimentos es holocena (Holoceno superior), coincidiendo su sección superior con la Fm. San Guillermo (Iriondo, 2010).

En la localidad de Fortín Tres Pozos, la sección inferior está organizada en estratos finos de 5 a 8 cm de espesor, continuos, difusos, concordantes y horizontales. La sección superior es limo-arcillosa, forman taludes verticales con mayor porosidad y carece de laminación interna. Rompe en terrones irregulares de 5 a 10 cm de largo. Contiene valvas de gasterópodos en todo su espesor (Iriondo 2010). El contacto entre ambas secciones es concordante. Los sedimentos palustres superficiales aparecen con espesores de 60 a 110 cm, en discordancia sobre la Formación Fortín Tres Pozos al norte de la estancia *El Triunfo* (Iriondo, 2007).

Formación San Guillermo (Iriondo, 1987; Iriondo y Kröhling, 1995) = *UL Monte Vera I* (Ramonell, 2005). Yace en discordancia erosiva sobre el horizonte *B* del suelo hidromórfico parcialmente erodado de la Fm. Tezanos Pinto (*i.e.*, *Hypsithermal soil*, Iriondo y Kröhling, 1995), aflorando a veces en forma discontinua (por erosión y no depositación). Corona la secuencia sedimentaria, siendo la capa más superficial presente en las llanuras de Santa Fe cubierta únicamente por sedimentos recientes de inundación, en áreas bajas (Ramonell, 2005).

Constituye un limo de color gris (10 YR 4/4) con escasas proporciones de arcilla y arena muy fina. En relación a su origen, se ha interpretado como una unidad resultante de sedimentación eólica en

condiciones de aridez durante el Holoceno superior (entre 3500 años AP y 1400 años AP), a partir de la deflación del horizonte *A* del ‘*suelo hysitermal*’ (Iriondo, 1985; Iriondo y Kröhling, 1995; Kröhling e Iriondo, 1998).

2.1. Cuenca del Río Salado del Norte

Se levantaron las siguientes columnas estratigráficas en un sector de la Cuenca del Río Salado del Norte, en la región próxima a la ciudad de Esperanza (Fig. I.19) (Brunetto y Vezzosi, *en preparación*)

Santo Domingo, perfil 1 (31°10'17"S – 60°50'18"O)

En la base afloran arenas finas limosas estructuradas en capas horizontales a estratificadas cruzadas planares de bajo ángulo, de color verde oliva. Forman un estrato tabular con contactos bien definidos. Sobreyace un estrato tabular con contactos netos de arenas finas limosas de color pardo rojizo, estructuradas en estratificación cruzada planar de bajo ángulo.

Se apoya en contacto neto un estrato de limos consolidados masivos a laminados en la base, con estructuras secundarias pedogenéticas como rizoconcreciones. En la parte superior, este estrato de limos pardo claro está estructurado en forma de láminas horizontales con placas de carbonatos subhorizontales y tabiques verticales formados por rizoconcreciones y relleno de grietas con carbonatos secundarios (Fig. I.20).

La unidad basal de color verde oliva es un depósito fluvial de baja energía de flujo. Sobre él se ha acumulado una sucesión de depósitos de canal fluvial que pasan hacia arriba a facies de lagunas, posiblemente en ambientes de llanura de inundación y que culminan en el techo con un depósito lagunar afectado por intensa pedogénesis, con la formación de un calcrete de límites bien definidos. Proponemos provisoriamente para la unidad basal el nombre de *UL Esperanza*, dado que las mejores exposiciones se observan en las barrancas del río Salado, próximas a esa localidad a la altura de Estación Manucho (Brunetto y Vezzosi, *en preparación*). Para la asociación de depósitos fluviales y lagunares, afectada por intensa pedogénesis y formación de un calcrete cuspidal, proponemos el nombre de *UL Manucho* debido a que en ese paraje de las barrancas del Salado se encuentra el perfil mejor desarrollado (Brunetto y Vezzosi, *en preparación*).

Santo Domingo, perfil 2 (31°10'24"S – 60°49'51"O)

UL Santo Domingo nov. Formación (Brunetto y Vezzosi, *en preparación*). En las márgenes del Salado del Norte a la altura de Santo Domingo, en superficie las unidades arenosas son sustituidas por un contenido mayor de sedimentos finos (limos) con proporción creciente de arcillas. Esta unidad es portadora de restos fósiles articulados.

En la base del perfil aparecen limos arenosos estructurados en capas horizontales a estratificadas cruzadas planares, de color pardo rojizo a verde oliva. Forman un estrato tabular de 1.35 m. Sobreyacen a la unidad anterior en discontinuidad neta, limos de color pardo con estructura masiva a laminada muy sutil. El límite de este estrato de 0.65 m es una discontinuidad poco marcada donde se ha localizado un ejemplar articulado de *Scelidothorium leptcephalum* (MFA–PV s/n, Legajo Judicial Nota S.C.8va. N° 048/10). Cubriendo el depósito anterior y los restos fósiles, se presenta un estrato de

limos pardos claros estructurados en láminas horizontales discontinuas, con rasgos marcados de pedogénesis en forma de motas de arcillas y óxidos de Fe. El sedimento se rompe en agregados con forma de bloques prismáticos verticales. También son frecuentes las concreciones de CO_3Ca . Este estrato es coronado por un paleosuelo bien definido con alto contenido de arcillas y óxidos de Fe.

La columna culmina con depósitos potentes de arenas finas y arenas limosas, con intercalaciones frecuentes de niveles ricos en materia orgánica. Esta estructuración señala una ciclicidad de la sedimentación.

La granulometría y estructuras sedimentarias sugieren que la unidad inferior corresponde a depósitos fluviales de facies de canal, bajo un régimen de baja energía (Reading, 1996; Bridge, 2006). Las estructuras de la unidad que los sobryace en discordancia sugieren depósitos de llanura de inundación. Los sedimentos que cubren a los anteriores y al material fósil articulado corresponden a facies de limos arcillosos cuyas estructuras, en láminas horizontales discontinuas y en bloques prismáticos, indican sedimentación en ambiente de lagunas temporarias afectadas por intensa pedogénesis.

Interpretamos que la unidad fluvial basal corresponde a la sección inferior de la *UL Manucho*. La asociación de facies de depósitos de llanura de inundación y de limos lagunares que posiblemente han recibido aporte eólico además de hídrico y pluvial, corresponde a una unidad que puede ser definida en este perfil como *UL Santo Domingo*.

Frente al perfil estudiado, en la margen izquierda del río Salado del Norte, aparecen remanentes de las facies fluviales de la *UL Manucho*, bajo los depósitos de la *UL Santo Domingo*, que se apoya en marcado contacto erosivo (Fig. I.20f).

En los depósitos superiores que se apoyan en discordancia erosiva sobre la secuencia anterior, el alto contenido de materia orgánica dispuesto en niveles frecuentes y continuos de sedimentos finos que alternan con sedimentos clásticos arenosos, sugiere una edad joven, probablemente Holoceno (Fig. I.21).

UL Esperanza nov. Formación (Brunetto y Vezzosi, *en preparación*). **Perfil 1** ($31^{\circ}15'27.51''\text{S} - 60^{\circ}53'39''\text{O}$; Fig. I.22a). En la base del perfil elevado en el río Salado del Norte a la altura de Estación Manucho (Fig. I.19a), se identifica un cuerpo sedimentario tabular compuesto por arenas finas groseramente estratificadas (*MANI*), de coloración verde oliva y estructurado en capas horizontales. Se caracteriza por exhibir niveles de óxidos de Fe concentrados en capas de pocos centímetros. Forma un estrato de 1.30 m de espesor.

Arenas finas y limos forman otro estrato tabular separado por un contacto neto, erosivo. Es de color pardo y muestra estructuración en parte como estratificación horizontal difusa (Fig. I.23a), en parte como estratificación cruzada planar de bajo ángulo, bien definida (Fig. I.23b). Presenta niveles de arcillas, rasgos de pedogénesis y bioturbación, indicados por concreciones de carbonatos, motas de óxido de Fe, pátinas de arcilla y rizoconcreciones. La alta concentración de carbonatos como

segregaciones o disperso en el sedimento le confiere un grado de consolidación importante, conformando un calcrete, principalmente hacia el techo de la unidad. Forma un estrato de 0.70 m de espesor.

En el tope este depósito se encuentra coronado por un paleosuelo. Constituyen un estrato tabular de 0.95 m de espesor. Son frecuentes las pátinas y motas de minerales de Fe. Estos depósitos muestran similitudes con un sedimento que aflora aguas arriba sobre la margen derecha del río homónimo, a la altura del puente que une las localidades de Santo Domingo y Llambi Campbell ($31^{\circ}10'24''\text{S} - 60^{\circ}49'51''\text{O}$; Fig. I.21c).

Las características de esta unidad sugieren un ambiente de depositación por agradación de sedimentos finos en aguas tranquilas con régimen temporario (lagunas temporarias), con la estabilidad necesaria para el desarrollo de suelos.

Depósitos holocenos superiores. Son limos masivos de color gris (por el contenido de materia orgánica) conformando un estrato tabular de 0.55 m de espesor (Fig. I.24a). Sobre ellos se depositaron arenas estratificadas en un estrato de 0.55 m de espesor.

Los depósitos de la unidad inferior pueden interpretarse como facies fluviales acumulados bajo un régimen de flujo de baja energía. Preliminarmente estos depósitos que constituyen la terraza enterrada que aflora en las barrancas del río Salado del Norte desde el paraje La Pelada hasta Manucho fueron asignados por Kröhling y Brunetto (2013a) a la Fm. Cululú (Fig. I.24b y c). Sin embargo estos sedimentos muestran sobre las barrancas del río homónimo un mayor desarrollo y mayor variabilidad sedimentológica (Fig. I.24e), por lo cual, en este trabajo interpretamos que las unidades fluviales aflorantes en la base de sus barrancas correlacionan parcialmente con los depósitos que aparecen en la misma posición en las barrancas aguas arriba del arroyo Cululú, denominados Fm. Cululú (Iriondo, 1983; Fig. I.12). En la desembocadura de este arroyo en el Salado, se identifica la misma secuencia ($31^{\circ}21'47.72''\text{S} - 60^{\circ}55'12.86''\text{O}$). Proponemos la denominación de *UL Esperanza* para esta unidad basal, por ser éste el perfil el mejor desarrollado y dada la proximidad de dicha ciudad.

Los limos arenosos estratificados que sobreyacen corresponden a facies de canal fluvial que pasa hacia arriba a facies clásticas y calcretes de ambientes de lagunas (Fig. I.24d). Estas características permiten correlacionarlos con los depósitos similares, mejor expuestos en el perfil N° 2 (Fig. I.22b) de este paraje, en el cual se propone la denominación *UL Manucho*.

***UL Manucho* nov. Formación** (Brunetto y Vezzosi, *en preparación*). **Perfil 2** ($31^{\circ}15'21.21''\text{S}$; $60^{\circ}53'22.69''\text{O}$; Fig. I.22b). En la base se presenta un depósito de arenas finas laminadas horizontalmente a estratificadas cruzadas planares con bajo ángulo, de color verde oliva. Este depósito es extremadamente fosilífero (Fig. I.23a y c).

Hacia arriba se depositaron arenas bien seleccionadas (*MAN7*) de color claro blanco amarillento. Presenta en ese sector direcciones de paleocorrientes hacia el norte, señaladas por la orientación de las capas frontales (Fig. I.25a y b). Se observa también niveles lenticulares intercalados

que contienen fangos pardos laminados. Estos depósitos limo-arenosos muestran consolidación por la presencia de cemento carbonático diseminado.

Sobre las anteriores se apoyan arenas finas y limos (*MAN8*) con abundantes concreciones de carbonatos sub-redondeadas y carbonatos formando un red muy densa de placas horizontales, tabiques verticales (relleno de grietas) y rizoconcreciones que constituyen un potente calcrete (Fig. I.25b). Las características sedimentológicas de los depósitos de la base sugieren una correlación con *UL Esperanza*, definida en el perfil N° 1 de este paraje (Fig. I.22a). Por su parte, la asociación de facies de depósitos fluviales de canal que pasan a lagunares hacia arriba, corresponden con la *UL Manucho*, ya que en este perfil se observa el mejor desarrollo de dicha secuencia (Fig. I.25).

2.2. Desembocadura del Arroyo Cululú

El perfil de las barrancas del arroyo homónimo en su desembocadura en el río Saldo del Norte ($31^{\circ}21'47.72''S - 60^{\circ}55'12.86''O$, Fig. I.29 y I.30), localizada en las proximidades de la ciudad de Esperanza, tiene las siguientes características.

En la base aparecen arenas finas limosas estratificadas horizontalmente, de colores verde oliva. En discordancia erosiva se apoya un estrato tabular compuesto por limos y arenas finas de colores pardos claros y estratificación cruzada planar de bajo ángulo. Hacia arriba los depósitos son más finos y menos estructurados y se apoyan en contacto gradual. Todo el estrato está afectado por procesos intensos de pedogénesis que se manifiestan en abundantes rizoconcreciones de carbonatos. La sucesión de limos pardos, débilmente estructurados en laminación horizontal muy difusa, culmina en el tope con un potente paleosuelo (Fig. I.26e) de color oscuro debido a la presencia de alto contenido de materia orgánica.

Sobre éste, se deposita en clara discordancia un paquete de depósitos de arenas finas estratificadas horizontalmente, donde alternan las capas claras y oscuras por superposición de material clástico más grueso y material fino con alto contenido de materia orgánica alternativamente.

3. Pampa Norte – Dominio fluvial

3.1. Sistema Setúbal – El Capón

A fin de evitar la profusión de nombres formacionales (CAE, 1992) y atendiendo el carácter restringido de difusión, Ramonell (2005) registra ocho unidades litoestratigráficas para el sistema lacunar geomorfológico *Setúbal – El Capón*, mediante el reconocimiento de atributos litológicos y de yacencia sobre las unidades sedimentarias presentes en la zona (Fig. I.28), estableciendo para el área de la laguna Setúbal el lapso temporal Pleistoceno Tardío–Holoceno (Fig. I.29). A continuación se resumen las unidades litoestratigráficas reconocidas por Ramonell (2005), consideradas en los análisis de correlación en la siguiente propuesta, en base a sus características sedimentológicas, geomorfológicas, análisis de facies y antigüedad geocronológica, presentes a nivel de subsuelo en el *Sistema lacunar Setúbal – El Capón*.

UL Monte Vera IV (Ramonell, 2005). Sobreyace en discordancia sobre la Fm. Paraná y se encuentra constituida por 35 m de arenas amarillas y grises claras, bien a moderadamente seleccionadas, con niveles de gravas a arenas gravosas en su sección inferior a partir de cotas 0 m IGM, con presencia de restos vegetales. Las gravas son de cuarzo y arcillitas, las últimas provendrían de la Fm. Paraná (Ramonell, 2005). La sección media-superior de la unidad se correlaciona lateralmente con *UL Rincón III*, *UL Riacho Santa Fe II* y *UL A° Leyes III* en la zona del Sistema *Setúbal – El Capón* (Ramonell, 2005). Se registra un origen fluvial para la misma generado en un ambiente dominado por la dinámica de divagación lateral de los cauces del río Paraná, con episodios de crecidas de gran intensidad que conformaron niveles de arenas gravosas (Ramonell, 2005). La antigüedad asignada para los niveles arenosos de esta unidad comprendería el período interglacial EIO 5 (≈ 125 ka A.P. *sensu* Ramonell, 2005), portando los niveles arenosos de las áreas geomorfológicas, ‘*Planicies de albardones y derrames del Riacho Santa Fe*’ y ‘*Depresión lacunar Setúbal – El Capón*’, numerosos restos de mamíferos terrestres fósiles cuaternarios (Frenguelli, 1932; Ramonell, 2005).

UL Rincón III (Ramonell, 2005). Unidad que comprende 14 m s.v.b. de arenas amarillentas y pardo-claras, bien seleccionadas. A cotas 4–2 m IGM Ramonell (2005) identifica un aumento en el tamaño de los granos de arena.

UL Riacho Santa Fe II (Ramonell, 2005). Constituye 20 m de arenas gris amarillas a grises con niveles de arenas gravosas y ocasionales lentes de arcillas y limos de poco espesor (1 a 2 m), con buena selección del sedimento (Ramonell, 2005). La unidad se encuentra depositada entre cotas de 0 m (± 3 a 4 m) a –16 m. Ramonell (2005) establece esta unidad como portadora de restos de mamíferos fósiles de antigüedad Pleistoceno Tardío (Piso/Edad Lujanense *sensu* Cione y Tonni, 1999, 2005). A cotas –5 m IGM fue recolectada una placa del caparazón de un Cingulata asignado a *Glyptodon* cf. *G.*

clavipes (Ramonell, 2005). El material fósil se encuentra depositado en la colección de rocas y sedimentos del laboratorio de sedimentología de la FICH–UNL sin serialización. La base de la unidad sobreyace en discordancia erosiva sobre la Fm. Paraná.

UL Arroyo Leyes III (Ramonell, 2005). Estrato constituido por 20 m s.v.b. de arenas grises y amarillas, muy resistentes a la penetración. El techo de la unidad se encuentra a cotas 10 a 5 m IGM en contacto discordante con la unidad suprayacente.

UL Monte Vera III (Ramonell, 2005). Unidad litoestratigráfica que subyace en concordancia con *UL Monte Vera II*. Los sedimentos constituyen arenas finas a muy finas de coloración parda-clara con tinciones ocreas, depositándose en estratos entre 0.5 m a 3.5 m s.v.b. En el sitio de mayor espesor Ramonell (2005) identifica la presencia de concreciones de óxidos de manganeso, con tinciones de coloración negruzca y estructuras de licuefacción y/o fluidización (Allen, 1982) en secciones superiores calcáreas y de yeso (Ramonell, 2005).

UL Monte Vera II (Ramonell, 2005) ≈ Fm. Tezanos Pinto (Iriondo, 1980). Uno a 4.5 m aflorantes sobre las márgenes de la laguna Setúbal (Fig. I.17). La unidad presenta limos de coloración pardo a anaranjado, en partes con sedimentos arenosos (arena muy fina), de naturaleza friable, estructura masiva y con CO_3Ca formando concreciones centimétricas en la base de la unidad. La unidad se correlaciona con el ‘cuerpo principal’ (*loess*) de Fm. Tezanos Pinto, presentando un horizonte B_t de un paleosuelo en el techo (*‘suelo hypsitermal’ sensu Iriondo y Kröhling, 1995*), con pedones bien estructurados en prismas de coloración pardo-oscuro a negra. Este horizonte ha sido depositado intermitentemente en el área *Setúbal – El Capón*, registrando en sus facies restos de mamíferos fósiles de antigüedad Pleistoceno tardío–Holoceno temprano (Ramonell, 2005). Sobreyace en concordancia con la unidad *UL Mte. Vera III*.

UL Arroyo Leyes II (Ramonell, 2005). Conforman dos metros de limos arenosos grises, gris verdosos y/o verdes, con presencia de concreciones de manganeso esféricas oscuras, milimétricas y en baja cantidad. Las características de color y diagénesis indican hidrografía avanzada, en ambiente reductor (Ramonell, 2005). El cuerpo sedimentario no ofrece resistencia a la penetración. En sectores la unidad es reemplazada por limos pardos con concreciones calcáreas sobreyacentes a niveles arenosos, indicativos de condiciones de ambiente oxidante e incorporados al cuerpo principal de la *UL A° Leyes II* por Ramonell (2005).

UL Rincón I (Ramonell, 2005) = “Campos de dunas holocenas” (Iriondo, 2010). Durante la época de sedimentación de Fm. San Guillermo (Holoceno tardío) se formaron campos de dunas eólicas a lo largo del río Paraná. Las dunas se encuentran formadas por arena fina cuarzosa

deflacionada de la llanura aluvial de ese río. Existen tres campos mayores en la región, uno de éstos ubicado en la zona de Alejandra (Dpto. San Javier), mide 17 km de longitud en sentido N–S y 5 km de ancho. Un segundo campo, de superficie algo mayor, se encuentra en la zona de Helvecia (Dpto. Garay) y Cayastá. El tercero, cubre el área de Santa Rosa y Rincón, en el extremo sureste del Chaco santafesino.

Originalmente, estuvieron compuestos por grandes dunas parabólicas de orientación SE–NO. Otro campo de dunas del mismo origen se encuentra en el área de Coronda (Iriondo, 1983).

3.2. Área de bloques desiguales

El sector del centro-este de la Provincia de Santa Fe está caracterizado por la sedimentación del río Paraná (Fm. Ituzaingó) y el aporte de los ríos del oeste (Fig. I.30), como el Carcarañá (Fm. Timbúes), durante el Cuaternario (Iriondo, 2010). Este sector donde las fajas del Paraná se encuentran cerca de la superficie fue definido por Iriondo (1987) como área de bloques desiguales, dado que estos depósitos han sufrido movimientos tectónicos cuaternarios (Pasotti, 1975; 1982).

3.2a. Sección estratigráfica en las barrancas del Paraná entre Gaboto y San Lorenzo

Formación Ituzaingó. En la base se observan arenas bien seleccionadas con alto contenido de cuarzo y de minerales secundarios de Fe. Posee estructuración en estratos cruzados planares de bajo ángulo, evidenciando la acción que generó formas de lecho fluvial (Fig. I.11). Previamente, la unidad ha sido nominada como ‘arenas herrumbrosas del Intersensenadense’ (nivel L_1 , Castellanos, 1943; Fig. I.31) o ‘rionegrese’ (Frenguelli, 1926).

Formación Puerto San Martín (Iriondo, 1987) = ‘Nivel L_1 ’ y ‘Nivel L_2 ’ (Castellanos, 1943; Fig. I.31–34). Se presenta prácticamente continua, depositada en forma de fajas intermitentes, en la base de los afloramientos a lo largo de la barranca derecha del río Paraná, desde la desembocadura del Río Coronda a la altura de la ciudad de Puerto Gaboto hasta la ciudad de San Lorenzo (Fig. I.32–35). Los espesores varían entre 4 a 10 m de potencia (Iriondo, 1987; Iriondo y Kröhling, 2009). Iriondo (1987) describe el perfil tipo de la unidad en la bajada de lanchas de Puerto San Martín (32°43’S – 60°43’O) e identifica dos secciones más de la formación aflorando en arroyos tributarios menores hacia el norte, sobre las barrancas del Arroyo de los Padres (32°1’5.01’’S – 60°59’24.83’’O) y del Arroyo Monje (32°23’26.64’’S – 60°55’37.51’’O).

La Formación Puerto San Martín constituye un depósito complejo de limos arcillosos organizado en estratos gruesos a muy gruesos con contactos pobremente definidos (Iriondo, 1987; Iriondo y Kröhling, 2009; Fig. I.31). Iriondo (1987) y recientemente Iriondo y Kröhling (2009) interpretan esta unidad como una secuencia de sedimentos aluvionales depositados en fajas intermitentes por el río Carcarañá con sedimentos eólicos retransportados. Por ello dominan los ambientes pantanosos alternando con facies eólicas (*loess*) (Fig. I.33b, c y I.34a). No se conocen

dataciones provenientes de esta unidad la cual ha sido asignada por su posición estratigráfica relativa tentativamente al Pleistoceno Medio-Tardío (Iriondo, 2010).

Formación Timbúes (Kröhling, 1998a; Iriondo y Kröhling, 2009), se compone de arena muy fina a fina limosa, de coloración naranja opaco (7.5 YR 7/4), con importante proporción de minerales micáceos (5–20%). Se organiza en estratos gruesos a muy gruesos con laminación interna y forma lenticular a tabular (Fig. I.34b, I.35a). El contacto entre estratos es concordante con erosión irregular (Kröhling, 1998a). Presenta numerosas estructuras de deformación con segregaciones de manganeso, moldes de raíces rellenas por arena y moldes de hojas cubiertas por películas de manganeso. Las variaciones del nivel freático generan una red de planos horizontales con concreciones de CO_3Ca y crotovinas de perfil elíptico (Iriondo y Kröhling, 2009).

Iriondo y Kröhling (2009) reconocen niveles aflorantes para esta unidad en secciones de la margen derecha de los ríos Coronda y Paraná, con espesores variables entre 5 a 6.5 m y extensión lateral de 10 m (Fig. I.36). Sus atributos sedimentológicos y mineralógicos permiten inferir un origen fluvial. Por lo tanto, se interpreta que esta unidad representa un depósito antiguo generado por el río Carcarañá, cuya desembocadura en el río Paraná ha cambiado su posición durante el Pleistoceno (Iriondo y Kröhling, 2009; Iriondo, 2010).

Formación Tezanos Pinto. Representa los sedimentos eólicos primarios conformados por bancos de *loess* ampliamente depositados en la FLP del SEP durante el EIO2 (Iriondo, 1980, 1999; Iriondo y Kröhling, 1995). Esta unidad es descrita en detalle en secciones posteriores (*véase*, sección oeste cantera Tortugas). Aflora en la sección superior de la margen derecha de los ríos Coronda y Paraná (Fig. I.32 y I.35), y en ambas secciones del río Carcarañá, cubriendo los depósitos más antiguos del Pleistoceno Tardío en tributarios menores en el área. En la margen derecha del río Paraná sobreyace en discordancia erosiva sobre Fm. Carcarañá (Fig. I.35 y I.36).

Un perfil representativo de la secuencia estratigráfica previamente descrita en el área de bloques desiguales se localiza en el paraje Campo de la Gloria ($32^\circ 40' 41''\text{S}$ – $60^\circ 43' 36.30''\text{O}$; Fig. I.34).

3.2b. Barrancas del río Paraná en Timbúes

En este sector de las barrancas del río Paraná ($32^\circ 36' 41''\text{S}$ – $60^\circ 45' 34''\text{O}$), se puede observar un perfil potente de la Formación homónima, apoyada sobre Fm. Ituzaingó en la base y un delgado estrato cuspidal de Fm. Puerto San Martín. Sobre Fm. Timbúes se apoyan los depósitos de disipación de dunas de Fm. Carcarañá y los depósitos eólicos de Fm. Tezanos Pinto y Fm. San Guillermo (Fig. I.36).

3.2c. Barrancas del Río Carcarañá en Villa Ribera

En la sección aflorante en cercanías a la localidad Villa la Ribera (32°38'23.03''S – 60°48'54.16''O) bajo el puente de la Ruta Nacional N° 11, el sedimento basal fue interpretado como Fm. Carcarañá por Iriondo y Kröhling (2009), pero según las descripciones realizadas por los mismos autores y por la posición estratigráfica relativa, probablemente correspondan a Fm. Puerto San Martín. Sobre ellas se apoyan arenas con estratificación cruzada planar que indican un ambiente fluvial bien definido y que pueden correlacionarse con Fm. Timbúes (Fig. I.37).

3.2d. *En tiempos de Darwin*: afloramientos en cercanías a Villa la Ribera (32°38'23.03''S – 60°48'54.16''O)

Según Darwin (1846), “*en las orillas del río Carcarañá y a unas millas de distancia (i.e., zona reconocida por Iriondo y Kröhling, 2009 como barrancas del Paraná en Grondona, cerca de Villa la Ribera, camino a Rosario), el depósito más bajo visible fue un lodo pampeano claro, con aglomerados de tosca rocosa (i.e., with masses of tosca–rock), niveles en los cuales recolecté un diente muy degradado de mastodonte (i.e., Notiomastodon platensis [Ameghino, 1888]): sobre este depósito, se reconocía un delgado estrato prácticamente compuesto por pequeñas concreciones de tosca blanca, de las cuales extraje un diente bien conservado, aunque ligeramente roto, de Toxodon Platenses (i.e., Toxodon platensis): por encima de este había un depósito raro de arenisca sucia muy suave...*” (Darwin 1846, p. 88). De esta manera, el “*lodo pampeano*” de la sección estratigráfica inferior reconocido en las barrancas del río Carcarañá por Darwin (1846) e interpretado como Fm. Carcarañá por Iriondo y Kröhling (2009), probablemente corresponda a Fm. Puerto San Martín y las “areniscas” a Fm. Carcarañá.

3.2e. Perfil de las barrancas del río Paraná a nivel de la desembocadura del río Carcarañá en Puerto Gaboto

En las barrancas del río Paraná, en su margen derecha, el perfil aflorante (32°26'27''S – 60°48'21''O, Fig. I.33) se inicia en la base con sedimentos arenosos que por sus características sedimentológicas de campo pueden ser asignados a un miembro superior de la Fm. Ituzaingó, probablemente del Pleistoceno Medio tardío-Tardío (Brunetto y Vezzosi, *en preparación*). En discordancia sobreyacen depósitos palustres de la Fm. Puerto San Martín intercalados con capas de *loess* primario con horizontes pedogenéticos y lagunares en la sección superior. Esta unidad presenta una edad tentativa Pleistoceno Medio-Tardío (Iriondo, 1987; 2010).

Entre ambas unidades se reconocen paleocanales intercalados y rellenos con depósitos palustres y aluvionales (Kröhling, 1999). Los sedimentos presentes en ellos se generaron mediante sucesivas avulsiones del río Carcarañá. Posteriormente el paisaje desarrollado durante la acumulación de Fm. Puerto San Martín fue recubierto y suavizado por los depósitos eólicos de la Fm. Tezanos Pinto.

En las barrancas del Carcarañá (32°27'00"S – 60°48'53"O), a 1400 m de la desembocadura se observan las terrazas formadas por el río Carcarañá (Fig. I.38), las cuales interpretamos corresponden a los depósitos fluviales de Fm. Timbúes, cortadas en discordancia erosiva por los depósitos de facies fluvial de Fm. Lucio López, de edad Holoceno (Kröhling, 1999). Dichas terrazas aparecen cubiertas en forma de suave manto por los depósitos eólicos de Fm. Tezanos Pinto (Brunetto y Vezzosi, *en preparación*).

4. Pampa Norte - Dominio eólico-fluvial

4.1. Área de paleocauces enterrados

En las barrancas del Paraná al sur de Granadero Baigorria se observa la columna estratigráfica que corresponde al área de paleocauces enterrados del río Paraná (Iriondo, 2010). Esta característica es evidenciada por la presencia de las denominadas ‘arenas Puelches’ (Fm. Ituzaingó) a profundidades de 20 m en el subsuelo del sureste de Santa Fe y norte de la provincia de Buenos Aires (Auge et al., 2002), lo cual significa que los antiguos depósitos del río Paraná han sido cubiertos por una potente columna sedimentaria correspondiente a ambientes fluviales de menor jerarquía, lagunares y eólicos.

La secuencia estratigráfica aflorante sobre dichas barrancas presenta los estratos más antiguos reconocidos en el área de la provincia de Santa Fe durante el Cuaternario (Frenguelli, 1926; Castellanos, 1943), iniciándose con los depósitos de Fm. Rosario para la que se propone una edad Pleistoceno Temprano-Medio (Iriondo, 2010), Piso/Edad Ensenadense (Cione y Tonni, 1999, 2005). A continuación se describen las unidades aflorantes en las barrancas sobre el Paraná y en tributarios menores desde Rosario hasta Alvear–Pueblo Esther al sur de Rosario.

Formación Rosario (Iriondo, 1987; 1994). La sección alta aflora sobre las barrancas de la margen derecha del río Paraná, desde Granadero Baigorria hasta Baradero en el norte de Buenos Aires. Constituye los interfluvios de los arroyos tributarios al río Paraná. El perfil característico se encuentra cerca de la ciudad de Rosario (32°51’43.71’’S – 60°41’30.73’’O) (Fig. I.39). Sobre los niveles superiores de Fm. Rosario, sobreyace en discordancia erosiva Fm. Carcarañá (Iriondo, 2010, Fig. I.40). La secuencia es coronada en el tope por el *loess* de Fm. Tezanos Pinto.

Sobre la base de evidencia paleontológica, constituye el clásico ‘*ensenadense*’ determinado por Frenguelli (1926) y Castellanos (1943) (Iriondo, 1995; 2010). Compone el cuerpo principal de la *Pampa Norte* ubicado hacia el norte de la depresión del Salado del Sur. Es una unidad litoestratigráfica que sobreyace en discontinuidad erosiva los depósitos miocénicos de Formación Paraná y de las secuencias terciarias de Fm. Ituzaingó, presentes en el subsuelo de Santa Fe. Presenta un espesor comprendido entre los 12 a 100 m, aumentando su gradiente de este a oeste, en el norte de Buenos Aires (Iriondo, 1987; 2010).

Sedimentológicamente, se encuentra compuesta por limos arcillosos y arenosos endurecidos, de coloración parda y verde con numerosos tipos de concreciones de CO₃Ca en estratos gruesos a muy gruesos. Son frecuentes las estructuras poliédricas y los poros cubiertos por membranas de manganeso (Mn) y óxidos de hierro (FeO). Se encuentra constituida por una sucesión de estratos eólicos loessoides, irregularmente interestratificados con limos verdes, caracterizados por poros y pátinas, interpretados como unidades palustres. En base a un análisis paleomagnético en un perfil estratigráfico efectuado en la localidad de Baradero (Nabel et al., 1993), el límite Brunhes-Matuyama (0.7 Ma) fue situado en la sección alta de Formación Ensenada (UIII *sensu* Nabel et al., 1993), unidad

litoestratigráfica que Iriondo (1995) considera correlacionable con la sección superior de Fm. Rosario (véase, Iriondo, 1995; fig. 16.1). Esta última, representa una unidad con frecuentes inconformidades intraformacionales, atravesando niveles arenosos en perforaciones efectuadas en distintas localidades santafesinas (Iriondo, 2010).

La fracción limo en Fm. Rosario posee una alta relación cuarzo/fedelspató variando de 1.97 a 6 en distintos estratos. Presenta minerales arcillosos, predominando la montmorillonita sobre la illita (Iriondo, 1995).

Climáticamente, Iriondo (2010) sugiere para esta unidad litológica condiciones variables dentro del rango húmedo-semiárido a lo largo de su sedimentación, alternando condiciones climáticas patagónicas (presencia de lentes loésicos) con chaqueñas (extensos depósitos palustres) similares a las actualmente presentes. La antigüedad estimada para los niveles de la Formación Rosario comprenderían un rango entre el Pleistoceno Temprano a Medio (Iriondo, 1995; 2010). Es necesario un análisis sedimentológico, paleomagnético y geológico que integre las unidades litoestratigráficas presentes en la margen derecha del río Paraná, entre las localidades de Rosario (Santa Fe) y Buenos Aires (i.e., Fm. Buenos Aires, Fm. Ensenada, Fm. Rosario), con el fin de lograr una mejor interpretación y apreciación de las observaciones y comparaciones cronoestratigráficas precedentes a la altura de Rosario, lo cual escapa a los objetivos de este trabajo de Tesis.

4.1a. Valles fluviales transversales, tributarios del Río Paraná

En las barrancas de los arroyos que desembocan en el Paraná, en la provincia de Santa Fe, al sur de Rosario (Fig. I.30), se exhiben columnas estratigráficas que pueden interpretarse como sucesiones de sedimentos fluviales, palustres y eólicos que se depositaron en los valles labrados, en discordancia erosiva, sobre los sedimentos de Fm. Rosario. Un ejemplo es la secuencia estratigráfica del Arroyo Frías (Fig. I.41), la cual se describe a continuación. Este sector constituye uno de los sitios más fosilíferos de la región.

Unidad Litológica Arroyo Frías nov. Formación (Brunetto y Vezzosi, *en preparación*). En la base de la barranca izquierda cerca de la desembocadura del Arroyo Frías (33°3'16.66"S – 60°34'35.25"O), hay una sucesión de niveles de arenas gruesas con intraclastos compuestos por fangos y carbonatos, estratificados con niveles de sedimentos limo arenosos finos y niveles bien definidos de gravas compuestas por clastos de carbonatos (Fig. I.42a). Estos cuerpos sedimentarios muestran continuidad a lo largo de toda la barranca (Fig. I.43). Los estratos limosos presentan estructuración horizontal difusa, evidenciada por la ruptura en planos horizontales de debilidad. Además contienen numerosas grietas verticales que permitieron la movilización secundaria de Fe y de arcillas, en forma de pátinas continuas y extensas de color marrón oscuro y mucho brillo cubriendo la superficie de las grietas. Se observan abundantes estructuras de pedogénesis como nódulos pequeños de óxidos de Fe, moldes de raíces rellenos con óxidos de Fe, arcillas y material clástico. Es el nivel de mayor contenido

de fósiles. Corresponde, en parte, con los niveles N° 1, N° 5, N° 5a, y N° 4 de De Carles (1912), asignados previamente al ‘*Preensenadense*’ y *Belgranense*’. Una datación por método OSL (LVD 2827, Figura I.43b) entre los niveles de conglomerados otorga a esta unidad una antigüedad de 198 ± 20.6 ka A.P. (Pleistoceno Medio-tardío, EIO7).

En los perfiles N° 2 y N° 3 (Fig. I.42b) se observa la misma unidad en la base, que informalmente proponemos denominar Unidad Litológica *Arroyo Frías*, compuesta por depósitos gruesos de gravas carbonáticas e intraclastos fangosos con estratos de limos arenosos finos difusamente estratificados.

Unidad Litológica Pueblo Esther nov. Formación (Brunetto y Vezzosi, *en preparación*). Sobre la *UL Arroyo Frías* se apoya en discontinuidad (paraconcordanca) un cuerpo sedimentario con una potencia de 1.5–2 m (Fig. I.43b). Son limos estratificados en capas finas horizontales fuertemente estructurados, formando una red de carbonatos en placas horizontales frecuentes y tabiques verticales espaciados (Fig. I.44). Esta estructuración sugiere que los depósitos corresponden a ambientes de lagunas temporarias con influencia de un nivel freático que ha oscilado, permitiendo la depositación carbonática sobre los planos de discontinuidad entre las capas, durante los períodos más secos. Una datación por método OSL (LVD 2826) otorga a esta unidad una antigüedad 178 ± 20.6 ka A.P. (Pleistoceno Medio-tardío, EIO6–EIO7). En este nivel se ha recuperado un fémur (MFA–PV s/n) de *Myodontidae* indet. (*Xenarthra*, Tardigrada).

La parte superior de esta unidad (Fig. I.44), presenta un predominio de estructuras pedogenéticas tales como agregados prismáticos y muy abundantes segregaciones de óxidos de Fe, en forma de motas y pátinas (Fig. I.45). Esto sugiere condiciones hidromórficas durante la pedogénesis, compatibles con un ambiente de lagunas temporarias. Dicha pedogénesis se debió intensificar durante los períodos más húmedos. En contraste, el calcrete inferior se debió generar en las etapas más secas, durante el descenso del nivel freático. Por sus características litológicas peculiares, proponemos para estos sedimentos la denominación de unidad litológica *Pueblo Esther*, hasta que se realicen los estudios completos que permitan formalizarla.

Este depósito tiene características litológicas similares a aquellos estudiados en la base de la cantera Tortugas, referidos como ‘Fm. Ceres’ e interpretados como sedimentos lagunares sobre los que se desarrollaron suelos hidromórficos (Kemp et al., 2004). En éstos se obtuvieron edades muy próximas a las aquí presentadas, entre 145.5 ± 9.4 ka y 177.4 ± 12.0 ka (Kemp et al., 2004).

Formación Timbúes. Sobre el estrato anterior, en marcada discordancia erosiva, se acumularon limos y arenas muy finas con estratificación horizontal a cruzada planar de bajo ángulo. En este estrato tabular de aproximadamente 2 m de espesor (Fig. I.44a), es frecuente la estratificación en capas finas en artesas y horizontales. Alternan lentes de arenas finas bien seleccionadas y estratificadas. También están presentes depósitos con estratificación difusa, afectados por intensa

pedogénesis, los cuales pueden ser atribuidos a ambientes de llanuras de inundación. Las características sedimentológicas sugieren que estos depósitos pueden ser referidos como Fm. Timbúes, descrita en apartados anteriores (*véase*, área de bloques desiguales).

Fm. Carcarañá. Son limos con estratificación difusa que forman estratos planares con límites bien definidos, regulares u ondulados en forma de discontinuidades (paraconcordancias y paraconformidades). En los amplios y bien expuestos perfiles de la parte alta de la barranca del Arroyo Frías (Fig. I.46a) las discontinuidades permiten identificar paleotopografías con paleocanales y crotovinas (Fig. I.46b). Estos sedimentos corresponden a depósitos por disipación hídrica de dunas eólicas (Kröhling, 1999).

Fm. Tezanos Pinto. En la parte superior del perfil completo que abarca desde el nivel del arroyo hasta el astillero, aparecen los clásicos depósitos de limos eólicos removilizados por una dinámica hídrica de escorrentía areal o pobremente encauzada (Miembro inferior) y *loess* típico de limos friables formando taludes verticales (Miembro superior, Fig. I.46c). Dichos miembros se encuentran separados entre sí por una discontinuidad intraformacional (Iriondo y Kröhling, 1995, Iriondo y Kröhling, 2003). Este paquete sedimentario se apoya en disconformidad sobre los sedimentos de la Fm. Carcarañá.

5. Pampa Norte - Dominio eólico

La región occidental de la provincia de Santa Fe pertenece a la unidad geológica regional de la *Pampa Norte* (Iriondo, 2010; Kröhling y Brunetto, 2013a–b). Particularmente este sector de la *Pampa Norte* está controlado por la tectónica que ha generado una morfoestructura regional denominada Bloque San Guillermo (Kröhling e Iriondo, 2003; Brunetto, 2008; Brunetto et al., 2010 y Kröhling y Brunetto, 2013a) y cuya principal manifestación es la falla Tostado-Selva, en el límite interprovincial occidental. Por este motivo geológico, esta área que abarca desde el río Salado del Norte, al norte hasta el río Carcarañá al sur ha estado principalmente afectada por procesos sedimentarios eólicos y lagunares someros. Los procesos fluviales han sido de escasa jerarquía (Iriondo y Drago, 2004; Iriondo, 2004), principalmente aquellos generados por escorrentía areal e intermitente.

5.1. Cantera Tortugas, centro-oeste de Santa Fe

La secuencia estratigráfica del Pleistoceno Tardío, de características principalmente eólicas fue reconocida en una cantera próxima a la localidad de Tortugas, en el sur de la provincia de Santa Fe (Iriondo, 1997, 1999; Kröhling, 1999a, b; Iriondo y Kröhling, 1995; 2003, Kemp et al., 2004). Este perfil puede considerarse representativo de la secuencia cronológica más terminal del Pleistoceno Medio y Pleistoceno Tardío del centro-oeste de la provincia de Santa Fe (Fig. I.47).

“Formación Ceres” (Kröhling, 1998a) \approx UL Pueblo Esther nov. Formación (Brunetto y Vezzosi, *en preparación*). Unidad litoestratigráfica de origen eólico y palustre definida informalmente en la base del perfil estratigráfico de la cantera de Tortugas (32°45'S – 61°50'O; a 100 m s.n.m.), a 317.14 km al sur de la localidad de Ceres en la provincia de Santa Fe (Kröhling, 1998a). Se encuentra comprendida dentro de la subunidad “*Escarpa de la Falla Tostado Selva*”, perteneciente a la unidad Geomorfológica “*Depresión de la Cañada de San Antonio*” (Kröhling, 1998a; Kröhling y Orfeo, 2002).

La sección superior de la unidad aflora con 1.2 m de potencia máxima en la cantera de Tortugas (Kröhling y Orfeo, 2002; Fig. I.48). El sedimento tiene composición dominada por limo con cantidad subordinada de arena fina y arcilla; está consolidado y tiene color castaño (7.5 YR 4/4) a amarillo rojizo en la superficie expuesta (7.5 YR 6/6), con segregaciones y motas de sesquióxidos de Fe y Mn, y fisuras muy gruesas rellenas con carbonatos.

La formación está coronada por un paleosuelo representado por un horizonte pseudogley (B_{ig}) y un horizonte C cálcico (C_k). El horizonte B_{ig} tiene 0.28 a 0.50 m de espesor, color castaño claro (7.5 YR 6/4), consolidado, moderadamente a bien estructurado en bloques subangulares finos a medios, resistentes y limitados por fisuras finas. El Horizonte C_k , de 0.45 a 0.55 m de espesor, está moderadamente estructurado en prismas a bloques subangulares gruesos. Se destacan abundantes concreciones tubulares de CO_3Ca secundario de disposición vertical y diámetro de 1 a 2 cm, con

presencia de abundantes macroporos finos. El paleosuelo presente indica un ambiente de pseudogley representado por una alternancia de condiciones hidromórficas y de sequedad. Inundaciones temporarias favorecieron el desarrollo de las motas y nódulos férricos retrabajados y concentrados por acción hídrica en la parte superior del horizonte B_{tg} (Kröhling y Orfeo, 2002).

La “Fm. Ceres” tiene 20 m de extensión lateral, acunándose hacia los extremos y pasa a la unidad suprayacente (Fm. Tezanos Pinto) en discordancia erosiva (Kröhling y Orfeo, 2002, Fig. I.53). Dataciones previas por TL asignaron una antigüedad de 91.9 ± 4.3 ka A.P. (Kröhling, 1998b), edad que posteriormente fue reanalizada mediante dataciones por el método OSL arrojando edades entre 145.6 ± 9.4 ka A.P. y 177.4 ± 12.0 ka A.P. (Kemp et al., 2004). Detalles de mineralogía, análisis sedimentológicos, estudios de facies y discusión sobre la antigüedad geocronológica se detallan en Kröhling y Orfeo (2002) y Kemp et al. (2004).

Representa una unidad sedimentaria informalmente establecida (CAE, 1992), sin perfil ni estratotipo definido; denominada con el nombre de una localidad que se encuentra a más de 300 km hacia el norte en la provincia de Santa Fe. En el área de Ceres no se registra la denominación “Fm. Ceres” dado que afloran, en superficie y a nivel del subsuelo, otro tipo de unidades litoestratigráficas asignadas al Pleistoceno Tardío (véase, Chaco austral). Iriondo (2010) asigna esta “formación” a los depósitos aflorantes en el talud de la falla. Asimismo, en la zona del Arroyo Frías ($33^{\circ}3'16.66''S - 60^{\circ}34'35.25''O$) la unidad reconocida a lo largo de las barrancas es denominada *UL Pueblo Esther* nov. Formación (véase, Pampa Norte – Dominio Fluvial). Esta unidad se corresponde litoestratigráficamente con el cuerpo sedimentario referido por Iriondo (2010) como “Fm. Ceres”, mediante sus atributos sedimentológicos, posicionamiento estratigráfico y geocronología, entre otros (Brunetto y Vezzosi, *en preparación*).

Sin embargo, considerando las características sedimentológicas y principalmente comparando los datos geocronológicos de la unidad aflorante en Tortugas (Kemp et al., 2004), se observan mayores afinidades de ésta con la sección superior de *UL Pueblo Esther*, descrita y propuesta en este trabajo (véase, Valles fluviales transversales, tributarios del Río Paraná).

Formación Carcarañá. Apoyada en discordancia erosiva sobre la anterior se identifica un estrato tabular con contactos irregulares compuesto por limos pardos (Fig. I.48), con abundante concentración de estructuras posdeposicionales, pedogenéticas y biogenéticas. Considerando los datos geocronológicos y sedimentológicos obtenidos en el perfil tipo (Kröhling, 1999; Kröhling, y Orfeo, 2002) y en la cantera Tortugas (Kemp et al., 2004) es posible asignar esta unidad que aflora en este último sitio a la Fm. Carcarañá.

Formación Tezanos Pinto (Iriondo, 1980). Es una unidad compuesta por limos eólicos, cubriendo en forma de manto continuo las formaciones más antiguas del Cuaternario (Fig. I.47). Los espesores varían entre 2 y 8 metros. En ese sector, los limos masivos se apoyan en discordancia sobre

la Formación Carcarañá (Fig. I.48). En general, el techo de la formación está cubierto por los limos eólicos de la Formación San Guillermo, apoyados en discordancia erosiva. A pesar de la homogeneidad del sedimento, pudieron reconocerse diferentes facies sedimentarias (Iriondo, 1987; Iriondo y Manavella, 1990). Asimismo, en la cantera de Tortugas como en numerosos puntos de la *Pampa Norte* (e.g., área Mar Chiquita, provincia de Córdoba, Kröhling e Iriondo, 1999; Carcarañá, Kröhling, 1999; Tortugas; Kemp et al., 2004; Monte Vera, Ramonell 2005; Las Palmeras-Suardí, Brunetto, 2008) se ha individualizado una discontinuidad erosiva en el seno de la formación, distinguiéndose claramente dos cuerpos sedimentarios bien definidos (miembros *sensu* Kröhling e Iriondo, 1999; Kröhling y Orfeo, 2002) y separados por medio de una superficie paleotopográfica representada por un horizonte *B* de un paleosuelo (Fig. I.49), datado cerca de los 16 ka A.P. (Iriondo y Kröhling, 1995).

El miembro inferior, representa una facies constituida por limo grueso de color castaño oscuro con presencia de nódulos y estructuras de bloques subangulares, moderadamente firmes. Tiene alto contenido de carbonato de calcio (~10%) y mayor proporción de óxidos de hierro (Brunetto, 2008). Forma cuerpos lentiformes que se intercalan con limos masivos de una facies eólica. Esta unidad fue interpretada como relleno de lagunas someras, pantanos, cañadas y pequeños valles (Iriondo y Kröhling, 1995) y acumulada por transporte hídrico de baja energía.

La facies correspondiente al miembro inferior es un *loess* de 2 a 4 metros de espesor, que fue acumulado en zonas de drenaje ineficiente, con presencia de pantanos no permanentes que pasaron por períodos de exposición subaérea (Kröhling y Orfeo, 2002). El miembro superior, separado por la discontinuidad intraformacional, presenta de 2 a 4 metros de espesor y corresponde al típico *loess* pampeano (Fig. I.48), friable, masivo y poco calcáreo, depositado en ambiente subaéreo (Kröhling y Orfeo, 2002; Kemp et. al. 2004). Este miembro es un limo masivo, friable, pulverulento y de estructura migajosa, que forma bloques angulares medios a gruesos. Mineralógicamente está compuesto por cuarzo, plagioclasa y vidrio volcánico. Presenta un color pardo brillante en húmedo (7.5 YR 5/6) y pardo anaranjado mate en seco (7.5 YR 7/3), y muestra un bajo contenido de arcilla y de arena (Iriondo y Kröhling, 1995). En general, tiene carbonato de calcio diseminado en la masa del sedimento. El sedimento forma taludes verticales característicos (Fig. I.46b y c). Esta facies ha sido interpretada como el *loess* típico de la *Pampa Norte* (Iriondo, 1987; Iriondo y Kröhling, 1995).

El depósito del miembro superior ha sido atribuido a la acción eólica en condiciones climáticas áridas a semiáridas, y su edad referida al Pleistoceno tardío (EIO2). De acuerdo a edades de termoluminiscencia TL, el miembro inferior se depositó entre 36 ka y 16 ka A.P. y el miembro superior entre 14 ka y 8 ka A.P. (Kröhling, 1999, Iriondo y Kröhling, 2003).

La Fm. Tezanos Pinto es una de las unidades litológicas con mayor distribución areal en el territorio santafesino. Este esquema estratigráfico atribuido al *Dominio Eólico* puede observarse claramente en extensas canteras del área de Tortugas (32°45'S – 61°50'O) al sur de la localidad de Las

Petacas, provincia de Santa Fe, área en la cual se diferencian y reconocen ambos miembros sedimentarios separados por una discontinuidad bien definida (Fig. I.48).

“*Suelo enterrado*” (“*buried soil*”; Kröhling, 1999) = “*suelo hypsitermal*” (Iriondo y Kröhling, 1995; Kröhling e Iriondo, 2003), corresponde a los sedimentos limosos del techo del miembro superior de la Fm. Tezanos Pinto (Iriondo y Kröhling, 1995), representado en el área un suelo hidromórfico B_t (Fig. I.49) clasificado como Argillisol según la clasificación propuesta por Mack et al. (1993). En algunos sitios, el mismo corresponde a un pedocomplejo (Kröhling y Orfeo, 2002; Fig. I.50). La pedogénesis en el techo del *loess* ha ocurrido durante el Período Húmedo Hypsitermal o Período Climático Óptimo del Holoceno medio entre 8 ka y 3.5 ka A.P. (Iriondo y Kröhling, 1995; Kröhling, 1998a, b), presentando en áreas de interfluvios una secuencia de horizontes de tipo $A-B-C$. Posteriormente, el suelo aparece truncado por erosión durante el Período Seco del Holoceno tardío entre 3.5 ka a 1.4 ka A.P. (Kröhling, 1998a, b). En la mayor parte de los sitios, el horizonte A ha sido erodado exponiendo en superficie el horizonte B , profundizando la pedogénesis (Kröhling y Orfeo, 2002).

Formación San Guillermo (Iriondo, 1987). En el área la unidad yace en discordancia erosiva sobre el horizonte B_t del suelo hidromórfico parcialmente erodado de la Fm. Tezanos Pinto (Iriondo y Kröhling, 1995, Fig. I.49), aflorando a veces en forma discontinua (por erosión y no depositación). Representa un limo con escasa arcilla y arena fina gris (10YR 5/1) de 0.30 m de espesor y potencia máxima de 0.55 m.

La unidad se presenta masiva, en general friable, porosa, permeable y no calcárea. Está moderadamente estructurada en prismas muy gruesos, firmes y limitados por fisuras muy finas. El depósito no tiene nódulos ni motas, pero exhibe numerosos moldes de raíces, macroporos y canalículos finos generados por bioturbación.

La Formación San Guillermo, de edad Holoceno superior entre 3.5 ka a 1.4 ka A.P. (Iriondo, 1990), es producto de la deflación del Horizonte A del suelo infrayacente y la posterior depositación del polvo eólico (en discordancia sobre el Horizonte B_t).

Corona la secuencia sedimentaria, siendo la capa más superficial presente en las llanuras de la provincia de Santa Fe, cubierta únicamente por sedimentos recientes.

5.2. Cuenca fluvial del río Carcarañá en su tramo medio-inferior, área de Lucio López (32°42'38.39"S - 61°0'23.81"O)

El área de Lucio López se encuentra ubicada por encima de la falla registrada en el tramo medio-inferior del río Carcarañá la cual genera rápidos y pequeños saltos de agua en el cauce actual del río homónimo (Fig. I.51a). Constituye la unidad Geomorfológica *Cuenca fluvial del tramo inferior del río Carcarañá* (Kröhling, 1999). Las unidades litoestratigráficas aflorantes son las siguientes.

Formación Carcarañá (Kröhling, 1999). Definida por Kröhling (1999) en la cuenca inferior del río Carcarañá. Representa la disipación del campo de dunas del MAP. Está compuesta por tres facies diferentes (eólica, palustre y aluvial, Fig. I.52): la *facies eólica* es la principal y comprende sedimentos arenosos finos a limosos de color pardo rojizo (5 YR 5/6), con arcillas raramente presentes y pequeñas muscovitas visibles. La *facies palustre* comprende estratos lenticulares muy finos, compuestos por arenas muy finas con limos y arcillas de color naranja (7.5 YR 6/4) y moderadamente consolidados. Finalmente, la *facies aluvial* está compuesta en la base por guijarros muy finos, matriz soportado. La matriz es arenosa con abundante mica, luego le continúa una sucesión de capas lenticulares más finas cuyos lentes están compuestos de arena fina con variable cantidad de arena muy fina micácea friable, con arcilla y limos, de color marrón (7.5 YR 6/3). Existen escasos relictos de paleosuelos desarrollados en la base y el techo de esta formación.

La edad de esta formación es Pleistoceno tardío (EIO 3) (Kröhling, 1999), inferida a partir de dos dataciones por método TL. Una de ellas realizada en el medio de la sección tipo (cuenca del Carcarañá) registra una edad de 52.31 ± 1.2 ka A.P. La otra, obtenida a partir de muestras en las cercanías de la Laguna Mar Chiquita, aporta una edad de 45.61 ± 1.9 ka A.P. en su sección media ('arenas fluviales de Marull', Kröhling, 1999).

En el área de Lucio López, la Formación Carcarañá alcanza un espesor aflorante máximo de 5.5 m, y sobre ella sobreyace en discordancia erosiva la unidad Fm. Tezanos Pinto en los interfluvios (Fig. I.55b) y la unidad Fm. Lucio López en los principales valles fluviales de la zona (Fig. I.51c). Una sección representativa de la formación aflora en las barrancas del río Cañada de Gómez, próximo al río Carcarañá (Kröhling, 1999; Iriondo y Kröhling, 2009). Kröhling y Orfeo (2002) en una cantera situada próxima a la ciudad de Carcarañá (32°50' S – 61°10' O, 50 m s.n.m.) reconocen en la base de los perfiles expuestos, de 100 m de extensión por 10 m de potencia, la sección superior de la Fm. Carcarañá con espesores variables sin apreciar la base de la unidad (Fig. I.50).

Formación Tezanos Pinto (Iriondo, 1980). Esta unidad aparece aflorando las áreas de interfluvios en las barrancas del río Carcarañá. Posee la mayor representación areal y un espesor de potencia comprendido entre los 2 a 4 m, aumentando en los interfluvios de 6 a 8 m y en algunas secciones de la cuenca del río (Fig. I.51b y I.52a).

Formación Lucio López (Kröhling, 1999). Unidad reconocida en principio por Kröhling (1996) y definida formalmente (CAE, 1992) en Kröhling (1999). Representa los sedimentos de origen fluvial de una secuencia compleja de edad Pleistoceno tardío–Holoceno (esta propuesta), diferenciada en tres sectores. Sedimentológicamente, se encuentra conformada por limo arcilloso con escasa arena muy fina (limo, 58–77%; arcilla, 19–37%; arena, 3–6%), organizada en estratos finos con variaciones de coloración entre oliva y gris (Fig. I.51 y I.52). Contiene horizontes pedogenéticos intercalados en la

sección media. A nivel local, Kröhling (1999) reconoce una alta proporción de material biogénico constituido por gasterópodos, ostrácodos, diatomeas y abundantes restos de plantas. Esta unidad se encuentra aflorando en ríos y arroyos de la región pampeana con espesores variables entre 0.5 a 5 m. La sección tipo (margen derecha del río Carcarañá) y mayor espesor de potencia aflora en las márgenes del río Carcarañá a la altura del viejo molino de agua de Lucio López (Fig. I.51b), sobreyaciendo en discordancia erosiva a Fm. Carcarañá en el interior de valles fluviales. El contacto se encuentra indicado por un paleorelieve de canales y quebradas, evidenciando en la sección basal estructura de flujo (Kröhling, 1999). Características de la Formación Lucio López en su sección tipo se presentan en Kröhling (1999).

En general, la unidad subyace depósitos contemporáneos a recientes de origen fluvial y constituye la parte superior de los perfiles reconocidos en el área. Presenta un claro origen palustre constituyendo el relleno por erosión de geformas terrestres ubicadas en la cuenca del Carcarañá y en las secciones basales de grandes paleovalles en la región. Una datación por TL, en la parte terminal de la sección superior del perfil tipo, indica una antigüedad de 1.32 ± 120 ka A.P. (Kröhling, 1999). Asimismo, el suelo complejo presente en la sección media de la formación se considera generado durante el desarrollo del Período Climático Óptimo del Holoceno (Iriondo y Kröhling, 1995, Kröhling, 1999), asignando la unidad tentativamente al Holoceno *s.l.* (Kröhling, 1999; Iriondo y Kröhling, 2009; Iriondo, 2010) sin tener conocimiento precedente de la antigüedad proveniente de la base de los afloramientos en áreas con mayor potencia de exposición (*i.e.*, molino de Lucio López).

Iriondo y Kröhling (2009) correlacionan los depósitos de la Fm. Lucio López con los niveles estratigráficos tardíos de Formación Luján definidos por Fidalgo et al. (1973), representada por el relleno de valles fluviales antiguos del Pleistoceno Tardío en provincia de Buenos Aires. Posteriormente, Toledo (2005) presenta un modelo de la secuencia estratigráfica definido en la sección tipo de la Fm. Luján en los afloramientos presentes en la ciudad homónima (Buenos Aires). Mediante el análisis estratigráfico detallado de sus niveles y dataciones por método C^{14} , sobre valvas de moluscos y materia orgánica, este autor reporta edades comprendidas entre 40 a 11 ka A.P. para el Miembro Guerrero (depósito fluvio-palustre) y entre 10.7 a 3.3 ka A.P. al Miembro Río Salado (facies limosas grises a blanquecinas). Alternativamente, Tonni et al. (2003) sugieren una antigüedad calibrada entre 17 a 21 ka AP para el Miembro Guerrero y superior a 28 ka AP para el Miembro infrayacente La Chumbiada. Por otro lado, Prieto et al. (2004) reconocen una antigüedad calibrada entre 11 a 3.5 ka A.P para los depósitos de la Fm. Luján presentes en secciones del río homónimo, indicadas como Miembro Río Salado.

En síntesis, la secuencia estratigráfica de la Formación Lucio López, aflorante en barrancas y áreas de interfluvios sobre las márgenes del río Carcarañá y tributarios menores, representa una unidad compleja de origen fluvial con antigüedad referida al Pleistoceno tardío y Holoceno.

“*Suelo enterrado*” (“*buried soil*”; Kröhling, 1999) = “*suelo hypsitermal*” (Iriondo y Kröhling, 1995; Kröhling e Iriondo, 2003). Corresponde a los sedimentos limosos del techo del miembro superior de Fm. Tezanos Pinto (Iriondo y Kröhling, 1995, Fig. I.51c).

Formación San Guillermo (Iriondo, 1987). La secuencia sedimentaria termina con una unidad eólica depositada en discordancia erosiva sobre paleosuelos erosionados (Fig. I.55c).

5.3. Cantera de Carcarañá en la localidad homónima

Kröhling y Orfeo (2002) en una cantera situada próxima a la ciudad de Carcarañá (32°50' S – 61°10' O, 50 m s.n.m.) reconocen en la base de los perfiles expuestos, de 100 m de extensión por 10 m de potencia, la sección superior de la Fm. Carcarañá con espesores variables sin apreciar la base de la unidad (Fig. I.50). El techo de la formación subyace en discordancia erosiva con el miembro inferior de la Fm. Tezanos Pinto, siendo coronado por un horizonte C_k de un paleosuelo truncado por erosión, con sectores con altas concentraciones de concreciones de carbonato (Kröhling y Orfeo, 2002). La discordancia erosiva en el techo de Fm. Carcarañá indica un microrelieve marcado y resaltado por un depósito torrencial de 0.10 a 0.20 m de espesor, con rodados carbonáticos.

5.4 Perforación de investigación en San Guillermo, oeste de Santa Fe (*Pampa Norte*)

A partir de la perforación de investigación realizada en la localidad de San Guillermo, Kröhling e Iriondo (2003) describen una columna estratigráfica representativa de la planicie de *loess* elevada (Fig. I.10a). La misma se sintetiza a continuación.

Formación Paraná. En la base de la perforación la secuencia comienza con arcillas verdes, grises y azules, conteniendo niveles con fósiles de invertebrados marinos, sedimentología típica del ambiente marino somero asignado a esta unidad. Luego se reconoce un paquete de pelitas verdes masivas, a veces laminadas, con niveles intercalados de arenas verdes a amarillentas, en parte calcáreas.

La columna presenta hacia arriba, depósitos de arenas cuarzosas amarillentas a grises (60.3–75 m b.b.p.), asignadas por Kröhling e Iriondo (2003) a facies de ambiente litoral, correspondientes a Fm. Paraná. Esta unidad presenta claro contraste geofísico en el perfilaje (Brunetto, 2008). Una unidad limo-arcillosa palustre, de colores verdes a grisáceos e identidad definida, se apoya con marcada discontinuidad en los parámetros geofísicos, entre 54 y 60.3 m b.b.p.

Unidades cuaternarias informales (CAE, 1992), sobreyacen dos unidades de limos pardos en contacto transicional sobre las pelitas palustres, denominados “*Loess A*” (22 – 30.5 m b.b.p.) y “*Loess B*” (22 – 30.5 m b.b.p.), marcado por un contraste moderado en valores de radiación gamma y resistividades eléctricas (Kröhling e Iriondo, 2003). Le sucede una columna de limos homogéneos

asignados a Formación Tezanos Pinto (1.1 – 22 m b.b.p.). En el perfil geofísico, esta unidad se diferencia por sus valores más altos en resistividad eléctrica (Kröhling e Iriondo, 2003). Limos arcillosos de facies palustre, se interestratifican dentro de los 54 m de *loess*, con frecuencia y espesores variables.

En el tope de la perforación se describieron limos grises asignados a Fm. San Guillermo (entre 0.0 a 0.6 m b.b.p.) y se reconocieron evidencias de un suelo enterrado (*i.e.*, suelo *B_t*) asignado al Holoceno medio (0.6 – 1.1 m b.b.p.). La sección superior de la columna estratigráfica corresponde con la secuencia típica del Pleistoceno tardío–Holoceno temprano de la *Pampa Norte*, aflorante en perfiles de superficie (Iriondo, 1987).

6. Pampa Sur - Dominio eólico

6.1. Mar de Arenas Pampeano

El sector austral y sudoeste de la provincia de Santa Fe comprende unidades litológicas cuaternarias aflorantes dentro de la *Pampa Sur* (Iriondo, 1994; Fig. I.53). Esta unidad de notable identidad estratigráfica y geomorfológica, compone la llanura argentina desde el río Colorado hasta el límite con la FPL en la *Pampa Norte* (Iriondo, 1994, 2010, Fig. I.3 y I.7). Representa una traza irregular de rumbo NNO-SSE de sección diagonal entre las localidades de Villa María – Venado Tuerto – Junín – San Miguel del Monte, incluida en cinco provincias (San Luis, La Pampa, Córdoba, Buenos Aires, Santa Fe) de las cuales en Santa Fe se reconocen cuerpos sedimentarios que conforman la sección norte del sistema geomorfológico Mar de Arena Pampeano (Fig. I.54). Las unidades litoestratigráficas reconocidas, secuencia de sedimentos eólicos intercalados con suelos hidromórficos (paleosuelos), se caracterizan por presentar vinculación con sistemas geológicos provenientes del oeste de Argentina establecidos durante el Pleistoceno Tardío (Kröhling e Iriondo, 2003; Iriondo y Kröhling, 2007b; Iriondo, 2010). Los sedimentos más antiguos corresponden a la Fm. Carcarañá, presentes a nivel de subsuelo en el MAP. La secuencia estratigráfica en el área exhibe las siguientes formaciones.

Formación Carcarañá. Unidad definida formalmente por Kröhling (1999) en las barrancas del Río Carcarañá, en la ciudad homónima. En el sudoeste de la provincia de Santa Fe, la sección superior de la formación se encuentra en la base de perfiles artificiales de escasos metros de altura, conformando taludes verticales resultantes del retrabajo por disipación de un campo de dunas del MAP establecidas durante el EIO 4 (Iriondo y Kröhling, 1995; Iriondo, 2010; Fig. I.55). En el talud, representa las facies sedimentarias *S5–D5–S4* de la secuencia estratigráfica general de eventos climáticos (Fig. I.60), complejos e irregulares, registrados durante el EIO 3 (Iriondo y Kröhling, 1995). Una datación por método TL en sedimentos fluviales del *S4* establece una edad de 45.61 ± 1.99 ka A.P. (Iriondo y Kröhling, 1995; Kröhling, 1999).

En superficie, la Fm. Carcarañá aflora en la red de paleovalles del Río Salado Sur mediante facies aluviales y palustres (Iriondo y Kröhling, 2007b). Asimismo, a nivel de subsuelo es registrada entre profanidades de 15.15 y 13.85 m para el área de Teodelina.

Al norte del MAP, relictos del suelo enterrado intraformacional (*S5*) aparecen en el piso de cárcavas ubicadas en el fondo de paleovalles fluviales de la cuenca del Río Carcarañá (Kröhling, 1999). Este suelo sobreyace la superficie de dunas (*D6*) generadas en el EIO 4 y representa un régimen údico con precipitaciones superiores a 800 mm anuales (Iriondo, 2010). En un sector del tramo inferior del río Carcarañá se recuperaron restos de mamíferos fósiles pleistocénicos de *Hippidion principale* y *Notiomastodon platensis* (Darwin, 1846; Frenguelli, 1928), en secciones de Fm. Carcarañá (Iriondo y Kröhling, 2007b).

Formación Tezanos Pinto (Iriondo, 1980). Representa los sedimentos eólicos primarios conformados por bancos de *loess* ampliamente depositados en la FPL durante el EIO 2 (Iriondo, 1980, 1999; Iriondo y Kröhling, 1995). La unidad definida en secciones anteriores (*véase*, Cantera Tortugas) limita en rumbo NNO–SSE el MAP y correlaciona, mediante sedimentología y estratigrafía, con los sedimentos limo-arenosos de Fm. Teodelina.

Formación Teodelina (Iriondo y Kröhling, 2007b) ≈ Fm. Tezanos Pinto (Iriondo, 1980). Constituye una unidad sedimentaria eólica arenosa con 10 a 12 m de espesor, compuesta por un limo grueso arenoso con arena muy fina limosa, con modas entre 125–250 μm y 53–62 μm . La composición mineralógica de la fracción modal de arenas está dominada por vidrio volcánico, baja proporción de feldespatos (plagioclasas ácidas) y, cuarzo y alteritas subordinados provenientes de la región andina (Iriondo y Kröhling, 2007b).

El perfil tipo se sitúa en el área sur de una cantera vial junto a la ruta provincial N° 94, 5 km hacia el norte de la localidad de Teodelina (34°11'S – 61°31'O, 88 m s.n.m.), registrando una sección aflorante (1.3 m) y otra (10 m) a nivel de subsuelo (Iriondo y Kröhling, 2007b). La base de la unidad en subsuelo (10.00 m b.b.p.) se encuentra en discordancia erosiva con el suelo enterrado C_k de la Fm. Carcarañá.

A nivel superficial el sector aflorante subyace una unidad de *loess* arenoso con arena fina a muy fina limosa, sin segregaciones de Co_3Ca y de coloración marrón amarillento (10 YR 4/5). Esta sección correlaciona con el miembro superior de la Fm. Tezanos Pinto. Asimismo, restos fósiles de cánidos (*Dusicyon avus* [Burmeister]) y de armadillos dasipódidos (*Eutatus seguini* Gervais) recuperados de la zona (Cornaglia y Ávila, 2011), provienen de niveles superficiales de Fm. Teodelina en el área de Laguna El Doce (esta propuesta).

Características sedimentológicas, mineralógicas y granulométricas, análisis de facies, detalles de la columna estratigráfica en su área tipo y, descripción de perfiles accesorios en el área de María Teresa y Venado Tuerto se presentan en Iriondo y Kröhling (2007b).

Sin embargo, la secuencia estratigráfica expuesta en un canal provincial de desagüe entre Venado Tuerto y Carmen (33°45'8.64''S – 61°53'40.69''O), aproximadamente 25 km al norte de San Eduardo y la Laguna El Doce, revela la persistencia regional de la columna estratigráfica presente en Iriondo y Kröhling (2007b), aflorando localmente la Fm. Teodelina en discordancia sobre la Fm. Carcarañá. En esta área, la Fm. Carcarañá se compone por unidades sedimentarias con arena muy fina de origen eólico de coloración marrón rojizo claro, coronadas por un suelo enterrado C_k . Localmente, Iriondo y Kröhling (2007b) reconocen una facies de retrabajo fluvial y un probable suelo enterrado C_k .

La Formación Teodelina, mediante correlación estratigráfica y mapeo en el área, ha sido depositada durante el Último Máximo Glacial (Pleistoceno tardío–Holoceno temprano, EIO 2) en forma de dunas posteriormente disipadas en episodios subhúmedos, resultando actualmente en amplias

superficies planas y relativamente elevadas que dominan el paisaje de la región del MAP en la provincia de Santa Fe (Iriondo y Kröhling, 2007a y b).

“Facies sedimentaria L3” (Iriondo y Kröhling, 1995) = Miembro superior de Fm. Tezanos Pinto (Iriondo, 1980). La columna estratigráfica del área *Pampa Sur* en Santa Fe, en zonas de contacto entre el MAP y la FPL, finaliza con una unidad de apariencia loésica de espesor variable entre 1 y 2 m correspondiente a la facies L3 (Fig. I.55) de la secuencia estratigráfica interpretada en Iriondo y Kröhling (1995).

Sedimentológicamente, representa un *loess* arenoso de color marrón amarillento (10 YR 5/4) que forma perfiles verticales afectados por disyunción columnar y compactación levemente mayor que los depósitos infrayacentes de Fm. Teodelina (Iriondo y Kröhling, 2007b). No posee segregaciones de Co_3Ca dispersas en la unidad.

La secuencia sobreyace en discordancia erosiva a la Fm. Teodelina y el techo es coronado por un suelo moderadamente desarrollado (“*suelo hypsitermal*” o S2, esta propuesta, Fig. I.55). Estos depósitos de *loess* se correlacionan con el miembro superior de la Fm. Tezanos Pinto, depositado durante un evento seco del Pleistoceno tardío–Holoceno temprano, entre 14 ka a 8 ka A.P. (Kröhling, 1999; Iriondo, 1999). Hacia el norte y en el centro de la provincia, la unidad constituye un cuerpo sedimentológico predominantemente limoso (Kröhling y Orfeo, 2002), denominado Fm. Tezanos Pinto (Iriondo, 1980).

Formación San Gregorio (Iriondo y Kröhling, 2007b) ≈ Fm. San Guillermo (Iriondo, 1987). Unidad sedimentaria eólica formada por arena muy fina a fina, suelta, de color marrón amarillento. Constituye el cuerpo sedimentario de las dunas generadas durante el Holoceno tardío en la región pampeana. El perfil tipo se ubica en el cruce del camino central San Gregorio–Colonia Morgan con el camino a Christophersen. Ambos caminos intersectan una duna parabólica ubicada a 15 km al E de la localidad de San Gregorio (34°20’S – 62°O, 102 m s.n.m.) (Iriondo y Kröhling, 2007b). El perfil aflorante se compone de 3.9 m de arenas finas a muy finas y un sector a nivel de subsuelo, perforado con barreno manual de 4.8 m s.v.b. Asimismo, un perfil accesorio de esta unidad en la barranca de la costa sur de la Laguna Ancalú, al este de San Gregorio, identifica espesores variables entre 0.5 a 2 m de Fm. San Gregorio sobreyaciendo los 0.4 m de Fm. Teodelina (Iriondo y Kröhling, 2007b). Hacia el sur, en el área de General Arenales (Buenos Aires), la formación constituye un campo de dunas semejante al presente en la localidad tipo de la unidad (Iriondo y Kröhling, 2007b).

La Fm. San Gregorio corresponde con la facies sedimentaria D2 en el esquema estratigráfico general de la *Pampa Sur* (Iriondo y Kröhling, 1995, Fig. I.55), correlacionable con la unidad eólica L2 de la Fm. San Guillermo (Holoceno tardío), de amplia distribución areal en el centro y norte de la provincia y con antigüedades entre 3.5 ka a 1.4 ka A.P (Iriondo, 1990). Iriondo y Kröhling (2007b)

mencionan la presencia de restos de fauna actual con *Lama guanicoe*, *Eudromia elegans*, *Lagostomus maximus*, *Ctenomys* sp., en sedimentos de esta unidad, sin registrar taxones fósiles.

*Resultados
Geo-paleontológicos*

1. Registros vs. Unidades Litoestratigráficas

El elenco de fósiles recuperados de las unidades geológicas de la provincia de Santa Fe corresponde a vertebrados terrestres, particularmente grandes mamíferos pleistocénicos provenientes de afloramientos de las barrancas de ríos y arroyos del centro y sur de la provincia (Falkner, 1774; Guevara, 1836; Darwin, 1846; Gervais, 1878; Ameghino, 1889; De Carles, 1912; Kraglievich, 1930; Rusconi, 1931, 1934; Frenguelli, 1932, 1933; Castellanos, 1945, 1980; Churcher, 1966; Berta y Marshall, 1978; Mones, 1991; Edmun, 1996; Bargo, 2001; Scillato–Yané et al., 2005; Zurita et al., 2005; Brandoni, 2006; Miño–Boilini et al., 2006; Prevosti, 2006; Vezzosi, 2007; Bargo y Vizcaíno, 2008; Krmpotic, 2009; Alcaraz, 2010; Brandoni et al., 2010; Miño–Boilini, 2011; Fig. I.1), siendo escasos los registros éditos de pequeños mamíferos reconocidos en unidades del Pleistoceno Tardío (Piso/Edad Lujanense *sensu* Cione y Tonni, 1999, 2005) de Santa Fe que indicarían la presencia de condiciones climático–ambientales diferentes a las imperantes durante determinados momentos del Pleistoceno tardío–Holoceno temprano (Vezzosi et al., 2009; Gasparini et al., 2011; Ubilla et al., 2011). Asimismo, durante el desarrollo de obras públicas y portuarias a fines del siglo XIX, mediante la remoción del subsuelo en las localidades de Santa Fe y Rosario, fueron recolectados fósiles de mamíferos que brindaron aportes novedosos a la paleontología regional en Argentina, reconociendo *Nothrotherium roverei* (Kraglievich), *Myopotamus priscus* Ameghino, *Nothropus priscus* Ameghino y *N. carcarañensis* (sic.) Bordas. En menor medida se han recuperado reptiles sobre las márgenes del río Carcarañá y Coronda, que incluyen tortugas acuáticas y terrestres (De la Fuente, 1995).

Es importante considerar y aclarar que gran mayoría de las piezas fósiles recuperadas y plasmadas como *Antecedentes* éditos (Darwin, 1846; Gervais, 1878; Ameghino, 1889; De Carles, 1912; Kraglievich, 1930; Rusconi, 1931, 1934; Frenguelli, 1932, 1933; Castellanos, 1945, 1980; Churcher, 1966; Berta y Marshall, 1978; Mones, 1991; Edmun, 1996; Franco et al., 2000; Bargo, 2001; Zurita et al., 2002, 2004; Carlini et al., 2004; Scillato–Yané et al., 2005; Soibelzon et al., 2005; Miño Boilini et al., 2006; Prado y Alberdi, 2008; Brandoni et al., 2010; Ubilla et al., 2011), no poseen un correcto control estratigráfico, justificándose su consideración únicamente por reconocer y aceptar el criterio de presencia–ausencia de taxones de mamíferos indicadores de biozonas de asociación del Pleistoceno bonaerense (*i.e.*, Pisos/Edades Ensenadense–Lujanense *sensu* Cione y Tonni, 1999, 2005) presentes en las unidades biotestratigráficas de la provincia de Buenos Aires.

Por medio del estudio de los mamíferos fósiles recuperados en las unidades portadoras (esta propuesta) y aquellos precedentes de antiguas colecciones, se reconoce el elenco de taxones presentes en el Pleistoceno de Santa Fe, ajustando y discutiendo el actual esquema bioestratigráfico de la región pampeana bonaerense (Cione y Tonni, 1999, 2005).

Los mamíferos fósiles identificados en la siguiente contribución permite documentar una importante riqueza taxonómica de componentes autóctonos que coexistieron con taxones migrantes

provenientes de áreas boreales (Woodburne et al., 2006), durante el Pleistoceno en la provincia de Santa Fe.

A continuación, se muestra a modo de listas sistemáticas las entidades taxonómicas reconocidas para cada región (*Chaco austral*, *Pampa Norte* y *Pampa Sur*) durante el Pleistoceno. Mientras que el estudio sistemático de los ejemplares estudiados y cada comparación morfológica-morfométrica, procedencia geográfica, litoestratigráfica e implicancia en cronoestratigrafía, tablas de medidas y figuras de cada categoría; es presentado *in extenso* en el *anexo 2*.

1.1. Lista sistemática de las especies de mamíferos identificadas al momento para el *Chaco austral*

Family Didelphidae Gray, 1821

Didelphis cf. *D. marsupialis* Linnaeus, 1758

Familia Megatheriidae (Gray, 1821)

Megatherium americanum Cuvier, 1796

Familia Mylodontidae Gill, 1872

Glossotherium robustum (Owen, 1842)

Glossotherium sp. Owen, 1839

Myodon darwini Owen, 1839

Myodon sp. Owen, 1839

Lestodon armatus Gervais, 1855

Scelidotherium leptcephalum (Owen, 1839)

Familia Glyptodontidae Gray, 1869

Glyptodon sp. Owen, 1839

Glyptodon cf. *G. clavipes*

Glyptodon reticulatus Owen, 1845

Neosclerocalyptus sp. Paula Couto, 1957 (= *Sclerocalyptus* Ameghino, 1891)

Panochthus sp. Burmeister, 1866

Neuryurus cf. *N. rudis* (Gervais, 1878)

Doedicurus sp. Burmeister, 1874

Familia Pampatheriidae Paula Couto, 1954 (*vide* Paula Couto, 1954:6; Paula Couto, 1980:527)

Pampatherium humboldtii (Lund, 1839)

P. typum Gervais y Ameghino, 1880

H. major (Lund, 1842)

Holmesina paulacoutoi (Cartelle & Bohórquez, 1985)

Holmesina cf. *H. Paulacoutoi*

Tonniciustus mirus Góis, Scillato-Yané, Ciancio, González Ruiz y Soibelzon, 2015

Familia Dasypodidae Gray, 1821

Eutatus seguini Gervais, 1867

Propraopus sulcatus (Lund, 1842) (*sin. Dasypus sulcatus* Lund, 1842)

Familia Toxodontidae Gervais, 1847

Toxodon platensis Owen, 1837

Familia Macraucheniidae Gill, 1872

Macrauchenia patachonica Owen, 1840

Familia Protheroheriidae Ameghino, 1887

Neolicaphrium recens Frenguelli, 1921

Familia Equidae Gray, 1821

Equus (Amerhippus) neogeus Lund, 1840

Equus (Amerhippus) sp.

Familia Cervidae Goldfuss, 1820:374

cf. *Blastocerus dichotomus* (Illiger, 1815)

Ozotoceros bezoarticus (Linnaeus, 1758)

Cervidae indet. *morfotipo A*

Familia Camelidae Gray, 1821

Hemiauchenia paradoxa Gervais y Ameghino 1880

Lama guanicoe (Müller, 1776)

Familia Gomphotheriidae Hay, 1922.

Notiomastodon platensis (Ameghino, 1888)

Familia Canidae Fischer von Waldheim, 1817

Theriodictis sp. Mercerat, 1891

Protocyon cf. *P. troglodytes*

Lycalopex gymnocercus (Fischer, 1814)

Familia Ursidae Gray, 1825

Arctotherium tarijense Ameghino, 1902

Arctotherium sp.

Familia Felidae Gray, 1821

Panthera cf. *P. onca* (Linnaeus, 1758)

Puma concolor (Linnaeus, 1771)

Familia Hydrochoeridae (Gray, 1825) Gill, 1972

Hydrochoerus hydrochaeris (Linnaeus, 1766)

Neochorerus aesopi (Leidy, 1853)

Familia Caviidae Waterhouse, 1866

Galea sp. Meyen, 1832

Cavia aperea Erxleben, 1777

Pediolagus sp. Marelli, 1927

Dolichotis sp. Desmarest, 1820

Familia Chinchillidae Bennett, 1833

Lagostomus maximus (Desmarest, 1817)

Familia Echimyidae Gray, 1825

Myocastor coypus (Molina, 1782)

Familia Octodontidae Waterhouse, 1839

Ctenomys sp. de Blainville, 1826

Familia Cricetidae, Rochebrune, 1838

Phyllotini indet.

1.2. Lista sistemática de las especies de mamíferos identificadas al momento para la *Pampa Norte*

Familia Megatheriidae (Gray, 1821)

Megatherium americanum Cuvier, 1796

Familia Nothrotheriidae Gaudin, 1994

Nothrotherium roverei Kraglievich, 1931

Nothropus priscus Burmeister, 1882

Nothropus sp.

cf. *Thalassocnus carcaranensis* (Bordas, 1942) *nov comb.*

Familia Mylodontidae Gill, 1872

Glossotherium robustum (Owen, 1842)

Lestodon armatus Gervais, 1855

Scelidotherium leptcephalum (Owen, 1839)

Scelidotherium sp.

Familia Glyptodontidae Gray, 1869

Glyptodon sp. Owen, 1839

Glyptodon cf. *G. clavipes*

Glyptodon reticulatus Owen, 1845

Glyptodon cf. *reticulatus*

Glyptodon aff. *G. munizi* Ameghino, 1881

Neosclerocalyptus sp. Paula Couto, 1957 (= *Sclerocalyptus* Ameghino, 1891)

Neosclerocalyptus cf. *N. ornatus* (Owen, 1845)

Lomaphorus sp. Ameghino, 1889

Panochthus sp. Burmeister, 1866

Neuryurus cf. *N. rudis* (Gervais, 1878)

Doedicurus sp. Burmeister, 1874

Familia Pamphathiidae Paula Couto, 1954 (*vide* Paula Couto, 1954:6; Paula Couto, 1980:527)

Pamphathium humboldtii (Lund, 1839)

P. typum Gervais y Ameghino, 1880

H. major (Lund, 1842)

H. occidentalis (Hoffstetter, 1952)

Holmesina paulacoutoi (Cartelle & Bohórquez, 1985)

Familia Dasypodidae Gray, 1821

Eutatus seguini Gervais, 1867

Propraopus sulcatus (Lund, 1842) (*sin. Dasypus sulcatus* Lund, 1842)

Tolypeutes matacus (Desmarest, 1804)

Familia Mesotheriidae Alston, 1876

Mesotherium cristatum Serrés, 1867

cf. *Mesotherium* sp.

Familia Toxodontidae Gervais, 1847

Toxodon platensis Owen, 1837

Familia Macraucheniidae Gill, 1872

Macrauchenia patachonica Owen, 1840

Familia Protheroheriidae Ameghino, 1887

Neolicaphrium recens Frenguelli, 1921

Familia Tapiridae Burnett, 1830

Tapirus terrestris (Linnaeus, 1758)

Familia Equidae Gray, 1821

Equus (Amerhippus) neogeus Lund, 1840

Hippidion principale (Lund, 1846)

Equidae indet.

Familia Cervidae Goldfuss, 1820:374

cf. *Antifer* sp. Ameghino, 1889

Cervidae indet. morfotipo A

Familia Camelidae Gray, 1821

Hemiauchenia paradoxa Gervais y Ameghino 1880

Lama guanicoe (Müller, 1776)

Lama sp.

Familia Tayassuidae Palmer, 1897

Tayassu pecari (Link, 1795)

Catagonus cf. *C. wagneri* (Rusconi, 1930)

Familia Gomphotheriidae Hay, 1922.

Notiomastodon platensis (Ameghino, 1888)

Familia Canidae Fischer von Waldheim, 1817

cf. *Theriodictis* sp. Mercerat, 1891

Protocyon cf. *P. troglodytes*

Lycalopex sp.

Familia Ursidae Gray, 1825

Arctotherium sp.

Familia Felidae Gray, 1821

Smilodon populator Lund, 1842

Familia Hydrochoeridae (Gray, 1825) Gill, 1972

Hydrochoerus hydrochaeris (Linnaeus, 1766)

Neochorerus aesopi (Leidy, 1853)

Nechoerus sp.

Hydrochoerinae indet.

Familia Caviidae Waterhouse, 1866

Pediolagus salinicola (Burmeister, 1875)

Familia Chinchillidae Bennett, 1833

Lagostomus maximus (Desmarest, 1817)

Familia Abrocomidae Miller y Gidley, 1918

Abrocoma sp. Waterhouse, 1837

Familia Echimyidae Gray, 1825

cf. *Eumysops* sp. Ameghino, 1888

Myocastor coypus (Molina, 1782)

Familia Octodontidae Waterhouse, 1839

Ctenomys sp. de Blainville, 1826

Familia Erethizontidae Thomas, 1897

Coendou magnus (Lund, 1839)

Cricetidae indet.

Rodentia indet.

1.3. Lista sistemática de las especies de mamíferos identificadas al momento para la *Pampa Sur*

Familia Dasypodidae Gray, 1821

Eutatus seguini Gervais, 1867

Familia Canidae Fischer von Waldheim, 1817

Dusicyon avus (Burmeister, 1866)

2. Comparaciones entre los registros de mamíferos de las unidades litoestratigráficas del Pleistoceno y Holoceno de la provincia de Santa Fe

Con la finalidad de evaluar similitudes entre los registros de fauna de mamíferos procedentes de las diferentes unidades litoestratigráficas, de ahora en más *ULs*, prospectadas (Fig. I.1) e intentar comprender una posible ‘*asociación común*’ en las localidades fosilíferas que afloran para el Cuaternario de la provincia de Santa Fe, se analiza y compara la riqueza taxonómica registrada en cada unidad litoestratigráfica comprendida durante el Pleistoceno-Holoceno. Se consideraron como unidades operativas (OTU’s) los sitios prospectados con afloramientos. Cada categoría taxonómica ha sido discriminada a nivel de género y especie, en la medida que fuera posible comparar e identificar los elementos óseos diagnósticos recuperados.

Para obtener una correcta apreciación de los resultados, al momento de establecer relaciones de similitud, las posibles asociaciones entre faunas de mamíferos continentales fueron analizadas teniendo en cuenta las distintas *ULs* cronológicamente sincrónicas según los antecedentes bibliográficos, cronoestratigráficos y geocronológicos (*e.g.*, estratigrafía secuencial, biocronología, dataciones radimétricas); así como también toda la información inédita analizada y obtenida a partir de esta Tesis (*véase*, anteriormente). Las *ULs* se agruparon en tres grupos (Pleistoceno Medio-Tardío, Pleistoceno Tardío y Pleistoceno tardío-Holoceno temprano) acotando el límite temporal de la escala cronológica según los registros fósiles en estratigrafía, los estadios isotópicos documentados en bibliografía y fechados calibrados en cada unidad sedimentaria (Iriando y Kröhling, 1995, 2009; Kröhling, 1999; Kemp et al., 2004; Iriando, 2007, 2010; Zurita et al., 2009; Brunetto et al., 2010; y *dataciones obtenidas en esta Tesis*), aunque en algunos casos las dataciones y los fechados han sido limitados (*e.g.*, Pleistoceno Medio-tardío del sector oriental de la *Pampa Norte*). Las secuencias definidas se cotejaron con los registros globales y regionales de estadios isotópicos de oxígeno (EIO), teniendo en cuenta los trabajos de Petit et al. (1999), Cluter et al. (2003), Tonni et al. (2003), Cavallotto et al. (2004), Toledo (2005, 2011), Barbante et al. (2006), Cruz (2006), Jouzel et al. (2007), Cohen y Gibbard (2011) y Buiron et al. (2012).

La afinidad entre cada OTU’s se obtuvo al utilizar métodos de taxonomía numérica y análisis de similitud de Jaccard (Jaccard, 1901; Sneath y Sokal, 1973), empleando los software XLSTAT versión 7.5.3 y PAST. El registro de géneros por *ULs* se tuvo en cuenta en base a los restos fósil reportados en los antecedentes bibliográficos y los registros recuperados de los afloramientos que provienen de esta Tesis (*véase*, sistemática paleontológica). Cada presencia de un taxón se codificó con un 1 y las ausencias con un 0. De este modo las tablas confeccionadas para cada rango de tiempo se conforman como se detalla en el anexo 2 (*véase*, Tabla 67a–c).

El análisis de agrupamientos arrojó tres dendogramas generales que reflejan relaciones de similitud entre la totalidad de las unidades consideradas en cada secuencia cronológica (*i.e.*, Pleistoceno Medio-Tardío, Pleistoceno Tardío, Pleistoceno tardío-Holoceno temprano; Fig. II.143).

Para el momento Pleistoceno Medio tardío-Tardío (\approx EIO 7/6–EIO 5/EIO 3), el primer dendograma analizado distingue un solo grupo con niveles de similaridad altos ($NS > 0.5$; Fig. II.143a), mientras que el resto de las asociaciones obtenidas presentan niveles muy bajos. El grupo conformado *C* con *D* presenta 19 entidades taxonómicas en común, de los cuales ocho se registran solamente en esta asociación (Tabla 67a) y están representados por cuatro xenartros (*Panochthus* sp., *Pampatherium humboldtii*, *Holmesina major* y *H. occidentalis*), dos carnívoros (*Protocyon* cf. *P. troglodytes*, *Smilodon populator*) y dos herbívoros (*Toxodon platensis*, Cervidae indet. morfotipo A). Este subgrupo parece ser el más fuerte del análisis, aunque existen taxones en común que podrían claramente pertenecer a una sola unidad litoestratigráfica debido a los atributos tafonómicos característicos identificados en los ejemplares y las inferencias preliminares en estratigrafía secuencial, efectuados en los sitios prospectados.

Al agruparse con *H* (*UL Pueblo Esther*), la asociación *CD* con *H* aumenta en el número de especies en común a diez y solamente cuatro de ellas, todos xenartros (*Pampatherium typum*, *Propraopus sulcatus*, *Eutatus seguini*, *Holmesina paulacoutoi*), son ‘*proprios*’ de esta asociación. Interesa destacar que de los géneros y especies registrados solamente en *H* la mayor ocurrencia la muestran los roedores con cinco taxa (*Nechoerus aesopi*, *Pediolagus* sp., *Lagostomus maximus*, *Abrocoma* sp., *Myocastor coypus*), mientras que el registro de los carnívoros (*Arctotherium* sp.) es común con otras unidades.

El agrupamiento de las unidades litoestratigráficas *B* con *G* posee solamente cuatro taxones comunes y a un nivel bajo de similaridad ($NS < 0.29$). Alternativamente, cada una solamente reporta dos taxa propios por unidad (Tabla 67a). Los agrupamientos antes mencionados únicamente presentan tres taxones en común que no se registran en la totalidad de las unidades, lo cual queda demostrado con el bajo nivel de similaridad que se aprecia en su grupo (Fig. II.143a).

Los OTU’s *M* y *L* aportaron los niveles más bajos, debido a que comparten muy pocas entidades taxonómicas con la totalidad de las *ULs* confrontadas para el lapso Pleistoceno Medio-Tardío. De las especies comunes que presenta *M*, dos son xenartros (*Glyptodon* sp., *Neosclerocalyptus* sp.) y el restante es un notoungulado (*Mesotherium cristatum*); mientras que *L* comparte un único taxón (*Tolypeutes matacus*) solamente con dos del total de OTU’s.

Del mismo modo, el análisis general para el Pleistoceno Tardío (\approx EIO 5–EIO 3) distingue cinco agrupamientos débiles con niveles muy bajos de similaridad (Tabla 67b, Fig. II.143b). El mayor número de taxa en común entre las *ULs* comparadas para este lapso temporal, se distingue entre la asociación de *D* con *I* con 16 taxones y cinco exclusivos (*P. typum*, *P. humboldtii*, *H. paulacoutoi*, *H. major*, *Arctotherium* sp.). En tanto que el número de ocurrencias propias por unidad es relativamente alto (*D*, $n = 6$; *I*, $n = 8$). *DI* con *J* comparten solo seis entidades taxonómicas, de las cuales tres se identifican como ‘*propias*’ de esta asociación (*Glyptodon* cf. *G. clavipes*, *Panochthus* sp., *T. platensis*). El agrupamiento de *DIJ* identifica dos taxones comunes (*Neosclerocalyptus* sp., *Equus* [*A.*] *neogeus*) y dos exclusivos (*Dusicyon avus*, *Nothropus priscus*), mientras que el agrupamiento con *B*

indica a *Equus (A.) neogeus* como especie en común. Los restantes grupos muestran en el dendograma agrupamientos muy débiles con niveles muy bajos de similaridad (Fig. II.143b). Esto se debe al escaso número de taxones en común que muestran las *ULs* en este nivel.

Para el episodio Pleistoceno tardío-Holoceno temprano (EIO 3–EIO 2; Barbante et al., 2006; Buiron et al., 2012), el análisis distingue dos grupos bien separados pero con bajos valores de similaridad (Tabla 67c, Fig. II.143c). Teniendo en cuenta los estudios e inferencias en estratigrafía secuencial, sedimentología y las edades cronológicas ajustadas; las *ULs F* y *K* representan el lapso cronológico más tardío del Pleistoceno (EIO 3 al EIO 2) y parte del Holoceno temprano, mientras que *N* y *O* representan claramente una secuencia de edad holocena. La unidad *O* corresponde a la Fm. Teodelina, la que se agrupa posteriormente a *NP* con un valor muy bajo en su nivel de similaridad ($NS < 0.10$).

El primer grupo *FK* posee nueve entidades taxonómicas en común, de las cuales dos se indican al momento como especies ‘*exclusivas*’ de esta asociación (*Scelidotherium leptcephalum* y *Lagostomus maximus*). Contrariamente, el segundo agrupamiento tiene a *L. maximus* como taxón común, que también se reporta en el agrupamiento anterior.

Hasta el momento, el resto de las *ULs* analizadas no muestran taxones que se puedan indicar como ‘*exclusivos*’ y/o ‘*propios*’ de cada agrupamiento. Esto se debe a que las especies comunes son compartidas con algunas, y no todas, las OTU’s.

Del total de especies identificadas durante el lapso cronológico Pleistoceno tardío-Holoceno temprano, solamente tres (*L. maximus*, *Hydrochoerus hydrochaeris* y *Equus (A.) neogeus*) poseen ocurrencias altas en su registro fósil dentro de las unidades litoestratigráficas comparadas. Del mismo modo, taxa que se registran durante este lapso de tiempo resultaron claramente identificados en *ULs* cronológicamente más antiguas (*H. hydrochaeris*, *Pediolagus* sp., *Arctotherium* sp., *P. humboldtii*, *Notiomastodon platensis*).

Al momento de establecer correlaciones y/o adecuaciones con el esquema cronoestratigráfico/geocronológico convencionalmente definido para la *Pampa Norte* bonaerense (Cione y Tonni, 1999, 2001, 2005), es importante remarcar y aclarar que el registro fósil de taxones previamente utilizados como indicadores de una biozona de asociación y que conceptualmente establecen una unidad cronoestratigráfica/ geocronológica para el sector bonaerense (*Equus [A.] neogeus* y *Lagostomus maximus sensu* Cione y Tonni, 1999, 2005), no aportan un significado bioestratigráfico clave y/o preciso dentro de las *ULs* prospectadas en la provincia de Santa Fe. Esto se debe a que el registro de los taxones considerados ‘*fósiles guía*’ en el sector bonaerense (*sensu* Cione y Tonni, 1999, 2005; Verzi et al., 2004; Dechamps, 2005; Soibelzon, 2008), muestran claramente una ocurrencia, dentro del registro fósil de la provincia de Santa Fe, en unidades litoestratigráficas cronológicamente más jóvenes y más viejas (Pleistoceno Tardío y Pleistoceno Medio-tardío, respectivamente) que las convencionalmente conocidas. Por lo que antes de generalizar, adecuar y/o correlacionar tales *ULs* portadoras de fauna de edad pleistocena, particularmente procedentes de

Argentina y el sector austral de América del Sur, al esquema convencional bonaerense de los autores antes mencionados; es imprescindible contar con mayores análisis y detalles que solamente el registro fósil de ‘*especies guías*’ situadas en una unidad sedimentaria.

En base a esto, la secuencia estratigráfica de aquellos taxones considerados primeramente ‘*clave*’ en cronoestratigrafía/geocronología (véase, Cione y Tonni, 1999, 2005) presentan en la provincia de Santa Fe una ocurrencia cronológica más amplia que la mencionada para los depósitos bonaerenses del Pleistoceno que claramente definen el Piso/Edad Lujanense y Platense (Cione y Tonni, 1999, 2001, 2005). Alternativamente, el registro biocronológico de algunas especies se extiende en el territorio santafecino hasta una edad Pleistoceno tardío-Holoceno temprano (*Neolicaphrium recens*, *Tayassu pecari*; Vezzosi et al., 2008; Gasparini et al., 2010). Del mismo modo, ha sido posible registrar géneros y especies de formas vivientes (e.g., *Catagonus*, *Dolichotis*, *Panthera* cf. *P. onca*, *Pediolagus*, *Tapirus terrestris*) que actualmente no habitan en la provincia, en unidades sedimentarias cronológicamente más antiguas (Pleistoceno Tardío al Holoceno Medio-tardío).

Es posible que algunos de los resultados obtenidos a partir del análisis de similitud entre las diferentes *ULs* fosilíferas comparadas, presente algún tipo de error tendencioso que pudiera estar relacionado con el sesgo de la muestra obtenida (presencia/ausencia en el registro fósil). Esto puede deberse a que se tiene conocimiento de que el registro fósil no es claramente completo. Sin embargo, las similitudes entre las *ULs* comparadas debido a las ocurrencias comunes de géneros y especies para Santa Fe, responderían en parte a condiciones previamente analizadas desde un enfoque geográfico, estratigráfico, climático e incluso cronológico (Iriondo, 1994, 1997, 1998b, 2007, 2010; Kemp et al., 2004; Iriondo y Kröhling, 2009; Iriondo et al., 2009; Vezzosi et al., 2014).

Discusión

1. Evolución geológica de la provincia geomorfológica Chaco austral

Interpretación del escenario regional a partir de los datos obtenidos

En base a los resultados obtenidos y analizados en esta Tesis se interpreta la siguiente secuencia geológica evolutiva y climática para la región *Chaco austral* comprendida durante el período Pleistoceno Tardío.

El esquema propuesto para esta región austral del *Chaco* inicia con un evento muy húmedo durante el cual fueron depositados sedimentos arenosos y fluviales correspondientes con la sección superior de la Fm. Ituzaingó (Tabla 68). Esta unidad ha sido reconocida a nivel de subsuelo en el centro y este de la provincia de Santa Fe (Frenguelli, 1932; Ramonell, 2005; Iriondo, 2007, 2010) y aflora en forma interrumpida solamente en la base de las barrancas de la margen derecha del río Paraná entre San Lorenzo y Rosario (Brunetto y Vezzosi, *en preparación*). Tales niveles sedimentarios representan paleocauces meandriiformes de un Sistema denominado '*paleo Paraná*'. Al momento no ha sido posible obtener edades geocronológicas para los niveles aflorantes sobre la margen derecha. Sin embargo, los nuevos datos obtenidos a partir de la siguiente Tesis permiten vincular estos niveles con eventos climáticos favorables que estarían indicando una muy probable relación con episodios de tipo interglaciales durante el Pleistoceno Tardío, cronológicamente con el estadio isotópico EIO 5. Este puntual evento climático ha sido caracterizado globalmente por un incremento de la temperatura y la humedad ambiental, cuya media anual pudo haber superado probablemente en 2° C la media actual (Clapperton, 1993a; Iriondo, 1994; Cohen y Gibbard, 2011). Particularmente, en la *Pampa Norte* bonaerense se relaciona el EIO 5 con la base del esquema cronoestratigráfico/geocronológico Piso/Edad Lujanense (*sensu* Cione y Tonni, 1999, 2001, 2005), alrededor de los 130 ka AP.

Alternativamente, hacia el área norte y noroeste del chaco santafesino (*Chaco austral sensu* Iriondo, 2010) se identifica, en estratigrafía, un evento climático de tipo interestadial comprendido cronológicamente entre los últimos 50 ka a 70 ka AP con condiciones mesotermales y subhúmedas muy fluctuantes, mediante depósitos palustres bajo dinámica de pantanos permanentes, cañadas y lagos intermitentes (Iriondo, 2007). Estos sedimentos están representados por la Fm. Palo Negro (67.44 ±5.07 ka A.P.; Brunetto et al., 2010) y Fm. Fortín Tres Pozos (58.16 ±4.39 ka A.P.; Iriondo, 2007; Zurita et al., 2009). Tales Formaciones indicarían una transición aparente entre los eventos isotópicos EIO 4–EIO 3, respectivamente, debido a que los niveles sedimentarios de ambas no revelan condiciones térmicas ni atributos semejantes a los que se pueden registrar claramente en un evento de tipo interglacial, con temperaturas siempre más bajas incluso que las actuales (Iriondo, 2007; Brunetto et al., 2010).

Sobre ambas márgenes del río Salado del Norte, límite entre el *Chaco austral* y la *Pampa Norte*, la posición estratigráfica de la Fm. Tezanos Pinto (Pleistoceno tardío-Holoceno temprano, Tabla 68) ampliamente datada por métodos de TL en la provincia de Santa Fe (*véase*, Iriondo y

Kröhling, 1995, Kröhling, 1999; Kröhling e Iriondo, 1999; Brunetto, 2008), corona en discordancia los depósitos informales subyacentes de naturaleza fluvial y lacustre que se denominan *UL Esperanza*, *UL Manucho* y *UL Santo Domingo* (Brunetto y Vezzosi, *en preparación*). Estos cuerpos sedimentarios representan áreas de derrame, paleocauces meandriiformes, valles e inferfluvios y cárcavas de talud. Al considerar el posicionamiento en estratigrafía de los sedimentos de la Fm. Tezanos Pinto, se interpreta que los cuerpos sedimentarios antes mencionados comprenden, en un sentido cronológico, parte del Pleistoceno Tardío justificando un ciclo más antiguo que el registrado en las unidades eólicas sobreyacentes. En base a inferencias en estratigrafía secuencial en sectores vecinos (*véase*, Brunetto et al., 2009, 2012), se deduce que los niveles superiores estarían claramente relacionados con un evento interestadial EIO 3, el cual ha sido definido en áreas cercanas (Iriondo, 1999; Brunetto, 2008; Brunetto et al., 2010). Sin embargo, en un sentido cronoestratigráfico/geocronológico regional (*sensu* Cione y Tonni, 1999, 2001, 2005), la *Subserie* cronológica (*sensu* Cohen y Gibbard, 2011) Pleistoceno tardío comprende solamente en la *Pampa Norte* bonaerense el Piso/Edad Lujanense, que en *sensu stricto* ha sido ampliamente correlacionado de modo inapropiado con diferentes localidades fosilíferas del *Chaco austral* y la *Pampa Norte* (*e.g.*, Zurita et al. Zurita et al., 2004, 2007, 2009; Cruz, 2007, 2011), justificando una similitud dada solamente a partir de ocurrencias en común en el registro fósil de mamíferos pleistocénicos.

Es de interés para destacar que los depósitos eólicos del miembro superior de la Fm. Tezanos Pinto corresponden claramente al evento EIO 2 (Pleistoceno tardío-Holoceno temprano; Iriondo, 1980, 1999, Iriondo y Kröhling, 1995, Kröhling e Iriondo, 2003), mientras que su miembro inferior es muy probable que se haya depositado durante la transición EIO 3–EIO 2 del Pleistoceno tardío alrededor de los 30.000 años AP (Kröhling, 1999, Iriondo y Kröhling, 2003; Vezzosi et al., 2014). Los resultados obtenidos permiten interpretar que este miembro correlaciona, en parte, con la *UL Santo Domingo* (Brunetto y Vezzosi, *en preparación*) y la fauna registrada en ambas unidades otorga un aporte adicional consistente que refleja una aparente vinculación hacia esta transición (Vezzosi et al., 2009, 2014; Gasparini et al., 2011; Vezzosi, *ésta Tesis*).

Durante el Pleistoceno más tardío (EIO 2), el tramo medio-inferior del río Paraná en Argentina estuvo dominado por un clima generalmente árido con un depósito generalizado de loess y desintegración de redes fluviales alrededor de las planicies (Iriondo, 1984). Hacia el noroeste de la provincia, los depósitos de la Fm. Tezanos Pinto se encuentra en discordancia erosiva sobre la Fm. Palo Negro (Brunetto, 2008; Brunetto et al., 2010). Es por esto que las anteriormente mencionadas *ULs*, innominadas desde una perspectiva formacional (*sensu* CAE, 1992), representarían eventos mesotermiales del Pleistoceno Tardío. No obstante, es necesaria una calibración geocronológica con mayor detalle mediante dataciones (OSL, TL, C^{14}) para poder aproximar y vincular estas *ULs* a la escala cronoestratigráfica del Pleistoceno.

Por lo expuesto anteriormente, se interpreta que las *ULs* aflorantes en el *Chaco austral* son congruentes con eventos de estabilidad climática, los cuales corresponderían muy probablemente con

períodos interestadiales como los ampliamente registrados durante EIO 3. Sin embargo, no se descarta la posibilidad que parte de la *UL Esperanza* esté relacionada con un momento cronológico puntual durante el Pleistoceno, y en particular con algún ciclo (*e.g.*, subpiso isotópico) del último evento interglacial EIO 5 (Cohen y Gibbard, 2011). Obtener edades geocronológicas para los sedimentos expuestos sobre las barrancas del río Salado del Norte en el *Chaco austral* permitirá contrastar las premisas elaboradas, debido a que la fauna de mamíferos recuperada, así como también el registro de vertebrados no mamíferos (*e.g.*, aves, peces y reptiles) procedente de las *ULs* antes mencionadas (Vezzosi, 2008, 2010; Vallone et al., 2011), contribuyen en parte con estos supuestos.

2. Evolución geológica de la provincia geomorfológica Pampa Norte

Interpretación del escenario regional a partir de los datos obtenidos

El esquema propuesto para las barrancas del Paraná sobre la margen derecha (Dominio Fluvial, Tabla 69a), entre Gaboto y el sur de Rosario, inicia basalmente la sucesión estratigráfica con la Fm. Rosario. Tal unidad se habría depositado durante el Pleistoceno Temprano-Medio (Iriondo, 1987, 1994).

En un sentido cronoestratigráfico/geocronológico, las *ULs* bonaerenses de la *Pampa Norte* que representan el Pleistoceno Temprano, fueron situadas dentro del Piso/Edad Ensenadense (*sensu* Cione y Tonni, 1999, 2001 2005; Soibelzon, 2008). Interesa mencionar que en secciones expuestas sobre la margen derecha del río Paraná, la Fm. Rosario es erosionada por depósitos fluviales provenientes del miembro superior de la Fm. ituzaingó (Brunetto et al., 2013). Seguramente, la depositación de estos niveles fluviales ocurrió durante eventos climáticos más propicios del Pleistoceno Medio?-Tardío (\approx EIO 5), los que probablemente indiquen algún evento interglacial (Brunetto, 2013 *com. pers.*). Los depósitos sedimentarios de esta Formación fueron registrados y mencionados previamente para el área como arenas maduras bien seleccionadas (Frenguelli, 1926; Castellanos, 1943; Iriondo, 1987), típicas de facies de canal de un sistema fluvial de descarga alta (Kröhling, 1999a; Iriondo y Kröhling, 2009; Iriondo, 2010).

Hacia el sur entre las localidades de San Lorenzo y Puerto San Martín, las sedimentitas de la Fm. Ituzaingó cambian su condición de acumulación, hacia la sección superior de la unidad expuesta, mediante un régimen fluvial de baja energía. Estos estratos se identifican claramente en discordancia erosiva subyaciendo las *ULs* Fm. Puerto San Martín y Fm. Timbúes (Tabla 69a). El entorno que se interpreta para el área estaría representado por pantanos semipermanentes pretéritos intercalados con eventos con condiciones xéricas (depósitos de loess). Un horizonte *Ck* registrado en la Fm. Puerto San Martín (*véase*, Iriondo y Kröhling, 2009), sugiere condiciones más benignas para el área durante su depositación.

El área comprendida por valles fluviales transversales al río Paraná, bajo la denominación de '*Paleocauces enterrados*' (Iriondo, 1987, 2010; Tabla 69a), interpreta para el Pleistoceno Medio una secuencia cronológica terminal (178.0 ± 20.6 ka A.P.; EIO 7–EIO 6) para los sedimentos portadores, que es identificada con depósitos de pantanos y lagunas intermitentes (*UL Pueblo Esther*; Brunetto y Vezzosi, *en preparación*). Tal *UL* correlacionaría lateralmente en parte con la Fm. Puerto San Martín que aflora basalmente la margen derecha del río Paraná en el área de '*bloques desiguales*' (Iriondo, 1987, 2010). Estudios e inferencias mediante estratigrafía secuencial, en curso, permitirán obtener mayores detalles sobre esta propuesta.

Adicionalmente, en inmediaciones a localidad de Tortugas (Tabla 69b) y dentro del Dominio eólico, los sedimentos loessoides antes comentados (*UL Pueblo Esther*) se exponen en la base de perfiles que afloran en diferentes canteras, hacia el oeste. Interpretados como depósitos lagunares y

pantanosos sobre suelos hidromórficos, tales niveles sedimentarios fueron denominados previamente como ‘*Fm. Ceres*’, con edades absolutas entre 145 a 177 ka A.P (Kemp et al., 2004). Sin embargo, muestran características litológicas similares a las reportadas para la *UL Pueblo Esther*, que aflora en el área de *paleocauces enterrados* hacia el este (Brunetto y Vezzosi, *en preparación*).

Interesa destacar que los niveles deposicionales registrados en Tortugas fueron mal interpretados e indebidamente referidos por Cruz (2011) como *Fm. Carcarañá*, así como también correlacionados con los afloramientos muy vecinos hacia el oeste, en la provincia de Córdoba.

Particularmente hacia el sureste y en ambos márgenes del arroyo Frías, entre Alvear y Pueblo Esther (33°3’16.66’’S – 60°34’35.25’’O), durante épocas de estiaje del río Paraná la secuencia estratigráfica permite distinguir sedimentos arenosos y limo arenosos (niveles *N° 0* y *N° 1* de De Carles, 1912) que se ubican basalmente en ambos márgenes. Es de esperar que estos depósitos estén representando alguna de las facies fluviales del miembro superior de la *Fm. Ituzaingó*, que aflora en superficie sobre la costa oriental de la *Mesopotamia* en Entre Ríos (Brunetto et al., 2013). De confirmarse esta hipótesis los niveles de arenisca subyacentes (nivel *N° 00 sensu* De Carles, 1912) probablemente correspondan con parte de la sección más superior de la *Fm. Paraná*.

Alternativamente, la nueva *UL Arroyo Frías* nov. Form (Brunetto y Vezzosi, *en preparación*), situada estratigráficamente por encima de los depósitos arenosos antes indicados, se distingue por estar caracterizada con niveles de conglomerados (nivel *N° 5* de De Carles, 1912) que a su vez permiten diferenciarla claramente de la sobreyacente *UL Pueblo Esther* nov. Form.

La antigüedad geocronológica registrada y datada en facies palustres, ubica a la *UL Arroyo Frías* (198.0 ±20.6 ka A.P.) dentro del evento isotópico EIO 7 (Cohen y Gibbard, 2011). Dicho período interglacial que ha sido interpretado globalmente como un evento climático cálido y húmedo del Pleistoceno Medio, aunque con temperaturas inferiores a aquellas del subepisodio EIO 5e y de los episodios EIO 9 y EIO 11 (Cohen y Gibbard, 2011). Tales niveles permiten interpretar la ocurrencia de un evento climático con un incremento de la temperatura y la humedad, aunque inferior al último gran interglacial del Pleistoceno Tardío claramente registrado en algunos sectores de la *Pampa Norte bonaerense* y en la *Mesopotamia* (Fidalgo et al., 1973; Clapperton, 1999a,b,c; Pardiñas et al., 1996; Ferrero, 2009; Ferrero y Noriega, 2009).

En un sentido cronoestratigráfico/geocronológico, el Pleistoceno Medio en la *Pampa Norte bonaerense* ha sido atribuido *sensu* Cione y Tonni (1999, 2001, 2005) al Piso/Edad Bonaerense. No obstante, las unidades litoestratigráficas que fueron datadas están representando la secuencia cronológica terminal del Pleistoceno Medio y por ello se las vincula con una transición EIO 7–EIO 6 del esquema global (Cohen y Gibbard, 2011).

En un contexto litoestratigráfico similar el ‘*área de bloques desiguales*’ (*sensu* Iriondo, 1987, 2010) muestra secciones que intercalan paleocanales rellenos con depósitos palustres y aluvionales. Estos niveles fueron originados por avulsiones sucesivas del río Carcarañá durante el Pleistoceno Medio-Tardío y representan depósitos fluviales, lacustres y palustres de las unidades *Fm. Carcarañá*,

Fm. Timbúes y Fm. Puerto San Martín (Iriondo y Kröhling, 2009). Es necesario conocer la edad geocronológica para los dos últimos cuerpos formacionales. Esto permitirá confirmar si los depósitos fluviales registrados representan un evento climático interestadial o un interglacial (*respectivamente*, EIO 3 o EIO 5). Según Brunetto (2013-2014 *com. pers.*), la *facies aluvial* de la Fm. Carcarañá, en su sección Tipo, constituye claramente parte de los depósitos sedimentarios de la Fm. Timbúes. Mientras que los niveles que definen sus *facies eólica* y *palustre* (*sensu* Kröhling, 1999) representarían el cuerpo de la Fm. Carcarañá.

Interesa destacar que las arenas provenientes del subsuelo de la provincia de Buenos Aires fueron interpretadas en principio como un episodio terminal y austral de un proceso sedimentario fluvial, producido durante el Pleistoceno (*véase*, Groeber, 1961; Santa Cruz, 1972; Braccacini, 1980). En la bibliografía estos sedimentos de naturaleza arenosa muestran varias denominaciones informales (*sensu* CAE, 1992), subsistiendo al presente el nombre clásico de ‘*Formación Puelches*’ (\approx Fm Ituzaingó *sensu* Herbst, 2000).

Son necesarios nuevos estudios multidisciplinarios que permitan confirmar las hipótesis previas que sugieren una correlación posible entre las unidades sedimentarias de la ‘*Fm. Puelches*’ con los depósitos arenosos de la Fm. Ituzaingó. En apoyo con estas premisas, Santa Cruz (1972) señala que las asociaciones de minerales procedentes de la ‘*Fm. Puelches*’ (cuarzo, asociados translúcidos y opacos y sus arcillas) derivan de sedimentos preexistentes del área brasilera como de la Fm. Botucatu o directamente del basamento cristalino brasileño. Si se tienen en cuenta tales hipótesis, las facies fluviales con arenas registradas en el arroyo Frías (Nivel *Nº 0* y *Nº 1 sensu* De Carles, 1912) y aquellas que afloran interrumpidas y basalmente en el ‘*área de bloques desiguales*’, corresponderían claramente con los niveles superiores de la Fm. Ituzaingó.

Igualmente, esta unidad se posiciona en discordancia sobre la Fm. Paraná del mismo modo como es observada, en superficie, en la base de las barrancas de la margen izquierda del río Paraná, a la altura de la ciudad homónima (Brunetto et al., 2013). En la vera opuesta la discordancia se ha registrado a nivel del subsuelo (Iriondo, 2010).

Desde un enfoque puramente cronoestratigráfico, si se consideran las edades absolutas de la *UL Arroyo Frías* y *UL Pueblo Esther* dentro del Pleistoceno Medio-tardío. Es de esperar que para el Dominio Fluvial los depósitos fluviales, interpretados como parte de la sección superior de la Fm. Ituzaingó (miembro superior *sensu* Brunetto et al., 2013), se hayan depositado y redepositado sobre la margen derecha del río Paraná durante diferentes momentos del Pleistoceno.

Del mismo modo, pero en un sentido conceptual, si asumimos los principios de la práctica bioestratigráfica regional (*véase*, Cione y Tonni, 1999, 2001, 2005) como respaldo de las proposiciones cronoestratigráficas/geocronológicas, se deduce que tales niveles portadores de la Fm. Ituzaingó estarían en relación secuencial a lo que localmente se denomina, dentro de la escala de tiempo regional sudamericana, como Piso/Edad Ensenadense-Bonaerense (Cione y Tonni, 1999, 2005).

Está claro que esta secuencia cronoestratigráfica/geocronológica, al igual que otras definidas dentro del Pleistoceno en el sector austral de América del Sur s.s., ha sido establecida solamente en base a las unidades litoestratigráficas que afloran en la *Pampa Norte* bonaerense y con fundamentos bioestratigráficos fuertemente basados en la ocurrencia de taxones de mamíferos característicos de esa región (véase, Cione y Tonni, 1999, 2001, 2005; Dechamps, 2005; Soibelzon, 2008). Por lo tanto, tales conclusiones no deben ser empleadas en correlaciones directas y mucho menos extrapolarse a todas las *ULs* definidas dentro de *Pampa Norte* por el solo hecho de encontrar registros fósiles con taxones comunes en las faunas estudiadas (véase, Cruz, 2011). Lo mismo se establece en latitudes menores para el *Chaco austral* y en latitudes mayores para la *Pampa Sur*.

Finalmente, el esquema evolutivo propuesto culmina en esta región con los sedimentos eólicos de la Fm. Tezanos Pinto que se depositaron durante el Último Máximo Glacial (EIO 2; Iriondo y Kröhling, 1995). Sin embargo, su miembro inferior muy probablemente contenga algún pulso climático más favorable que podría corresponder con algún evento terminal del último interstadial EIO 3 (Vezzosi et al., 2014; Brunetto y Vezzosi, *en preparación*). El cuerpo de esta Formación cubre en forma de un manto de loess la totalidad de la *Pampa Norte* (Iriondo, 1980, 2010) y sobreyace en discordancia erosiva las *ULs* Fm. Puerto San Martín, Fm. Timbúes y Fm. Carcarañá.

Los depósitos de loess son coronados por sedimentos eólicos del Holoceno tardío denominados como Fm. San Guillermo (Iriondo, 1987; Iriondo y Kröhling, 1995). Alternativamente, en las márgenes de ríos y arroyos menores, este cuerpo formacional se intercala con depósitos palustres innominados de edad holocena, así como también con facies sedimentarias de la Fm. Lucio López (Kröhling, 1999). En un sentido estratigráfico y geocronológico, contrario con las hipótesis de Kröhling (1999), los niveles basales de esta última Formación comprenderían temporalmente parte del lapso terminal del Pleistoceno tardío, por lo que sus depósitos no son exclusivos de una edad holocena *sensu lato*. Dataciones aplicadas en la base de la Formación permitirían confirmar este supuesto, debido a que los niveles que fueron datados previamente corresponden con su sección terminal, es decir con el techo de la unidad sedimentaria (Kröhling, 1999).

3. Evolución geológica del Sector Laguna Setúbal y alrededores

Interpretación del escenario regional a partir de los datos obtenidos

El sector que comprende el Sistema Setúbal (*sensu* Ramonell, 2005) presenta unidades sedimentarias informales (*sensu* CAE, 1992), de las cuales las denominadas *UL Monte Vera IV* y *UL Riacho Santa Fe* (Tabla 69c) muestran claramente niveles muy arenosos que indican grandes depósitos fluviales (Ramonell, 2005). Se interpreta que tales estratos corresponderían a los niveles de arenas *a-c* propuestos por Frenguelli (1920, 1932). En acuerdo con Ramonell (2005) estas *ULs* probablemente representen facies arenosas fluviales y terminales de la secuencia estratigráfica Fm. Ituzaingó (miembro superior *sensu* Brunetto et al., 2013). Al presente se desconocen edades absolutas para estos depósitos en el sector de la Laguna Setúbal. Alternativamente, resultados obtenidos *sensu* Ramonell (2005) sugieren una edad cronológica aparente que los vincularía con el último episodio interglacial, EIO 5 (Cohen y Gibbard, 2011).

En el centro de la provincia y hacia el norte, las Formaciones registradas a nivel de subsuelo (Fm. Fortín Tres Pozos) y depositadas sobre niveles con arenas (Fm. Ituzaingó), poseen edades absolutas alrededor de los 58.000 años antes del presente (Iriondo, 2007, 2010; Zurita et al., 2009).

Es de esperar que la edad aparente para las *ULs* superiores innominadas formalmente (*sensu* Ramonell, 2005; Tabla 69c), dentro del Pleistoceno Tardío, presuman una antigüedad cronológica más reciente que la indicada para los niveles con arenas (*i.e.*, Fm. Ituzaingó) en el área de la Laguna Setúbal. De este modo, se interpreta que los mismos tendrían una probable vinculación con el evento isotópico interestadial EIO 3 (Cohen y Gibbard, 2011), como lo indicara en parte Iriondo (2007, 2010).

En acuerdo con estas observaciones y complementarias a los datos presentados anteriormente (véase, capítulo 3), es posible sostener en parte las hipótesis propuestas por Ramonell (2005) que vincularían toda la columna estratigráfica con un evento climático interglacial. No obstante, es de suponer que la antigüedad relativa sugerida por este autor para los niveles arenosos corresponda muy probablemente con algún episodio isotópico (subpiso isotópico) del último interglacial, durante el Pleistoceno Tardío.

Es importante aclarar que al momento de finalizar esta Tesis de Doctorado no fue posible obtener resultados óptimos de aquellas dataciones por *OSL* efectuadas sobre los niveles expuestos en la base en las barrancas del río Salado del Norte y en inmediaciones a la Laguna Setúbal, las que aportarían información relevante, con mayor precisión de detalle, para las premisas antes mencionados.

4. Evolución geológica de la provincia geomorfológica Pampa Sur

Interpretación del escenario regional a partir de los datos obtenidos

La secuencia temporal comprende desde el evento EIO 4 hasta el EIO 1 (Iriondo y Kröhling, 1995; Iriondo, 2010). La unidad sedimentaria más antigua del MAP corresponde a la Fm. Carcarañá, que no es registrada a nivel de la superficie en el MAP (Iriondo y Kröhling, 2007b). Esta Formación presenta edades geocronológicas comprendidas entre 52–45 ka. AP (Kröhling, 1999), aunque las mismas se obtuvieron en niveles expuestos sobre las barrancas del río Carcarañá y en cercanías de la Laguna Mar Chiquita (respectivamente), muy hacia el norte del sistema MAP. A nivel de la superficie y sobre la Formación antes citada, afloran depósitos de la Fm. Teodelina y Fm. Tezanos Pinto, que fueron vinculados al evento Último Máximo Glacial (Iriondo, 1980; Iriondo y Kröhling, 2007b). Episodio que se interpreta dentro del evento isotópico EIO 2 para el sector austral de América del Sur (Clapperton, 1993a y b; Iriondo, 1994).

Los depósitos de edad holocena están representados, en esta área, por la Fm. San Gregorio y Fm. San Guillermo (Iriondo y Kröhling, 2007a y b).

Según Iriondo y Kröhling (1995, 2007a y b) las sedimentitas que integran las *ULs* de la *Pampa Sur* fueron transportadas principalmente por vientos del sudoeste que soplaron bajo un clima seco y frío durante momentos del Pleistoceno tardío–Holoceno temprano y formaron un manto de loess de espesor variable sobre una amplia superficie en la llanura chaco–pampeana. Estos depósitos limo–loésicos constituyen facies típicamente eólicas y otras palustres.

5. Significado de la ocurrencia de especies de edad Pleistocena en el registro fósil de la provincia de Santa Fe

El registro fósil de mamíferos terrestres que se reporta para la escala cronológica del Pleistoceno de la provincia de Santa Fe, e incluso las ocurrencias identificadas durante el Holoceno, exhibe diferencias y similitudes taxonómicas que resultan interesantes para destacar desde un punto de vista estratigráfico, paleontológico y geográfico cuando se lo compara con los afloramientos ampliamente prospectados y estudiados del sector austral y oriental de Argentina (*e.g.*, *Pampa Norte* y *Sur bonaerense*, Córdoba, *Mesopotamia*), así como también entre áreas vecinas como Brasil y Uruguay.

El análisis sistemático ha permitido reconocer para las unidades litoestratigráficas prospectadas en la provincia de Santa Fe, desde el Pleistoceno Medio al Holoceno Temprano, una riqueza taxonómica particularmente representada en nueve órdenes: Didelphimorphia, Xenarthra, Litopterna, Notoungulata, Perissodactyla, Artiodactyla, Proboscidea, Carnivora y Rodentia (Tabla 70a–b y 71). Adicionalmente, se obtuvo en algunos niveles estratigráficos, de las Formaciones previamente reconocidas y en asociación con los restos de mamíferos recuperados, vertebrados terrestres y acuáticos no mamíferos (*peces*, *reptiles* y *aves*) y restos de especies vegetales (*e.g.*, *leños fosilizados*). Estos taxones resultan muy importantes para testear hipótesis paleoambientales que han sido propuestas con anterioridad, debido a que están indicando condiciones ambientales más heterogéneas y complejas que las típicamente propuestas para el sector pampeano bonaerense durante el Pleistoceno Medio y Pleistoceno Tardío (Tonni y Fidalgo, 1978; Carlini et al., 2004; Verzi et al., 2004; Dechamps, 2005; Tonni, 2009).

La alta riqueza taxonómica encontrada, tanto a nivel de géneros como especies, se encuentra principalmente acotada dentro de las unidades litoestratigráficas del Pleistoceno Tardío para el *Chaco austral* y la *Pampa Sur*, mientras que los niveles fosilíferos de la *Pampa Norte* abarcan una secuencia cronológica más amplia desde el Pleistoceno Medio-tardío al Pleistoceno tardío-Holoceno temprano (Tabla 72a–c).

Dentro de cada Orden de mamíferos y a un nivel de clasificación taxonómica de menor jerarquía que la categoría Familia, ha sido posible reconocer sistemáticamente en los afloramientos de la provincia de Santa Fe 55 géneros y 50 especies de mamíferos bien determinados (Tabla 70a–b), dos roedores cricétidos identificados como Phyllotini indet. y Cricetidae indet.; así como también un género y especie nuevo de pampatérido morfológicamente congruente con el taxón propuesto y descrito por Góis (2013:70). A su vez, desde una perspectiva sistemática, morfológica y morfométrica, se reporta un morfotipo de cérvido (Cervidae indet. morfotipo A) claramente diferente a las especies vivientes que habitan actualmente en América del Sur y Argentina (*véase*, Sistemática Cervidae).

Cabe aclarar que las morfologías analizadas e identificadas en este morfotipo se distinguen de las observadas en las especies tradicionalmente agrupadas en los géneros extintos *Morenelaphus*,

Antifer, *Paraceros*, *Blastometrix* (e.g., Gervais y Ameghino, 1880; Ameghino, 1889,1898; Carette, 1922; Castellanos, 1924, 1945; Cabrera, 1929; Kraglievich, 1932; Churcher, 1966; Churcher y Pinsof, 1987; Menegaz, 2000; Alcaraz, 2010). Sin embargo, los géneros mencionados y sus respectivas especies fueron originalmente descritos en base a criterios muy triviales e incluso muchas veces subjetivos. Por lo que merecen un profundo y riguroso estudio morfológico y sistemático que contemple la totalidad de elementos óseos a nivel craneal y postcraneal.

Se sabe que los estudios más recientes (véase, Menegaz, 2000; Alcaraz y Zurita, 2004; Alcaraz et al., 2005; Alcaraz, 2010) continúan utilizando una sistemática justificada en ‘*caracteres morfológicos*’ situados solamente en las astas, aunque se tiene un claro y preciso conocimiento de que este elemento anatómico es altamente variable a escala intra, interespecífica e incluso intrapoblacional (Brooke, 1878; Carette, 1922; Cabrera, 1929; Rusconi, 1936; Churcher, 1966; Popielno y Oberlaufing, 1985; Churcher y Pinsof, 1987; Maffei, 2001; Bubenik y Hundertmark, 2002; González et al., 2002; Kaiser y Croitor, 2004; Ungerfeld et al., 2008a, b; Breda, 2008; Duarte et al., 2008; Flueck y Smith-Flueck, 2011; Putman y Flueck, 2011). Es por esto mismo que no debería ser tenido en cuenta como el principal elemento de análisis a la hora de conformar diagnósticos sistemáticos que definan especies y géneros en Cervidae fósiles.

Teniendo en cuenta lo antes mencionado queda claro, junto a las diferencias morfológicas analizadas y comparadas, el por qué se establece el registro de un morfotipo diferente para el Pleistoceno Tardío de Santa Fe. Las comparaciones de los nuevos ejemplares de cérvidos con el registro previo procedente de colecciones nacionales e internacionales avalan esta decisión.

5.1. El registro taxonómico del Chaco austral vs Pampa Norte

Dentro del conjunto de vertebrados fósiles identificados (Tabla 72a), la categoría taxonómica con mayor número de registros está reportada, al momento, por los Xenarthra. Alternativamente, una importante mención merece la ocurrencia fósil de Rodentia tanto en las unidades sedimentarias del *Chaco austral* así como también en la *Pampa Norte* (Tabla 72b). Esto se debe al gran número de especímenes recolectados con buen control estratigráfico en ambas regiones (Tabla 70b). En contraste, para el sector santafecino que comprende la *Pampa Sur*, solamente se pudo confirmar la presencia fósil de *Dusicyon avus* y *Eutatus seguini* en niveles atribuidos al Pleistoceno tardío-Holoceno temprano (Kraglievich, 1930; Cornaglia y Ávila, 2011), en base a la litoestratigrafía procedente de la zona (Iriondo y Kröhling, 1995; Iriondo, 2010). Por el momento *Lama guanicoe* representaría ser el único camélido viviente que ha sobrevivido tardíamente hasta el Holoceno medio en el área austral de la provincia de Santa Fe (7026 ±58 años C¹⁴ A.P., AA-89914; Cornaglia, 2013) dado que al momento no se conocen restos isocrónicos hacia el norte. Asimismo, la presencia de la ‘*megafauna pampeana*’ dentro del contexto de la *Pampa Sur* necesita ser testeado empíricamente debido a que no se conocen

registros concretos de qué restos fósiles de megamamíferos se reportan en esta región y mucho menos cuáles muestran una apropiada contextualización en estratigrafía.

A pesar de todo, si tenemos en cuenta la representatividad taxonómica a nivel de Familia, se aprecia claramente un mayor número para la *Pampa Norte* ($N=27$), que supera claramente aquella comprobada en el sector *Chaco austral* ($N=22$) y la *Pampa Sur* ($N=2$). Sin embargo, si una categoría supragenérica repite su frecuencia de ocurrencia en más de un área y unidad litoestratigráfica, no necesariamente significará que las especies reportadas muestren similar representatividad dentro del registro fósil. A continuación se prosigue a discutir sistemáticamente cada categoría ordinal.

Didelphimorphia. En líneas generales, fósiles de marsupiales de la Tribu Didelphini provienen en buena parte de yacimientos del centro de Argentina con una importante merma específica hacia el Plio-Pleistoceno (Goin, 1991, 1995), aunque las formas adaptadas a condiciones más frías y secas se documentan durante el Pleistoceno tardío en la *Pampa Sur* (*Lestodelphis halli*; Prado et al., 1985; Prado y Alberdi, 1999). Contrariamente, en toda la ‘región Pampeana’ (*Pampa Norte* y *Sur bonaerense*; Iriondo, 1994, 2010) la presencia de *Didelphis albiventris* debe ser indicada solo para el Holoceno *s.l.*, dado que los representantes fósiles del género muestran claramente un registro más temprano (Goin, 1991, 1995; y *bibliografía allí citada*), aunque deben ser confirmadas.

De modo tal que los didélfidos del *Chaco austral* santafecino solamente están representados, al momento, en secuencias sedimentarias del Pleistoceno Tardío, mediante una forma generalizada de *Didelphis* pero muy a fin con adaptaciones hacia hábitos arborícolas tal como la forma viviente *D. marsupialis*.

Xenarthra: Tardigrada. El registro fósil de los tardígrados (Xenarthra, Tardígrada) documenta especies con un elevado número de presencias, tanto en una área como en otra. Dentro de este grupo *Megatherium americanum* y *Glossotherium robustum* son las especies con mayor representatividad en el registro del *Chaco austral* (Tabla 73a). En tanto que para la *Pampa Norte* santafecina tales ocurrencias son compartidas con las especies pleistocénicas de Mylodontidae del mismo modo que los es para el sector bonaerense (Tonni et al., 1985; Prado et al., 1985; Prado y Alberdi, 1999; Esteban, 1996; Bargo, 2001; Tabla 73b). Particularmente en Uruguay, *L. armatus* constituye el Mylodontinae con mayor frecuencia durante el Pleistoceno Tardío (Ubilla, 1996; Czerwonogora y Fariña, 2012), mientras que para Brasil es compartido con *Glossotherium robustum* y una forma intertropical muy a fin con este último género (Pitana, 2011; Pitana et al., 2013). El caso de los Nothrotheriidae (Nothrotheriinae y Talassocninae, Tabla 73b) no escapa a tales menciones ya que su presunta ocurrencia en Buenos Aires corresponde indudablemente con registros previos (*véase*, Kraglievich, 1926a; Bordas, 1942) inapropiadamente referidos al Pleistoceno bonaerense (Cione y Tonni, 1999, 2005, Carlini y Scillato-Yané, 1999; Cione et al., 1999; Soibelzon et al. 2010). Un ejemplo puntual lo manifiesta el caso de *Nothrotherium torresi* Kraglievich, 1926a, que representa el

único ejemplar (MLP 4-50, holotipo) recuperado de los acantilados de Playa del Barco en Monte Hermoso con asignación estratigráfica incierta (“Pampeano” *sensu lato*; Kraglievich, 1926). La presencia fósil ha sido empíricamente comprobada aquí solamente para el sector santafecino de la *Pampa Norte*, en unidades sedimentarias que indican una antigüedad Pleistoceno Medio-Tardío (véase, Anexo 2). Es por esto que, y a excepción de una presunta representación en el Pleistoceno Tardío de Uruguay (Nothrotheriinae indet., MGT s/n, Fm. Sopas–EIO 3; Ubilla, 1996; *Nothrotherium* sp., MACN–Pv 10848; Vezzosi, 2011 *obs. pers.*), Pleistoceno *sensu lato* de Bolivia (MACN–Pv 1112; Burmeister, 1887) y Pleistoceno Tardío de Brasil (*N. maquinense* [Lund, 1839]; Paula Couto, 1971; Cartelle y Fonseca, 1983), no existen especímenes que puedan asignarse al Pleistoceno. Como también que justifiquen una concreta presencia dentro de depósitos litoestratigráficos de esta edad para el área bonaerense (*i.e.*, Piso/Edad Ensenadense al Piso/Edad Lujanense; Cione y Tonni, 1999, 2005), dado que se desconoce la procedencia exacta de *N. torresi*. Cabe aclarar que una comunicación reciente, Brandoni y McDonald (2015) mencionan como probable ocurrencia para el Pleistoceno Medio?-Tardío de Santa Fe el género *Nothrotheriops*, en base a elementos postcraneales aislados. Este taxón representa una forma pleistocénica claramente registrada para América del Norte, de modo que si se comprobara su presencia en el Pleistoceno de Santa Fe constituiría la primera evidencia empírica para el género en América del Sur. Sin embargo, la hipótesis alternativa de dichos autores propone que los elementos óseos puedan pertenecer a ‘*Nothropus*’ *carcaranensis*, especie fósil que se conoce únicamente a partir del ejemplar tipo representado por una mandíbula aislada (MACN–Pv 11555) debido a que no posee elementos apendiculares asociados (Vezzosi, 2012 *obs. pers.*). Contrariamente, se propone aquí asignar dicho material mandibular a la subfamilia Thalassocninae, dado que comparte mayores afinidades morfológicas con representantes de dicha subfamilia que con las especies de Nothrotheriinae. Del mismo modo como fuera indicado, aunque parcialmente, por Brandoni y McDonald (2015:301): “...they may go with *N. carcaranensis* which is not *Nothropus* but we are not sure to what genus the type mandible should be assigned...”.

Xenarthra: Cingulata. Al igual que en Tardigrada, los Cingulata eran mencionados a partir de modestas listas faunísticas que comentaban su registro como parte integrada de la megafauna de stirpe ‘*pampeana*’ (Frenguelli, 1920b, 1922; Castellanos, 1943; Zurita et al., 2002), carentes de un apropiado control en estratigrafía. Esto derivó, en un primero momento, en la elaboración de triviales e inapropiadas comparaciones al intentar correlacionar los antecedentes fósiles santafecinos de cingulados con aquellos provenientes de los esquemas cronoestratigráficos y geocronológicos tradicionales del área bonaerense (Ameghino 1889; Frenguelli, 1922, 1926, 1928, 1932, 1936; Castellanos, 1943, 1968; Pasotti, 1971, 1972, 2000; Pasotti y Albert, 1991). Los cuales, en la mayoría de los casos, aportaban grafías estratigráficas informalmente justificadas (CAE, 1992).

En el caso particular de los acorazados cingulados, las especies de *Glyptodon* y *Neosclerocalyptus* no deben ser pasadas por alto, debido a que muestran una importante presencia

dentro de los afloramientos santafecinos (Tabla 72a–c) y en algunos casos con ejemplares muy completos (véase, Anexo 2). Tal significativa presencia, al igual que otros registros cingulados para la *Pampa Norte* santafecina, se ve reflejada del mismo modo que la mencionada para aquellos depósitos sedimentarios del Pleistoceno Medio-Tardío del sector bonaerense y Córdoba (Tonni et al., 1985; Prado y Alberdi, 1999; Cione et al., 1999; Cruz, 2011; Luna y Cruz, 2014; Tabla 73b).

El caso particular de *Glyptodon* aff. *G. munizi* merece ser destacado. En el área bonaerense *G. munizi* aparece durante el Pleistoceno Temprano (Piso/Edad Ensenadense; Soibelzon, 2008). Contrariamente, se registra tardíamente en los depósitos del Pleistoceno (Fm. Tezanos Pinto) de la *Pampa Norte* de Santa Fe, lo que permitiría ampliar claramente su rango biocronológico hasta el Pleistoceno tardío-Holoceno temprano.

El reporte previo de *Neosclerocalyptus* refiere solamente dos especies dentro del Pleistoceno *sensu lato* de Santa Fe con edades convencionales ‘bonaerense’ y ‘lujanense’ (respectivamente, *Neosclerocalyptus ornatus* y *N. paskoensis*; Zurita, 2007; Zurita et al., 2009). Sin embargo, tales ocurrencias carecen claramente de un buen control estratigráfico de tal manera que las aproximaciones cronoestratigráficas/geocronológicas no resultan precisas si se pretende correlacionar con los esquemas convencionales del sector bonaerense (Cione y Tonni, 1999, 2005), a excepción de los novedosos registros en estratigrafía que se dieron a conocer en capítulos anteriores en la presente Tesis.

De acuerdo con la sistemática vigente (Zurita, 2007; Fernicola et al., 2012; Zurita et al., 2011, 2013), la totalidad de los registros se asignaron a *Neosclerocalyptus* sp., morfotipo único. Esto se debe a que en los ejemplares santafecinos (e.g., MUFyCA 656), las morfologías utilizadas principalmente a nivel craneal para distinguir especies de *Neosclerocalyptus* se encuentran reconstruidas o rotas. De modo tal que una asignación específica no es soportada ya que las restantes características morfológicas testeadas entre los nuevos ejemplares pueden hallarse en más de una especie taxonómicamente válida.

A su vez, interesa destacar la supervivencia del género *Neosclerocalyptus* hasta el Holoceno temprano-medio en Santa Fe. Este registro (fragmento de tubo caudal, MFA–Pv s/n), extraído del mismo sitio que la datación (9.390 ±630 años A.P.; ST-66; Fig. I.56; véase actas MFA), además resulta importante geomorfológicamente dado que se reporta en una zona límite entre el sur del *Chaco austral* y el noroeste de la *Pampa Norte* santafecina comprendida dentro del dominio eólico (Iriondo, 2010).

Entre los pampatéridos que se mencionan para el Pleistoceno *sensu lato* de América del Sur (Góis, 2013), la única especie que por el momento no se conoce para el *Chaco austral* es *Holmesina occidentalis*, aunque aparece con seguridad (MUFyCA 225b [*partim*], MUFyCA 1109) durante el Pleistoceno Medio-Tardío de la *Pampa Norte* santafecina, en secuencias sedimentarias fluvio-palustres (Tabla 69 y 72b). En un mismo contexto, las primeras menciones de Pampatheriidae para los depósitos cuaternarios de la provincia de Santa Fe corresponden claramente a la especie

Pampatherium typum (= *Chlamydotherium sensu* De Carles, 1912; = *Chlamytherium typum sensu* Castellanos, 1943) dentro unidades deposicionales de edad ‘Lujanense’ y ‘Belgranense’ en sentido amplio para el centro-norte (cuenca del Salado del Norte) y sureste (arroyo Frías) de la provincia (De Carles, 1912; Frenguelli, 1922; Castellanos, 1943). Mientras que el género *Holmesina*, aunque con ciertas dudas, estaría representado solamente por la especie *Holmesina paulacoutoi* en afloramientos sobre el río Carcarañá (Scillato-Yané et al., 2015), descartando de este modo hipótesis previas que sugerían la presencia de *H. major* (sin. *H. majus*; Góis, 2013:94) para los mismos depósitos en la *Pampa Norte* santafecina (Edmund, 1996).

Contrariamente a tales hipótesis, los criterios morfológicos y sistemáticos seguidos (véase, Góis, 2013) confirmaron que no solamente *H. paulacoutoi* aparece en el sector sur de la provincia (Edmund, 1996), sino que también ocurre y en simpatría con *H. major*, tanto en la *Pampa Norte* como en afloramientos pleistocénicos del *Chaco austral* en secuencias sedimentarias fluvio-palustres. Del mismo modo, se reportan por vez primera restos fósil de un pampatérico (*Tonnycinctus mirus*; Góis et al., 2015) para el Pleistoceno Tardío de la cuenca media del río Salado del Norte en el *Chaco austral*, morfológicamente diferente a las demás especies reconocidas en la Familia. Por su parte, esta especie era conocida solamente en depósitos de edad Pleistoceno Temprano-Medio (Piso/Edad Ensenadense; Cione y Tonni, 1999, 2005) en el sector bonaerense de la *Pampa Norte* (Góis, 2013) y era indicado como un representante exclusivo para la unidad bioestratigráfica *biozona de Mesotherium cristatum* (Soibelzon et al., 2010; Góis, 2013).

Al momento, se reportan solamente especies extintas de Dasypodidae (*Propraopus sulcatus* y *Eutatus seguini*) para las unidades sedimentarias del *Chaco austral*, mientras que en la *Pampa Norte* no solamente existe el registro de tales especies sino que se complementa con la forma viviente *Tolypeutes matacus* en el Pleistoceno Medio tardío-Tardío (*UL Pueblo Esther* y Fm. Puerto San Martín) y Pleistoceno tardío-Holoceno temprano (*UL Monte Vera IV* y Fm. Tezanos Pinto).

Litopterna y Notoungulata. Entre los ungulados nativos considerados parte del elenco de la megafauna sudamericana (Pascual et al., 1965; Paula Couto, 1971; Fariña et al., 1998), *Macrauchenia patachonica* y *Toxodon platensis* son reportados para ambas áreas; mientras que especies de pequeño porte como *Neolicaphrium recens* es registrado durante el Pleistoceno Tardío en ambientes deposicionales del *Chaco austral* y la *Pampa Norte*, aunque en secuencias geocronológicas claramente diacrónicas (*UL Esperanza* para la primera y Fm. Timbúes y Fm. Tezanos Pinto para la segunda). Alternativamente, su registro previo ha sido mencionado con anterioridad para la provincia de Córdoba en Argentina (‘Bonaerense’ sensu Frenguelli, 1921; ≈Fm. Tezanos Pinto, Pleistoceno tardío-Holoceno temprano), en *Mesopotamia* (Corrientes, Fm. Yupoí, edad Pleistoceno Tardío; Álvarez, 1974), Uruguay (Fm. Sopas, edad Pleistoceno Tardío; Bond et al., 2001; Ubilla et al., 2011) y sur de Brasil (Fm. Touro Passo, Pleistoceno Tardío; Scherer et al., 2009). En base a los datos hasta el momento conocidos es muy probable que el biocrón sugerido para esta especie abarque desde etapas

bien tempranas del Pleistoceno Tardío (\approx EIO 5) hasta alcanzar las ocurrencias más recientes hacia finales del Pleistoceno, en momentos cronológicos cercanos al UMG. No obstante, su posible representatividad hacia el Pleistoceno Medio no debe descartarse dado que el género aparece en el área bonaerense, aunque con el registro de una especie morfológicamente diferente y proporcionalmente más grande (*N. major*; Soria, 2001).

Por su parte, los restos fósiles en contexto estratigráfico del ungulado rodentiforme *Mesotherium cristatum* indican claramente que su presunta ‘extinción’ y desaparición del registro en el sector bonaerense más allá del Pleistoceno Temprano (Piso/Edad Ensenadense; Cione y Tonni, 1999, 2005; Soibelzon, 2008) debe interpretarse como un consecuencia local y no regional dentro de *la Pampa Norte*, dado que su ocurrencia en la provincia de Santa Fe demuestra empíricamente una continuidad hacia el Pleistoceno Medio-Tardío.

Proboscidea. La historia taxonómica de los gonfotéridos sudamericanos es larga y compleja (Madden, 1984; Campbell et al., 2000, 2001; Alberdi et al., 2002, 2004, 2008; Prado et al., 2003, 2005; Alberdi y Prado, 2008; Ferretti, 2008; Lucas y Alvarado, 2010; Mothé et al., 2012). A pesar de esto los arreglos sistemáticos más novedosos justifican una única especie como válida, *Notiomastodon platensis* (Mothé et al., 2012), que se encuentra bien representada en la provincia de Santa Fe desde el Pleistoceno Medio-Tardío en la *Pampa Norte* al Pleistoceno Tardío en el *Chaco austral*.

Perissodactyla. Igualmente que los artiodáctilos, este grupo representa un linaje con formas herbívoras extintas y vivientes de origen holártico que ha ingresado en América del Sur durante el GIBA (GABI; Webb, 2006; Woodburne et al., 2006). Actualmente dos Familias se distribuyen en Sudamérica: Tapiridae y Equidae (McFadden, 1993; Alberdi y Prado, 2004; Weinstock et al., 2005; Holanda y Ferrero, 2012). Esta última ha sido reintroducida durante el período colonial (Alberdi y Prado, 2004).

Los restos de caballos fósiles procedentes de la provincia de Santa Fe se asignan sistemáticamente a dos especies: *Equus (A.) neogeus* y *Hippidion principale*. Ambas presentan en la *Pampa Norte* una ocurrencia, en estratigrafía, que se reporta claramente desde el Pleistoceno Mediotardío (*UL Arroyo Frías*, 198 ka AP; *UL Pueblo Esther*, 178 ka AP) al Pleistoceno tardío-Holoceno temprano (Fm. Tezanos Pinto). Mientras que para el *Chaco austral*, al momento solo se ha identificado *E. (A.) neogeus* durante el Pleistoceno Tardío y Pleistoceno tardío-Holoceno temprano. Los registros más antiguos para *Equus*, en un primer momento, pertenecían a la especie *E.(A.) neogeus* en secuencias deposicionales marinas (Fm. Pascua) de la *Pampa Sur* (Valle del Quequén Salado, sur de Buenos Aires) que formaban parte del episodio isotópico interglacial EIO 5 (\approx 125 ka AP *sensu* Pardiñas et al., 1996). Estos clásicos reportes interpretaban una dispersión más tardía para el género dentro del continente, situándose durante el inicio del Pleistoceno Tardío (GABI 4, Piso/Edad Lujanense; Woodburne, 2010; Cione y Tonni, 1999, 2005). No obstante, la secuencia bioestratigráfica

con *Equus (A.) insulatus* recientemente reportada y cronológicamente datada para Tarija (Bolivia), establece un arribo más temprano del género *Equus* dentro de América del Sur durante el Pleistoceno Temprano-medio (Piso/Edad Ensenadense; MacFadden, 2013). De modo tal que el evento migratorio para esta entidad taxonómica corresponde al GIBA 3 y no precisamente al GIBA 4 como previamente se interpretaba (Woodburne, 2006).

Aunque el registro más antiguo de *Equus* sea reportado fuera de Argentina e indique una migración probablemente más temprana dentro del continente, la ocurrencia de *E. (A.) neogeus* en el sector pampeano bonaerense mantenía inalterable para esta especie su clásico rol de taxón guía para el Pleistoceno Tardío (Piso/Edad Lujanense; Cione y Tonni, 1999, 2005; MacFadden, 2013). Sin embargo, la presencia inequívoca de *E. (A.) neogeus* en unidades sedimentarias del sureste de la provincia de Santa Fe, cronológicamente datadas como Pleistoceno Medio-tardío (198 a 178 ka AP), ponen en duda el uso de esta especie como el taxón guía exclusivo de la secuencia cronoestratigráfica/geocronológica pampeana Piso/Edad Lujanense (Cione y Tonni, 1999, 2005). Recientemente en base a diferentes dataciones, Toledo et al. (2014) plantean una mayor antigüedad para la secuencia sedimentaria portadora de *E. (A.) neogeus* (fauna local el Tala), al norte de provincia de Buenos Aires en San Pedro, con edades entre 150 a 200 ka A.P. De confirmarse localmente estas edades, *E. (A.) neogeus* no podría considerarse fósil guía ni taxón exclusivo del Piso/Edad Lujanense tal como se encuentra definido actualmente por Cione y Tonni (1999, 2005) y Tonni (2009), ya que se encuentra francamente en depósitos anteriores a 130 ka A.P. y debajo de la Fm. Buenos Aires en el área bonaerense, del mismo modo como se lo reporta en los depósitos del sureste de Santa Fe para el Pleistoceno Medio-tardío.

Ante la nueva evidencia presentada, la dispersión de *Equus* y posterior ocupación de los ambientes bajos de la *Pampa Norte* por parte de *E. (A.) neogeus* resulta ser claramente previa (Pleistoceno Medio-tardío, EIO 7–EIO 6) al último interglacial (EIO 5; Pardiñas et al., 1996; Cione y Tonni, 1999; Woodburne, 2006), pero cronológicamente más reciente que la dispersión temprana mencionada para *Equus (A.) insulatus* en los Andes centrales (MacFadden, 2003). Por lo tanto, al igual que en las formas andinas de Bolivia, es muy probable que *E. (A.) neogeus* haya ingresado al continente durante el GABI 3, o bien más tarde aunque previo al GABI 4. Adicionalmente, la presencia de tapires en el registro fósil es puntualizada dentro de la provincia solamente a partir del reporte de *Tapirus terrestris* en depósitos fluvio-lacustres de la *Pampa Norte* durante el Pleistoceno Medio?-Tardío.

Artiodactyla. De las tres familias reportadas previamente para el Pleistoceno *sensu lato* de Santa Fe (Castellanos, 1924, 1943, 1945; Rusconi, 1931; Churcher, 1966; Alcaraz, 2010; Scherer, 2013), los Tayassuidae con dos especies (*Catagonus* cf. *C. wagneri*; *Tayassu pecari*) aparecen por el momento en estratigrafía dentro de unidades sedimentarias para la *Pampa Norte* durante el Pleistoceno

Medio?-Tardío (Fm. Puerto San Martín/Fm. Timbúes) y Pleistoceno tardío-Holoceno temprano (Fm. Tezanos Pinto; Gasparini et al., 2011).

Para los Camelidae, *Hemiauchenia paradoxa* muestra una ocurrencia en las unidades sedimentarias de la *Pampa Norte* durante el Pleistoceno Medio-tardío (entre 198 ka a 178 ka AP) y Pleistoceno tardío-Holoceno temprano (Fm. Tezanos Pinto; Vezzosi, 2008; Vezzosi et al., 2014). Mientras que *Lama guanicoe* se reporta con seguridad en secuencias eólicas de loess de la Fm. Tezanos Pinto. Contrariamente en las unidades del *Chaco austral* atribuidas al Pleistoceno Tardío, ambas especies muestran igual ocurrencia en el registro. Por su parte, un registro morfológicamente afín a *Lama* y dimensionalmente similar a ejemplares relativamente jóvenes de *L. guanicoe*, así como también a ejemplares fósiles de *L. gracilis* (Menégaz et al., 1989; Tauber, 1999), aparece al momento para el Pleistoceno tardío-Holoceno temprano de la *Pampa Norte*. Algunos autores (Weinstock et al., 2009) sostienen que los ejemplares previamente referidos a *L. gracilis* (Menégaz et al., 1989) que provienen del sector austral de Patagonia son en realidad formas fósiles de *V. vicugna*. No obstante, es necesario un estudio sistemático con base morfológica, morfométrica y filogenética molecular que integre la totalidad de las especies de vicuñas actuales y fósiles con el fin de aclarar su taxonomía.

Similarmente, los ciervos muestran una importante frecuencia en registros de ejemplares tanto a nivel craneal como postcraneal, para las unidades sedimentarias del Pleistoceno Tardío del *Chaco austral* y de *La Pampa Norte* con restos morfológicamente muy afines a las formas norteamericanas vivientes del género *Cervus* y *Rangifer* (véase, Familia Cervidae en Anexo 2 y Chimento y Vezzosi, 2015). Interesa destacar que los registros previos de Cervidae para Santa Fe (e.g., *Morenelaphus*, *Antifer*, *Paraceros*; Castellanos, 1945; Churcher, 1966; Menegaz, 2000; Alcaraz, 2010) fueron atribuidos en la mayoría de los casos a especies fósiles sudamericanas solamente en base a comparaciones realizadas sobre fragmentos de astas, un elemento altamente variable a nivel inter e intraespecífico. Tales registros tampoco cuentan con un preciso control estratigráfico que permita atribuirlos apropiadamente a una edad geocronológica del Pleistoceno e incluso a las unidades litoestratigráficas actualmente definidas para la provincia de Santa Fe. Contrariamente, restos fósiles de especies vivientes son reportados para depósitos del *Chaco austral* mediante la ocurrencia en estratigrafía de *Ozotoceros bezoarticus* y *Blastocerus* cf. *B. dichotomus* (Vezzosi, 2008, 2011). Adicionalmente, el reporte previo que documentara tentativamente ‘...restos en mal estado y dispersos...’ atribuidos a *Mazama* ‘mezolítica’ (= *Mazama gouazoubira*) y *Ozotoceros bezoarticus* para el Pleistoceno de la región anteriormente comentada (Castellanos, 1968:6) son descartados como válidos, dado que consisten en elementos óseos muy fragmentarios y escasamente diagnósticos para confirmar una asignación específica. A pesar de ello, algunos fragmentos poseen similitud morfológica con los restos aquí asignados a Cervidae indet. morfotipo A. Por otro lado, la cornamenta (MUFyCA 418) referida previamente a *B. dichotomus* (Churcher, 1966) y posteriormente reasignada a *Antifer proximus* (Alcaraz, 2010) es atribuida solamente a cf. *Antifer* sp., dado que los análisis previos en su mayoría establecieron conclusiones en base a comparaciones anatómicas principalmente

soportadas por escasos ejemplares fósiles y vivientes de referencia, además de mencionar que las morfologías identificadas (*e.g.*, ramificaciones sobre un mismo lado, presencia/ausencia de surcos longitudinales, convexidad en el borde de las astas, entre otras; Ameghino, 1888; Menegaz, 2000; Alcaraz, 2010) son altamente variables entre las especies fósiles y vivientes que se han nominadas para América del Sur.

Carnivora. El tercer estrato faunístico continental en migrar relativamente reciente hacia el continente sudamericano está representado por las familias de carnívoros placentarios (GIBA 3; Woodbourne, 2010). Del total de familias identificadas en el continente, Canidae, Ursidae y Felidae muestran una importante ocurrencia de fósiles en el sector bonaerense de la convencionalmente denominada ‘*región Pampeana*’ durante el Plio-Pleistoceno *sensu lato* (Berman, 1994; Soibelzon, 2002; Soibelzon et al., 2005, 2007; Pomi y Prevosti, 2005; Prevosti, 2006a y b, Prevosti et al., 2004, 2009a; Soibelzon y Prevosti, 2012). Mientras que fuera de esta área, restos fósiles de carnívoros se reportan tardíamente durante el Pleistoceno para Catamarca (*Arctotherium* sp.; García López et al., 2008), Córdoba (*Arctotherium* sp., *Panthera onca*, *Smilodon populator*; Cruz, 2011, 2013), Entre Ríos (*Lycalopex gymnocercus*, Prevosti et al., 2005a; *Arctotherium* cf. *A. bonaerensis*, *A. vetustum*, *Smilodon populator*, *Panthera onca*, *Pteronura brasiliensis*, Ferrero, 2009; Soibelzon et al., 2005; Prevosti y Ferrero, 2008) Formosa (*Procyon* cf. *P. troglodytes*, Felidae indet., Prevosti et al., 2005b; Prevosti, 2006b; *Procyon cancrivorus*, Soibelzon et al., 2010) y Tierra del Fuego (*Smilodon* sp. Prevosti et al., 2013). De otro modo, la única especie extinta conocida solamente hasta el Holoceno tardío es representada por el Canidae *Dusicyon avus* (Prevosti et al., 2011), dado que las evidencias cronológicas sugieren que la especie doméstica *Canis familiaris* presenta al momento un ingreso tardío en el continente y asociado principalmente a contextos de sociedades jerarquizadas durante el Holoceno (López Mazz y Bracco, 1994; Loponte, 2007; Prates et al., 2010).

A partir de las diferentes líneas de evidencia, los registros en estratigrafía destacan una mayor frecuencia de especies de carnívoros para el *Chaco austral* ($N=7$; Tabla 72a) en contraposición a lo que ocurre en la *Pampa Norte* y *Pampa Sur* (respectivamente, $N=5$ y $N=1$; Tabla 72b). El registro de *D. avus* para esta última necesita ser confrontado con un buen estudio estratigráfico de la zona para poder aproximar su cronología dentro del Pleistoceno.

En un marco regional, entre los Ursidae *Arctotherium* presenta una mayor frecuencia de registros dentro del *Chaco austral* y durante el Pleistoceno Tardío de un modo similar a lo reportado para *Mesopotamia*, Uruguay y Brasil (Tabla 73a). En tanto que para la *Pampa Norte* de Santa Fe los restos más antiguos del género proceden del Pleistoceno Medio-tardío (*UL Pueblo Esther*, Tabla 72b). Contrariamente a lo expresado por Soibelzon et al. (2005), *A. tarijense* es reportada tardíamente en depósitos eólicos de la Fm. Tezanos Pinto (Pleistoceno tardío-Holoceno temprano) y en un sector que comprende claramente el límite entre ambas regiones (Vezzosi y Soibelzon, 2011; Tabla 73b). De este modo, los reportes más antiguos para la especie se encuentran, al momento, restringidos al Pleistoceno

Medio (Piso/Edad Bonaerense; Soibelzon et al., 2005) del sector bonaerense dado que el ejemplar de Santa Fe (MLP 34-VIII-1-1) procede de un depósito geocronológicamente más reciente de edad Pleistoceno Tardío. Alternativamente, el registro de mayor antigüedad para los tremarctinos se conoce solamente para depósitos bonaerense del Pleistoceno Temprano (Piso/Edad Ensenadense, Cione y Tonni, 1999, 2005), con la especie *A. angustidens* (Soibelzon y Schubert, 2011). De otro modo y en acuerdo con edades C^{14} , los restos más jóvenes de osos encontrados en América del Sur corresponden a *A. tarijense* para el Holoceno de Chile (UMAG 53643, 11.21 ± 50 ka A.P.; San Roman et al., 2000) y Uruguay (GALY s/n, 11.6 ± 130 ka A.P.; Ubilla y Perea, 1999).

Entre los Felidae, la mayor riqueza taxonómica es reconocida para los ambientes deposicionales del *Chaco austral*, aunque con baja frecuencia de ocurrencia ($N=2$; Tabla 72a). Mientras que por el momento *Smilodon populator* es restringido al Pleistoceno Medio?-Tardío (Fm. Puerto San Martín/Timbúes) de la *Pampa Norte* en la provincia de Santa Fe. Es necesario datar y secuenciar los niveles fosilíferos de un sector representativo de la cuenca del río Carcarañá, con la finalidad de lograr aproximar temporalmente los reportes previos de *Smilodon populator* y otras especies de mamíferos de edad pleistocena de esta región, dado que solamente se cuenta con un fechado para los niveles medios de la sección tipo de la Fm. Carcarañá en la cuenca inferior del río homónimo, la que aporta una antigüedad de 52.31 ± 1.2 ka A.P (EIO 3; Kröhling, 1999a).

Restos de *Smilodon* son conocidos en los más importantes y diversos afloramientos del Pleistoceno de América del Sur, tales como en Bolivia, Brasil, Ecuador, Paraguay y Uruguay (Berta y Marshall, 1978; Berta, 1987). Particularmente dentro de Argentina, fósiles de *Smilodon populator* han sido mencionados para depósitos de la Fm. Tezanos Pinto en Córdoba (San Francisco) y Entre Ríos (Ferrero, 2009; Cruz, 2011). Aunque las ocurrencias más jóvenes, referidas al final del Pleistoceno e inicios del Holoceno, proceden del sector bonaerense de Argentina y sur de Chile (Isla de Tierra del Fuego; Prevosti et al., 2013; Scanferla et al., 2013). Asimismo, en Brasil los registros más recientes se han recuperado de las cavernas de Lagoa Santa en el estado de Minas Gerais, con edades cronológicas acotadas al Pleistoceno tardío-Holoceno temprano (Hubbe et al., 2013).

En la familia Canidae, las formas dimensionalmente grandes e hipercarnívoras se registran en ambas regiones, mientras que en la *Pampa Sur* solamente es conocida al momento *Dusicyon avus* en depósitos tentativamente atribuidos al Pleistoceno tardío-Holoceno temprano (Kraglievich, 1930; Cornaglia y Ávila, 2011). Los antecedentes más modernos para esta especie han señalado su supervivencia hasta el Holoceno tardío en el sur de Patagonia (≈ 3000 años AP, Isla Grande de Tierra del Fuego; Prevosti et al., 2011). A excepción de Vezzosi (2009), ninguno de los registros previos de la provincia de Santa Fe asignados a cánidos (e.g., *Palaeocyon tarijensis* Ameghino [MACN-Pv 6822], Castellanos, 1943; Canidae indet. [MACN-Pv 11606], Prevosti, 2006) constan de un riguroso control estratigráfico para justificar su presunta presencia en depósitos de edad pleistocena y/o holocena. Es por esto que los nuevos resultados presentados indican que fósiles de aff. *Theriodictis* ocurren en la *Pampa Norte* de Santa Fe desde el Pleistoceno Medio-tardío (*UL Pueblo Esther*). En

tanto que para el *Chaco austral* este género resulta en simpatria, y probablemente sincrónico, con *Procyon* cf. *P. troglodytes* durante el Pleistoceno Tardío. De un modo similar, fósiles de *Procyon* son registrados tardíamente durante el Pleistoceno en la *Pampa Norte* de Santa Fe, en afloramientos fluvio-palustres del río Carcarañá. Previamente, la especie *P. troglodytes* ha sido reportada para el Pleistoceno tardío en las provincias de Buenos Aires (edad AMS C¹⁴ 17.340 ±85 años AP, EIO 2; Prevosti y Schubert, 2013) y Formosa (Prevosti et al., 2005). Probablemente el registro de Formosa pueda tener una antigüedad mayor dentro del Pleistoceno Tardío o bien, poseer una edad más reciente hacia el límite Pleistoceno tardío-Holoceno temprano. Esto se debe a que las dataciones efectuadas por método *OSL* en la unidad aflorante (Fm. Río Bermejo), a lo largo de la cuenca del río Bermejo, no son concordantes con edades C¹⁴ holocenas previas (véase, Zurita et al., 2011, 2014).

Las últimas revisiones en taxonomía sobre cánidos de América del Sur, con estratigrafía moderadamente confiable (Berta, 1988; Berman, 1994; Prevosti y Palmqvist, 2001; Prevosti et al., 2004; Prevosti, 2006), restringen el género *Theriodictis* con al menos una especie válida (*T. platensis*) solamente al Pleistoceno Temprano. En consecuencia, algunos autores (véase, Cione y Tonni, 1999, 2005; Soibelzon et al., 2008; Prevosti et al., 2009) consideran el género y particularmente la especie *T. platensis* como un buen indicador bioestratigráfico, a nivel local y regional, del Piso/Edad Ensenadense (Biozona de *Tolypeutes matacus*; Cione y Tonni, 1999, 2005). Esto se debe a que los restos más antiguos provienen de depósitos bonaerenses situados por debajo del límite Brunhes-Matuyama, con una antigüedad relativa mayor a 780 ka AP (Pleistoceno Temprano-tardío; Prevosti et al., 2009 y *bibliografía allí mencionada*). En tanto que los registros más modernos corresponderían con la base del Crón C1n de la polaridad magnética local (Prevosti et al., 2004) y por lo tanto aportarían una edad tentativa entre 780–500 ka AP, dado los estudios bioestratigráficos, paleomagnetoeestratigráficos y geocronológicos conocidos en los afloramientos del sector costero bonaerense (Nabel, 1993; Nabel et al., 1993; Bidegain, 1991; Tonni et al., 1996, 1999; Prevosti y Palmqvist, 2001; Bidegain et al., 2005; Voglino y Pardiñas, 2005; Prevosti et al., 2009; Soibelzon et al., 2009). Sin embargo, es necesaria una revisión de todos los materiales que se han referido a *Theriodictis* para poner a prueba la validez taxonómica de algunas de las especies asignadas al género (e.g., *T. tarijensis*, *Canis morenoi*, *C. gezi*; Prevosti, 2006) y su presunta ocurrencia más reciente en el registro fósil. Dado que la escasa frecuencia de hallazgos, sobre todo para Argentina ($N=5$; Prevosti et al., 2004) impone claramente un límite al querer utilizarlo como un fósil guía si no se tiene en cuenta los recientes análisis en estratigrafía de aquellos registros previamente conocidos para la *Pampa Norte* de Santa Fe, que claramente extienden el rango temporal del género tardíamente dentro el Pleistoceno Medio-tardío (198–178 ka AP).

En relación a las especies de zorros sudamericanos, al menos la mayoría de ellas se han reportado como fósiles para el Pleistoceno y Holoceno de América del Sur. Los sitios fosilíferos de mayor recurrencia corresponden principalmente al sector austral y bonaerense del área pampeana y sur de Patagonia (Berman, 1994; Hadler Rodríguez et al., 2004; Prevosti et al., 2005b; Soibelzon et al.

2007; Amorosio y Prevosti, 2008; Ramirez y Prevosti, 2014). Particularmente los géneros mejor representados corresponden a *Dusicyon* y *Lycalopex*.

Los restos más antiguos provienen de secuencias sedimentarias referidas al Plioceno medio (Subpiso/Subedad Vorohuense; Cione y Tonni, 1999; 2005) y fueron asignados a *D. cultridens* (Gervais y Ameghino, 1880), una forma extinta de tamaño proporcionalmente intermedio entre las especies de zorros vivientes que habitan en América del Sur. La especie con mayor frecuencia de registros corresponde a *Lycalopex gymnocercus*, la cual aparece en Tarija (Bolivia) y en el sector bonaerense desde el Pleistoceno Temprano-medio (Piso/Edad Ensenadense; Kraglievich, 19830; Berta, 1988; Berman, 1994), Pleistoceno Medio (Piso/Edad Bonaerense; “Formación” Arroyo Seco; Soibelzon et al., 2007) de esta última área; mientras que en la *Mesopotamia* se ha reportado solamente para Entre Ríos durante el Pleistoceno tardío-Holoceno temprano (Piso/Edad Lujanense; Fm. Tezanos Pinto; Prevosti et al., 2005b; Ferrero, 2009). De un modo similar, este zorro ha sido mencionado en depósitos sedimentarios referidos al Pleistoceno Tardío de Brasil y Uruguay (Winge, 1985; Ubilla, 1996; Ubilla y Perea, 1999). Por el momento, los restos atribuidos a *Lycalopex culpaeus* solamente estarían restringidos a sitios arqueológicos de edad holocena, dado que los fósiles previamente asignados a esta especie (véase, Hoffsteter, 1952; Berta, 1987) merecen una revisión sistemática en detalle (Vezzosi, 2010 *obs. pers.*). De este modo,

A nivel regional la familia Canidae no está, por el momento, representada en el registro fósil del Pleistoceno de la *Pampa Norte* en Córdoba y La Pampa (Cruz, 2011; Montalvo et al., 2013) en contraposición a su clara ocurrencia en Santa Fe, así como también en el sector pampeano bonaerense, *Patagonia*, *Mesopotamia*, Brasil, Uruguay y Venezuela (Ubilla, 1996; Oliveira et al., 2005; Prevosti y Rincón, 2007; Ferrero, 2009; Prevosti et al., 2009a, 2009b, 2011; Vezzosi, 2009). Particularmente para los afloramientos del centro y norte de la provincia de Santa Fe, el género *Lycalopex* aparece bien representado en estratigrafía para el Pleistoceno Medio-tardío de la *Pampa Norte* (*UL Arroyo Frías*; 198 ka AP), mientras que en el *Chaco austral* se registra tardíamente durante el Pleistoceno Tardío (*UL Esperanza*, > 35 ka AP). Estos últimos, corresponden con seguridad a la forma viviente *L. gymnocercus* (véase, Sistemática Canidae en Anexo 2).

Por el contrario, en la Pampa Sur los antecedentes mencionan solamente la ocurrencia del zorro extinto *D. avus* (Kraglievich, 1930; Cornaglia y Ávila, 2011), aunque lamentablemente la antigüedad de estos registros debe ser referida tentativamente a una edad temporal Pleistoceno Tardío dado que no se conoce con mayor precisión de detalle la procedencia en estratigrafía de ellos que permita acotar cronológicamente su rango temporal durante el Pleistoceno.

Rodentia. Entre todos los mamíferos terrestres conocidos, claramente este Orden es el que posee el mayor número de formas vivientes y extintas. Particularmente, los histicomorfos cuentan con más de 160 géneros fósiles y actuales distribuidos en al menos 13 familias representadas en América del Sur (McKenna y Bell, 1997; Woods y Kilpatrick, 2005). Alternativamente, restos fósiles de este

particular grupo se conocen desde el Oligoceno temprano (Flynn et al., 2003), aunque tardíamente experimentaron una amplia radiación adaptativa (Piso/Edad Deseadense; Vucetich et al., 1999; Pérez y Vucetich, 2011).

En el Pleistoceno *sensu lato*, caviomorfos y miomorfos han mostrado un amplio registro que se ha detallado en afloramientos de Argentina, Bolivia, Brasil y Uruguay (Hoffstetter, 1963; Frailey et al., 1980; Werdelin, 1991; Ubilla, 1996; Vucetich y Verzi, 1999; Quintana, 2004; Azurduy, 2005; Voglino y Pardiñas, 2005; Vucetich et al., 2005; Teta y Pardiñas, 2006; Hadler et al., 2008; Kerber y Ribeiro, 2011; Kerber et al., 2011a y b; Ubilla y Rinderknecht, 2014; *entre otras*).

De las Familias de roedores identificadas en los ambientes sedimentarios referidos al Pleistoceno Medio-Tardío de la provincia de Santa Fe, Hydrochoeridae junto a Caviidae y Chinchillidae poseen las más altas ocurrencias en número de fósiles para ambas regiones (Tabla 72). Como antecedentes, la presunta presencia de roedores caviomorfos para el Pleistoceno, sin especificar una edad cronológica acotada, ha sido mencionada en la provincia (*e.g.*, ‘*Hydrochoerus magnus*’, ‘*Myopotamus priscus*’ y ‘*Myocastor columnaris*’; Gervais y Ameghino, 1880; Rusconi, 1880). Sin embargo, las especies que fueron reportadas claramente carecen de un contexto estratigráfico bien discriminado que permita acotar cronológicamente la escala temporal hacia una edad pleistocena particular, indistintamente de presentar asignación taxonómica correcta o no (*véase*, Mones, 1991; Kerber et al., 2014a). Una mención similar es puntualizada para aquellos registros previos en los que no ha sido comprobada su procedencia geográfica.

Alternativamente, los taxones previamente mencionados en Hydrochoeridae y Myocastorinae, fueron planteados en el apartado denominado ‘*Sistemática paleontológica*’ del anexo 2. En el mismo, ha sido posible demostrar fehacientemente que las entidades taxonómicas previamente nominadas por Gervais y Ameghino (1880) y Rusconi (1880) corresponden claramente al taxón viviente *Myocastor coypus* (Anexo 2, Rodentia), mientras que el material tipo de ‘*Hydrochoerus magnus*’ se relaciona morfológicamente con *Nechoerus aesopi* (Mones, 1991).

Particularmente, restos de *Hydrochoerus hydrochaeris*, *Nechoerus aesopi* y *Myocastor coypus* se encuentran registrados para las unidades litoestratigráficas de naturaleza fluvio-palustre, en contraste claro a la presencia de los roedores *Lagostomus maximus*, *Galea* sp., *Cavia aperea* y los Dolichotinae *Pediolagus salinicola* y *Dolichotis* sp.; que aparecen mayoritariamente en depósitos en los que predominan los sedimentos eólicos (*loess*, Tabla 70b). Similarmente, interesa mencionar el reporte de *Lundomys* en secuencias fluviales del Pleistoceno Medio-tardío (*UL Arroyo Frías*; 198 ka AP) en el sureste de Santa Fe. Una visión general sobre el registro fósil de *Lundomys* se conoce bien para el área pampeana bonaerense (Teta y Pardiñas, 2003). Este sugiere un patrón complejo, de expansión y contracción, en sus poblaciones como respuesta al registro fósil reportado durante ciclos interglaciales (probablemente EIO 11 y EIO 5) e interestadiales (EIO 3) desde el Pleistoceno Medio al Pleistoceno Tardío (Pardiñas y Lezcano, 1995; Teta y Pardiñas, 2003; Pardiñas, 2004). De confirmarse

empíricamente su presencia como un fósil para el sureste de Santa Fe, es probable que un patrón semejante pueda ser encontrado en los depósitos referidos al Pleistoceno Medio-tardío (EIO 7–EIO6).

Indudablemente, los resto de roedores más antiguos del Pleistoceno de Santa Fe le corresponden a las especies *Myocastor coypus* (sin. *M. 'columnaris'* Rusconi, 1880) y *Pediolagus salinicola*, con edades absolutas alrededor de los 178.000 años antes del presente (*UL Pueblo Esther*; transición EIO 7–EIO 6). Aunque los registros más confiables de esta última especie muestran claramente una antigüedad superior en el sector bonaerense (Plioceno Tardío-tardío, Piso/Edad Sanandresense; Verzi y Quintana, 2005), los restos de presunta edad pleistocena son relativamente escasos y solamente referidos al Pleistoceno Tardío (Piso/Edad Lujanense) y Holoceno de Salta, sin tener un claro conocimiento de la edad aproximada de sus sedimentos portadores (véase, Tonni, 1981). De un modo similar, *Dolichotis* sp. se reporta en sedimentitas del Pleistoceno Tardío de la *Mesopotamia* (Corrientes; Scillato-Yané et al., 1998) y Uruguay (Fm. Sopas; Ubilla et al., 2004). A su vez, *Dolichotis* cf. *D. patagonum* ha sido mencionada para el área occidental de la *Pampa Norte* (Córdoba; Sarrat, 2009) y en Uruguay (Fm. Dolores; Ubilla et al., 2009), en tanto que un espécimen recientemente recuperado de depósitos del Pleistoceno Tardío de Brasil comparte morfologías y dimensiones muy similares a *Dolichotis*, aunque lo fragmentario del material encontrado impide una aproximación sistemática con mayor detalle (Kerber et al., 2011b). Menciones referidas a dolicotinos han sido plasmadas previamente en la literatura para el Pleistoceno Tardío del sur de Brasil y Uruguay (*Dolichotinae?*, Rodríguez y Ferigolo, 2004; *Dolichotis major*; Calcaterra, 1972; respectivamente), aunque en ningún caso las mismas presentaban un contexto estratigráfico apropiado para acotar su edad.

Aunque una mayor revisión sistemática se necesita para esclarecer el número de especies válidas en Myocastorinae, seis de las ocho propuestas han sido previamente descritas como especies del género *Myocastor* para el Pleistoceno en sentido amplio (Rusconi, 1929). Al menos dos de ellas, *M. columnaris* y *Myopotamus priscus* (= *Myocastor priscus*), fueron mencionadas en depósitos del Pleistoceno de Santa Fe (Gervais y Ameghino, 1880; Rusconi, 1880; Deschamps et al., 2000; Candela y Noriega, 2004; Kerber et al., 2014a). Otras menciones en Argentina provienen del sector bonaerense que reportan *M. priscus* en el Pleistoceno Tardío de Luján y probablemente *M. columnaris* para el Pleistoceno Medio? del sudoeste de Buenos Aires, mientras que en *Mesopotamia* por el momento se reporta *M. coypus* para el Pleistoceno *sensu lato* (Ameghino, 1889; Dechamps et al., 2000; Ferrero y Noriega, 2009). Bajo *M. perditus* y *M. coypus* se han descrito restos de Myocastorinae para depósitos del Pleistoceno de Tarija en Bolivia (Ameghino, 1902; Boule y Trevenin, 1920; Hoffstetter, 1963; Werdelin, 1991). Por el momento, solamente la especie viviente *M. coypus* es reportada para el Pleistoceno Tardío-Holoceno Temprano de Brasil y Uruguay (Ubilla, 1996; Cartelle y Lessa, 1989; Rodrigues y Ferigolo, 2004; Hadler et al., 2008; Kerber et al., 2014a–b). Otros restos atribuidos a *Myocastor*, aunque sin poder establecer una aproximación específica, fueron mencionados para el norte de Brasil (Pleistoceno Tardío; Kerber et al., 2012), Arroyo Toropí en Corrientes, Argentina

(Pleistoceno Tardío; Álvarez, 1974; Scillato-Yané et al., 1998) y en Uruguay (Fm. Libertad, Pleistoceno Tardío; Ubilla et al., 2009).

En comparación con *M. coypus*, las características morfológicas identificadas en los ejemplares fósiles santafecinos no muestran diferencias sustanciales con la especie viviente, a excepción de algunas morfologías (e.g., presencia en el tipo de *M. columnaris* de una pequeña foseta accesoria en el posterolofa del M1; Rusconi, 1929).

Según Dechamps et al. (2000), las morfologías encontradas solamente en un único ejemplar del sector bonaerense (sección inferior de la secuencia Bajo San José, tentativamente Piso/Edad Bonaerense, Pleistoceno Medio; Dechamps, 2005) son suficientes como para asignarlo a *M. columnaris*, aunque claramente en él no existe la foseta accesoria del M1. Es para destacar que estos autores no consideraron una muestra lo suficientemente representativa de todos los estadios de *M. coypus* que le permitiera notar si alguna de sus características corresponden o no con cambios ontogenéticos. Asimismo, en sus comparaciones no se tuvieron en cuenta en los ejemplares que proceden de la sección superior de la misma unidad portadora (véase, Dechamps, 2005). Por consiguiente, la validez taxonómica de éstas y otras morfologías, analizadas anteriormente en el apartado *Sistemática Paleontológica* (véase, Anexo 2), deben ser replanteadas teniendo en cuenta una perspectiva ontogenética de *M. coypus* que claramente aún no ha sido completamente abordada. Es por esto que ciertos aspectos taxonómicos de las especies extintas de *Myocastor* no se encuentran completamente aclarados. De un modo similar, esta situación ha sido planteada en otras especies fósiles que claramente corresponden a *M. coypus* (e.g., *M. perditus*, *M. minor*; Kerber et al., 2014a).

Desde un enfoque estratigráfico, se tiene claro conocimiento que los niveles portadores del material tipo de *M. columnaris* (= *M. coypus*) no corresponden al “Ensenadense” en edad, sino que son depósitos más jóvenes con edades absolutas dentro del Pleistoceno Medio-tardío (*UL Pueblo Esther*, 157.4–198.6 ka AP). De modo tal que no tiene ninguna relación con el “Ensenadense” como presumiblemente se suponía (Rusconi, 1880; De Carles, 1912).

Retomando lo comentado anteriormente, son varias las observaciones que apuntan a que los restos bonaerenses referidos a *M. ‘columnaris’* (*sensu* Dechamps et al., 2000) provengan de sedimentitas con edades pleistocenas probablemente más recientes y no necesariamente atribuibles al Pleistoceno Medio (EIO 11 *sensu* Dechamps, 2005). Esto se debe, por un lado, a que la secuencia cronológica fue establecida únicamente teniendo en cuenta la fauna asociada sin contemplar dataciones absolutas, dado que el análisis por magnetoestratigrafía proviene de un área muy distante varios kilómetros hacia el este sobre la costa oriental bonaerense (véase, Verzi et al., 2004: 323; Dechamps, 2005: 739). Por consiguiente, no existen aún dataciones absolutas para los niveles portadores, en el sector suroeste de Buenos Aires, que permitan ajustar su cronología con aquellos niveles calibrados mediante magnetoestratigrafía.

Sin lugar a dudas, el inicio del Pleistoceno Medio se le atribuye a los niveles fosilíferos con *Ctenomys kraglievichi* que fueran analizados mediante magnetoestratigrafía en los depósitos de la

costa oriental bonaerense (Verzi et al., 2004). Localmente, esta especie constituye el fósil guía de la biozona de *C. kraglievichi*, la que comprende parte del Piso/Edad Bonaerense (Verzi et al., 2004; Cione y Tonni, 2005). Aunque esta especie también se reporta para el sureste de la provincia Buenos Aires (Bajo San José; Dechamps, 2005), su presencia en la secuencia estratigráfica de esa área no ha sido apropiadamente probada mediante dataciones absolutas ni evaluada por magnetoestratigrafía, como para poder relacionarla fehacientemente con una edad Pleistoceno Medio (EIO 11 *sensu* Dechamps, 2005) y mucho menos al Piso/Edad Bonaerense (Cione y Tonni, 1999, 2005). Si los niveles deposicionales con *C. kraglievichi* del Bajo San José, de los que localmente provendría también *Myocastor* (*sensu* Dechamps, 2005), corresponden indudablemente a la secuencia isotópica EIO 11 o presentan algún evento de mayor antigüedad como previamente era sugerido (*e.g.*, EIO 13–EIO 15 *sensu* Verzi et al., 2004); resultaría evidente que por lo menos una de las cuatro reversiones magnéticas globalmente registradas para la edad Pleistoceno Medio (CR 3 \approx 0.593 ka A.P., CR2/Big Lost \approx 0.543 ka A.P., CR 1 \approx 0.319 ka A.P., CR0 \approx 0.260 ka A.P.; Cohen y Gibbard, 2011) se documente por magnetoestratigrafía. De este modo, la edad cronológica para los niveles portadores se ajustaría con mayor precisión de detalle al Pleistoceno Medio.

Dicho análisis es claramente necesario dado que al momento la edad está justificada únicamente por la ocurrencia de un solo espécimen de *C. kraglievichi* y unos pocos taxones de mamíferos asociados (*sensu* Dechamps, 2005) que, claramente, se conocen para el Piso/Edad Bonaerense y también dentro del Piso/Edad Lujanense de Buenos Aires (Cione y Tonni, 1999, 2005). No obstante, se tiene claro conocimiento de que la mayoría de las especies reportadas para el área Bajo San José (*i.e.*, *Hippidion principale*, *Glyptodon clavipes*, *Panochthus tuberculatus*) no provienen de los mismos niveles portadores que *C. kraglievichi* (*véase*, Dechamps, 2005: fig. 5). Por lo tanto, su presunta ocurrencia en el Pleistoceno Medio no resulta sincrónica con la del Octodontidae para la *Pampa Sur* en el área bonaerense. Ante lo expuesto, los depósitos santafecinos registran únicamente octodóntidos en el sureste de la provincia de Santa Fe tanto desde el Pleistoceno Medio-tardío al Pleistoceno tardío-Holoceno temprano. Sin embargo, ninguno de los ejemplares procedentes del Pleistoceno Medio-tardío corresponde a la especie guía de la biozona mencionada en Buenos Aires. Ante esto, resulta claro que son necesarios más de un criterio para definir unidades bioestratigráficas con tengan relevancia regional. Asimismo, la secuencia bonaerense se ha atribuido a un evento más viejo dentro del Pleistoceno Medio el que no es sincrónico con los fechados obtenidos en Santa Fe, los que claramente representan una secuencia temporal distinta.

Por otro lado, las vizcachas merecen una particular atención. Esto se debe a que la mayoría de los registros de la especie *L. maximus*, principalmente del sector bonaerense, constituyen la base bioestratigráfica denominada biozona de *L. maximus*, tal como fue originalmente definida por Tonni (1990). Localmente, esta unidad conforma la secuencia Piso/Edad Platense del esquema cronoestratigráfico/geocronológico continental (*sensu* Cione y Tonni, 1999, 2005), mientras que en sentido cronológico, su rango temporal concuerda con la edad Holoceno *sensu lato*, dado que el

estratotipo no está bien definido (véase, Cione y Tonni, 1999). Alternativamente, el Miembro Río Salado de la Fm. Luján y los sedimentos de naturaleza eólica procedentes de las divisorias del área bonaerense, definen como parte del comienzo de esta secuencia (Cione y Tonni, 2005).

En los depósitos del Pleistoceno de la provincia de Santa Fe ha sido posible confirmar estratigráficamente que *L. maximus* muestra una ocurrencia muy completa con reportes que aparecen desde el Pleistoceno Medio-tardío al Pleistoceno tardío-Holoceno temprano en la *Pampa Norte*, mientras que para las unidades sedimentarias que afloran en el *Chaco austral* esta especie presenta una frecuencia en el registro fósil más acotada a partir del Pleistoceno Tardío (Tabla 72a–b). Se tiene conocimiento de que *L. maximus* construye madrigueras subterráneas en las que habita (Llanos y Crespo, 1952; Villarreal et al., 2001). En consecuencia del conocimiento sobre los hábitos fosoriales que presenta la especie, es probable que algunos restos encontrados en secuencias sedimentarias más antiguas (e.g. *UL Pueblo Esther*) puedan provenir de cuevas y/o madrigueras, por lo que la edad cronológica de los restos podrían resultar algo más reciente revelando, en cierto modo, que tales registros pudieran no ser isocrónicos respecto a la edad geocronológica de los sedimentos portadores. Sin embargo, los niveles suprayacentes representan ambientes deposicionales de origen fluviales y lacustres (Fm. Timbúes) y aportan una antigüedad que comprende la secuencia Pleistoceno Medio-Tardío, dada su relación con las unidades infrayacentes (Fm. Puerto San Martín). De este modo, si la procedencia de *L. maximus* es relativamente previa o sincrónica con el momento deposicional de los niveles aquí asignados a *UL Pueblo Esther* en su área de yacencia, la misma resultaría ser concordante con edades absolutas de áreas muy próximas (e.g., Arroyo Frías, Cantera de Tortugas). De este modo, el rango temporal para los restos de *L. maximus* procedentes de Santa Fe quedaría establecido a partir del Pleistoceno Medio-tardío, con edades absolutas mínimas entre 139.9–158.9 ka, 161.2–184.4 ka y 157.4–198.6 ka AP (Kemp et al., 2004; Vezzosi, 2014a).

En Uruguay, el registro fósil de *L. maximus* demuestra empíricamente que su ocurrencia tuvo en el área una historia cronológicamente más antigua que la del sector bonaerense de edad holocena, con registros claros calibrados dentro del Pleistoceno tardío (Fm. Dolores, entre 30 a 10 ka AP; Ubilla y Rinderknecht, 2014a y b). Dentro del sector bonaerense de Argentina (Punta Hermengo, Dolores, Paso Otero) se conocen registros previos que fueron tentativamente referidos a una edad Pleistoceno Tardío, aunque los restos solamente permitieron ser asignados hasta el nivel genérico (Tonni y Fidalgo, 1982; Prado et al., 1987; Chimento, 2007). Sin lugar a dudas la frecuencia más importante en número de presencias proviene de sitios arqueológicos como Arroyo Seco 2 y Cueva Tixi, con edades comprendidas entre el Pleistoceno tardío-Holoceno temprano (Tonni et al., 1988; Gómez et al., 1999). Alternativamente, se han identificado restos de vizcachas como cf. *Lagostomus* sp., restos que provienen de unidades litoestratigráficas de presunta antigüedad Pleistoceno tardío-Holoceno temprano en el sector occidental de la *Pampa Norte* (provincia de Córdoba; Cruz, 2011; Cruz et al., 2012). Tales secuencias sedimentarias son correlacionables indudablemente con los depósitos de la Fm. Tezanos Pinto (Kröhling e Iriondo, 1999; Cruz, 2013).

A excepción de estos últimos reportes bien documentados, su presencia en el área de Jesús María (provincia de Córdoba) necesita ser confirmada, dado que los niveles fosilíferos de los que provendrían son desconocidos. De modo tal que la probable correspondencia con el Piso/Edad Lujanense (Pleistoceno Tardío) fue justificada en base a un criterio arbitrario solamente por haber encontrado restos de *Equus (A.) neogeus* en la zona (Sarrat, 2009), taxón guía de esta unidad cronoestratigráfica/geocronológica pero del sector bonaerense (Cione y Tonni, 1999, 2005). Contrariamente, se ha comprobado el registro fósil de *L. cf. L. maximus* para áreas intertropicales en base a nuevos hallazgos procedentes del sur de Brasil (Kerber et al., 2011b), los que demuestran fehacientemente que la especie habitó durante el Pleistoceno tardío (33–42 ka AP; Lopez et al., 2010) fuera del área típicamente pampeana.

Además de las especies de roedores reportadas anteriormente, merece la pena remarcar el registro individualizado durante el Pleistoceno de otras que están representadas en cada una de las distintas áreas geomorfológicas de la provincia de Santa Fe.

De este modo, tardíamente durante el Pleistoceno (*UL Santo Domingo*), *Ctenomys* sp. se restringe sector más al sur dentro del *Chaco austral*. La única especie viviente que se conoce actualmente (*C. 'yolandae'* Contreras y Berry, 1984), está restringida hacia el área oriental de la provincia en los ambientes ribereños y costeros con albardones y selvas en galerías que forman parte del valle fluvial del río Paraná medio (Contreras y Berry, 1984; Pautasso, 2007, 2008). Las menciones para el sector occidental del Chaco santafecino, así como también en el sur de la provincia, necesitan confirmación. Por el momento, en cambio, en la *Pampa Norte* santafecina el género queda restringido cronológicamente hacia el sureste desde el Pleistoceno Medio-tardío (*UL Pueblo Esther*) al Pleistoceno tardío-Holoceno temprano (Fm. Tezanos Pinto), dado que se desconoce su presunta ocurrencia en registros arqueológicos para este sector de la provincia. Alternativamente, un ejemplar determinado previamente como *C. intermedius* (MACN–Pv 5410; Verzi et al., 2004) es muy probable que represente el reporte más antiguo para la provincia con edad Pleistoceno Medio-tardío.

Varias especies nominales han sido descritas para Argentina, Uruguay y Bolivia (Ameghino, 1902; Boule y Thevenin, 1920; Rusconi, 1930, 1931; Mones y Castiglioni, 1979; Azurduy, 2005b; Lucero et al., 2008). Particularmente, los reportes más antiguos de *Ctenomys* en Argentina se sitúan hacia el Plioceno tardío (Verzi, 2002; Verzi y Quintana, 2005; Verzi et al., 2009). Aunque, en cierto modo, el taxón fósil mejor representado queda restringido al Pleistoceno Medio del sector bonaerense, que representa en un sentido bioestratigráfico local la biozona de *C. kraglievichi* (Verzi et al., 2004; Cione y Tonni, 2005). Fuera de este sector, fósiles de *Ctenomys* fueron mencionados únicamente para depósitos del Pleistoceno Tardío de la provincia de Córdoba (Cruz, 2011).

El presente conocimiento del registro para el sureste de la *Pampa Norte* permite atribuir una edad Pleistoceno Medio a restos de *Abrocoma* y cricétidos indeterminados, mientras que cf. *Eumysops* provendría tentativamente de secuencias atribuidas al Pleistoceno Temprano-Medio. En líneas generales, los Abrocomidae muestran escasos y puntuales registros durante el Mioceno tardío para

Argentina y Bolivia (Rovereto, 1914; Kraglievich, 1927; Marshall y Patterson, 1981; Villaroel y Marshall, 1989; Kihn et al., 2007). Otros, poseen un rango geocronológico que se extiende al Plioceno tardío (Fm. San Andrés, Subpiso/SubEdad Sanandresense; Verzi y Quintana, 2005). Asimismo, los restos procedentes del noroeste de Argentina (La Rioja; Rodríguez Brizuela y Tauber, 2006) necesitan confirmación temporal mediante un estudio estratigráfico en detalle. Por otro lado, el ejemplar bonaerense de edad pliocena presenta morfologías claras que lo relacionan con las especies vivientes del complejo *Abrocoma cinerea* y *A. bennetti* (Verzi y Quintana, 2005). Lamentablemente la complejidad sistemática del género (Braun y Mares, 2002), sumado al escaso material fósil recuperado de la costa bonaerense para compararlo con el espécimen santafecino (MUFyCA 919), no permiten una mejor aproximación que ser referido únicamente al género *Abrocoma*. Las especies fósiles de Argentina incluidas originalmente en el género *Eumysops*, comprendían un biocron desde el Mioceno tardío al Plioceno (Ameghino, 1888, 1906, 1908; Rovereto, 1914; Rusconi, 1935; Kraglievich, 1945; Vucetich y Verzi, 1996; Tauber, 2000; Candela et al., 2007; Olivares, 2009, 2012), de modo tal que la supervivencia de la familia en el Pleistoceno *sensu lato* era desconocida. Sin embargo, el hallazgo en la *Pampa Norte* de Santa Fe, sumado al que procede de la *Mesopotamia* en Entre Ríos (Vucetich et al., 2005), demuestran fehacientemente que la familia ha sobrevivido durante el Cuaternario. Seguramente, es necesaria una revisión sistemática que abarque la totalidad de los taxones agrupados en Echimyidae. Aunque, si se tiene en cuenta las nuevas interpretaciones taxonómicas y filogenéticas sobre este grupo (Olivares, 2009, 2012), queda claro que la historia natural de *Eumysops* estaría limitada exclusivamente al Plio-Pleistoceno de Argentina y por lo tanto, las especies del Mioceno, que originalmente fueron incluidas en este género, probablemente pertenezcan a diferentes entidades taxonómicas de las familias Echimyidae u Octodontidae como indudablemente algunos autores sugieren (Verzi et al., 1999; Olivares, 2012).

Por otra parte, interesa destacar la ocurrencia de un puercoespín en depósitos del Pleistoceno Medio?-Tardío que constituye la primera evidencia fósil de un Erethizontidae para el área oriental de Argentina y el hallazgo más austral dentro de la *Pampa Norte*. En América del Sur, fósiles pleistocénicos de puercoespines solamente se conocen para la especie extinta *C. magnus* que está restringida al sector austral (Ubilla, 1996; Hoffstetter, 1963; Reguero et al., 2007; Sussman, 2011), a excepción del amplio registro del Pleistoceno Tardío en diferentes regiones de Brasil (Lund, 1839; Winge, 1888; Kerber et al., 2014b). Contrariamente, los registros de edad pleistocena en América del Norte corresponden mayoritariamente a especies dentro del género *Erethizon* (Wilson, 1935; Fraizer, 1981; Hulbert, 1997), aunque algunas de ellas fueron incluidas en *Coendou* (White, 1968, 1970). Sin lugar a dudas *E. dorsatum* es el fósil viviente mejor representado dentro de este grupo, con un claro y amplio registro fósil que se conoce desde el Pleistoceno Temprano tardío-Medio (Piso/Edad Irvingtoniense medio) al Holoceno-Reciente de América del Norte (Fraizer, 1981; Hulbert, 1997).

Por el contrario y no menos importante resulta la ocurrencia de un roedor con similar patrón morfológico al encontrado en el género *Graomys* de la Tribu Phyllotini para depósitos del Pleistoceno

Tardío en el *Chaco austral*. Sin embargo, la ausencia de algunos caracteres diagnósticos en el material no permite la inequívoca asignación a dicho género. Actualmente, las especies que se incluyen en *Graomys* están ampliamente distribuidas y vinculadas con ambientes xéricos, semixéricos y húmedos dentro del gran Chaco sudamericano (Barquez et al., 2006; Teta y Pardiñas, 2010).

6. Unidades Bioestratigráficas Santafecinas, una primera aproximación

En esta sección se presentan y discuten las agrupaciones faunísticas de edad pleistocena que provienen de las *ULs* registradas en la provincia de Santa Fe, con el fin de comparar tales resultados con aquellos reportados para el sector bonaerense, dado que estos últimos definen el esquema cronoestratigráfico/geocronológico estándar del Pleistoceno para el área austral de América del Sur (Cione y Tonni, 1999, 2005). A su vez, se tuvieron en cuenta las recientes modificaciones al esquema convencional pampeano, que provienen de diferentes sectores de la provincia de Buenos Aires, así como también las agrupaciones locales de mamíferos documentadas en áreas vecinas (Ubilla, 1996; 2004; Ubilla et al., 2004; Dechamps, 2005; Soibelzon, 2008; Ferrero, 2009; Cruz, 2013; *entre otros*).

Las unidades bioestratigráficas, Faunas locales *sensu stricto* (*sensu* Wilson, 1959; Simpson, 1971; Azzaroli, 1977; Tonni et al., 1985), que se proponen para cada sector de la provincia son exploratorias e indudablemente representan el primer paso para iniciar una comparación con el esquema vigente (Cione y Tonni, 1999, 2005). Sin embargo, hasta no contar con mayores detalles en cuanto a la edad absoluta de algunos cuerpos sedimentarios portadores de importantes registros fósiles (*e.g.*, Fm. Timbúes, Fm. Puerto San Martín), los criterios de correlación precisos que se pretende desarrollar entre el sector bonaerense y el extremo sur de la provincia de Santa Fe (*Pampa Norte s.s.*; Iriondo, 2010), por el momento, escapan a los objetivos principales propuestos para esta investigación. De este modo y en acuerdo con los conceptos y definiciones propuestos por el vigente Código Argentino de Estratigrafía (CAE, 1992), queda pendiente establecer qué áreas y secciones tipo de la provincia de Santa Fe, con buen control cronológico, son más representativas para definir las biozonas de asociación locales (NACSN, 2005).

Bioestratigrafía local santafecina y sus diferencias puntuales con el esquema cronoestratigráfico/geocronológico bonaerense

Los ensambles de mamíferos obtenidos fueron organizados a partir de la secuencia estratigráfica establecida para el *Chaco austral* y la *Pampa Norte*. Esto se debe a que los depósitos fosilíferos en cada región muestran, indudablemente, un registro fósil muy completo con diferencias importantes que contrastan sustancialmente con el patrón bioestratigráfico que caracteriza el área bonaerense. Los datos de Santa Fe se generaron a través de la base de datos que fuera discriminada previamente en las tablas del Anexo 2 (*véase*, Tablas 67–74). Lamentablemente, no fue posible establecer un análisis bioestratigráfico claro para el área santafecina que representa la *Pampa Sur* (Iriondo, 2010). Esto se explica por la escasa frecuencia y pobre control estratigráfico que tienen sus hallazgos (*e.g.*, *D. avus*, *E. seguini*; Cornaglia y Ávila, 2011; Cornaglia, 2013), lo que dificulta notablemente el poder ajustarlos a una edad precisa dentro de la escala temporal definida en el Pleistoceno.

En la bibliografía existen antecedentes que mencionan la ocurrencia de mamíferos fósiles, atribuidos principalmente a la megafauna (e.g., *Lestodon*, *Ctenomys*, *Equus*, *Scelidotherium*, *Panochthus*, *Doedicurus*; Iriondo y Kröhling, 1995, 2007), para el sur de la provincia; pero difícilmente estos reportes puedan ser probados, dado que al momento no se conoce ningún espécimen fósil en las colecciones museológicas con comprobada procedencia de registro en este sector.

Como se ha mencionado anteriormente, los grupos definidos para cada región de la provincia comparten diferencias claves con el área bonaerense, al tiempo que se identifican interesantes registros comunes con ciertos sectores de latitudes similares y ambientes deposicionales semejantes que se sitúan hacia el este en la *Mesopotamia*, Uruguay y sur de Brasil. Es por esto que el contenido faunístico debe siempre ser analizado teniendo en cuenta los cuerpos sedimentarios y su posición estratigráfica entre los diferentes niveles portadores, así como también la fauna asociada correspondiente a otros vertebrados no mamíferos (peces, aves, reptiles) hallada *in situ*, entre otros elementos.

En base a esto, para el *Chaco austral* ha sido posible individualizar dos agrupaciones de mamíferos, o faunas locales, que proceden de ambientes deposicionales con características sedimentológicas fluviales y lacustres, mientras que la restante asociación está comprendida en los depósitos de origen eólico (Fm. Tezanos Pinto). Aunque todas son atribuidas indudablemente al Pleistoceno Tardío, es muy probable que las dos últimas asociaciones definidas sean sincrónicas y presenten una antigüedad cronológica más joven y orientada al Pleistoceno tardío-Holoceno temprano. Resulta claro que la fauna hallada en los diferentes niveles estratigráficos de la Fm. Tezanos Pinto representa parte de este lapso temporal (Ramonell, 2005; Vezzosi, 2008; Gasparini et al., 2010; Vezzosi y Soibelzon, 2011; Vezzosi et al., 2009, 2010, 2014; esta tesis). Pero es necesario conocer la edad absoluta de las agrupaciones que aquí se vinculan con la Formación eólica para poder calibrar, con mayor detalle, las inferencias obtenidas a través del estudio de estratigrafía secuencial a escala regional (Brunetto et al., 2009, 2012). Indudablemente, los resultados obtenidos en esta investigación han demostrado fehacientemente que los sedimentos fosilíferos poseen una antigüedad relativamente mayor a la fauna recuperada de los diferentes niveles de la Fm. Tezanos Pinto.

A continuación se establecen las unidades bioestratigráficas para la edad Pleistoceno Tardío en los afloramientos del *Chaco austral*:

Fauna local ULs Esperanza–Manucho: *Didelphis* cf. *D. marsupialis*, *Megatherium americanum*, *Glossotherium robustum*, *Myloodon darwini*, *Lestodon armatus*, *Glyptodon* cf. *G. clavipes*, *G. reticulatus*, *Panochthus* sp., *Doedicurus* sp., *Neuryurus* cf. *N. rudis*, *Neosclerocalyptus* sp., *Pampatherium typum*, *P. humboldtii*, *Holmesina paulacoutoi*, *H. major*, *Tonniciunctus mirus*, *Propraopus sulcatus*, *Eutatus seguini*, *Toxodon platensis*, *Neolicaphrium recens*, *Macrauchenia patachonica*, *Notiomastodon platensis*, *Equus* (*A.*) *neogeus*, cf. *Blastocerus dichotomus*, *Ozotoceros bezoarticus*, Cervidae indet. morfotipo A, *Hemiauchenia paradoxa*, *Lama guanicoe*, *Theriodictis* sp.,

Lycalopex gymnocercus, *Arctotherium* sp., *Puma concolor*, *Hydrochoerus hydrochaeris*, *Nechoerus aesopi*, *Galea* sp., *Pediolagus* sp., *Dolichotis* sp., *Lagostomus maximus*, *Myocastor coypus*, Phyllotini indet.

Fauna local UL Santo Domingo–Fm. Cululú: *S. leptocephalum*, *P. humboldtii*, *H. paulacoutoi*, *H. major*, *N. platensis*, *Protocyon* cf. *P. troglodytes*, *Arctotherium* sp., *Panthera* cf. *P. onca*, *Hydrochoerus hydrochaeris*, *Lagostomus maximus*, *Myocastor coypus*, *Ctenomys* sp.

Fauna local de la Fm. Tezanos Pinto: *Lomaphorus* sp., *Arctotherium tarijense*, *E. (A.) neogeus*, *Lagostomus maximus*.

La primera unidad bioestratigráfica representa la agrupación de taxones identificados en los estratos basales de la columna litoestratigráfica general destacada superficialmente para las *ULs Esperanza* y *Manucho* (Tabla 72a). Una interpretación equivalente merece el registro de los mamíferos que fueron recuperados de depósitos sedimentológicamente similares hacia el noreste de la provincia (e.g., arroyo los Amores; Capítulo 3), los que muy probablemente arrojen una edad comparativamente sincrónica con la asociación previamente establecida. Contrariamente, el segundo grupo que aparentemente se identifica con una edad cronológica más joven, dada la posición estratigráfica de las unidades portadoras, está vinculada a los mamíferos que aparecen en la *UL Santo Domingo* y Fm. Cululú. Mientras que los mamíferos hallados en la Fm. Tezanos Pinto, para esta región, constituyen la última asociación faunística.

Si se considera meramente los antecedentes que en principio documentaban la fauna fósil de la provincia a través de listas faunísticas, las que inoportunamente reportan la presencia de especies de la típica megafauna pampeana del Pleistoceno sin un apropiado contexto estratigráfico (Franco *et al.*, 2000; Zurita *et al.*, 2002, 2004; Carlini *et al.*, 2004; Miño Boilini *et al.*, 2006, Prado y Alberdi, 2008; Zurita *et al.*, 2011), la similitud faunística con el área pampeana bonaerense resulta altamente significativa para lo que fuera cronológicamente definido como Pleistoceno Tardío del mismo modo que si fuera confrontado con el registro obtenido para la misma edad en los afloramientos de la *Mesopotamia*, *Pampa Sur* y *Patagonia* (Álvarez, 1974; Tonni *et al.*, 1985; Latorre, 1998; Scillato-Yané *et al.*, 1998; Parado y Alberdi, 1999; Zurita y Lutz, 2002; Ferrero *et al.*, 2007; Ferrero y Noriega, 2007, 2009; Francia *et al.*, 2010, 2012; Cruz, 2011; Montalvo *et al.*, 2013; Prevosti *et al.*, 2013; Scanferla *et al.*, 2013; Luna y Cruz, 2014), entre otras regiones.

El hallazgo de estos taxones, en cierto modo, tiende a inclinar la balanza hacia una correlación cronológica aparente, sobretudo con el sector bonaerense. A pesar de esto, la fauna que fuera individualizada a partir de los dos primeros grupos para el *Chaco austral*, contrasta indudablemente con el patrón bioestratigráfico convencional que fuera definido localmente para la edad Pleistoceno Tardío-tardío en la provincia de Buenos Aires. Este último patrón se conoce específicamente a través

de los fósiles que provienen, principalmente, del Miembro Guerrero de la Fm. Luján (Tonni et al., 1985; Toledo, 2011) y posiblemente de lo que fuera adecuado bajo la denominación de ‘*Miembro La Chumbiada*’ (véase, comentarios en Anexo 2). Localmente, ésta unidad formacional representa, parcialmente, el Piso/Edad Lujanense del esquema cronoestratigráfico/geocronológico estándar (Cione y Tonni, 1999:37–38; 2005).

Interesa destacar, en parte, el registro fósil bonaerense que fuera recuperado de diferentes sitios de la *Pampa Sur* (e.g., alrededores a Pilar e inmediaciones al Bajo San José), dado que éste aporta una riqueza taxonómica algo análoga a la que se ha identificado en las diferentes unidades fluvio-lacustres que provienen del *Chaco austral* y de la *Pampa Norte* en Santa Fe, independientemente de la edad sugerida para cada región.

Desafortunadamente, por el momento, no es posible obtener una correlación apropiada entre estos depósitos bonaerenses y aquellos que provienen de la provincia Santa Fe. Esto se debe a que la edad inferida para los primeros depósitos ha sido tentativamente acotada al Pleistoceno Medio-Tardío sin un estudio geocronológico preciso derivado a partir de dataciones absolutas (véase, Dechamps, 2005; Fucks et al., 2005). Precisamente, la calibración fue obtenida mediante edades C^{14} sin calibrar que justificaron una antigüedad superior a los 40.000 años antes del presente (LP 1345; Fucks et al., 2005). Mientras que un segundo aporte (véase, Dechamps, 2005), con menor precisión aún, atribuye una edad para los sedimentos dentro del Pleistoceno Medio (EIO 11; Dechamps, 2005) solamente por hallar en la secuencia litoestratigráfica especies de mamíferos (e.g., *Ctenomys kraglievichi*; Verzi et al., 2004) que han sido representativas de tal edad en afloramientos mucho más distantes al noreste de Buenos Aires.

En tal sentido, esto explica al menos en parte, el motivo por el cual se comparó la fauna del Pleistoceno de Santa Fe (principalmente la que proviene de la Fm. Tezanos Pinto) con aquella documentada apropiadamente para la Fm. Luján, que cuenta con edades absolutas equivalentes (véase, el apéndice en el anexo 2) y discriminadas específicamente dentro del Miembro Guerrero *sensu stricto* que pertenece a la *Pampa Norte* bonaerense (Iriando, 2010; Toledo, 2011).

Se conoce a través de la bibliografía un abundante número de edades absolutas efectuadas sobre los depósitos bonaerenses que han restringido el rango temporal de la *Pampa Norte* y *Pampa Sur* a la edad Pleistoceno tardío-Holoceno temprano (Carbonari et al., 1992; Figini et al., 1995; Tonni et al., 1999, 2001; 2003; Toledo, 2005, 2011; Prado et al., 2013). Lamentablemente, aún no se dispone de un completo y preciso registro de los mamíferos pleistocénicos en estratigrafía para todos los niveles sedimentarios datados en las áreas bajas del noroeste, centro y sur de Buenos Aires. Cabe destacar que la mayoría de los depósitos de valles fluviales y antiguas depresiones lacunares fueron atribuidos convencionalmente a las unidades comprendidas dentro de la Fm. Luján bajo la denominación de Miembro Guerrero, Miembro la Chumbiada y Miembro Río Salado (Fidalgo et al., 1973a, 1973b, 1975; Fidalgo, 1983; Dillon y Rabassa, 1985; Tonni et al., 1985; Figini et al., 1995; Prado y Alberdi, 1999; Fucks et al., 2007; Toledo, 2005; *entre otros*). Sin embargo, varios de los

depósitos bonaerenses referidos a estos miembros con cierto grado de confusión en sus asignaciones, principalmente a los dos primeros, fueron consecuencia directa de aplicar un mismo criterio metodológico y nomenclatural por similitud visual sin control geológico en detalle (Toledo, 2011). Debido a esto, algunos de los niveles sedimentarios, y sobretodo muy fosilíferos (*e.g.*, Bargo et al., 1986; Prado et al., 1987; Prado y Alberdi, 1999; Cione et al., 2003), fueron definidos en su momento indiscriminadamente sobre facies y niveles deposicionales considerados similares dadas el vasto registro de edades radiométricas y ciertos atributos sedimentológicos. Infortunadamente, en ninguno de ellos se tuvo en cuenta el uso de métodos de estratigrafía secuencial ni patrones geomorfológicos que dan notable evidencia de esto (Iriando, 1994; 2010; Toledo, 2011).

Aunque al presente se tiene vasto conocimiento de cuál cuerpo sedimentario representa el estratotipo de la Fm. Luján, indudablemente dentro de la *Pampa Norte* bonaerense, es necesario un análisis que integre la totalidad de los depósitos bonaerenses referidos a esta Formación geológica para generar, de este modo, un patrón bioestratigráfico más preciso a través del registro de las asociaciones de faunas pleistocénicas y de este modo establecer una buena comparación y correlación con la fauna Pleistoceno tardío-Holoceno temprano que proviene de otras unidades sedimentarias de América del Sur.

En términos generales, es oportuno destacar el amplio conocimiento que se tiene sobre la bioestratigrafía bonaerense (Ameghino, 1889; Pascual et al., 1965; Cione y Tonni, 1999, 2001, 2005; Cione et al., 1999; Verzi et al., 2004; Dechamps, 2005; Soibelzon, 2008; Tomassini, 2012), ya que representa la base formadora de los esquemas cronoestratigráfico/geocronológico que actualmente tienen vigencia en América del Sur. Sin embargo, se debe tener en cuenta que las unidades bioestratigráficas planteadas (*sensu* CAE, 1992) no son precisas y en muchos casos están restringidas a sitios geográficos acotados regionalmente (*e.g.*, provincia de Buenos Aires). En base a esto, el patrón faunístico considerado para cada secuencia cronoestratigráfica/geocronológica pampeana bonaerense debería considerarse sólo orientativo a la hora de realizar correlaciones entre diferentes áreas, incluso geomorfológicamente diferentes (*e.g.*, *Pampa Norte* y *Pampa Sur*), sin tener un completo conocimiento de los taxones fósiles que aparecen en cada unidad sedimentaria. Teniendo en cuenta esta observación, el registro fósil con ajustado control estratigráfico que se pudo identificar en los diferentes afloramientos de la *Pampa Norte* santafecina es un claro ejemplo que amerita ser tenido en cuenta para confrontar las unidades bioestratigráficas (*sensu* Cione y Tonni, 1999, 2005) vigentes para el cono sur de América del Sur.

Particularmente, el material fósil estudiado procedente de lo que Iriando (2010) define geomorfológicamente como *Pampa Norte* en Santa Fe, se extrajo en su mayoría de diferentes afloramientos principalmente ubicados en el sector centro-norte y sur-sureste de la provincia (Fig. I.1). Algunos de ellos, muy próximos entre sí, muestran riquezas taxonómicas destacables a la hora de ser comparadas con otras regiones (Tabla 70b). No obstante, los restos hallados en puntos geográficos algo más distantes, aunque claramente provenientes de la misma unidad sedimentaria (*e.g.*, *UL Pueblo*

Esther), fueron interpretados como un evento sedimentario continental homogéneo con el fin integrar las asociaciones faunísticas establecidas para el sector costero de la *Pampa Norte* en Santa Fe.

Las asociaciones de mamíferos pleistocénicas más antiguas son derivadas a partir de los hallazgos que provienen de las unidades sedimentarias de la costa oriental santafecina hacia el sureste (Ameghino, 1889; De Carles, 1912; esta tesis). Los depósitos datados y definidos informalmente (véase, Capítulo 3) aportaron una antigüedad que sitúa las unidades bioestratigráficas propuestas hacia el Pleistoceno Medio-tardío (EIO 7–EIO 6). Dada la edad absoluta, por datación *OSL* en cada uno de los afloramientos, se establecieron dos agrupaciones faunísticas. La primera de ellas cronológicamente más antigua, representa la secuencia terminal del evento isotópico EIO 7, mientras que la restante se atribuye a una transición EIO 7–EIO 6, dada por el vasto registro geocronológico (Kemp et al., 2004; esta tesis). A continuación se detallan las unidades propuestas.

Fauna local UL Arroyo Frías (Pleistoceno Medio-tardío): *Glyptodon reticulatus*, *Neosclerocalyptus* sp., *Toxodon platensis*, *E. (A.) neogeus*, *Hippidion principale*, *H. paradoxa*, *Lycalopex* sp., *Pediolagus salinicola*, Cricetidae indet., *Lundomys* sp.

Fauna local UL Pueblo Esther (Pleistoceno Medio-tardío): *Arctotherium* sp., *M. americanum*, *Glyptodon reticulatus*, *Neosclerocalyptus* sp., *P. typum*, *H. paulacoutoi*, *P. sulcatus*, *E. seguini*, *Tolypeutes matacus*, *T. platensis*, *Mesotherium cristatum*, *E. (A.) neogeus*, *H. principale*, *H. paradoxa*, *Theriodictis* sp., *Pediolagus salinicola*, *M. coypus*, *Ctenomys intermedius*.

Alternativamente, dos asociaciones faunísticas fueron establecidas con edades estimadas hacia el lapso temporal Pleistoceno Medio-Tardío, hasta no contar con edades absolutas que permitan discriminar cronológicamente la secuencia deposicional dentro de la escala de tiempo general definida para el Pleistoceno. Cabe aclarar que estos depósitos se sitúan dentro de la *Pampa Norte*, muy próximos geográficamente unos de otros. La primera fauna asociada, seguramente de mayor antigüedad dada la posición estratigráfica de los depósitos, corresponde a los taxones recuperados de las unidades sedimentarias Fm. Ituzaingó, Fm. Puerto San Martín y *UL Pueblo Esther* que se ubican en la margen derecha del río Paraná en los alrededores a la localidad de San Lorenzo.

Fauna local margen derecha del río Paraná: *G. reticulatus*, *Neosclerocalyptus* cf. *N. ornatus*, *N. recens*, *N. platensis*, *E. (A.) neogeus*, *H. principale*, cf. *Antifer* sp. *L. maximus*, *Abrocoma* sp.

Particularmente, la unidad bioestratigráfica definida proviene de los mamíferos recuperados a partir de dos unidades sedimentarias muy diferentes. Una de ellas representada basalmente en los depósitos de la Fm. Ituzaingó, que lleva el registro de ungulados alóctonos (*N. platensis*, *E. (A.) neogeus*, *H. principale*). Por el contrario, la restante asociación es definida para las sedimentitas de la

Fm. Puerto San Martín–*UL Pueblo Esther*, con una mayor frecuencia de entidades taxonómicas (*G. reticulatus*, *Neosclerocalyptus* cf. *N. ornatus*, *N. recens*, cf. *Antifer* sp., *L. maximus*, *Abrocoma* sp.). Seguramente los restos de *N. recens* provengan de niveles estratigráficos sobreyacentes (Fm. Timbúes), por lo cual formarían parte de una asociación temporalmente más reciente. Hasta no contar con dataciones absolutas para poder acotar y discriminar con mayor precisión la secuencia cronológica de estos afloramientos, la unidad bioestratigráfica propuesta debe contemplarse como tentativa y sujeta a revisión.

La segunda agrupación está representada por las especies que provienen de los afloramientos expuestos en la cuenca del río Carcarañá (Fm. Puerto San Martín, Fm. Timbúes y Fm. Carcarañá). A pesar de conocerse la antigüedad de algunos de los niveles deposicionales de la secuencia, la edad absoluta obtenida, hasta el momento, proviene exclusivamente de la sección media de la barranca que está constituida por los niveles medios de la Fm. Carcarañá (Kröhling, 1999). Ante esto, resulta evidente que los depósitos subyacentes aporten una edad más antigua y vinculada al lapso Pleistoceno Medio-Tardío, dado que la edad conocida para los depósitos de la Formación antes mencionada constituyen el límite temporal del evento isotópico EIO 3 que ha sido calibrado alrededor de los 50.000 años antes del presente (52.31 ± 1.2 ka A.P.; Kröhling, 1999).

Hasta no contar con nuevas edades absolutas, las que se encuentran en proceso, la asociación faunística localmente se ajusta a la edad Pleistoceno Medio-Tardío, con un límite cronológico superior proyectado hacia el evento EIO 3. La unidad bioestratigráfica está compuesta principalmente por los siguientes taxones.

Fauna local del río Carcarañá: *M. americanum*, *Nothropus* sp., *N. priscus*, cf. *Thalassocnus carcaranensis*, *Glyptodon clavipes*, *Panochthus* sp., *N. rudis*, *Neosclerocalyptus* sp., *P. typum*, *P. humboldtii*, *H. paulacoutoi*, *H. major*, *H. occidentalis*, *P. sulcatus*, *E. seguini*, *E. (A.) neogeus*, *H. principale*, *Tapirus terrestris*, *Catagonus* cf. *C. wagneri*, *L. guanicoe*, *Protocyon* cf. *P. troglodytes*, *Arctotherium* sp., *Smilodon populator*, *H. hydrochaeris*, *L. maximus*, *Coendou magnus*.

Localmente, la asociación de mamíferos que se define para el área de la Laguna Setúbal y alrededores aporta sensu Ramonell (2005) características que la vinculan muy probablemente con algún evento climático benigno del último interglacial, estimando su edad hacia el Pleistoceno Tardío. Los registros fósiles provienen de los depósitos de las *ULs Riacho Santa Fe* y *Monte Vera*, que presentarían una relación faunística con las asociaciones con cronologías más antiguas del *Chaco austral* y aquellas procedentes de secuencias fluviales hacia el sur de la *Pampa Norte*. La unidad bioestratigráfica que se ha definido está compuesta por el siguiente elenco faunístico.

Fauna Local Laguna Setúbal. Comprende los registros de las *ULs Riacho Santa Fe* y *Monte Vera* con una edad cronológica que se vincula al Pleistoceno Tardío (sensu Ramonell, 2005): *M.*

americanum, *N. roverei*, *G. robustum*, *Glyptodon* sp., *Doedicurus* sp., *Neuryurus* cf. *N. rudis*, *Neosclerocalyptus* sp., *T. matacus*, *M. patachonica*, *M. cristatum*, *Nechoerus* sp., Hydrochoerinae indet.

Sin lugar a dudas, la asociación faunística recuperada de los depósitos eólicos de Santa Fe presenta una buena relación, en términos geocronológicos, con aquella que fuera documentada exclusivamente en los niveles deposicionales bonaerenses de la Fm. Luján (Miembro Guerrero *s.s.*), con edades comprendidas hacia el Pleistoceno tardío-Holoceno temprano (Tonni et al., 1985, 1999, 2003; Toledo, 2011). Alternativamente, la fauna identificada a través de los diferentes niveles estratigráficos de la Fm. Tezanos Pinto posee registros en común de taxones que no necesariamente son reportados para el *Chaco austral*, sino que también se mencionaron en similares latitudes hacia el este y el oeste, dentro de los depósitos del mismo cuerpo litoestratigráfico (Tabla 72 y 74).

Evidentemente el registro de la fauna muestra una probable vinculación geográfica. En base a esto, los análisis e interpretaciones recientemente efectuados han permitido deducir que la asociación faunística reportada en esta Formación no es sincrónica a un único evento deposicional (Vezzosi et al., 2014). Por lo tanto, el intervalo temporal que se deduce para esta secuencia deposicional implica, claramente, más de un evento geocronológico con varios cambios en las condiciones climáticas. El inicio de tales eventos se reportaría a partir de los 35.000 años, que comprende parte del interstadial EIO 3 y su transición al EIO 2 alrededor de los 25.000 años (Van Meerbeek et al., 2009; Buiron et al., 2012). En tanto que el final de la sedimentación de esta unidad se documenta con el evento hipsitermal del Holoceno (EIO 1; Iriondo y Kröhling, 1995), entre los últimos 10.000 a 8.000 años antes del presente.

Queda claro, ciertamente, que el evento climático de la última glaciación denominado Último Máximo Glacial (Clapperton, 1993; Petit et al., 1999; Baker et al., 2001) se estableció durante el evento isotópico EIO 2 en las unidades sedimentarias de Santa Fe (Iriondo, 1985, Kröhling e Iriondo, 1998), de modo que su registro estratigráfico se comprueba efectivamente para el medio de la secuencia deposicional y no en toda la columna estratigráfica de la Fm. Tezanos Pinto, con pequeños períodos de estabilidad climática que aparecen reportados hacia los 16.000 años antes del presente (Iriondo y Kröhling, 1995).

Si analizamos e integramos la totalidad de la evidencia presentada, las pruebas son contundentes para explicar, en cierto modo, la supuesta asociación ‘no análoga’ (*sensu* Lundelius, 1983; Gram., 1985) de mamíferos reportada para los niveles de la Fm. Tezanos Pinto. Esto se debe a que las condiciones ambientales imperantes al momento de la depositación de la unidad sedimentaria fueron afectadas por varios cambios que no ocurrieron en forma sincrónica. Por otro lado, debe mencionarse que parte de los eventos que conducen a la extinción de la fauna pleistocénica ocurren durante los últimos 21.000 años antes del presente, los cuales coinciden sobretodo con el lapso temporal de sedimentación de los niveles litoestratigráficos más superiores de la Fm. Tezanos Pinto

(miembro superior; Iriondo y Kröhling, 1995; Kemp et al., 2004). Consecuentemente, es evidente que el registro fósil procedente de Santa Fe da cuenta de esto y permite generar una asociación faunística con características muy particulares. De este modo, la unidad bioestratigráfica propuesta comprende el rango temporal que abarca el Pleistoceno tardío-Holoceno temprano, con representatividad sedimentaria tanto para los depósitos que coronan la secuencia en toda la *Pampa Norte*, así como también en el *Chaco austral*. Aunque, para esta última de manera intermitente.

Fauna local Fm. Tezanos Pinto en la *Pampa Norte* (Pleistoceno tardío-Holoceno temprano): *G. robustum*, *S. leptcephalum*, *Glyptodon* cf. *G. reticulatus*, *G. munizi*, *Lomaphorus* sp., *Neosclerocalyptus* sp., *P. typum*, *P. humboldtii*, *E. seguini*, *T. matacus*, *N. recens*, *M. patachonica*, *N. platensis*, *E. (A.) neogeus*, *H. principale*, *Tayassu pecari*, *H. paradoxa*, *L. guanicoe*, *A. tarijense*, *L. maximus*, *Ctenomys* sp.

Se hace evidente al comparar los resultados obtenidos con el elenco faunístico procedente del área pampeana bonaerense, *Mesopotamia*, occidente de Uruguay y sur de Brasil; que la mayoría de las entidades taxonómicas son comunes con el registro reconocido para el Pleistoceno de la provincia de Santa Fe, con algunas importantes excepciones que marcan diferencias altamente transcendentales sobretudo con el sector bonaerense. Esto permite distinguir en algunas secuencias deposicionales portadoras de fósiles una conexión más notable hacia el sector oriental que con la propia área bonaerense para ciertos momentos del Pleistoceno. Interpretación que surge de lograr incluir en los análisis la totalidad de antecedentes al momento conocidos para las regiones en cuestión, desde la edad Pleistoceno Medio-tardío al Pleistoceno tardío-Holoceno temprano (véase, anexo 2). Alternativamente, las particularidades encontradas son muy útiles para puntualizar diferencias, sobretudo con el esquema cronoestratigráfico/geocronológico estándar del Pleistoceno, que se discuten más adelante.

El patrón bioestratigráfico que se deriva del *Chaco austral*, y que claramente es similar al que se destaca en la *Pampa Norte* santafecina durante el Pleistoceno Tardío, tiene una mayor afinidad y relación con el que fuera definido, a través de las especies y géneros de mamíferos, para los ambientes deposicionales del latitudes similares hacia el este y durante el mismo lapso temporal (Álvarez, 1974; Ubilla, 1996; Scillato-Yané et al., 1998; Oliveira et al., 2002, 2003; Ubilla et al., 2004, 2008; Ferrero et al., 2007; Ferrero y Noriega, 2007, 2009; Kerber et al., 2008, 2011; Francia y Carlini, 2009; Pitana, 2011; Francia et al., 2010, 2012a y b). En este sentido, la identidad faunística distintiva con la que se distingue a la *Mesopotamia*, Uruguay y sur de Brasil para el Pleistoceno Tardío también se ve reflejada en la provincia de Santa Fe. Por lo que la homogeneidad taxonómica presupuesta a escala regional entre el norte y centro de Argentina (*sensu* Tonni y Scillato-Yané, 1997; Zurita y Lutz, 2002; Carlini et al., 2004; Zurita et al., 2004; Chimento y Agnolin, 2011) no es tan evidente como se pensaba.

Este carácter heterogéneo que posee, en algún modo, la fauna fósil de Santa Fe se deduce mayormente por la presencia de ciertos elementos de tradicional estirpe brasílica (*e.g.*, *Coendou magnus*, *Lundomys*, *Holmesina paulacoutoi*, *Holmesina major*, *Pampatherium humboldtii*, *Neolicaphrium recens*, *Nothropus priscus*, *Tapirus terrestris*, *Catagonus* cf. *C. wagneri*, *Panthera onca*; entre otras), que contrastan claramente con el registro típicamente pampeano de la Fm. Luján, el cual se individualiza sobretudo en el Miembro Guerrero, su nivel más fosilífero (Tonni et al., 1985, 1999, 2003; Cione et al., 2003). En un sentido estricto, este miembro es considerado como punto de referencia para interpretar el Piso/Edad Lujanense dentro del esquema estándar para el Pleistoceno Tardío-tardío (Cione y Tonni, 1999, 2005), considerando sobre todo el rango geocronológico de sedimentación y momento de depositación de la mencionada unidad.

Según la interpretación geocronológica que se considere, la asociación faunística bonaerense propia del Miembro Guerrero muestra una dependencia muy clara con la secuencia estratigráfica propia del evento isotópico EIO 2 que define los últimos 21.000 años antes del presente (Tonni et al., 2003). Una interpretación alternativa, con estudios muy convincentes (*véase*, Toledo, 2011), no solamente considera válido lo antes dicho sino que además sugiere para los niveles litoestratigráficos basales de la secuencia un episodio deposicional previo y de tipo interestadiales relacionado con el EIO 3. En base esto, las edades radiométricas C^{14} que en principio fueron descartadas para la base del Miembro Guerrero (*véase*, Tonni et al., 2003) resultan en común acuerdo con las nuevas interpretaciones (Toledo, 2011).

De un modo similar, aunque restringiendo el rango cronológico Pleistoceno tardío-Holoceno temprano, la fauna que fuera recuperada de los niveles deposicionales de la Fm. Tezanos Pinto para Santa Fe muestra semejanza con el registro de la misma unidad litoestratigráfica pero en las provincias de Córdoba y Entre Ríos (Ferrero, 2009; Cruz, 2011), pero con algunas excepciones (Tabla 74). Alternativamente, se pueden señalar semejanzas con la fauna que fuera documentada para el Miembro Guerrero *s.s.* (Tabla 75), y no así con aquella tradicionalmente atribuida al Miembro La Chumbiada (*sensu* Prado y Alberdi, 1999; Tonni et al., 1999).

Desafortunadamente, no se conocen datos concretos de fósiles que provengan de los depósitos tradicionalmente atribuidos a una edad Pleistoceno Temprano-Medio (*e.g.*, Fm. Rosario *sensu* Iriondo, 1987, 1994). Condición que aleja las posibilidades de definir un esquema de manera integrado y preciso para los depósitos santafecinos desde el inicio del Pleistoceno, dado que se desconocen los potenciales cambios faunísticos que han ocurrido fuera de la típica región pampeana bonaerense. A pesar de ello, la literatura aporta algunos datos muy modestos sobre algunas especies fósiles (*Hippidion principale*, *Neosclerocalyptus ornatus*, *N. pseudornatus*) que podrían sugerir una probable antigüedad mayor que el Pleistoceno Medio-tardío (Frenguelli, 1926; Castellanos, 1943; Zurita, 2007; Zurita et al., 2005). No obstante, la procedencia de estos registros es muy dudosa, por lo que es necesaria su confirmación mediante el descubrimiento de nuevos especímenes con precisa procedencia estratigráfica. Al momento los únicos datos disponibles, aunque escasos en número de especímenes,

fueron puntualizados en diferentes sitios de la *Pampa Norte* en Santa Fe. Particularmente, derivan de los depósitos que afloran sobre la margen derecha del río Paraná sin detalle estratigráfico para poder acotarlos dentro de la escala cronológica del Pleistoceno.

En un sentido regional, la evidencia aportada a través la fauna fósil en la *Mesopotamia*, Uruguay y sur de Brasil planteaba, en cierto modo, un ámbito paleozoogeográfico particular y caracterizado fundamentalmente por la simpatria de taxones de una estirpe con afinidades típicamente intertropicales (*Coendou magnus*, *Lundomys*, *Holmesina major*, *H. paulacoutoi*, *Hydrochoerus hydrochaeris*, *Neochoeerus* sp., *Neolicaphrium recens*, Nothrotheriidae indet., *Pampatherium humboldtii*, *Protocyon troglodytes*, *Pteronura brasiliensis*, *Tapirus mesopotamicus*; Lund, 1839; Edmun, 1996; Ubilla, 1996, 2004; Ubilla et al., 2004, 2011; Ferrero y Noriega, 2007; Prevosti y Ferrero, 2008; Ferrero, 2009; Scherer et al., 2009; Góis, 2013; Kerber et al., 2014b), junto a otros de procedencia típicamente pampeana (Tonni et al., 1985; 1999; Scillato-Yané et al., 1998, 2002; Prado y Alberdi, 1999; Carlini et al. 2004). Alternativamente, recientes estudios han aportado interesantes resultados para América del Sur que mencionan la ocurrencia de asociaciones de mamíferos hacia los 22° S con afinidades intertropicales que se vinculaban, muy probablemente, con áreas de transición climática durante el Pleistoceno Tardío (Silva y Sedor, 2008; Guilardi et al., 2011; Castro y Langer, 2012; Silva et al., 2012). A favor de estos enunciados, existen hipótesis previas (véase, Bombín, 1975, 1976; Ubilla, 2004) que postulan la ocurrencia de distintos escenarios ambientales con diferentes grados de complejidad y heterogeneidad que fueron ocasionados por fenómenos naturales de expansión y retracción, en respuesta a las oscilaciones climáticas acontecidas durante ciertos momentos del Pleistoceno Medio-Tardío.

Teniendo en cuentas estas inferencias y los resultados evaluados para Santa Fe, es natural que algunos fenómenos de independencia biogeográfica hayan ocurrido durante el Pleistoceno Medio y el Pleistoceno Tardío para los diferentes escenarios santafecinos, en contraste a los bonaerenses típicamente pampeanos. La interpretación tradicional del registro fósil procedente de las agrupaciones de mamíferos del norte y centro de Argentina documentaba la supremacía de ensambles de mamíferos con características pampeano-patagónicas, con notable incumbencia en ellos y semejanza con el registro faunístico de Paraguay y Bolivia (Carlini y Tonni, 2000; Carlini et al., 2004; Zurita et al., 2004, 2009; Tonni et al., 2009; Ríos Díaz et al., 2014). Como consecuencia se sostenía la idea de cierto endemismo paleozoogeográfico hacia el este de los ríos Paraná y Uruguay, el que estaba fundamentado por la ausencia de rasgos característicos con afinidades intertropicales y subtropicales hacia el oeste en esas latitudes. Alternativamente al reporte faunístico, apoyado en algunos casos a partir de las evidencias sedimentológicas (e.g., Iriondo y Clapperton, 1993; Tonni et al., 2005; Ferrero, 2009; Ferrero y Noriega, 2007, 2009; Francia et al., 2012a), las individualidades en la *Mesopotamia* austral fueron remarcadas por diferencias proporcionales en el tamaño corporal de algunas especies extintas (e.g., *Lama* sp., *Lestodon armatus*, *Myloodon darwini*; Noriega et al., 2004; Brandoni et al., 2010) que eran justificadas, ciertamente, por el fenómeno de insularidad presente en esta región. A

pesar de esto, no deberían descartarse como probables hipótesis de variación, los patrones de variabilidad individual y dimorfismo sexual que poseen comúnmente las especies, dado que constituyen aspectos muy importantes para establecer diferencias a nivel poblacional e individual. Algunas de ellas han sido comprobadas en mamíferos vivientes neotropicales (*e.g.*, Cervidae, Merino et al., 2005; Caviidae, Lessa y Pessôa, 2005a y b; Ctenomyidae, Fernandez et al., 2009; Echimyidae, Bezerra y Oliveira, 2010; Didelphidae, Flores et al., 2010; Soricomorpha, Ventura y López-Fuster, 2010; Carnivora, Segura y Prevosti, 2012; Segura et al., 2013).

Retomando lo antes mencionado, debe quedar bien claro que la similitud faunística que fuera justificada a partir del patrón típicamente pampeano-bonaerense, que a su vez ha sido indebidamente extrapolado en la mayoría de los ambientes hacia latitudes menores al norte y centro de América del Sur (Carlini et al., 2004; Zurita et al., 2004, 2009), documentaba únicamente el reporte de la megafauna del Pleistoceno, desconociendo la existencia de algunas especies intertropicales para sectores fuera de la *Mesopotamia* (*véase*, Vezzosi et al., 2009, 2010; Soibelzon et al., 2010; Chimento y Agnolin, 2011; *entre otros*). En ausencia de tales conocimientos, la idea de hallar una fauna pampeana a pampeana-patagónica homogéneamente distribuida en el territorio argentino, desde el centro-sur y hacia el norte, descartaba cualquier probabilidad de evaluar interpretaciones alternativas que establecieran la ocurrencia de áreas paleobiogeográficas de transición con faunas de influencias intertropicales (*sensu* Cartelle, 1999; Oliveira, 1999; Silva y Sedor, 2008; Castro y Langer, 2011; Kerber et al., 2014b) y subtropicales a templadas méxicas (Ferrero y Noriega, 2009; Luna, 2012; Luna y Cruz, 2014) hacia latitudes menores como las que se reportan aquí para las asociaciones faunísticas procedentes de Santa Fe durante el Pleistoceno Tardío.

Los hallazgos que se dan a conocer en la reciente Tesis (*e.g.*, *Coendou magnus*, *Holmesina major*, *H. paulacoutoi*, *Neolicaphrium recens*, *Panthera onca*, *Protocyon* cf. *P. troglodytes*, *Lundomys*, *Hydrochoerus hydrochaeris*, *Nechoerus aesopi*, *Pediolagus* sp., Nothrotheriidae; entre otros), marcan indudablemente para Santa Fe una diferencia notable en comparación a lo que en un principio era interpretado para los distintos escenarios deposicionales hacia el oeste del río Paraná. Del mismo modo, señalan una clara diferencia con el registro fósil procedente de la pampa bonaerense (Miembro Guerrero *s.s.*; Fidalgo, 1973; Tonni et al., 1985; Tonni, 2009) documentada en todo el Pleistoceno Tardío. De un modo similar lo demuestra la secuencia terminal del Pleistoceno Medio al sureste de la provincia de Santa Fe.

Si bien aún es necesario profundizar los estudios geocronológicos de algunas asociaciones faunísticas en sus respectivos niveles depositacionales, parece evidente que durante algunos momentos del Pleistoceno la fauna santafecina estuvo vinculada con fenómenos ambientales de mayor estabilidad climática (interestadiales e interglaciales), los cuales habrían permitido la convivencia de faunas típicamente pampeanas con aquellas de condiciones méxicas a intertropicales, como ha sido ya documentado para otros sectores de América del Sur (*e.g.* Uruguay, sureste y noreste de Brasil;

Bombin, 1976; Ubilla, 1996; Cartelle, 1999; Ubilla et al., 2004; Oliveira y Kerber, 2008; Silva y Sedor, 2008; Castro y Langer, 2011; Guilardi et al., 2011; Kerber et al., 2011, 2014; Silva et al., 2012).

Independientemente de los datos sedimentológicos, geológicos y geomorfológicos (véase, Capítulo 3) que intentan aclarar un poco más el panorama paleoambiental regional y las consecuentes agrupaciones de especies registradas a partir de cada cuerpo sedimentario, se conocen algunos hallazgos muy puntuales para Formosa, Santiago del Estero y Córdoba de especies que han sido atribuidas ambientalmente a condiciones subtropicales y/o méxicas (*Neolicaphrium recens*, *H. paulacoutoi*, *Galea* sp., *Panochthus greslebini*, *Tohypeutes* sp., *Zaedyus pichiy*; Frenguelli, 1920; Rodríguez-Bualo et al., 2009; Chimento y Agnolin, 2011; Luna y Cruz, 2014), aunque algunos de ellos con escasos datos litoestratigráficos.

Ante estos resultados, queda en evidencia la existencia de una identidad faunística particular entre los ambientes pretéritos del *Chaco austral* y la *Pampa Norte* durante algunos momentos del Pleistoceno Medio y Pleistoceno Tardío que marcan, evidentemente, diferencias notables con los patrones característicos que se documentan en las asociaciones bonaerenses de la región típicamente Pampeana. Seguramente, estas asociaciones de mamíferos estuvieron influenciadas por las condiciones ambientales imperantes en cada momento temporal como lo demuestra la evidencia geológica, en parte (Iriondo, 2007, 2010; Brunetto et al., 2010; Kröhling, 1999; Kemp et al., 2004; Ramonell, 2005; esta Tesis). En consecuencia, similitud faunística fundada entre el centro y norte de Argentina queda justificada únicamente por el registro de fósil de la megafauna. No obstante, este no asegura que la totalidad de especies encontradas en los afloramientos de Santa Fe marque el mismo patrón que el observado hacia el sur en el área pampeana.

En resumidas palabras, queda bien claro que el carácter particular presente en la fauna santafecina no está restringido simplemente a una diferencia puntual que la distinga del sector bonaerense. Si no que éste gira en torno a los conjuntos faunísticos reportados anteriormente en estratigrafía, los que revelan una similitud composicional casi total con aquellos de edades similares de *Mesopotamia* (Fm. Salto Ander Egg, Fm. Arroyo Feliciano, Fm. El Palmar, Fm. Toropí, Fm. Yupoí, Fm. Tezanos Pinto; Ferrero, 2009; Ferrero y Noriega, 2009), Córdoba (Fm. Tezanos Pinto; Luna, 2012; Luna y Cruz, 2014) Uruguay (Fm. Sopas, Fm. Dolores; Ubilla, 1996, 2004; Ubilla et al., 2004, 2009) y Brasil (Fm. Touro Passo, UL Arroyo Chuí; Oliveira, 1999; Oliveira y Kerber, 1999; Kerber et al., 2011; 2014; Pitana, 2011). Seguramente, nuevos estudios con mayor detalle en sectores hacia el norte de Argentina (e.g., provincias de Chaco, Córdoba, Formosa y Santiago del Estero), así como también en los afloramientos atribuidos a la edad Pleistoceno Tardío en Paraguay y Bolivia (e.g., Tarija), puedan aportar un mayor esclarecimiento a la similitud faunística observada entre algunos de los ambientes deposicionales de la provincia de Santa Fe con aquellos reportados en áreas vecinas hacia el este. A su vez, es necesaria una mejor discriminación y conocimiento estratigráfico y geocronológico sobre la fauna que se obtenga hacia el centro-norte y noroeste de Argentina para demostrar fehacientemente qué unidades sedimentarias y en qué momento de su tiempo deposicional

se produjeron diferencias tan marcadas que condujeron hacia una independencia biogeográfica con áreas de transición.

Por el momento, la asociación faunística procedente de los depósitos de la Fm. Tezanos Pinto en Santa Fe representa la única agrupación con una representatividad taxonómica prácticamente en común a la reportada para el Miembro Guerrero de la Fm. Luján. Cronológicamente, esta asociación comprende la escala temporal desde el Pleistoceno tardío (transición EIO3-EIO2, EIO2 propiamente dicho) al Holoceno temprano (transición EIO2-EIO 1; Tonni et al., 2003; Prieto et al., 2004; Blasi et al., 2009; Toledo, 2011).

Sin lugar a dudas, la bioestratigrafía del área bonaerense ha fundado las bases del esquema cronoestratigráfico/geocronológico general para América del Sur (Cione y Tonni, 1999, 2005). Sin embargo, el mismo no debe contemplarse como el único patrón específico cuando se pretende correlacionar diferentes áreas, sobre todo muy distantes geográficamente, sin tener un apropiado conocimiento de los fósiles que se registran con un buen control estratigráfico en otras regiones de América del Sur. En relación a esto, las unidades bioestratigráficas definidas a partir del registro fósil individualizado en los diferentes afloramientos de la *Pampa Norte* santafecina y aquella puntualizada en los ambientes fluviales del *Chaco austral*, son un buen ejemplo que amerita ser tenido en cuenta para definir potenciales áreas de transición o mixtas con influencias paleozoogeográficas muy heterogéneas.

7. Lineamientos generales de la Cronoestratigrafía/geocronología estándar sudamericana en base en la fauna local de la tradicional región Pampeana

Históricamente, se ha reconocido la utilidad de los fósiles de mamíferos como indicadores cronológicos relativos para inferir y establecer esquemas temporales a nivel local y regional para América del Sur (Ameghino, 1889; Pascual et al., 1965; Tonni et al., 1992). Esto ha generado un amplio conocimiento sobre las diferentes secuencias estratigráficas portadoras de abundantes fósiles procedentes principalmente del área bonaerense. De este modo, la escala de tiempo convencionalmente generalizada para América del Sur estuvo basada, desde sus comienzos, en el registro fósil que reportaban los afloramientos pampeanos provenientes, exclusivamente, de la provincia de Buenos Aires. Desde una apreciación geomorfológica, tales afloramientos conforman parte de las unidades geomorfológicas denominadas *Pampa Norte* y *Pampa Sur* (Iriondo, 2010).

Florentino Ameghino fue uno de los pioneros investigadores que pretendió establecer las bases de una escala cronoestratigráfica estándar para interpretar la secuencia sedimentaria continental de Argentina y vincularla al registro faunístico sudamericano. En un principio, la propuesta ameghiniana (Ameghino, 1889, 1900-1903 y *trabajos posteriores*) estuvo sustentada en la elaboración de una secuencia basada en “*Pisos*”, que se agrupaban dentro de unidades ordinales superiores denominadas “*Formaciones*”.

Evidentemente, las bases de Ameghino fueron plasmadas gracias a los aportes de investigaciones previas (véase, D'Orbigny, 1842; Doering, 1882), que actualmente se mantienen vigentes en algunos esquemas básicos del Cenozoico tardío (Cione y Tonni, 1995, 1999). Secundariamente, la aceptación de la escala estándar ameghiniana tuvo su aplicación en diferentes regiones del continente con el fin de establecer probables patrones de correlación a nivel continental, aunque, con importantes variantes (para una síntesis véase Marshall et al., 1984; Cione y Tonni, 1999).

Sin lugar a dudas, el esquema más confiable que hoy mantiene vigencia para América del Sur, con sustanciales modificaciones, individualizadas ante todo a nivel local (e.g., Verzi et al., 2004, 2008; Ubilla et al., 2004; Dechamps, 2005; Soibelzon, 2008; Tonni, 2009; Cruz, 2013), propone una clasificación teórica de base cronoestratigráfica/geocronológica que se distingue a partir de unidades bioestratigráficas (empíricas) definidas a través de zonas (biozonas *sensu* CAE, 1992) de asociación e intervalo a partir de los mamíferos recuperados en estratigrafía (Cione y Tonni, 1999, 2005). Este esquema presenta un significativo soporte bioestratigráfico local, debido a que se basa exclusivamente en la fauna de mamíferos continentales recuperada de la Región Pampeana bonaerense de Argentina (i.e., provincia de Buenos Aires) con edades geocronológicas que limitan el rango temporal desde el Mioceno tardío al Holoceno-Reciente, en sentido amplio (Cione y Tonni, 1995a, b, c, 1996, 1999, 2001, 2005; Tonni et al., 1998). Asimismo, las unidades bioestratigráficas convencionales de la provincia de Buenos Aires y aquellas del sector pampeano-bonaerense, en general, fueron reconocidas en algunas partes de América del Sur austral: Bolivia, norte y centro de Argentina (Chaco, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Santa Fe), Paraguay, sur de Brasil y Uruguay (Cione y Tonni, 1996; Ubilla, 1996, 2004; Scillato-Yané et al., 1998; Oliveira et al., 1999, 2002, 2003; Carlini y Tonni, 2000; Zurita y Lutz, 2002; Ferrero, 2009; Ferrero y Noriega, 2009; Tonni et al., 2009; Cruz, 2013). Desafortunadamente una gran mayoría de ellas, y especialmente las sugeridas para Santa Fe (Carlini et al., 2004; Zurita et al., 2004, 2009, Tonni, 2009), consisten en correlaciones basadas únicamente en el registro fósil de mamíferos integrantes de la megafauna sudamericana. Por lo tanto, su correlación con gran parte de las secuencias continentales definidas para el Cuaternario han sido pobremente comprobadas e incluso, algunas de ellas, necesitan una adecuada revisión (*'Piso Belgranense'* continental *sensu* Cione y Tonni, 1999:31, *entre otros*).

Particularmente para el Cuaternario, el esquema más apropiado otorga un marco adecuado para evaluar correlaciones regionales en América del Sur. El mismo ha sido propuesto por Cione y Tonni (2005), planteando tres unidades cronoestratigráficas/geocronológicas para el Pleistoceno y una para el Holoceno-Reciente (Tabla 76): Piso/Edad Ensenadense, Bonaerense, Lujanense y Platense, definidas a partir de biozonas (*sensu* CAE, 1992). Respectivamente, biozona de *Mesotherium cristatum* (=biozona de *Tolypeutes pampaeus* – *Daedicuroides sensu* Cione y Tonni, 1995; = biozona de *Tolypeutes pampaeus sensu* Cione y Tonni, 1999); biozona de *Megatherium americanum*, biozona de *Equus (Amerhippus) neogeus* y biozona de *Lagostomus maximus*. La caracterización de cada una de ellas debe reconocer un área tipo y taxones exclusivos, así como también, primeros y últimos

registros dentro de una secuencia temporal dada para cada unidad definida. A su vez, cada una debe contar con relaciones de superposición e infrayacencia (Cione y Tonni, 2005). La totalidad de las biozonas se definieron, más precisamente, en la provincia de Buenos Aires, aunque comúnmente se las conoce como unidades de la Región Pampeana y Sudamérica austral. Sin embargo, debe quedar en claro que representan un patrón local y limitado hacia el centro-este de la Argentina. Para más detalles se recomienda consultar Cione y Tonni (1999, 2005).

De acuerdo con algunos autores (*véase*, Cione y Tonni, 1999; Nabel et al., 1993; 2000; Soibelzon et al., 2008; Tonni et al., 2009) el Piso/Edad Ensenadense abarca, en edad, desde el Plioceno tardío al Pleistoceno Temprano-medio, correspondiendo a las unidades magnetoestratigráficas Crón C2n (en inglés Chron) y a la parte más temprana del C1n (Tabla 76). Existen opiniones controversiales en relación a su límite basal (MacFadden et al., 1983; Cione y Tonni, 1999; Verzi et al., 2004), haciéndose difícil su caracterización bioestratigráfica. A pesar de esto, algunas evidencias faunísticas sugieren que podría extenderse hasta el evento Olduvai (magnetocrón C2n; Tonni y Soibelzon, 2007; Soibelzon et al., 2008). Cabe destacar que en ocasiones el término “*Ensenadense*” ha sido utilizado como sinónimo de la Formación Ensenada, con un sentido estrictamente litoestratigráfico (*e.g.*, Nabel y Valencio, 1981; Nabel et al., 1993).

El Piso/Edad Bonaerense constituye el Pleistoceno Medio en edad (Cione y Tonni, 1999, 2005) y representa fundamentalmente los depósitos eólicos bonaerenses de la Fm. Buenos Aires (*sensu* Riggi et al., 1986). Bioestratigráficamente, está sustentado por la fauna de mamíferos procedente de esta unidad litoestratigráfica (Cione y Tonni, 2005; Tonni, 2009). Sin embargo, localmente, en el área de Mar del Plata y Miramar, las Formaciones Arroyo Seco y Santa Isabel también incluyen esta fauna (Kraglievich, 1952, 1953). Hipótesis alternativas sugieren un tiempo deposicional para la Fm. Buenos Aires y, probablemente, para la Fm. Arroyo Seco durante un evento interglacial, tentativamente correlacionable al EIO 11 (Verzi et al., 2004). Contrariamente, otros aportes establecen para la primera formación una edad más reciente para los niveles superiores hacia el Pleistoceno Tardío (Toledo, 2011). Lamentablemente, el límite entre estas unidades no está definido adecuadamente, en un sentido cronológico. Algunos aportes indican un rango temporal que comprende entre los 600.000 a los 500.000 años antes del presente (Bidegain, 1998; Tonni et al., 1999; Soibelzon et al., 2008). En un sentido magnetoestratigráfico, el Piso/Edad Bonaerense y aquella unidad atribuida al Pleistoceno Tardío (Piso/Edad Lujanense) abarcan el Crón C1n.

Los últimos 130–125.000 años A.P. definen el final del Pleistoceno y comprenden la unidad cronoestratigráfica/geocronológica Piso/Edad Lujanense (Cione y Tonni, 1999, 2005). Su límite con la anterior unidad bonaerense es desconocido. A pesar de ello, la base geocronológica ha sido atribuida localmente a los depósitos marinos de la Fm. Pascua (Fidalgo et al., 1973; Islas et al., 2000; Schnack et al., 2005), portadores de *Equus (Amerhippus) neogeus* y relacionados al evento isotópico interglacial EIO 5e (*sensu* Pardiñas et al., 1996). Sin embargo, la ocurrencia de *E. (A.) neogeus* es desconocida para los depósitos continentales de la provincia de Buenos Aires que se atribuyen

convencionalmente al evento EIO 5e (véase, Fucks et al., 2005; Toledo, 2011), si bien es conocida la presencia de *Equus* en el Miembro Guerrero en la *Pampa Sur*, con edades radimétricas para sus sedimentitas calibradas entre los 32 a 10 ka A.P. (Figini et al., 1995; Tonni et al., 2003; Toledo, 2011). Los fechados efectuados sobre fósiles de esta especie en el sector bonaerense restringirían su ocurrencia, por el momento, entre los 14 a 10 ka A.P. (Tonni et al., 2003; Prado et al., 2012) hasta obtener una mayor precisión de los registros atribuidos a unidades más antiguas en el noreste bonaerense (Toledo et al., 2014).

Ante esto, se debe ser cauto al correlacionar unidades deposicionales portadoras de *E. (A.) neogeus* carentes de dataciones (e.g., ‘*Piso Lujanense*’, Ameghino, 1884, 1889; ‘*sector verde*’ y ‘*pardo*’, Prado y Alberdi, 1999; ‘*Luján verde*’ y ‘*rojo*’, ‘*superior*’ e ‘*inferior*’, Toledo, 2005, 2008) y eventualmente establecer su asignación al Piso/Edad Lujanense. Un ejemplo de ello son los registros en estratigrafía que provienen de la *Pampa Norte* santafecina, los que efectivamente aportan edades absolutas superiores al evento EIO 5e (véase, anteriormente).

Es muy probable que los depósitos definidos dentro de la Fm. Luján (Miembro Guerrero y Miembro La Chumbiada, respectivamente) estén representando la base geocronológica continental del Pleistoceno Tardío-tardío, con edades más jóvenes que las establecidas para los niveles marinos (véase, Prado y Alberdi, 1999; Figini et al., 1995; Tonni et al., 1999a, 2003 Toledo, 2005, 2011; Toledo et al., 2014). Consecuentemente, la fauna conocida para este cuerpo sedimentario corresponde indudablemente a la hallada en el Miembro Guerrero *s.s.* (Tonni et al., 1985). Esto se debe a que al momento no se cuenta con buen conocimiento de cuáles taxones de mamíferos provienen del Miembro infrayacente en su área tipo.

A pesar de que en la bibliografía se han mencionado diferentes cuerpos sedimentarios bonaerenses bajo la denominación de ‘Miembro La Chumbiada’, algunos de ellos muy fosilíferos (*sensu* Prado y Alberdi, 1999; Tonni et al., 2003), ninguno ha sido estudiado en detalle en todo el sector pampeano bonaerense para confirmar, empíricamente, si se trata de la misma unidad que se registra en su área tipo. Particularmente uno de ellos, portador de mamíferos fósiles pleistocénicos (‘*brown zone*’/‘*zona marrón*’ del Miembro Guerrero *sensu* Prado y Alberdi, 1999), presenta edades C^{14} calibradas alrededor de los 30.000 años antes del presente (Figini et al., 1995) y subyacen a los niveles interpretados previamente como ‘*Miembro Guerrero*’ (*sensu* Prado y Alberdi, 1999, *entre otros*) cuyas edades están comprendidas entre los 21 ka a 10 ka A.P. (Huarte et al., 1988; Figini et al., 1995; Tonni et al., 2003). No obstante, algunos autores extienden el rango geocronológico de la secuencia Miembro Guerrero hasta los 32 ka A.P. (Toledo, 2005).

Ciertamente, se necesita un estudio en detalle que permita evaluar la totalidad de los depósitos informalmente (*sensu* CAE, 1992) atribuidos a los miembros de la Fm. Luján, dado que muchos de ellos fueron definidos en áreas muy distantes y geomorfológicamente diferentes. Para una mejor comprensión véase los comentarios de las tablas presentadas en el *Anexo 2* (Tabla 73b y 74).

Alternativamente, en los diferentes niveles fluviales (formales e informales *sensu* CAE, 1992) atribuidos a la Fm. Luján, se ha sugerido un cambio faunístico como consecuencia presumiblemente de diferentes eventos climáticos que ocurrieron hacia finales del Pleistoceno (Prado y Alberdi, 1999; Tonni et al., 1999; Toledo, 2011). De hecho, los ensambles de mamíferos comprendidos dentro de lo que se interpreta bajo el nombre de Miembro La Chumbiada sugieren condiciones húmedas y cálidas, mientras que los convencionalmente atribuidos al Miembro Guerrero estarían vinculados con ambientes más frescos y áridos (Bonadonna et al., 1995; Prado y Alberdi, 1999; Tonni et al., 1999, 2003; Toledo, 2005). Sin embargo según Toledo (2011), los niveles superiores de la secuencia sedimentaria convencionalmente definida como Miembro La Chumbiada en Luján (área tipo de la Fm. Luján) corresponderían a condiciones interestadiales debido a que los depósitos infrayacentes están demostrando una transición EIO 4–EIO 3.

Existe acuerdo generalizado, mediante fechados radimétricos (Tonni et al., 1999a, 2003), que relacionan cronológicamente los depósitos del Miembro Guerrero de la Fm. Luján con eventos climáticos más fríos y secos del último ciclo glacial andino (Clapperton, 1993; Iriondo y García, 1993; Iriondo, 1994, 1999). No obstante, los escasos estudios sobre los depósitos atribuidos al Miembro La Chumbiada han documentado algunas controversias. Algunos autores vinculan su depositación con eventos interestadiales tales como el EIO 3 (*ca.* 60 ka AP.; Tonni et al., 1999). En tanto que otros, le atribuyen un período corto y cálido durante el Último Ciclo Glacial, alrededor de los 30–25 ka A.P. (Bonadonna et al., 1995). Alternativamente, los depósitos referidos a esta unidad en la *Pampa Sur* fueron correlacionados con el último gran interglacial (EIO 5e) en base exclusivamente al contenido faunístico, sin tener en cuenta fechados radimétricos y/u otras técnicas de datación (*véase*, Prado y Alberdi, 1999).

Estudios recientes por edades absolutas en la secuencia que define el estratotipo de la Fm. Luján, confirman hipótesis previas sobre la existencia de condiciones cálidas en períodos cortos de tiempo alrededor de los 30.000 años antes del presente (Toledo, 2005, 2011). Interesa destacar, a excepción de estos últimos estudios, que la mayoría de los fechados radimétricos provienen de diferentes elementos recuperados dentro de la *Pampa Sur* (*véase*, apéndice en Tabla 75). De modo que se desconoce fehacientemente el ensamble de mamíferos fósiles pleistocénicos procedente de los sedimentos asignados al Miembro La Chumbiada para la unidad geomorfológica *Pampa Norte*.

8. La confrontación cronoestratigráfica/geocronológica del sector pampeano bonaerense, convencionalmente generalizado, con el registro faunístico de Santa Fe durante el Pleistoceno

Como se planteara anteriormente, dentro de los afloramientos santafecinos se ha reportado la presencia de más de una especie considerada como exclusiva de las distintas unidades cronoestratigráficas/geocronológicas del sector bonaerense. El registro de tales entidades taxonómicas cronológicamente acotadas a diferentes momentos del Pleistoceno de Buenos Aires podría plantearnos

la duda acerca de la edad relativa de los sedimentos portadores en Santa Fe si consideráramos únicamente el registro de la fauna como variable de correlación. A pesar de esto, varios son los argumentos que permiten establecer diferencias puntuales respecto de las asociaciones bonaerenses definidas para establecer el esquema estándar. Una de ellas es el buen estudio y secuenciación litoestratigráfica de las unidades sedimentarias santafecinas sumados a los datos cronológicos obtenidos mediante fechados absolutos. Ambas son evidencias concluyentes e importantes que permitieron acotar temporalmente los registros faunísticos hallados y contrastar con los resultados empíricos del sector bonaerense, principalmente.

Desafortunadamente se tiene un conocimiento litoestratigráfico parcial sobre algunas de las unidades sedimentarias atribuidas en Santa Fe al Pleistoceno Temprano *sensu lato* (Fm. Rosario; Iriondo, 1987, 1994), que en Buenos Aires comprenden parte de la secuencia Piso/Edad Ensenadense (Cione y Tonni, 2005; Soibelzon et al., 2008, 2009; Soibelzon y Tonni, 2009; Tonni et al., 2009). Al momento no se han reportado hallazgos de mamíferos que provengan de estos niveles sedimentarios.

Dada tal ausencia de registros en las barrancas del sureste de Santa Fe, es preciso un estudio en profundidad sobre estos depósitos y otros para poder calibrar cronológicamente las unidades basales de la secuencia litoestratigráfica. Sin embargo, la evidencia fósil que aquí se analiza puntualiza notables diferencias con el esquema tradicional. Las cuales son presentadas a continuación.

8.1. La evidencia fósil del Piso/Edad Ensenadense en la cronología de Santa Fe

De las especies atribuidas al Piso/Edad Ensenadense (Cione y Tonni, 1999, 2005; Soibelzon, 2008; Tonni et al., 2009), cuatro exclusivas de la biozona de *M. cristatum* (= biozona de *Tolypeutes pampaeus* – *Daedicuroides* Cione y Tonni, 1995; = biozona de *Tolypeutes pampaeus* Cione y Tonni, 1999) aparecen en secuencias deposicionales cronológicamente más jóvenes en la *Pampa Norte* santafecina. Estas especies corresponden a *Mesotherium cristatum*, *Tolypeutes matacus* (= *T. pampaeus sensu* Cione y Tonni, 1999) *Neuryurus rudis* y *Glyptodon munizi*. La primera se ubica en depósitos con edad tentativa Pleistoceno Medio-Tardío, aunque son necesarias nuevas dataciones que permitan establecer el límite basal de la secuencia cronológica de la cual proceden en el río Carcarañá. No obstante, los ejemplares identificados para el segundo taxón restringen temporalmente su ocurrencia a partir del Pleistoceno Medio-tardío a la actualidad. Las restantes especies, indudablemente, son referidas al Pleistoceno Tardío en base al buen conocimiento y análisis estratigráfico y geocronológico elaborado en su área de yacencia.

A pesar de que se conocen registros de *Neuryurus* cf. *N. rudis* para el Pleistoceno Tardío de Uruguay (Rinderknecht, 1999; Ubilla y Perea, 1999; Ubilla et al., 2007), algunos autores sugieren que *N. rudis* está cronológicamente bien definida y geográficamente restringida al Piso/Edad Ensenadense (Zurita et al., 2006; Soibelzon et al., 2010). Sin embargo, el ejemplar que ha brindado esta connotación bioestratigráfica diagnóstica al taxón, es decir la de considerarla una especie exclusiva de la biozona de *M. cristatum* en toda la región pampeana (*sensu* Cione y Tonni, 2005; Soibelzon et al., 2010),

procede de la provincia de Santa Fe y particularmente de la cuenca del río Carcarañá (MNHN-P s/n; Ameghino, 1889, lám. 61, fig. 10). Evidentemente, los ambientes deposicionales de los cuales ha sido recuperado se encuentran muy distantes al área típicamente bonaerense dado que afloran en el centro de la provincia de Santa Fe. Asimismo como fuera propuesto anteriormente (véase, Capítulo 3), la secuencia expuesta sobre el río Carcarañá, de la que proviene *N. rudis* ('belgranense' sensu Castellanos, 1940) no indica existencia alguna de depósitos más antiguos (i.e., Pleistoceno Temprano) que los establecidos para la edad Pleistoceno Medio-Tardío (Kröhling, 1999; Iriondo y Kröhling, 2009; Iriondo, 2010).

Aunque recientemente se ha mencionado el hallazgo en Buenos Aires (Punta Hermengo) de *Neuryurus* cf. *N. rudis* (MLP 91-IV-30-34; Soibelzon et al., 2010; *sin comparar*), en niveles atribuidos al Piso/Edad Ensenadense (nivel A sensu Soibelzon et al., 2009), existen otros reportes en estratigrafía para la *Pampa Sur* que sitúan cronológicamente el género hasta el Pleistoceno tardío-Holoceno temprano (Piso/Edad Lujanense; Zurita et al., 2006; Toledo, 2011). Una vez más la evidencia es clara al demostrar, empíricamente, que esta entidad taxonómica no sería propia del Piso/Edad Ensenadense y menos exclusiva de su biozona característica debido a que se registra hacia finales del Pleistoceno en el *Chaco austral* y la *Pampa Norte*, al igual que otros taxones como *Glyptodon* aff. *G. munizi*.

En acuerdo con la evidencia propuesta en los capítulos anteriores, la presencia de *Neosclerocalyptus ornatus* como un taxón exclusivo del Piso/Edad Ensenadense para los depósitos de Santa Fe (sensu Zurita et al.; 2005, 2009) queda descartada. Esto se debe, en principio, a que los estudios sobre las secuencias litoestratigráficas portadoras demostraron fehacientemente que los restos previamente asignados a *N. ornatus* por Ameghino (mencionado en De Carles, 1912) y otros autores (Castellanos, 1943; Zurita, 2007) provienen de secuencias deposicionales relativamente más jóvenes a partir del Pleistoceno Medio. Asimismo, debe remarcar que la totalidad de los restos estudiados aquí se asignaron como un único morfo anatómico de *Neosclerocalyptus*, debido a que en ellos no se reflejan los caracteres diagnósticos de la especie *N. ornatus* (Zurita, 2007; Zurita et al., 2011).

8.2. La evidencia fósil del Piso/Edad Bonaerense en la cronología de Santa Fe

Como fuera indicado anteriormente, la representación local del Piso/Edad Bonaerense queda conformada por la biozona de *Megatherium americanum* (Cione y Tonni, 1999, 2005), sin un estratotipo definido y cronológicamente referida al Pleistoceno Medio.

En la provincia de Buenos Aires el afloramiento que representa el límite inicial coincide con la Fm. Buenos Aires (Riggi et al., 1986; Nabel et al., 1993, 2000; Tonni et al., 1999b; Soibelzon et al., 2008), aunque el fin de su sedimentación hacia los estratos superiores, aporta una antigüedad más reciente con edades Pleistoceno Tardío (75–50 ka A.P.; EIO 4 sensu Toledo, 2009, 2011). A su vez, en un sector localmente acotado hacia la costa este bonaerense, se ha definido la biozona de *Ctenomys kraglievichi* (Verzi et al., 2004) basada exclusivamente en micromamíferos y temporalmente muy relacionada con el evento EIO 11 del Pleistoceno Medio (Verzi et al., 2004; Cione y Tonni, 2005).

Particularmente en la provincia de Santa Fe, los afloramientos que se sitúan localmente en el área del arroyo Frías reportan edades absolutas alrededor de los 200.000 a los 160.000 años antes del presente (EIO 7–EIO 6; Jouzel et al., 2007). Este hallazgo muestra una vinculación temporal con el Pleistoceno Medio-tardío, sin embargo, la fauna recuperada (Tabla 70b) de los niveles deposicionales (*ULs Arroyo Frías y Pueblo Esther*) no exhibe el patrón que define el Piso/Edad Bonaerense de Buenos Aires. Esto responde, efectivamente, a que el modelo estándar con sus variantes locales (Cione y Tonni, 1999, 2005; Verzi, et al., 2004; Dechamps, 2005; Soibelzon, 2008) muestra varias incertidumbres ligadas principalmente con el grado de representatividad del elemento de análisis, es decir, el registro faunístico de los mamíferos.

Un inconveniente adicional recae en el hecho de considerar la misma entidad taxonómica como primer registro en más de una biozona (e.g., *Lama*, *Hemiauchenia*; Cione y Tonni, 1999, 2005). Otro problema está relacionado con la procedencia geográfica de las especies involucradas. Esto se debe a que varios de los taxones exclusivos (*‘Epieuryceros proximus’*, *Nothropus priscus*, *Myiodon darwini*; Cione y Tonni, 1999:36) y primeros registros (*‘Nothropus’ carcaranensis*, *Nothrotherium roverei*; Cione y Tonni, 2005:193) no poseen ejemplares recuperados en el sector bonaerense, sino que se hallaron efectivamente en la provincia Santa Fe. La mayoría de estos taxones provienen de afloramientos santafecinos del Pleistoceno Tardío, de modo que no tienen relación alguna con el Pleistoceno Medio de Buenos Aires. Así, resulta evidente que el Piso/Edad Bonaerense fue definido por varios taxones que provienen de diferentes regiones muy distantes, sin conocimiento en detalle de su estratigrafía y geocronología local.

Cabe destacar, en base a las recientes revisiones sistemáticas y nomenclaturales para cada Familia de mamíferos pleistocénicos (véase, Lydekker, 1894; McDonall, 1987; De Iuliis, 1996; Zurita et al., 2005, 2011; Brandoni, 2006; Zurita, 2007; Ferrero et al., 2010; Pitana, 2011; Miño-Boilini, 2012; Zamorano et al., 2012, 2014; Cruz et al., 2013; Czerwonogora y Fariña, 2013; entre otros), que muchas de las especies definidas para el Piso/Edad Bonaerense como exclusivas, al igual que varios de los primeros registros (*Glossotherium myloides*, *Glyptodon elongatus*, *Lestodon trigonidens*, *M. lundii*, *Neosclerocalyptus migoyanus*, *Panochthus morenoi*, *Scelidotherium floweri*, *Toxodon gracilis*), no representan entidades taxonómicamente válidas, sino que son considerados *nomen dubium* o sinónimos *junior*; según los vigentes criterios de nomenclatura taxonómica (ICZN, 1999). A la vez que otras, del mismo modo, son sinónimos taxonómicos de especies preexistentes.

Del total de especies identificadas para los depósitos que representan al Pleistoceno Medio-tardío en la *Pampa Norte* de Santa Fe, entre finales del EIO 7 al EIO6, se registran algunas que al momento no aparecen en la secuencia del Pleistoceno Medio bonaerense (*Abrocoma* sp., *Equus (Amerhippus) neogeus*, *Holmesina paulacoutoi*, *Hydrochoerus hydrochaeris*, *Lagostomus maximus*, *Lycalopex* sp., *Mesotherium cristatum*, *Myocastor coypus*, *Pampatherium typum*, *Pediolagus salinicola*, *Theriodictis* sp.). Mientras que otras muestra una similar representatividad (*Arctotherium*

sp., *Ctenomys intermedius*, *Glyptodon* sp., *Hippidion principale*, *Lundomys* sp., *M. americanum*, *Neosclerocalyptus* sp.), aunque en menor frecuencia.

La presunta presencia de *Neolicaphrium recens* para el Pleistoceno Medio del sureste de la *Pampa Norte* (Ubilla et al., 2011) debe ser confirmada mediante un estudio en detalle de los niveles portadores. A pesar de ello, la especie se halla bien representada a partir del Pleistoceno Tardío-Holoceno temprano para la *Pampa Norte* y Pleistoceno Tardío del *Chaco austral* y *Mesopotamia* (Córdoba, Corrientes y Santa Fe; Frenguelli, 1921; Álvarez, 1974; Vezzosi et al., 2009; *esta Tesis*).

Según Soibelzon et al. (2010), la especie viviente *Tolypeutes matacus* (anteriormente, *T. pampaeus sensu* Frenguelli, 1921) se registra inicialmente a partir del Pleistoceno Temprano y no desde el Pleistoceno Medio (Piso/Edad Bonaerense *sensu* Cione y Tonni, 1999:37) como se planteaba. Independientemente, los registros más antiguos para la provincia de Santa Fe se conocen partir del Pleistoceno Medio-tardío (*UL Pueblo Esther*; Brunetto y Vezzosi, *en preparación*).

Si bien *Mesotherium cristatum* y *E. (A.) neogeus* son especies guías del Piso/Edad Ensenadense y Lujanense (respectivamente) y se las considera taxones exclusivos, ambas aparecen registradas a partir del Pleistoceno Medio a Pleistoceno Medio-tardío (respectivamente) según las dataciones absolutas correspondientes de los niveles portadores en Santa Fe. Recientemente, las edades absolutas de secuencias deposicionales con *E. (A.) neogeus* para el noreste de Buenos Aires (Toledo et al., 2014, 2015) indicarían una probable mayor antigüedad en el registro del mismo modo que la reportada para Santa Fe.

El roedor *Myocastor columnaris*, al cual Ameghino (1889) y De Carles (1912) hacen referencia en Santa Fe, corresponde a la especie viviente *M. coypus*, al igual que la denominación sistemática *M. minor* (Kerber et al., 2014a). Existe un espécimen adicional de coipo para la *Pampa Sur* tentativamente atribuido al Pleistoceno Medio (*M. columnaris sensu* Deschamps et al., 2000). Sin embargo, su inserción en la correspondiente unidad Piso/Edad Bonaerense fue justificada exclusivamente por el registro de la fauna asociada dentro de la presente secuencia deposicional (Deschamps, 2005). A excepción de *Ctenomys kraglievichi*, la totalidad de las especies reportadas es indistinguible de la fauna típicamente '*Lujanense*' que se registra en otras áreas vecinas (*véase*, Dechamps, 2005:738; fig. 5). Ante la evidencia presentada, resulta necesario obtener una confirmación mediante edades absolutas, dado que la secuencia estratigráfica es muy probable que esté documentando un evento deposicional más reciente dentro del Pleistoceno Tardío. De este modo, queda claro que la totalidad de los especímenes previamente asignados a *M. columnaris* que proceden de los depósitos pleistocénicos de Argentina no muestran morfologías tan marcadas como para distinguirlos y diferenciarlos del taxón viviente *M. coypus*, demostrando que las diferencias halladas corresponden a cambios morfológicos de tipo intrapoblacional (Kerber et al., 2014a; *esta Tesis*).

Entre los perezosos, el Nothrotheriinae *N. roverei* ha sido asignado al Piso/Edad Bonaerense (*sensu* Cione y Tonni, 2005). Sin embargo, el único espécimen atribuido a esta especie corresponde al ejemplar tipo (MACN-Pv 11070; Kraglievich, 1931) que fuera recuperado en inmediaciones a la

localidad de Santa Fe. A partir de la secuencia deposicional conocida en el área de la Laguna Setúbal (Ramonell, 2005), es evidente que tal ejemplar posee una antigüedad comprendida hacia el Pleistoceno Tardío. Asimismo, *Megatherium americanum*, considerado fósil guía en Buenos Aires, aparece continuamente en los afloramientos de Santa Fe desde el Pleistoceno Medio-tardío hasta el Pleistoceno tardío-Holoceno temprano. Por lo tanto, se debe ser cauto si se lo considera un taxón exclusivo para el Piso/Edad Bonaerense fuera del área típicamente bonaerense de la *Pampa Norte*, debido a que presenta en otras regiones, como en Santa Fe, Córdoba y Entre Ríos, una presencia en estratigrafía más amplia que no se restringe exclusivamente al Pleistoceno Medio.

Las especies de Cervidae fósiles de América del Sur (*Antifer ensenadensis*, *A. ultra*, *Epieuryceros proximus*, *E. truncus*, *Morenelaphus brachyceros*, *M. lujanensis*, *Paraceros fragilis*, *P. ensenadensis*), atribuidas en Argentina a diferentes pisos/edades (*sensu* Cione y Tonni, 1999, 2005), no se tuvieron en cuenta. Esto se debe a la imperiosa necesidad de realizar una revisión sistemática y filogenética que abarque en detalle a los elementos craneales y postcraneales de cada taxón, dado que los arreglos sistemáticos vigentes de las especies (*véase*, Menégaz, 2000; Alcaraz, 2010) son muy generales, utilizando como elemento principal de análisis las astas, altamente variables en forma y tamaño.

8.3. La evidencia fósil del Piso/Edad Lujanense en la cronología de Santa Fe

Esta secuencia cronoestratigráfica/geocronológica define, aparentemente en el área bonaerense, los últimos 125.000 años antes del presente (*ca.* 130 ka A.P. *sensu* Pardiñas et al., 1996; Cione y Tonni, 2005). El patrón faunístico para esta unidad queda representado a partir del registro de mamíferos que proceden de la convencional Fm. Luján (Fidalgo et al., 1974) con sus respectivos miembros, recolectados en distintos afloramientos de Buenos Aires (Tonni et al., 1985; Prado et al., 1987; Bargo et al., 1986; Pardiñas et al., 1996; Prado y Alberdi, 1999; Tonni, 2009; *entre otros*).

Es evidente que tales depósitos, atribuidos a la tradicional área que representa la pampa bonaerense, provienen de zonas geomorfológicamente diferentes (*Pampa Norte* y *Pampa Sur*; Iriondo, 1994; 2010). Ante esta situación existen algunas interpretaciones equivocadas que han justificado diferentes eventos deposicionales como sincrónicos y que claramente están representando no solo unidades litoestratigráficas diferentes, sino que muchas de ellas hoy reportan edades cronológicas diacrónicas dentro del Pleistoceno Tardío (*véase*, Toledo, 2011; comentarios de Tablas en el *Anexo 2*).

A la luz de lo expuesto, es evidente que el Piso/Edad Lujanense *s.s.* comprende localmente en Buenos Aires la secuencia geocronológica de finales del Pleistoceno (alrededor de los 30.000 años antes del presente), que se halla representada a través de la secuencia litoestratigráfica continental por el Miembro Guerrero de la Fm. Luján (Fidalgo et al., 1973; Tonni et al., 1999; 2003; Toledo, 2005). Esta unidad registra en sus niveles sedimentarios dos ciclos cronológicos bien contrastantes que se vinculan con el deterioro climático hacia finales del Pleistoceno, la transición EIO 3–EIO 2 y el

Último Máximo Glacial durante el EIO 2 (Tonni et al., 1999, 2003; Barbante et al., 2006; Blasi et al., 2009, 2010; Toledo, 2011; Buiron et al., 2012).

Ante esta nueva evidencia, la presencia probada en estratigrafía para el último episodio interglacial, denominado EIO 5 y todos sus subestadios isotópicos (Jouzel et al., 2007; Cohen y Gibbard, 2011), quedaría restringido a los depósitos de secuencias marinas de la Fm. Pascua aflorante en la *Pampa Sur* sobre las márgenes del valle del Quequén Salado (Pardiñas et al., 1996). Alternativamente, se conoce otro registro de transgresión marina en inmediaciones al río Luján en la *Pampa Norte*, con edades mínimas radimétricas no calibradas superiores a los 40.000 años antes del presente (Fucks et al., 2005). Este dato sumado a otro procedente de depósito continental y datado mediante C^{14} en sus facies de canal, reportan edades mínimas >40.0 ka A.P. (Fucks et al., 2005; tab. 1) y apuntan a que la secuencia marina represente algún evento cronológico del Pleistoceno Tardío y más antiguo que el último interestadial. Sin embargo, no se debe descartar la posibilidad de que estos registros estén representando algún período cálido del último interestadial EIO 3 (Buiron et al., 2012), del mismo modo a como fuera sugerido recientemente para otras secuencias marinas al sureste de Buenos Aires (e.g., Arroyo La Tigra; Tonni et al., 2010).

En base a toda la evidencia empírica recabada, parece claro que hasta el momento no se registran en los depósitos continentales de Buenos Aires secuencias fosilíferas que puedan vincularse fehacientemente con el último gran interglacial de finales del Pleistoceno (EIO 5e; Hearty et al., 2007; Jouzel et al., 2007). Demostrando una vez más que la escasa frecuencia de hallazgos de mamíferos pleistocénicos del área pampeana bonaerense, que estarían en relación con el evento EIO 5, provienen claramente de depósitos marinos del mismo modo que la especie guía del Piso/Edad Lujanense *E. (A.) neogeus* (Pardiñas et al., 1996). Ante esto, la única secuencia litoestratigráfica continental y fosilífera para Argentina atribuida al EIO5 y a alguno de sus subestadios (especialmente al episodio EIO 5e) queda registrada al sureste de la *Mesopotamia* (provincia de Entre Ríos, Fm. Salto Ander Egg; Brunetto et al., 2015).

Afortunadamente, existen otros hallazgos para *Equus* que proceden de unidades continentales, con edades radimétricas calibradas hacia el Pleistoceno tardío y Holoceno temprano (Tonni et al., 2003; Prado et al., 2012; Politis y Steele, 2014). Desafortunadamente, ninguno de estos registros en Buenos Aires supera la edad de 21.000 años, aunque es probable que existan restos que provengan de secuencias cronológicamente más antiguas acotadas hacia el EIO 4 (Blasi et al., 2010; Toledo, 2011). Exceptuando los reportes marinos, el registro geocronológico bonaerense de *E. (A.) neogeus* contrasta fuertemente con el obtenido a partir de los depósitos fosilíferos del sureste del Santa Fe. Este último, mediante edades absolutas recabadas a partir de las secuencias fosilíferas, se relaciona con eventos interglaciales a interestadiales hacia finales del Pleistoceno Medio-tardío, entre 150–170 mil años a 180–200 mil años antes del presente (véase, Capítulo 3 de esta Tesis).

Sin un criterio particular, algunos autores correlacionaron desde un principio el Miembro La Chumbiada (Dillon y Rabassa, 1985) de la Fm. Luján con el intervalo EIO 5 (Prado y Alberdi, 1999;

Tonni et al., 1999). Sin embargo, el tiempo de sedimentación para estos depósitos documenta un evento posterior al último interglacial, calibrado entre el EIO 4 y el EIO 3, en base al amplio reporte de las edades geocronológicas que lo demuestran (véase, Toledo, 2011 y bibliografía allí mencionada).

Por todo lo propuesto y en acuerdo con algunas interpretaciones previas (véase, Ubilla et al., 2004; Ferrero, 2009; Kröhling, 2009), resultaría muy evidente distinguir el evento isotópico EIO 5 de la secuencia cronológica atribuida al Piso/Edad Lujanense en sentido estricto. Esto se debe al gran número de información recabada a través de diferentes disciplinas en los cuerpos sedimentarios pleistocénicos que afloran fuera del área típicamente pampeana de Buenos Aires. Estos sitios se encuentran ubicados hacia el norte y este entre latitudes menores (e.g., *Mesopotamia*; Ferrero, 2009; Ferrero y Noriega, 2009; Brunetto et al., 2015) y comprenden además a la provincia de Santa Fe (e.g., *Chaco austral*; *área de paleocauces enterrados*; Iriondo, 2010) con un vasto registro de fauna vinculada a tales características (*Blastocerus* cf. *B. dichotomus*, *Catagonus* cf. *C. wagneri*, *Cavia aperea*, *Coendou magnus*, *Ctenomys* sp., *Didelphis* cf. *D. marsupialis*, *Galea* sp., *Holmesina major*, *H. occidentalis*, *H. paulacoutoi*, *Hydrochoerus hydrochaeris*, *Lagostomus maximus*, *Myocastor coypus*, *Neolicaphrium recens*, *Ozotoceros bezoarticus*, *Pampatherium humboldtii*, *Panthera onca*, *Pediolagus salinicola*, *Propraopus sulcatus*, *Protocyon* cf. *P. troglodytes*, *Tapirus terrestris*, *Tayassu pecari*, *Tolypeutes matacus*, Nothrotheriinae; Vezzosi, 2008, 2009, 2010, 2011, 2014a; Vezzosi et al., 2009, 2010; esta Tesis). Del mismo modo que en la *Mesopotamia* (Entre Ríos: *Catagonus* sp., *H. paulacoutoi*, *P. humboldtii*, *P. onca*, *Pteronura brasiliensis*, *T. mesopotamicus*, *T. terrestris*; Prevosti y Ferrero, 2008; Ferrero, 2009; Ferrero y Noriega, 2009; Gasparini y Ferrero, 2010; Corrientes: *Chaetophractus villosus*, *Euphractus* aff. *E. sexcinctus*, *Myocastor* sp., *Neolicaphrium recens*, *Galea* sp., *H. paulacoutoi*, *Panthera* sp., *T. pecari*, *Tapirus* sp.; Álvarez, 1974; Scillato-Yané et al., 1998; Gasparini y Zurita, 2005; Prevosti et al., 2005; Francia et al., 2011; Zurita et al., 2014), oeste de la *Pampa Norte* (Córdoba: *L. maximus*, *Galea* sp., *N. recens*, *P. onca*, Cruz, 2011; Luna y Cruz, 2014), parte norte y sudoeste del *Chaco austral* (Santiago del Estero: *Holmesina paulacoutoi*, '*Mixotoxodon larensis*'; Chimento y Agnolin, 2011; Chaco y Formosa: *Chaetophractus* sp., *Panthera onca*, *Procyon cancrivorus*, *Protocyon troglodytes*, *Holmesina* sp.; Zurita et al., 2004, 2014; Rodríguez-Bualó et al., 2009) y también hacia el sureste de América del Sur austral, en Uruguay y sur de Brasil (Ubilla, 1996, 2004; Ubilla et al., 2004, 2009; Kerber y Oliveira, 2008a y b; Kerber y Ribeiro, 2011; Kerber et al., 2011a–d; Gasparini et al., 2014).

Exceptuando la *Mesopotamia*, Algunos de los reportes que aparecen en el registro de Santa Fe (Tabla 73a-b) se han documentado únicamente en secuencias sedimentarias del Pleistoceno Tardío al este del río Uruguay (e.g., EIO 3 *sensu* Ubilla y Rinderknecht, 2014a) y noreste y sur de Brasil (Kerber et al., 2011d). Mientras que otros poseen una representatividad en común con el Piso/Edad Lujanense de Buenos Aires, aunque son muy escasos (*T. pecari*, *P. humboldtii*; Gasparini et al., 2013; Góis, 2013).

Si bien se han mencionado para el área de Buenos Aires algunos taxones atribuidos a condiciones subtropicales, estos registros desafortunadamente provienen de secuencias sedimentarias más antiguas que se atribuyeron al Pleistoceno Medio (Verzi et al., 2004, Merino et al., 2007; Tonni, 2009b). De un modo similar, se dieron a conocer registros de mamíferos en secuencias cronológicamente más recientes hacia el Holoceno (Pardiñas y Tonni, 2000; Politis et al., 2011; Tonni y Prevosti, 2014).

La interpretación de los resultados para Santa Fe contrasta con el patrón general caracterizado para el Piso/Edad Lujanense a partir de las secuencias continentales del Pleistoceno Tardío bonaerense. Esto se debe a que los ensambles se hallan constituidos por una gran mayoría de entidades taxonómicas que se vinculan con condiciones intertropicales a subtropicales templadas. Asimismo, los registros aparecen en algunos afloramientos en simpatria con especies de la típica condición pampeana-patagónica (*sensu* Cione y Tonni, 1995).

Es probable que el contenido fosilífero recuperado a través de las diferentes regiones geomorfológicas en la provincia de Santa Fe posea, en cierto modo, una relación con aquel atribuido al Pleistoceno Tardío del área pampeana, en un sentido amplio. Asimismo como fuera planteado en los párrafos anteriores, las asociaciones faunísticas que se proponen para el *Chaco austral* demuestran estar notablemente relacionadas con dos posibles eventos depositacionales que probablemente se vinculen con algún subestadio del último interglacial. Aunque, alternativamente, también existe la probabilidad que se los atribuya al interstadial previo al máximo glacial del EIO 2, hacia finales del Pleistoceno (Clapperton, 1993a; Iriondo y García, 1993; Iriondo, 1994; Buiron et al., 2007; Cohen y Gibbard, 2011). Dataciones absolutas para las unidades sedimentarias implicadas, actualmente en curso, permitirán postular con mejor precisión la edad de cada una de ellas y acotar su rango temporal dentro de la escala geocronológica.

Contrariamente, la secuencia analizada a partir de los depósitos fosilíferos de la *Pampa Norte* en Santa Fe propone un lapso temporal más amplio que aquel restringido regionalmente desde un principio al Piso/Edad Lujanense. Esto es consecuencia de los fechados obtenidos que comprueban empíricamente una edad geocronológica a partir del Pleistoceno Medio-tardío. Solamente resta recabar información con mayor detalle sobre las unidades basales (*i.e.* Fm. Rosario, Fm. Puerto San Martín) preliminarmente atribuidas al Pleistoceno Temprano-Medio en sentido amplio (Iriondo y Kröhlhling, 2009; Iriondo, 2007, 2010).

En base a la evidencia aportada por la fauna de mamíferos, es altamente posible que las asociaciones faunísticas procedentes de las secuencias fluviales y lacustres (*e.g.*, *ULs Esperanza/Manucho* y Fm. Timbúes/Carcaraña) se hayan depositado bajo regimenes similares, aunque no precisamente sincrónicos. La presencia de algunas especies en ambas asociaciones (pampatéridos, roedores semiacuáticos, tapires, ungulados endémicos, cánidos, *entre otros*) es una evidencia a favor de esta interpretación.

A pesar de que en estos últimos depósitos aparece un mayor número taxonómico de especies bajo condiciones intertropicales a subtropicales (e.g., *Catagonus*, *Tapirus terrestris*, *Coendou magnus*, *Holmesina paulacoutoi*, *H. major*, *H. occidentalis*, *Pampatherium humboldtii*, Nothrotheriinae; Góis, 2013; Ferrero y Vezzosi, 2013; Vezzosi, 2014b; *esta Tesis*), una mezcla con características ‘disarmónicas’ o ‘no análogas’ (*sensu* Lundelius, 1983; Gram., 1985) es más evidente (e.g., varias especies de Pampatheriidae, Caviidae, Cervidae y Camelidae, véase Capítulo 4), de un modo muy similar a lo reportado en las unidades litoestratigráficas del Pleistoceno Tardío al este en la *Mesopotamia*, Uruguay y sur de Brasil (Scillato-Yané et al., 1999; Zurita y Lutz, 2002; Ubilla, 2004; Ferrero et al., 2007; Kerber y Oliveira, 2008a; Ferrero y Noriega, 2009; Castro et al., 2011; Guilardi et al., 2011; Kerber et al., 2011b, 2014; Zurita et al., 2014). Así como también para algunos sectores recientemente mencionados al oeste de la *Pampa Norte* en Córdoba (Zurita et al., 2007; Cruz, 2011; Luna y Cruz, 2014).

A su vez, el hallazgo de elementos faunísticos y paleobotánicos vinculados a un régimen subtropical a intertropical, particularmente en *Mesopotamia* (Álvarez, 1974; Zucol et al., 2005; Ferrero et al., 2007; Ferrero, 2009; Ferrero y Noriega, 2009; Gasparini y Ferrero, 2010; Brandoni et al., 2010; Brea y Zucol, 2011; Ramos et al., 2012), refuerza la idea de una eventual sincronicidad con el *Chaco austral* y parte de la *Pampa Norte*, al menos parcialmente. Será necesario complementar estos resultados con análisis aportados por otras disciplinas, algunos de ellos ya en curso (véase, registros botánicos en Anexo 2 y Brunetto et al., 2015; Franco et al., 2015), para obtener un panorama más detallado.

Ante lo expuesto, la evidencia sedimentológica y litoestratigráfica está en acuerdo con los resultados paleontológicos presentados (véase, Capítulo 3). En contraste la fauna que indicaría condiciones méxicas a xéricas, bajo un aparente régimen glacial (*sensu* Tonni et al., 1999a), se registra parcialmente a través de los depósitos de la Fm. Tezanos Pinto en la *Pampa Norte* de la provincia de Santa Fe. En tanto que para el *Chaco austral*, una sucesión estratigráfica desde la *UL Santo Domingo* y hacia los depósitos eólicos de la Formación Tezanos Pinto, es sugerida. Similarmente, el hallazgo en estratigrafía de mamíferos fósiles procedentes de los niveles basales de la Formación Tezanos Pinto, sumado a aquellos provenientes de la unidad informalmente propuesta (*sensu* CAE, 1992), sugieren un recambio faunístico a partir del Pleistoceno tardío durante evento EIO 3 y, desde aquí, hacia el máximo glacial del evento EIO 2 (Tabla 72c). Casualmente, tales resultados concuerdan con los datos litoestratigráficos y geocronológicos previos que proceden de las unidades sedimentarias de la *Pampa Norte* y áreas vecinas (Iriondo y Kröhling, 1995, 2009; Kröhling, 1999; Kröhling e Iriondo, 1999; Ramonell, 2005; Brunetto et al., 2009, 2010, 2012; Iriondo, 2010).

Al confrontar las interpretaciones faunísticas atribuidas convencionalmente al Piso/Edad Lujanense de áreas vecinas con las asociaciones faunísticas definidas para Santa Fe durante el Pleistoceno Tardío, se interpreta que aquellas registradas en secuencias fluviales muestran una interesante composición taxonómica de mamíferos continentales fuertemente relacionada con las

procedentes de *Mesopotamia*, Uruguay y Brasil. De este modo, una diferencia muy contrastante con el registro pampeano bonaerense típico se distingue, indistintamente, de intentar establecer un patrón faunístico entre el *Chaco austral* y aquel de la *Pampa Norte* santafecina, durante el inicio del Pleistoceno Tardío. Sin embargo hacia finales del Pleistoceno, la secuencia deposicional definida en Santa Fe y su fauna acompañante, muestran una mayor relación con la típicamente ‘Lujanense’ de Buenos Aires. Esta última comprendida, particularmente, en lo que se ha denominado Miembro Guerrero de la Fm. Luján.

En cierto modo, podemos afirmar que el registro fósil obtenido a partir de las diferentes secuencias depositacionales en Santa Fe y aquel hallado en áreas como Córdoba y Entre Ríos en secuencias relativamente sincrónicas (Ferrero, 2009; Cruz, 2011; Luna y Cruz, 2014), parece contradecir al consenso regional previamente definido para América del Sur austral, el que fuera fundamentado principalmente a través del área pampeana bonaerense. Esto queda en evidencia debido a que las especies propuestas como entidades taxonómicas exclusivas, primeros y últimos registros para cada unidad cronoestratigráfica/geocronológica estándar (Cione y Tonni, 1999, 2005; Verzi et al., 2004; Dechamps, 2005; Soibelzon, 2008), reflejan una clara relevancia y alcance local dentro del área bonaerense. De modo tal que merecen ser tratadas específicamente.

Interesa remarcar que las diferencias puntuales obtenidas a partir de este nuevo enfoque no deben interpretarse como simples modificaciones al esquema estándar bonaerense (Cione y Tonni, 1999, 2005; Tonni, 2009), sino como un intento por definir nuevos patrones bioestratigráficos para un área diferente, así como también esclarecer algunos aspectos confusos del preexistente. En consecuencia, estos resultados son útiles para aclarar y completar el escaso conocimiento que se ha obtenido de otros sectores de América del Sur (*e.g.* centro-oeste y noroeste de Argentina) durante el Pleistoceno Medio y Pleistoceno Tardío.

8.4. La evidencia fósil del caballo *Equus (Amerhippus) neogeus*. ¿Es, o no, un indicador taxonómicamente válido para regionalizar el Piso/Edad lujanense en América del Sur?

A pesar de que el reporte más antiguo del género *Equus* para América del Sur corresponde a la especie *E. (A.) insulatus* procedente de secuencias cronológicamente datadas en el Pleistoceno Temprano (Piso/Edad Ensenadense *sensu* Tonni et al., 2009b), en alrededor de un millón de años (GABI 3, MacFadden, 2013, 2014), aún se conserva la especie *E. (A.) neogeus* como patrón guía del Piso/Lujanense. Dicho taxón se conoce a través de sus hallazgos en sedimentos marinos del Pleistoceno Tardío para el área pampeana bonaerense de Argentina (Fidalgo et al., 1973; Pardiñas et al., 1996; Cione y Tonni, 1999, 2005). Sin embargo, los nuevos reportes analizados estratigráficamente y sustentados por dataciones absolutas para Santa Fe permitieron ampliar el rango biocronológico de esta especie, demostrando empíricamente una ocurrencia ‘*pre-lujanense*’ del mismo modo que fuera recientemente discutido para el área noreste de la provincia de Buenos Aires (Toledo et al., 2014).

En base a los nuevos resultados se interpreta que la especie estuvo representada en la *Pampa Norte*, entre los 32–34° S, a partir del Pleistoceno Medio con edades comprendidas alrededor de los 200.000 años antes del presente (*Capítulo, 3*, esta Tesis). De este modo, los registros con mayor antigüedad que el Piso/Edad Lujanense al momento proceden de las secuencias deposicionales de Santa Fe. Ante esta evidencia, resulta claro que la especie tuvo una ingesión continental y migración, vía Sudamérica hacia regiones más australes muy seguramente antes que el evento GABI 4, aunque, algo más reciente que el mencionado para la especie *E. (A.) insulatus* (MacFadden, 2013, 2014).

Esta nueva evidencia, sumada a las edades absolutas atribuidas hasta el momento para algunos restos del noreste de Buenos Aires (*véase*, Toledo et al., 2014, 2015) también dentro del área *Pampa Norte* (Iriondo, 2010), demuestra que la presencia de *Equus (A.) neogeus* en la sucesión estratigráfica del Pleistoceno de América del Sur y sobretodo aquella reportada para el Pleistoceno Medio de Santa Fe están condicionando la representatividad del taxón como fósil guía del Piso/Edad Lujanense.

De este modo, la representatividad previamente planteada como un taxón exclusivo e indicador de tal unidad a escala regional para América del Sur (*sensu* Cione y Tonni, 1999, 2005) no resulta tan apropiada, ya que su registro fósil muestra un rango geocronológico demasiado amplio y distinto al previamente conocido. Asimismo, su condición local y exclusiva para este Piso/Edad dentro de la tradicional ‘*región pampeana*’ bonaerense no puede ser sostenida por el momento dado que su ausencia en el registro previo a esta unidad cronoestratigráfica/geocronológica probablemente se deba a defectos en las metodologías de muestreo, así como también a ciertas interpretaciones y/o análisis litoestratigráficos y bioestratigráficos imprecisos (*sensu* Toledo et al., 2014, 2015).

Hasta tanto no se establezca un consenso regional y temporal apropiado, queda descartada cualquier eventual hipótesis que justifique su potencial situación como un ‘*taxón-Lázaro*’ (*sensu* Raup, 1987), al menos para esta especie. Esto se debe a que el registro de la especie muestra fehacientemente una continuidad espacio-temporal a partir de las unidades litoestratigráficas del Pleistoceno Medio de Santa Fe y noreste bonaerense (Toledo et al., 2014, 2015), que sin dudas también forman parte de la regionalmente definida *Pampa Norte* (*sensu* Iriondo, 2010).

Una situación muy similar ha sido comentada con anterioridad en relación al registro fósil del roedor *Lagostomus maximus* para el Pleistoceno Medio-Tardío de Santa Fe (Vezzosi, 2014a) y su probable justificación, acertada o no, como taxón guía del Piso/Edad Platense (*sensu* Cione y Tonni, 1999, 2005). Esto se debe a que en toda el área bonaerense la presencia fósil de esta especie está considerada como un taxón guía del Holoceno, en sentido amplio.

Una alternativa resultaría de reposicionar el límite inferior del Piso/Edad Lujanense al extenderlo cronológicamente hasta los nuevos registros de *E. (A.) neogeus*, dentro del Pleistoceno Medio. Pero esto implica modificar todo el esquema cronoestratigráfico/geocronológico, dado que no sería el único taxón que posee una ocurrencia fósil cronológicamente superior a la previamente registrada (*e.g.*, *Equus (A.) insulatus*, MacFadden, 2013; *Lagostomus maximus*; Ubilla y Rinderknecht, 2014b, esta Tesis; *Mesotherium cristatum*, *Neuryurus rudis*, cf. *Glyptodon munizi*, esta Tesis) por lo

que se debería establecer un criterio más apropiado y redefinir el esquema cronoestratigráfico/geocronológico teniendo en cuenta otros elementos como la sucesión de secuencias estratigráficas junto a edades absolutas y eventos isotópicos que marcan diferencias puntuales a través del tiempo.

8.5. La evidencia fósil del Piso/Edad Platense en la cronología de Santa Fe

Finalmente, el Piso/Edad Platense, tal como fuera definido originalmente *sensu* Tonni (1990), se caracteriza en el área bonaerense con la biozona de *Lagostomus maximus*. Los sedimentos que representan esta unidad se depositaron localmente con posterioridad al proceso de extinción que generó en América del Sur la desaparición del nivel trófico ocupado por los megamamíferos. Particularmente en la provincia de Buenos Aires, tal secuencia se halla representada por los niveles eólicos del Miembro Río Salado de la Fm. Luján que afloran en las divisorias (Cione y Tonni, 1999, 2005; Tonni, 2009). Bioestratigráficamente, a esta unidad se han atribuido restos de numerosas especies vivientes de Cervidae, Camelidae, Myocastorinae, Hydrochoerinae, Caviidae, Canidae e incluso algunos Chiroptera; entre otros taxones (Pardiñas y Tonni, 2000; Politis et al., 2011; Tomassini et al., 2014; Tonni y Prevosti, 2014 y *bibliografía allí mencionada*).

Aunque varias familias de taxones vivientes poseen registros holocenos en la provincia de Santa Fe, muchas de ellas aparecen previamente en secuencias sedimentarias del Pleistoceno Medio al Pleistoceno Tardío (*véase*, Capítulo 4). Según Tonni (2009c), durante el Piso/Edad Platense los cambios en las distribuciones de las poblaciones de mamíferos son congruentes con varios eventos climáticos que se produjeron en el Holoceno.

En relación con las especies pleistocenas, para esta unidad cronoestratigráfica/geocronológica se atribuyen los más modernos y últimos hallazgos de xenartros megamamíferos autóctonos reportados en la pampa bonaerense (*Glyptodon clavipes*; Rossello et al., 1999, 2001; *Megatherium americanum*; Steele y Politis, 2009; Politis y Steele, 2014). Sin embargo, existen varias controversias sobre las probables edades secuenciadas para los últimos registros de megamamíferos que se registran durante el Holoceno medio-tardío (*véase*, Cione et al., 2001; Politis et al., 2009). Alternativamente, se han mencionado mamíferos alóctonos extintos alrededor de los 1.600 años antes del presente (*Dusicyon avus*; Tonni y Politis, 1982; Politis et al., 1995). No obstante, hacia regiones más australes en el sur de la Patagonia (Isla Grande de Tierra del Fuego; Prevosti et al., 2011), algunas especies han reportado una supervivencia que alcanza hasta aproximadamente los últimos 3000 años antes del presente.

Concretamente en Santa Fe, los depósitos atribuidos a los últimos 10.000 años antes del presente, que representan el límite cronológico del Pleistoceno-Holoceno en sentido amplio (formalmente el límite comprende la edad 11.700 años A.P.; ICS, 2009), son identificados con los sedimentos eólicos de la Fm. Tezanos Pinto que coronan las secuencias litoestratigráficas (Iriondo, 1980). El Holoceno *s.s.* comprendería la Fm. San Guillermo (Iriondo, 1987; Iriondo y Kröhling, 1995)

y la Fm. Lucio López (Kröhling, 1999). Alternativamente, el único registro fósil de megafauna pampeana, que al momento se puede atribuir fehacientemente al Holoceno de Santa Fe, corresponde al gliptodonte *Neosclerocalyptus* sp. (véase, Capítulo 4). Este registro fue posible de calibrar geocronológicamente a partir de una datación por métodos de termoluminiscencia de sus niveles sedimentarios (Fig. I.56) que aportaron una antigüedad alrededor de los 10.020 a los 8.760 años antes del presente. Cabe destacar, del mismo modo, que este hallazgo en Santa Fe no representa un dato exclusivo para reconocer la biozona de *Lagostomus maximus* y mucho menos el Piso/Edad Platense, sino que indudablemente constituye un registro empírico del límite cronológico Pleistoceno–Holoceno y el hallazgo cronológicamente más moderno del género para Argentina.

A su vez existen otros descubrimientos de fauna típicamente ‘pampeana’, aunque en la *Pampa Sur* de Santa Fe, asignados a las especies extintas *Eutatus seguini* y *Dusicyon avus* (Cornaglia Fernández y Ávila, 2011; Cornaglia, 2012). Desafortunadamente, en ninguno de estos últimos casos se conocen edades radimétricas precisas para los probables niveles litoestratigráficos portadores, debido a que ambos registros se recuperaron superficialmente entre los niveles deposicionales holocenos. Ante esta evidencia, es muy probable que estos hallazgos procedan de secuencias geocronológicas más antiguas y restringidas hacia finales del Pleistoceno y/o inicios del Holoceno.

9. Los últimos 35.000 años A.P. en Santa Fe contados a través de su unidad regionalmente más representativa, la Formación Tezanos Pinto (Pleistoceno tardío-Holoceno temprano): Ejemplo de variación climática regional y confrontación con la tradicional área pampeana-bonaerense

Los mamíferos hallados en la Formación Tezanos Pinto se relacionan con dos eventos climáticos globalmente definidos a partir de los últimos 35.000 años. El más antiguo representa un episodio muy variable bajo un régimen de condiciones interestadiales (EIO 3; Buiron et al., 2012) que queda individualizado en la sedimentación del miembro inferior de la unidad litoestratigráfica. Contrariamente, el restante está comprendido en la secuencia sedimentaria del miembro superior de la unidad y corona la mayoría de los depósitos del área santafecina situados cronológicamente dentro del lapso temporal que reconoce los últimos 21 ka A.P. a los aproximadamente 10 ka A.P. Este último coincide cronológicamente con la última gran glaciación establecida a partir del evento EIO 2 en el área de Argentina (Clapperton, 1993; Iriondo y García, 1993; Iriondo y Kröhling, 1995; Iriondo, 1997; Zárate, 2003). La mayoría de los registros fósiles individualizados estratigráficamente permitieron establecer cierta concordancia con los momentos depositacionales de cada uno de los miembros de la unidad litoestratigráfica mencionada (Tabla 74).

A pesar de identificarse especies (*Ctenomys* sp., *Lagostomus maximus*, *Neolicaphrium recens*, *Pamphaterium humboldtii*, *Tayassu pecari*, *Tolypeutes matacus*, *Tupinambis* sp.; Vezzosi, 2008, 2010a, 2014a; Vezzosi et al., 2009; Gasparini et al., 2010) vinculadas a condiciones intertropicales y templadas que denotan cierta estabilidad climática y ambiental, la evidencia total obtenida a partir de la secuencia litoestratigráfica, sumado a algunas interpretaciones geológicas previas (Iriondo, 1987, 1994, 1999; Iriondo y Kröhling, 1995), indicarían que el reemplazo y sucesión faunística estarían relacionados con el desmejoramiento climático global registrado hacia finales del Pleistoceno. Este evento fue percibido en los diferentes ambientes que existieron en un pasado en América del Sur austral. Algunos de ellos, en cierto modo, muy semejantes a los episodios climáticos reportados para el área bonaerense que fueron atribuidos al Miembro Guerrero de la Fm. Luján (Prado et al., 1987; Prado y Alberdi, 1999; Tonni et al., 1999, 2003).

Para la *Pampa Norte* este período involucra el final del episodio isotópico EIO 3 y las dos terceras partes del EIO 2, así como también el inicio del EIO 1. Ciertamente, durante este lapso varios eventos climáticos han ocurrido (Clapperton, 1993; Iriondo, 1994, 1999; Barbante et al., 2006; Buiron et al., 2007). Uno de ellos, corresponde al último avance glacial en los Andes centrales alrededor de los 20.000 años antes del presente y aproximadamente coetáneo con el Último Máximo Glacial (Iriondo, 1999; Baker et al., 2001). Posteriormente, se produce un incremento relativamente rápido de la temperatura alrededor de los 16.000 años A.P (Clapperton, 1993; Iriondo y Kröhling, 1995; Petit et al., 1999). Alternativamente hacia los 14.000 años, aproximadamente, se reporta un período de estabilidad climática en los depósitos andinos del Perú que concuerda con las interpretaciones globales (Clapperton, 1993; McCulloch et al., 2000). Puntualmente para la Fm. Tezanos Pinto, este evento

climático se halla cronológicamente representado durante los 16.000 a 15.000 años A.P. en niveles sedimentarios que representan paleosuelos a suelos hidromórficos situados hacia la sección media de la secuencia litoestratigráfica, actuando a modo de límite intermitente entre ambos miembros (Iriondo y Kröhling, 1995, 2007b). Es probable que alguna de las especies previamente mencionadas para Santa Fe, y que no han podido discriminarse para de alguno de sus miembros (e.g. *Tayassu pecari*; Gasparini et al., 2010), provengan de estos depósitos así como también de los niveles infrayacentes que documentan condiciones interestadiales hacia el EIO 3.

Alrededor de los 11.000 años un nuevo avance de los glaciales ocurre en el hemisferio norte, denominado ‘*Younger Dryas*’ en sentido amplio (*sensu* Labeyrie, 2000). De un modo similar, los testigos de hielo antártico revelaron una *Reversión Glacial Antártica tardía* temporalmente aunque, aparentemente, anterior al *Younger Dryas* del hemisferio norte con un enfriamiento cronológicamente registrado durante 1.800 años (Blunier et al., 1998).

A nivel continental, un evento similar se reporta para el hemisferio sur y hacia el norte de los Andes sudamericanos, en el centro de Brasil así como también al sur en Chile (Ledru, 1993, McCulloch et al., 2000). De tales registros se desprenden distintas evidencias, contradictorias en algunos casos (Tonni, 1992a; Iriondo y García, 1993; Prieto, 1996), que argumentan la extensión de las condiciones áridas hacia los ambientes pampeanos de Argentina hasta los 8.500 años A.P. Consecuentemente, el deterioro climático para América del Sur, alrededor de los 14.000 a 10.000 años A.P. (McCulloch et al., 2000), produjo un avance glacial en el continente que habría aportado condiciones húmedas hacia el norte (pedogénesis en el Orinoco y reavance del bosque en el Amazonas) y climáticas áridas en las pampas del sur, caracterizadas por fuertes vientos del oeste (Iriondo, 1999). Seguramente las distintas edades radimétricas, aunque con ciertas contradicciones (Tonni et al., 2003:47), derivadas de diferentes elementos de análisis que provienen de lo que convencionalmente se ha interpretado como el techo del Miembro Guerrero, son concordantes con las evidencias planteadas alrededor de los 12.000 a 10.000 años A.P. para en el área bonaerense (Huarte et al., 1988; Figini et al., 1995; Zárate et al., 1995; Toledo, 2005, 2011; Tonni et al., 2003; Martínez et al., 2004). Adicionalmente, algunos datos palinológicos están en acuerdo con un régimen de condiciones áridas para el intervalo temporal que comprende los 11.000 a 10.000 años A.P. (Prieto, 1996; Quattrocchio y Borromei, 1998).

A partir de los niveles sedimentarios cuspidales de la Fm. Tezanos Pinto, se proponen para Santa Fe inferencias paleoambientales áridas y frías acompañadas con fluctuaciones climáticas claramente compatibles con las estipuladas en el área bonaerense de la *Pampa Norte*, las que se han individualizado bajo el nombre de miembro superior (Iriondo, 1980). Por el momento, las edades absolutas obtenidas para la secuencia son muy escasas, sin embargo, resultan consistentes con la información obtenida. Aunque, revelan un lapso temporal algo más reciente, entre los 9.300 a los 8.100 años antes A.P. (Iriondo y Kröhling, 1995; Kröhling, 1999).

A pesar de esto, resulta evidente la existencia de este particular evento árido y frío en los depósitos datados, el cual es claramente previo al registro de suelos datados que documentan el hipsitermal de Holoceno (Kröhling, 1999; Tabla 74). Este último, situado estratigráficamente por encima de los niveles eólicos del miembro superior, en la columna sedimentaria que se aprecia en la *Pampa Norte* de la provincia de Santa Fe (Fig. I.47).

La información disponible ha demostrado una intensiva sedimentación eólica en la totalidad de la columna de *loess* de la Fm. Tezanos Pinto para Santa Fe (Iriundo y Kröhling, 1995; Kemp et al., 2004; Brunetto et al., 2010) y, en parte, concordante con la presencia de algunas especies mamíferos adaptados a condiciones xéricas y frías (xenartros y camélidos, Frenguelli, 1920; Iriundo y Kröhling, 2007b). Tales resultados, desde un principio, condicionaron en cierta forma las interpretaciones ambientales sugiriendo un único régimen árido compatible con temperaturas más bajas que las registradas en la actualidad para toda la secuencia estratigráfica de *loess* (Iriundo, 1980, Iriundo y Kröhling, 1995). Sin embargo, la información recientemente recabada (Brunetto et al., 2010; Vezzosi et al., 2014) establece distintas fluctuaciones individualizadas a partir de los niveles inferiores de la unidad sedimentaria y, de algún modo, concordantes con las oscilaciones climáticas hacia finales del Pleistoceno propias de un evento interstadial como las indicadas a partir del evento isotópico EIO 3 y su transición hacia el EIO 2 en diferentes regiones de América del Sur austral (Prado y Alberdi, 1999; Ubilla, 2004; Kerber et al., 2014b).

Alternativamente las edades absolutas documentadas hacia la base de la secuencia, con edades comprendidas entre los 30.0–35.0 ka A.P. (Kröhling, 1999; Kröhling e Iriundo, 1999; Kemp et al., 2004), son coherentes con la información planteada a partir de los registros faunísticos que sugieren condiciones ambientales algo más cálidas bajo un clima marcadamente xérico (Kröhling, 1999, Iriundo y Kröhling, 2003; Vezzosi, 2008, 2010b; Vezzosi et al., 2009, 2014).

A estas circunstancias le precede un evento climático de régimen glacial relacionado con el evento isotópico EIO 2 en los sedimentos depositados bajo condiciones climáticas propias del Último Máximo Glacial hacia finales del Pleistoceno (Pleistoceno tardío-Holoceno temprano; Iriundo, 1980, 1999, Iriundo y Kröhling, 1995, Kröhling e Iriundo, 2003). El mismo se distingue dentro de la columna sedimentaria de *loess* hacia las dos terceras partes del miembro superior de la Formación. Contrariamente, los niveles que coronan la secuencia interpretan el inicio del EIO 1, en transición con el hipsitermal del Holoceno.

Particularmente, las condiciones climáticas inferidas para los últimos 21.000 años A.P., en relación con las edades reportadas para el miembro superior de la Fm. Tezanos Pinto (Iriundo y Kröhling, 1995; Kröhling, 1999; Kröhling e Iriundo, 1999; Kemp et al., 2004; Tabla 74–75) corresponden a un régimen generalmente frío y árido con eventos seguramente muy secos.

En un entorno regional, la unidad litoestratigráfica definida en el *Chaco austral*, junto a los registros faunísticos documentados (*UL Santo Domingo*, Brunetto y Vezzosi, *en preparación*), se correlacionan al menos en parte con la secuencia cronológica atribuida a los depósitos infrayacentes de

la Fm. Tezanos Pinto. Demostrando, una vez más, que el registro faunístico no es consistente con un único evento deposicional en cada miembro de la unidad eólica (Vezzosi et al., 2009, 2014; Gasparini et al., 2011; Vezzosi, *ésta Tesis*). A su vez, éste comprende una variada heterogeneidad de ambientes sedimentarios que se reportan a través de los diferentes niveles deposicionales durante Pleistoceno Tardío en la provincia de Santa Fe.

En este contexto, únicamente la fauna reportada para la Fm. Tezanos Pinto permite por el momento cierta analogía con la obtenida para el Miembro Guerrero *sensu stricto* del área pampeana bonaerense, ambas atribuidas al período Último Máximo Glacial (Tonni et al., 1999, 2003). No obstante, los niveles basales de este último cuerpo sedimentario, de algún modo, están fuertemente relacionados con condiciones de tipo interestadiales (Prado y Alberdi, 1999; Toledo, 2005, 2009), como las que fueran inferidas hacia la base de la Fm. Tezanos Pinto (Vezzosi et al., 2009, 2014).

A su vez, las dataciones absolutas y radimétricas derivadas a partir de los depósitos bonaerenses, interpretados como Miembro Guerrero (*véase*, comentarios en Tabla 73b), refuerzan estos enunciados al estar en concordancia cronológica con las obtenidas para los depósitos de Santa Fe (*véase*, Carbonari et al., 1992; Bonadonna et al., 1995; Figini et al., 1995; Arramayo, 1997; Tonni et al., 2003; Toledo, 2005, 2011; Prado et al., 2012).

Como se ha puntualizado anteriormente, el análisis comparativo entre los taxones registrados en los distintos niveles deposicionales de la Fm. Tezanos Pinto y aquellos que aparecen en una escala latitudinal similar en áreas vecinas, muestran cierta afinidad y congruencia muy marcada (Tabla 74). Un dato interesante obtenido a partir de esta comparación permite reconocer, aunque de manera preliminar, algunos patrones faunísticos comunes (*Eutatus seguini*, *Glyptodon* sp., *Hippidion principale*, *Equus* [A.] *neogeus*, *Lomaphorus* sp., *Lagostomus maximus*, *Lama gracilis*, *L. guanicoe*, *Neolicaphrium recens*; *Tolypeutes matacus*; entre otros) a través del registro fósil recuperado en las diferentes secuencias deposicionales de la Fm. Tezanos Pinto, latitudinalmente hacia el este y oeste de la provincia de Santa Fe (Ferrero, 2009; Cruz, 2011; Luna y Cruz, 2014). En la mayoría de los casos, las especies implicadas, por el momento, no se han registrado en los afloramientos bonaerense cronológicamente relacionados con la secuencia eólica santafecina (Miembro Guerrero *s.s.*). De modo tal que resulta probable que los mismos estén justificando alguna suerte de patrón geográfico y temporal común dentro de la misma unidad geomorfológica *Pampa Norte*.

10. *El empleo del los mamíferos fósiles en las reconstrucciones paleoambientales y paleobiogeográficas para Santa Fe*

La importancia de los análisis de distribución de especies y especialmente aquellos que se vinculan con el registro pasado de los mamíferos para inferir reconstrucciones potenciales sobre sus ambientes, fueron y continúan siendo tema de debate (*véase*, Prado y Alberdi, 1999; Tonni et al., 2003; Ubilla, 2004; Toledo, 2011a y b; Toledo et al., 2014; *entre otros*). Esto se debe a que, en la mayoría de los casos, no se contemplaba un amplio número de elementos de análisis a la hora de obtener resultados con un mayor grado de detalle. No obstante, algunos autores suponen que la naturaleza de los diferentes hábitats puede ser inferida a partir de la morfología funcional de algunas especies, como es el caso de los mamíferos (*e.g.*, Prado y Alberdi, 1993, 2004; Mares y Willig, 1994; Vizcaíno et al., 2006; Zurita, 2006; Lopes et al., 2013). Contrariamente, otros contemplan varios factores y enfoques que condicionan la formulación de hipótesis paleoambientales, las cuales establecen del grado de generalización y precisión de las mismas (*e.g.*, Ferrero y Noriega, 2009; Toledo, 2009; Kerber et al., 2011d, 2014; Francia et al., 2012a, Brunetto et al., 2015).

En un apropiado estudio de distribución de las especies e interpretaciones climáticas vinculadas a estas, debe contarse con un importante número de herramientas y muestras, más allá de la información útil que pueda brindar el registro taxonómico propio. En muchos casos los patrones reales de distribución de las especies vivientes se han utilizado para realizar inferencias y extrapolaciones sobre aquellas extintas (*e.g.*, Ubilla et al., 1999; Ubilla y Rinderknecht, 2001; Alberdi y Prado, 2004; Ferrero y Noriega, 2007; *entre otros*), teniendo en cuenta muchas veces los fenómenos naturales que ocasionan cambios en el patrón normal de distribución, así como también potenciales extinciones. Sin embargo, toda información generada no debe establecerse sobre la base de criterios unilaterales, sino sobre la congruencia de grupos y herramientas adicionales analizadas desde varias disciplinas que permitan comprender y explicar potenciales patrones de variación en un contexto regional. Por lo que resulta contradictorio, en cierta forma, generalizar la distribución de las especies en el pasado a partir de un único elemento de análisis, su registro fósil puntual, el cual evidentemente se encuentra influenciado por el contexto local.

En cierto modo, la amplia información paleontológica obtenida a partir de los últimos 50 años, para el área austral de América del Sur principalmente, en su mayoría proviene de los estudios hechos sobre los mamíferos recuperados a partir de la convencionalmente denominada '*región pampeana*'. Precisamente para esta región en muchos casos solo se tuvo en cuenta el registro y la información procedente del área bonaerense (Tonni y Fidalgo, 1978; Tonni et al., 1985a, 1988a, 1992; Tonni, 1992a, 2004, 2009a y b; Tonni y Cione, 1995; Prado y Alberdi, 1999; Cione et al., 1999, 2007; Toledo, 2005, 2011a; Vizcaíno et al., 2009; *entre otros*). Por esto mismo varias de las interpretaciones climáticas y ambientales fueron en sus comienzos elaboradas localmente y extrapoladas hacia otras regiones (Tonni, 1985; Tonni y Fidalgo, 1978; Tonni et al., 1988, 1999a; Prado y Alberdi, 1999).

En base a este planteo la información recuperada justificaba en áreas vecinas una probable homogeneidad ambiental para el centro y sur de América del Sur e indudablemente hacia diferentes latitudes dentro del territorio argentino (Carlini et al., 2004; Tonni, 2009). A pesar de ello, ciertas particularidades climático ambientales fueron sugeridas para el este de la cuenca de los ríos Paraná y Uruguay durante algunos momentos del Pleistoceno Tardío (Bombin, 1975, 1976; Ubilla, 1996, 2004; Ubilla et al., 2004; Scillato-Yané et al., 1998; Carlini et al., 2004; Noriega et al., 2004; Ferrero et al., 2007; Tonni, 2004, 2009; Brunetto et al., 2009, 2012, 2015; Oliveira y Pereira, 2009; Francia et al., 2012a), independientemente de la información que pudieran brindar los sectores muy próximos en los afloramientos vecinos sobre la margen contraria de ambas cuencas.

Ciertamente la naturaleza de estas conclusiones, que presuponen hábitats y condiciones ambientales diferentes, fueron inferidas a partir de la ocurrencia fósil de algunos vertebrados (*Catagonus* sp., *Chelonoidis denticulata*, *Neolicaphrium recens*, *Protocyon troglodytes*, *Tayassu* sp., *Tayassu pecari*, *Holmesina* sp., *Panthera onca*, , *Pteronura brasiliensis*, *Tapirus terrestris*, *T. mesopotamicus*; Noriega et al., 2000; Gasparini y Zurita, 2005; Ferrero y Noriega, 2007, 2009; Prevosti y Ferrero, 2008; Ferrero, 2009; Manzano et al., 2009; Gasparini y Ferrero, 2010). Aunque en algunas regiones como en la *Mesopotamia* las inferencias climático-ambientales adquirieron una mejor profundización en sus resultados en base a mayores enfoques y análisis abordados por otras disciplinas que se complementaron a los resultados obtenidos a partir de la fauna estudiada para algunos momentos del Pleistoceno (Brunetto et al., 2009, 2012, 2015; Brea y Zucol, 2011; Ramos et al., 2012; Erra et al., et al., 2013; Kröhling, 2014).

De esta manera resulta claro que las modificaciones en los diferentes tipos de ambientes encuentran parte de su expresión en los variables cambios climáticos, que además juegan un rol importante en la expansión y retracción de las especies distribuidas en el mundo. Teniendo en cuenta que muchas veces los organismos extintos difícilmente puedan aportar datos directos sobre sus requerimientos biológicos, ecológicos y potenciales distribuciones como ocurre con las especies vivientes, consecuentemente la paleobiogeografía intenta aproximar estos patrones en las especies pasadas.

Si bien en las grandes planicies sudamericanas, situadas hacia el sur en latitudes bajas, ocurrieron episodios climáticos húmedos en alternancia con aquellos de climas más secos y fríos a lo largo del Cuaternario, el registro geológico del sector central y este de Argentina ha reportado claramente distintos eventos húmedos con intervalos menos propicios durante el Pleistoceno Tardío (Prado y Alberdi, 1999; Carlini et al., 2004; Ubilla et al., 2004; Brunetto et al., 2015; *entre otros*). No obstante, en otros sectores las fluctuaciones climáticas del Pleistoceno muestran un buen registro de fenómenos glaciales a interglaciales, los que se distingue a través de las secuencias geológicas mayoritariamente en el área de la cordillera sudamericana (Clapperton, 1993; Iriondo, 1994; Iriondo y Kröhling, 1995).

Geológicamente hablando para un tiempo determinado, es posible caracterizar paleoambientalmente la información que las especies aportan al contexto climático-ambiental y de distribución. Siempre que las especies vivientes no hayan modificado, en gran medida, sus requerimientos ecológicos del mismo modo que aquellos taxones extintos, en los que hay consenso en relación a los requerimientos ecológicos.

Puntualmente, es destacable en los afloramientos pleistocénicos de Santa Fe el hallazgo de representantes vivientes aunque actualmente exhiben distribuciones fuera de estas latitudes. A pesar de esto, algunos de éstos mamíferos únicamente se los conocía a partir de enunciados históricos de siglos pasados, dado que hoy en día sus patrones de distribución no se ven reflejados en el territorio santafecino (*e.g.*, *Panthera onca*, *Lama guanicoe*, *Catagonus wagneri*, *Tayassu pecari*, *Lundomys monitor*, *Pediolagus salinicola*; Fig. II.144–II.145).

Similarmente, dependiendo del contexto fisiográfico en el que aparecen los fósiles, para los depósitos estudiados del *Chaco austral* y la *Pampa Norte* se indican dos tipos de registros geológicos, deposicionales y no deposicionales. En este sentido, las secuencias fluviales que se identificaron (*e.g.*, *UL Arroyo Frías*, *UL Esperanza*, *UL Manucho*, Fm. Timbúes) brindan características de depósitos de fondo de canal, barras y en otros casos de planicies de inundación documentando la presencia de antiguos cauces. Claramente estos ambientes encuentran una relación con las faunas locales recuperadas debido a que apoyan la noción de la existencia de contextos acuáticos (lóticos y leníticos).

Por otro lado, secuencias mayormente palustres a depósitos de sedimentación eólica (*e.g.*, Fm. Carcarañá, Fm. Tezanos Pinto, Fm. Puerto San Martín, *UL Santo Domingo*) demuestran evidencia de ambientes abiertos. Es probable que en ellos dominaran las plantas herbáceas, aunque también se pudieron haber desarrollado comunidades arbóreas y arbustos a modo de parches. Los registros de especies vegetales disponibles que se mencionan para algunos ambientes sedimentarios en esta Tesis (*véase*, pp. 397–398 en *Anexo II*) son evidencia directa de componentes de floresta riparia a montes ribereños, relativamente densos para algunos momentos del Pleistoceno Tardío dentro la cuenca media-inferior del río Paraná. Evidencia que está en acuerdo con el registro de ciertas especies de mamíferos roedores y ungulados (Ferrero y Noriega, 2007; Vezzosi, 2010, 2014a–b). Aunque, se tiene conocimiento del hallazgo de especies condicionantes de estos ambientes en sedimentos eólicos, como los de la Fm. Tezanos Pinto (*Tayassu pecari*, Gasparini et al., 2011).

Seguramente, en diferentes momentos del Cuaternario las faunas de mamíferos, así como los ambientes que habitaron, han avanzado y retrocedido sobre el territorio en respuesta a los cambios climáticos que se produjeron como respuesta a diferentes episodios glaciales e interglaciales del Pleistoceno en esta región (Iriondo, 1994, 2010). Puntualmente para la región chaco-pampeana durante el Pleistoceno, especialmente en Santa Fe, se ha interpretado una homogeneidad climática bajo un régimen frío y seco con condiciones de aridez (Carlini et al., 2004; Zurita et al., 2004). En contraste, la información analizada demuestra que en ciertos momentos del Pleistoceno Medio y durante el Pleistoceno tardío-Holoceno temprano, se distinguen eventos cálidos con alternancia de

condiciones xéricas a húmedas en los que las especies de estirpe brasílicas habitaron y tuvieron cierta incidencia en los ambientes pretéritos. Esta representatividad taxonómica es similar a la mencionada en la *Mesopotamia*, Uruguay y sur de Brasil (Ferrero, 2009; Ubilla et al., 2004; Kerber et al., 2014b y *bibliografía allí comentada*).

En este contexto, el conjunto faunístico analizado en Santa Fe incluye especies extintas como perezosos, gliptodontes y algunos nativos ungulados, entre otros. Así como también, representantes vivientes de la región Neotropical (roedores, armadillos, carnívoros y comadrejas). Como fuera mencionado en líneas anteriores, algunas de las especies vivientes habitan hoy en día áreas geográficas que sitúan muy distantes de los registros encontrados en Santa Fe. Este es el caso de algunos artiodáctilos alóctonos como los Tayassuidae (*Tayassu pecari*, *Catagonus* sp.), Tapiridae (*Tapirus terrestris*) y Camelidae (*Lama guanicoe*). Es claro que los cambios en sus distribuciones fueron una consecuencia del marco climático tan variable del Pleistoceno–Holoceno, así como también los procesos migratorios y/o las extinciones locales.

Es importante que estas inferencias puedan ser confrontadas a futuro mediante el estudio de otros elementos y disciplinas como por ejemplo el análisis de microinvertebrados, polen fósil, fitolitos y restos de leños; entre otros.

Al analizar cada grupo taxonómico dentro del elenco faunístico recuperado, fue posible identificar varias especies de Cingulata que se vinculan con ambientes abiertos muy similares a los pastizales típicamente pampeanos bonaerenses y aquellos de la estepa patagónica (Scillato-Yané et al., 1995, 2005; Zurita et al., 2011). Sin embargo, en el *Chaco austral* se identificaron como frecuentes las especies indicadoras de condiciones ambientales más cerradas (*Tolypeutes matacus*; Vizcaíno et al., 1995; Abba y Vizcaíno, 2011; Luna y Cruz, 2014) e incluso vinculadas a condiciones méxicas a templado-cálidas como las reportadas al momento en los depósitos fluviales de la *Mesopotamia*, Uruguay y sur de Brasil (Ubilla, 1996; Ubilla et al., 2004; Ferrero, 2009; Ferrero y Noriega, 2009; Pitana, 2011; Góis, 2013). Hasta el momento, algunas de ellas aparecen como únicos registros presentes en el *Chaco austral* (*Tonniciunctus mirus*). Mientras que otras halladas en la *Pampa Norte*, provienen de secuencias fluvio-lacustres (Nothrotheriidae; *Holmesina major*, *H. paulacoutoi*, *H. occidentalis*, *Pampatherium humboldtii*; *Propraopus sulcatus*; entre otros).

En acuerdo con conclusiones previas (véase, Edmund, 1996), las distintas especies del género *Holmesina* y sobretodo aquellas agrupadas en *Pampatherium*, exhiben ocurrencias conjuntas en algunos cuerpos sedimentarios del Pleistoceno Medio-tardío y del Pleistoceno Tardío en Santa Fe (Tabla 70b; Fig. II.144b y II.144d). Desde un enfoque paleoecológico, se ha interpretado tanto a *H. paulacoutoi* como a *H. major* y a *P. humboldtii* como pampatéricos asociados a un régimen ambiental más húmedo que *P. typum*. Resultados a los que se llegaron dada las ocurrencias fósiles con mayor representatividad en esta última especie en el área pampeana bonaerense (Scillato-Yané et al., 2005; Góis, 2013). Sin embargo, un carácter simpátrico que en algunos casos llega a ser isocrónico es atribuido a las especies de *Holmesina* debido a la totalidad de evidencias que se reportan en el *Chaco*

austral y la *Pampa Norte* de Santa Fe, junto al registro que existen en otros sectores del gran *Chaco* (Rodríguez-Bualó et al., 2009; Chimento y Agnolin, 2011).

Según la bibliografía precedente, *Eutatus seguini* demuestra ser una especie propia de ambientes templados (Scillato-Yané, 1982). Sin embargo estudios recientes relacionan el desarrollo de las glándulas y pilosidades de los osteodermos de la coraza con condiciones áridas y frías (Krmptotic et al., 2009). Contrariamente al registro de *Propraopus* como un taxón más frecuente de ambientes con régimen fluvio-lacustre (e.g., *UL Arroyo Frías*, *UL Esperanza*, Fm. Timbúes). *Eutatus* es muy frecuente en la mayoría de los depósitos que afloran en Santa Fe (Vezzosi, 2007, *esta Tesis*).

Algunos autores sostienen que la variación entre la riqueza taxonómica de cingulados y tardígrados, al este de la cuenca del río Paraná, es escasa. La consecuencia de este patrón estaría justificada “únicamente” a partir de las condiciones climáticas, algo más húmedas y cálidas, en la *Mesopotamia* y en ontrastante con el patrón más frío y árido hacia el oeste (véase, Carlini et al., 2004, 2008; Miño-Boilini y Carlini, 2009; Zurita et al., 2004, 2011, Tonni, 2009). De este modo quedaba justificada la escasa ocurrencia fósil de aquellas especies de *Neosclerocalyptus* y *Neuryurus* en relación al abundante registro de otros géneros de Glyptodontidae como *Panochthus*, *Glyptodon* y *Doedicurus* (Carlini et al., 2004; Noriega et al., 2004; Zurita, 2006). Similar apreciación recibieron los tardígrados Mylodontidae como *Scelidotherium*, *Lestodon* y *Glossotherium* (Miño-Boilini y Carlini, 2009; Miño-Boilini, 2012). Contrariamente hacia el este y sureste de Brasil y en Uruguay, restos de *Lestodon armatus* y *Glossotherium robustum* reportan mucha abundancia durante el Pleistoceno Tardío (Pitana, 2011; Czerwonogora y Fariña, 2013). Interesa destacar el hallazgo de un morfotipo intertropical de *Glossotherium* en el Pleistoceno de Brasil, con morfologías bastante diferentes a la especie antes mencionada (Pitana et al., 2013).

Según las últimas interpretaciones, la relación de escasez-abundancia de estos taxones estaría regida fundamentalmente por una mayor adaptación morfológica hacia condiciones climáticas más frías y áridas a semiáridas y ambientes abiertos (Miño-Boilini y Carlini, 2009; Vizcaíno et al., 2011; Zurita et al., 2011), restringiendo de alguna manera su presencia en condiciones más benignas. No obstante, para explicar con mayor detalle la particularidad del registro de tales taxones en Santa Fe y hacia áreas vecinas, como por ejemplo la *Mesopotamia*, es necesario no solamente enfocar los análisis desde los aspectos paleoclimáticos, sino que estos deben ir acompañados por otros de tipo biológicos y geológicos relacionados. Muchas veces derivados de los estudios a través de la composición vegetal así como también de las características sedimentológicas analizadas sobre los ambientes deposicionales, entre otros.

A diferencia de los ejemplares reportados en el sector bonaerense, que sugieren condiciones frías y áridas, algunos cingulados como *Neosclerocalyptus* y el registro de *Scelidotherium leptcephalum* que se registran en diferentes cuerpos sedimentarios para Santa Fe no necesariamente infieren similares condiciones ambientales a las antes mencionadas. Sino que además, algunos de ellos

(los Scelidotheriinae) habrían frecuentado paleoambientes bajo un régimen lacunar de pantanos semipermanentes, como los hallados en la secuencia de la *UL Santo Domingo*.

Puntualmente los cingulata, son frecuentes dentro de secuencias eólicas aunque además se los reporta en depósitos santafecinos bajo condiciones fluviales a fluvio-lacustres. En términos morfológicos es muy probable que las especies involucradas en *Neosclerocalyptus*, además de contar con mecanismos morfológicos para sobrevivir bajo condiciones frías y de extrema aridez (*sensu* Zurita, 2007; Zurita et al., 2009, 2011), presenten aptitudes hacia los hábitos fosoriales. Esto claramente se deduce dado el gran desarrollo y neumatización que muestran las cavidades nasales (Fericola et al., 2012), morfología de sus extremidades y alargamiento de la coraza dorsal en sentido longitudinal que contrasta con el desarrollo y simetría radial que posee el resto de los taxones en Glyptodontidae.

Al momento los Nothrotheriidae únicamente se han reportado en ambientes sedimentarios que expresan regimenes con características fluviales a lacustres. Adicionalmente, se conoce un registro de notroterio en depósitos de la Fm. Sopas en Uruguay en depósitos análogos (Ubilla, 1996).

En algunas secuencias bajo un régimen de disipación eólica dominante (Fm. Tezanos Pinto, Pleistoceno tardío-Holoceno temprano), al este y oeste de la cuenca del río Paraná, el patrón faunístico documentado no se ve modificado a excepción del registro de xenartros (*Hoplophorus migoyanus* Ameghino = *Neosclerocalyptus* sp.; Frenguelli, 1920a:158, fig. 25; Vezzosi, 2011 *obs. pers.*) y carnívoros (*Lycalopex gymnocercus*; Prevosti et al., 2005a, Ferrero, 2009). En ellos se aprecia una menor frecuencia fósil que no demuestra, necesariamente, ausencia en el registro (*contra*, Carlini et al., 2004; Zurita et al., 2005). Es posible que la ausencia de algunas especies de Tardigrada y Cingulata en determinados depósitos con representatividad en latitudes similares (*e.g.*, Fm. Tezanos Pinto), no sea una condición exclusivamente ambiental. Sino además pueda estar influenciada por un error en la toma de datos como consecuencia del sesgo que puede tener cada muestreo.

A favor de esta propuesta, se puede mencionar el patrón faunístico hallado entre el *Chaco austral* y la *Pampa Norte* (Tabla 73a) en comparación con aquel obtenido para la *Mesopotamia* (*véase*, Ferrero, 2009). El mismo claramente no demuestra grandes diferencias en la composición de especies de mamíferos, debido a que por el momento únicamente dos taxones mesopotámicos son los que no aparecen en las secuencias sedimentarias al oeste de la cuenca paranaense. Estos registros corresponden a especies de mamíferos no Xenarthra con rasgos morfológicos y condiciones para habitar en humedales tropicales (*Pteronura brasiliensis*, *Tapirus mesopotamicus*; Ferrero y Noriega, 2007; Prevosti y Ferrero, 2008).

Por otro lado, en los depósitos del Pleistoceno Tardío de Santa Fe se reporta el registro fósil de especies de mamíferos que se vinculan con condiciones subtropicales a intertropicales (Vezzosi, 2009b; 2010b, 2014b; Vezzosi et al., 2009, 2014; Ferrero y Vezzosi, 2013). Asimismo, la mayoría de los hallazgos por el momento no se registran en los depósitos hacia el este, en la *Mesopotamia*. Tampoco se han reportado en aquellos cuerpos sedimentarios que exhiben condiciones de humedad,

mayor temperatura y un régimen generalmente cálido muy similar a las identificadas durante el último evento interglacial EIO 5 (e.g., Fm. Salto Ander Egg; Brunetto et al., 2009, 2012, 2015).

Sin embargo debe destacarse que las especies consideradas de un régimen intertropical halladas en Santa Fe, sí fueron documentadas para los depósitos con condiciones fluviales y lacustres del Pleistoceno Tardío en Uruguay y sur de Brasil (e.g., *Coendou magnus*, *Hydrochoerus hydrochaeris*, *Lundomys molitor*, *Myocastor coypus*, *Neolicaphrium recens*, *Tapirus* sp., entre otras; Ubilla, 1996, 2004; Ubilla et al., 2004, 2011; Kerber et al., 2008b, 2011c, 2014; Kerber y Ribeiro, 2011), sugiriendo un régimen climático interestadial y/o interglacial en sus depósitos. Por el momento, la única especie con una representatividad fósil en todas las regiones comparadas, a similares latitudes, corresponde al proterotérico *Neolicaphrium recens*. Aunque en la *Mesopotamia* el único registro hallado proviene tentativamente de afloramientos atribuidos al Pleistoceno Tardío en Corrientes (Álvarez, 1974).

Con respecto a los hábitats propuestos para algunos Notoungulados endémicos, se interpreta que *Macrauchenia patachonica* y *Toxodon platensis* poseen hábitos pastadores, por lo que frecuentarían humedales abiertos (Paula Couto, 1979; Bond et al., 1995; Bond, 1999). Otro punto de vista considera que la complejidad de las adaptaciones morfológicas halladas en *M. patachonica* limitaría su utilización como un indicador paleoambiental (González y Bond, 1999; Fariña et al., 2005; Prieto y Elissamburu, 2011). Alternativamente, estudios morfológicos aplicados en elementos postcraneales de *Toxodon platensis*, indican ciertas similitudes morfológicas con los equinos vivos. En este sentido, fueron sugeridos hábitos estrechamente vinculados con sistemas abiertos, como los pastizales, en contraste con los sistemas acuáticos (Shockey, 2001). Ciertamente, los análisis isotópicos de carbono en esmalte dentario arrojaron para *T. platensis* resultados reveladores que indican una dieta mixta, conformada por plantas C3–C4, para el sector pampeano bonaerense. Mientras que los registros procedentes del norte de Argentina muestran una predominancia por las pasturas C4 (MacFadden, 2005).

Con la excepción de algunos carnívoros terrestres y ciertas especies de ungulados, algunos cérvidos vivos como *Ozotoceros bezoarticus* ocupan un amplio rango de ambientes bajos y praderas altas (Cabrera, 1943; González et al., 2002; Barbatini et al., 2010). Mientras que otras como *Blastocerus dichotomus* son frecuentes en ambientes más húmedos y pantanosos con predominio de grandes cuerpos lénticos, así como también algunos lóticos (Pinder y Grosse, 1991; Márquez Herney, 2002; Politis et al., 2011). En Camelidae, las especies vivos del género *Lama* se encuentran actualmente restringidas hacia regiones áridas y semiáridas, como las estepas australes de América del Sur en Patagonia. También ocurren en zonas altas y frías, a uno y otro lado, de la cordillera andina (Wheeler, 1991; Wheeler, 1995; González et al., 2006).

A lo largo de América del Sur, las especies de *Lama* documentadas para el Pleistoceno–Holoceno *s.l.* (Scherer, 2005, 2013; Scherer et al. 2007; Ubilla et al., 2004; Ferrero, 2009; Cajal et al., 2010; Cartajena et al., 2010; Kerber et al., 2014b), en cierto modo, permiten interpretar junto a los

hallazgos estratigráficamente recuperados en Santa Fe (Rusconi, 1931a; Vezzosi, 2008, 2010a) que los requerimientos ecológicos y los ambientes que transitaban fueron más diversos de los que hoy habitan. Seguramente las condiciones ambientales presentes en las regiones que habitaron (*e.g.*, en el *Chaco austral*, la *Pampa Norte*, sureste de Brasil y la *Mesopotamia*) no necesariamente fueron dominadas continuamente por bajas temperaturas.

Las especies brasílicas de *Tapirus* son de frecuentar bosques húmedos y cerrados, incluso áreas méxicas de transición (ecotonos) cerca de sistemas fluviales lóticos (Padilla y Dowler, 1994). Estas preferencias también han sido reportadas en algunas especies de Tayassuidae (*Catagonus wagneri*, *Tayassu pecari*), en base a las distribuciones que posee actualmente y sus requerimientos ecológicos. Sin embargo, el ‘*home range*’ de algunas especies se encuentra en gran contracción (Pautasso, 2008). A pesar de esto, es importante destacar el hallazgo fósil de *T. pecari*, debido a que proviene en Santa Fe de secuencias sedimentarias de origen eólica (Fm. Tezanos Pinto; Gasparini et al., 2010). Estos depósitos se vinculan con un régimen climático de deterioro ambiental global ocurrido durante la transición climática EIO3–EIO2 del Pleistoceno tardío, la que claramente se reporta en Santa Fe dentro de la Fm. Tezanos Pinto (Iriondo, 1980, 2010; Vezzosi et al., 2014).

Entre los carnívoros, algunos zorros como *Lycalopex gymnocercus* actualmente se distribuye entre regiones con praderas húmedas en el sector pampeano (Zunino et al., 1995). Alternativamente, también habitan ambientes cerrados y ribereños con cobertura arbórea dentro de los bañados y humedales de la cuenca del Paraná (Pautasso, 2008). Por el contrario, el registro de otras especies de Canidae proporcionalmente de mediano porte (*e.g.*, *Protocyon troglodytes*) fueron vinculados a condiciones más xéricas, dentro de ambientes subtropicales como los que se conocen para el *Chaco austral* y noreste de la *Mesopotamia* (Corrientes) y hacia áreas más intertropicales en Brasil y Uruguay (Lund, 1950; Cartelle, 1999; Prevosti et al., 2005, 2009a).

La ocurrencia fósil de *Theriodictis* restringía su ubicación bioestratigráfica y geográfica solamente al Pleistoceno Temprano-medio de la región pampeana (provincia de Buenos Aires; Prevosti, 2006, 2007; Prevosti et al., 2009). Es de esperar que los nuevos hallazgos documentados en la *Pampa Norte* y el *Chaco austral* a partir del Pleistoceno Medio-tardío (*esta Tesis*) hagan suponer, junto a las inferencias alimentarias deducidas (hábitos hipercarnívoros; Prevosti y Palmqvist, 2001, Prevosti, 2006, 2007), que este taxón tuvo un rango ambiental de tolerancia más amplio como para poder adaptarse a las variaciones climático-ambientales para conseguir alimento y de este modo poder sobrevivir.

Ante la necesidad de obtener mayor información al respecto, por el momento no se considera oportuno sostener hipótesis previas que establecían a *Theriodictis* como un buen indicador bioestratigráfico (*sensu* Prevosti et al., 2009) y en parte paleoambiental del Pleistoceno Temprano para América del sur, sobre las ocurrencias procedentes del área bonaerense.

Entre los Felidae, la mayoría de las especies halladas para el Pleistoceno de Santa Fe, al igual que aquellas (*Panthera onca*, *Puma concolor*, *Smilodon populator*) dimensionalmente más grandes

que se registraron en los diferentes afloramientos de Argentina, presentan condiciones euribiómicas (*sensu* Vrba, 1992; Hernández y Vrba, 2005). Seguramente esta característica inferida para las especies actuales le ha permitido generar en las extintas una adaptación hacia diferentes tipos de hábitats en el pasado, con la excepción de *S. populator* debido a que esta especie no sobrevivió a la gran extinción del Pleistoceno tardío (Cione et al., 2003). A pesar de esto, los restos más australes de *Smilodon* alcanzaron las regiones más inhóspitas y frías del sur de Patagonia a finales del Pleistoceno y comienzos del Holoceno (Prevosti et al., 2013). Por su parte, *Panthera onca* posee un basto registro fósil para el área austral de América del Sur y Argentina (Seymour, 1989; Berman, 1994; Arroyo-Cabral, 2002; Ferrero, 2009; Cruz, 2011). En Santa Fe, por el momento se la puede documentar durante el Pleistoceno Tardío, en ambientes lacustres con condiciones pantanosas (*i.e.*, *UL Santo Domingo*; Fig. II.144c).

En cuanto a los roedores registrados (*Cavia aperea*, *Ctenomys* sp., *Dolichotis* sp., *Galea* sp., *Lagostomus maximus*, *Pediolagus salinicola*; Fig. II.145), su amplia distribución geográfica evidencia una importante tolerancia ambiental. Aunque, algunos de ellos (*Lagostomus maximus*) poseen hábitos subterráneos, otros (*Ctenomys*) muestran un desplazamiento muy limitado para construir sus madrigueras (Cook y Lessa, 1998; Reig et al., 1990; Jackson et al., 1996; Lacey et al., 2000; Woods y Kilpatrick, 2005). Es por ello que condicionan, en alguna medida, su aptitud como indicadores de ambientes pretéritos. A su vez, las formas vivientes incluidas en *Dolichotis*, *Galea* y *Cavia* ocurren en la mayoría de los ambientes de América del Sur (Barquez et al., 2006). Sin embargo, *Cavia* no muestra patrones de distribución para Amazonia y el área austral de Chile y Argentina (Dunnum y Salazar-Bravo, 2010b; y bibliografía allí comentada).

A pesar de que *Dolichotis* tiene un patrón de distribución patagónico, hacia las estepas áridas, *Cavia* y *Galea* están ampliamente distribuidas en los ambientes chaqueños y pampeanos, frecuentando una gran variedad de hábitats desde praderas semiáridas, sabanas abiertas a semi-arboladas y bosques xéricos (Mares y Ojeda, 1982; Bezerra, 2008; Bunnun y Salazar-Bravo, 2010b). Recientemente, se ha documentado el hallazgo fósil de ejemplares de Dolichotinae y Caviidae en el Pleistoceno Tardío de Brasil (Kerber et al., 2011a–b) y Uruguay (*Galea ortodonta*; Ubilla y Rindercknetch, 2001; 2014a), lo que permite suponer que estas especies habitaron en áreas de ocurrencia dimensionalmente superiores a las que actualmente poseen.

Es importante puntualizar, además, el registro del Erethizontidae *Coendou magnus* para el Pleistoceno de Santa Fe como un probable indicador de ambientes cerrados con bosques (Vezzosi, 2014b). Al menos en parte, las interpretaciones ambientales pueden deducirse mediante los requerimientos ecológicos observados en las especies vivientes de *Coendou* y *Sphiggurus*. Ambos taxones condicionan la distribución de sus especies hacia áreas neotropicales con ambientes de tipo sabanas abiertas con alguna cobertura arbórea, a modo de parches, y áreas densamente boscosas con ciertos componentes xéricos (Voss y Angermann, 1997; Alberico et al., 1999; Voss y Da Silva, 2001;

Barquez et al., 2006; Voss, 2011), como los ambientes naturales que se destacan en la gran región chaqueña (Burkart et al., 1999; Iriondo, 2010).

Con respecto otros roedores de menor tamaño, las ‘*ratas chinchilla*’ del género *Abrocoma* muestran adaptaciones hacia hábitats saxícolas con afloramientos rocosos (Braun y Mares, 1996; Mares, 1997; Braun y Mares, 2002; Musser y Carleton, 2005; Valladares y Campos, 2012). Sin embargo, algunas especies vivientes habitan los bosques nubosos de altura con vegetación arbustiva, los que se sitúan muy próximos al oeste de los Andes (Emmons, 1999; Emmons et al., 2001; Glanz y Anderson, 1990).

Entre los ungulados nativos y aquellos taxones que migraron hacia América del Sur durante el GABI, los Equidae extintos sugieren ambientes abiertos similares a las llanuras (Prado y Alberdi, 1994; Alberdi y Prado, 2004; Prado et al., 2011). Análogas condiciones son inferidas para los Gomphotheriidae (Prado et al., 2003, 2005b; Mothé et al., 2013), aunque seguramente también habitaron áreas con mayor predominio de bosques como lo demuestran los resultados inferidos a través del estudio de la paleodieta, en algunas regiones de América del Sur (Sánchez et al., 2003, 2004). En cierto sentido morfológico, el equino extinto *Hippidion principale* pudo estar adaptado a áreas más boscosas y en algunos casos sustratos húmedos (Alberdi y Prado, 1993; Alberdi et al., 1995). Afortunadamente, desde una percepción ecomorfológica se infiere una alimentación mixta para esta especie, similar a la de *M. patachonica* (MacFadden y Shockey, 1997). A su vez, la morfología rostro-nasal es muy diferente a la que se aprecia en *Equus (Amerhippus)*. Seguramente esta morfología le ha permitido adquirir una dieta más variada y combinada entre pasturas y hojas, brotes y frutos (Bernardes et al., 2013).

Como fuera comentado en secciones anteriores, varios taxones extintos (*e.g.*, Megatheriinae, Mylodontinae, Glyptodontidae, Pamphathiidae) han sido vinculados con espacios abiertos e incluso doseles con vegetación leñosa.

Algunas especies de mamíferos reportadas en los afloramientos pleistocénicos de ambas regiones en Santa Fe están relacionadas con humedales. En este sentido, actualmente existen en Argentina y América del Sur taxones que están claramente vinculados con ambientes fluviales y lacustres. En algunos casos la supervivencia depende de los requerimientos ecológicos que el entorno de estos tipos de hábitats puedan brindarle a las especies. Este es el caso de algunos roedores como el carpincho (*Hydrochoerus hydrochaeris*, *Nechoerus*), la rata acuática (*Lundomys molitor*) y el coipo semiacuático (*Myocastor coypus*) que viven cerca de lagunas, arroyos, pantanos, pastizales húmedos y ocasionalmente en áreas boscosas como los montes riparios y las selvas en galería que recorren los márgenes de los ríos, en las cuales muchas especies construyen refugios que habitan frecuentemente (Mones, 1991; Woods et al., 1992; Voss y Carleton, 1993). Un gran registro de vertebrados no mamíferos como peces, reptiles y aves acuáticas (Vezzosi, 2008; 2010a; Vallone et al., 2011; Vezzosi et al., 2012; *esta Tesis*) refuerza la evidencia presentada en base a la fauna de mamíferos recuperada.

Cabe agregar que algunos reptiles como los teiidos y quelonios son considerados potenciales indicadores ambientales y/o biogeográficos. Algunas, con oportunos hallazgos en el *Chaco austral* y otros en la *Pampa Norte* (de la Fuente, 1992, 1997, 2005; Vezzosi, 2010a; Cabrera y Luna, 2011).

Particularmente, *Tupinambis merianae* es una especie viviente que habita en bosques subtropicales hasta alcanzar estepas gramíneas, hacia el sur del continente sudamericano en las costas bonaerense (Gasparini et al., 1986; Williams, 1991; Ávila-Pires, 1995). Tanto *Phrynops* como *Trachemys* representan distintos linajes de tortugas que se han adaptado para vivir en diferentes cursos de agua (Pritchard, 1979; Vanzolini, 1995; Cabrera, 1998). A su vez, *Chelonoidis chilensis* es un buen indicador terrestre viviente de ambientes xéricos con fisonomía xerófila chaqueña (Freiberg, 1967; Richard y de la Fuente, 1992).

Si bien, los resultados paleobotánicos son escasos para testear el conocimiento que se tiene, por el momento, sobre la componente vegetal en las unidades litoestratigráficas prospectadas con el objeto de complementar los resultados faunísticos. Algunos antecedentes previos (e.g., microfósiles, frústulos de diatomeas, espículas de esponjas acuáticas, moldes de cavidades residuales de raíces de plantas, restos de madera; Doering, 1918:222; Frenguelli, 1928, 1932:95, 1955; Ramonell, 2005) que fueron excluidos en gran medida de las conclusiones paleoambientales asumidas para el Pleistoceno de la región como consecuencia de aceptar convencionalmente el predominio de las condiciones glaciales imperantes durante el Pleistoceno (e.g., Tonni et al., 1999, Carlini et al., 2004; Zurita et al., 2004), permiten fortalecer las nuevas interpretaciones propuestas y contrastarlas con lo que convencionalmente se interpretaba, sobretudo, para Pleistoceno Tardío que implicaba en esta región el establecimiento de condiciones frías y áridas dominantes (Iriando, 1994). Por su lado, se conocen evidencias contundentes en regiones vecinas (Mesopotamia Uruguay, sur de Brasil), y en algunos casos en el mismo cuerpo sedimentario depositado ampliamente en más de una región (e.g., Fm. Tezanos Pinto en *Chaco austral*, *Pampa Norte* y *Mesopotamia*; Iriando, 1980, 2011), que durante ciertos momentos del Pleistoceno (eventos interstadiales a interglaciales; Cohen y Gibbard, 2011) existieron condiciones propicias que permitieron no solamente el establecimiento y diversificación de praderas y estepas, sino que además se desarrollaron regiones boscosas subtropicales a bosques secos con praderas y bosques con palmeras entre otros componentes vegetales mesotermiales a subtropicales (Ubilla, 1996, 2001; Pennington et al., 2000; Behling, 2001; Zucol et al., 2005; Pinheiro y Monteiro, 2000; Ramos et al., 2012; Erra et al., 2013).

Aunque la evidencia favorece el desarrollo de áreas abiertas, probablemente praderas más o menos forestadas, no debe excluirse la posible existencia de zonas con mayor densidad de bosques y regiones arboladas con vegetación riparia hacia los sectores ribereños de paleocauces y paleocañadas de antiguos cuerpos fluviales. A su vez, la fauna obtenida de algunos cuerpos formacionales acompaña a favor de estas propuestas, dado que varios de los taxones registrados muestran en la actualidad una distribución y requerimientos ecológicos que claramente se vinculan con condiciones que involucran climas cálidos tropicales a subtropicales y templados-húmedos a xéricos con el predominio de florestas

tropicales lluviosas, templadas a xéricas subtropicales (Tunnel, 1947; Köppen, 1948, Ringuelet, 1961; Martyn, 1992), como las que hoy se aprecian en el gran *Chaco* y la *Mesopotamia* y hacia el centro-norte, en los páramos y sabanas de Brasil.

En un sentido regional, a pesar de que existen ambientes sedimentarios diferentes a un y otro lado de las cuencas del río Paraná y en el Uruguay, como también en algunos sectores del territorio santafecino (*i.e.*, río Salado del Norte, río Carcarañá), se asume que las variaciones en la dinámica hídrica de estas cuencas y los diferentes agentes ambientales que pudieron ocasionarse durante el Pleistoceno Medio-Tardío, no condicionaron en gran medida el desplazamiento y la distribución de las especies desde aquellas áreas del centro-norte de América del Sur (*Chaco austral*, *Pampa Norte*) hacia los ambientes más al este (*Mesopotamia*, Uruguay, Sur de Brasil), y mucho menos del centro austral del continente (*e.g.*, Córdoba, Santa Fe, Santiago del Estero) hacia el sur (*Pampa Sur*, *Patagonia*). Esto explicaría, al menos en parte, el carácter de mezcla que se obtuvo en la composición faunística reportada en los ensambles del Pleistoceno Medio-tardío y Pleistoceno Tardío para la *Pampa Norte*, al igual que aquellos grupos interpretados para el Pleistoceno Tardío en el área del *Chaco austral* en Santa Fe (*véase*, anteriormente).

Como es de esperar que a similares latitudes los ensambles de faunas resultantes sean semejantes regionalmente, entre unidades deposicionales análogas. Sobre todo si el registro de mamíferos obtenido está demostrando la presencia de ciertas especies con un régimen de distribución inter a subtropical (*e.g.*, en *Mesopotamia*, el *Chaco austral* y sureste de la *Pampa Norte*; Álvarez, 1974; Scillato-Yané et al., 1998; Vezzosi, 2008, 2010a, 2010b, 2014b, Vezzosi et al., 2009; Ferrero y Noriega, 2009; Ferrero y Vezzosi, 2013; Zurita et al., 2014), las hipótesis planteadas sobre el eventual ‘aislamiento geográfico’ y ‘clima tropical’ exclusivo de la *Mesopotamia* durante el Pleistoceno Tardío (*véase*, Zurita y Lutz, 2002; Carlini et al., 2004; Tonni, 2004, 2009), condiciona en gran medida las interpretaciones planteadas para los afloramientos pleistocénicos con faunas de similares características al oeste y este de ambas cuencas (*e.g.*, Fm. Sopas, Fm. Puerto San Martín, *UL Esperanza*, *UL Riacho Santa Fe*, *UL Arroyo Frías*).

Es probable que las interpretaciones precedentes fueran propuestas como consecuencia del acotado número de restos que se conocían para Santa Fe hasta el momento, debido a la ausencia de registros que demostraran características paleoambientales significativas para confrontar con los datos procedentes de la región pampeana bonaerense. Claro está que el reanálisis y las confrontaciones con otras áreas vecinas condicionan tales interpretaciones previas. A su vez, el sesgo que se pudo obtener al momento de la recolección de muestras es un aspecto importante que no debe ser descartado, el cual pudo incidir a la hora de establecer conclusiones. Indudablemente los nuevos resultados obtenidos, a partir de la componente de mamíferos y otros vertebrados acuáticos y terrestres identificados, reconocen una mayor similitud faunística con aquellas agrupaciones que se registran en el Pleistoceno de Uruguay (*e.g.*, Fm. Sopas, Fm. Dolores; Perea y Martínez, 1984; Ubilla, 2004; Ubilla et al., 1999, 2004, 2009), Brasil (*e.g.*, Fm. Touro Passo, arroyo Chuí, Salatiel; Pitana, 2011; Kerber et al., 2014b; y

bibliografías allí mencionada por los autores) y en menor medida *Mesopotamia* (Fm. Yupoi, Fm. Toropí, Fm. Salto Ander Egg; Álvarez, 1974; Ferrero, 2009; Zurita et al., 2014; Brunetto et al., 2015; *y bibliografía allí mencionada por los autores*) en contraste claro con el área bonaerense tradicionalmente atribuida a los depósitos fluviales de la Fm. Luján y unidades subyacentes (Tonni et al., 1999; Toledo, 2005, 2011). Puntualmente, aquellos taxones propios de regiones subtropicales a intertropicales de las áreas antes mencionadas, los que están notablemente ausentes en la pampa bonaerense, se registran en la provincia de Santa Fe a partir de depósitos bajo escenarios paleoambientales de tipo interestadiales a interglaciales en secuencias fluviales a lacustres.

Algunos autores sostienen que cuando los organismos extienden su distribución a escala geográfica para surcar barreras normalmente cerradas, estos toman ventaja de los cambios climáticos temporales, estacionales o permanentes expresados en la distribución de los hábitats (Cox y Moore, 2000). Seguramente en distintos momentos del Pleistoceno, el entorno ambiental permitió el desplazamiento y migración de las especies entre las regiones, en un sentido latitudinal y longitudinal, de modo que pudieron atravesar grandes cuencas hídricas, las que habrían actuado como barreras biogeográficas para los vertebrados terrestres. A primera vista, es posible que los patrones de variación en el clima sean consecuencia de la migración hacia el este del anticiclón del Pacífico Sur, que ocasiona cambios en las condiciones climáticas centrales y patagónicas hacia el noreste (Iriando y García, 1003, Iriando, 1994, 1999). Este efecto ambiental seguramente ha determinado la migración de algunos de los taxones de áreas más australes hacia regiones más centrales y, probablemente, la migración de algunas de las especies hacia regiones más al sur. Un ejemplo de ello resulta el reciente hallazgo de *Tayassu pecari* y el Pampatheriidae *Pampatherium humboldtii* en la *Pampa Norte* bonaerense (Gasparini et al., 2013; Góis, 2013).

Una de las diferencias más estrictas que se han reconocido, se ve reflejada al confrontar los registros procedentes de la F. Luján del área bonaerense, con las secuencias análogas del Pleistoceno Tardío de la *Pampa Norte* y el *Chaco austral* de Santa Fe (*i.e.*, Fm. Timbúes, Fm. Carcarañá, *UL Manucho*, *UL Esperanza*, *UL Riacho Santa Fe*). Exceptuando las dos ocurrencias bonaerenses antes destacadas, en los depósitos de estas últimas es notable distinguir el registro de especies fósiles y vivientes que actualmente muestran patrones de distribución más hacia el centro y norte de América del Sur en áreas intertropicales a templado-cálidas (*e.g.*, *H. hydrochaeris*, *T. pecari*, Anthony, 1916; Mones, 1991). A tal punto que se encuentran claramente ausentes en sectores más australes como en la pampa bonaerense.

Asimismo, el registro fósil da evidencia directa sobre algunos taxones propios de humedales, sabanas y bosques (*Blastocerus dichotomus*, *Cavia aperea*, *Catagonus wagneri*, *Neolicaphrium recens*; Nothrotheriidae, *Ozotoceros bezoarticus*, *Tapirus terrestris*), entre otros habitantes de regiones más xéricas y de altura (*Abrocoma*, *Coendou magnus*, *Galea*, *Holmesina paulacoutoi*, *H. major*, *H. occidentalis*, *Tolypeutes matacus*), con un límite claro de distribución austral hasta los 28°–30°S y los 33°–34°S de latitud durante el Pleistoceno Tardío. Por el contrario, actualmente se reportan distintos

núcleos poblacionales pertenecientes a especies vivientes de mamíferos, en regiones más australes hacia el centro y sureste de Argentina (*e.g.*, *B. dichotomus*, *H. hydrochaeris*, *O. bezoarticus*; Parera, 2002; Barquez et al., 2006; Rimoldi y Chimento, 2014).

Otras especies alcanzaron regiones más tropicales hacia el norte del continente (*e.g.*, Didelphidae, Erethizontidae, Tayassuidae, Tapiridae, Hershkovitz, 1972; Baker, 1974; Gardner, 2007; Voss, 2011). La presencia de estos taxones no es una consecuencia exclusiva del régimen estacional, sino que además sus nuevas distribuciones pudieron haber ocurrido como respuesta a diferentes procesos y cambios cortos y rápidos en los climas imperantes en las regiones involucradas, a tal punto que afectaron la migración de las especies (Graham, 1985; Roy et al., 1996).

En un sentido general, se han elaborado algunas hipótesis para justificar la presencia de especies de asociación tropical hacia regiones más australes. En mayor o menor medida, una alternativa convencionalmente asumida intenta demostrar el motivo por el cual se han documentado para algunos momentos del Pleistoceno, especies de mamíferos con vínculos tropicales y afinidades brasílicas en las regiones más australes de América del Sur. En muchos casos, con distribuciones muy distantes de sus potenciales áreas de ocurrencia pasadas, dadas por el registro fósil. En respuesta a esta inquietud se ha planteado como hipótesis la ocurrencia de áreas a modo de mosaicos, climáticamente estables, que actuaron a modo de refugios ecológicos ante los grandes cambios y deterioro ambiental imperante durante algunos momentos del Pleistoceno (Bombin, 1975, 1979; Ubilla et al., 2004; Kerber et al., 2014b). Estos ambientes, según los autores, estuvieron conformados por cuerpos de agua permanentes con bosques de ribera y comunidades vegetales que establecieron el desarrollo de áreas boscosas a ambientes más abiertos más o menos arbolados. A pesar de ello, no se descarta la posibilidad de que estos ambientes sufrieran episodios de expansión y retracción en respuesta a las oscilaciones climáticas pasadas como consecuencia del deterioro climático-ambiental producto de las grandes glaciaciones que se han documentado en diferentes continentes (Cohen y Gibbard, 2011), sobretodo en América del Sur hacia finales del Pleistoceno (Clapperton, 1993; Iriondo, 1994).

No obstante, se tiene conocimiento que a eventos predominantemente fríos y secos le han sucedido períodos cortos con condiciones de estabilidad climática (eventos interestadiales), a más prolongados (interglaciales) con aumentos de las temperaturas globales, precipitaciones y humedad atmosférica (Iriondo y García, 1993; Iriondo, 1994; Roy et al., 1996; Cohen y Gibbard, 2011; *entre otros*). Ciertamente, estos episodios resultan ser una de las causas por las cuales las especies de diferentes regiones migraron y se distribuyeron entre sectores muy distantes, en los que previamente no se reportaban como queda demostrado ante el registro fósil de algunas de especies encontradas en los depósitos de Santa Fe durante distintos momentos del Pleistoceno.

Según Ferrero (2009), algunos de los taxones fósiles con vínculos tropicales, sumados al registro pasado de ciertas neoespecies, pueden resultar muy diagnósticos a la hora de tratar de explicar el tipo de ambiente que habitaron en un tiempo y espacio determinado para el Pleistoceno. Sin embargo, no todas las especies de mamíferos de áreas neotropicales indican un régimen de

estacionalidad climática. Ante esto, la presencia de algunos mamíferos pudo haber ocurrido en los diferentes depósitos pleistocénicos de Santa Fe como consecuencia de rápidos y cortos períodos de modificaciones en el clima, los que ocasionaron el desplazamiento de especies hacia regiones más australes de sus potenciales distribuciones conocidas (e.g., Erethizontidae, *Lundomys molitor*, *Tapirus terrestris*, *H. occidentalis*; Ubilla et al., 2004; Ferrero y Vezzosi, 2013; Vezzosi, 2014b); o bien de estas hacia áreas más al norte (e.g., *Dolichotis patagonum*, *Lagostomus*, *Lama guanicoe*; Scherer, 2015, 2013; Kerber et al., 2011b). Alternativamente, no se descarta la idea de que algunas de las especies registradas en el territorio santafecino y en áreas vecinas (e.g., *N. recens* y *Trachemys* en Córdoba, Frenguelli, 1921; Cabrera y Luna, 2011; *Tayassu pecari* y *Pamphatherium humboldtii* en Buenos Aires, Góis et al., 2012a; Gasparini et al., 2014; *H. paulacoutoi* en Santiago del Estero; Frenguelli, 1921; Chimento y Agnolin, 2011) durante el Cuaternario tuvieran áreas de distribución poblacional dimensionalmente más amplias de un modo análogo a lo que se pudo comprobar con algunas especies vivientes con representatividad fósil durante el Pleistoceno y Holoceno (e.g., *Ozotoceros bezoarticus*, *Blastocerus dichotomus*, *Lama guanicoe*, *Pediolagus salinicola*, *Lagostomus maximus*; Tonni, 1981; Politis et al., 2011; Vezzosi, 2011; Ubilla y Rinderknecht, 2014).

En resumidas palabras, la evidencia encontrada en Santa Fe supone que a causa de las fluctuaciones climáticas y los fenómenos ambientales que acontecieron durante el Pleistoceno Medio y en los diferentes momentos del Pleistoceno Tardío, ocasionaron modificaciones en la conexión biogeográfica y dispersión de especies, en un sentido latitudinal, entre el sector del *Chaco austral* y la *Pampa Norte* con la *Mesopotamia* y otros sectores de América del Sur austral como el área bonaerense y centro de Argentina (Córdoba y Santiago del Estero). De un modo similar, los ambientes sedimentarios con características análogas (e.g., depósitos fluviales y lacustres) del área sureste de la provincia de Santa Fe contienen una representatividad taxonómica muy semejante a la que se registra para el Pleistoceno Tardío hacia el sur de la *Mesopotamia* (Entre Ríos), Uruguay y sureste de Brasil.

Las similitudes faunísticas y los patrones ambientales semejantes encontrados entre las unidades regionalmente confrontadas probablemente se dieron como consecuencia del grado de influencia que pudo tener la dinámica de las grandes cuencas hídricas, el río Paraná al oeste y el río Uruguay hacia este, durante distintos momentos hacia finales del Pleistoceno. De este modo, se habrían desarrollado ecosistemas muy semejantes bajo condiciones subtropicales (*sensu* Burkart, 1975), en los que la mezcla de comunidades vegetales predominantemente C3–C4 permitieron el establecimiento de vertebrados terrestres consumidores de primero orden junto a sus potenciales depredadores de igual manera a lo que actualmente es registrado hacia regiones mesotermas a cálidas en América del Sur. Alternativamente, similares condiciones son interpretadas para los ambientes depositacionales de la cuenca del río Salado del Norte y el río Carcarañá durante el Pleistoceno Tardío, como consecuencia de prolongados eventos secos/húmedos que ocasionaron la evolución y dinámica de tales cuencas hidrográficas durante las oscilaciones climáticas del Pleistoceno Tardío, acompañadas por algunos fenómenos geotectónicos (Brunetto, 2008; Brunetto et al., 2010).

Como se ha demostrado en las secuencias sedimentarias, seguramente gran parte de los ecosistemas pasados en Santa Fe estuvieron conformados por sabanas arboladas e importantes cuerpos acuáticos a modo de ríos, arroyos y lagunas en claro contraste con el patrón pampeano bonaerense dominado principalmente por llanuras con pasturas.

Conclusión

En base a los resultados obtenidos se desprende de la consecuente investigación las siguientes conclusiones, que son abordadas teniendo en cuenta las hipótesis planteadas anteriormente.

1. Sistemática

El análisis del contenido faunístico establece el reporte de una riqueza taxonómica muy interesante, la que está representada por distintas especies de mamíferos agrupadas en 9 categorías ordinales que incluyen a marsupiales (Didelphimorphia: Didelphidae) y placentarios (Xenarthra: Tardigrada y Cingulata; Litopterna: Macraucheniidae, Protheroheriidae y Notoungulata: Mesotheriidae, Toxodontidae; Proboscidea: Gomphotheriidae; Perissodactyla: Tapiridae, Equidae; Artiodactyla: Camelidae, Cervidae, Tayassuidae; Carnivora: Canidae, Felidae, Ursidae; Rodentia: Abrocomidae, Caviidae, Chinchillidae, Cricetidae, Erethizontidae, Echimyidae, Hydrochoeridae, Octodontidae). Muchas de ellas con representantes vivientes que habitan geográficamente parte del Dominio Zoogeográfico Subtropical y Pampásico (*sensu* Ringuelet, 1961), un gran ecotono entre la fauna hílca o con afinidades chaco-brasilica y aquella mesotermal a erémica del área pampeana-patagónica.

Asimismo entre las especies identificadas del conjunto faunístico proveniente del Pleistoceno Tardío del *Chaco austral* sumado al cronológicamente acotado para el Pleistoceno Medio-tardío y Pleistoceno Tardío en la *Pampa Norte* permitieron reconocer un importante hallazgo de especies extintas y vivientes que corresponden con regiones intertropicales.

2. Bioestratigráfica

Las agrupaciones de mamíferos definidas para el *Chaco austral* y la *Pampa Norte* en Santa Fe reflejan importantes implicancias que contrastan con el esquema cronoestratigráfico/geocronológico convencionalmente definido en el área bonaerense (*sensu* Cione y Tonni, 1999, 2005). Sobre todo el registro faunístico que proviene de las secuencias litoestratigráficas de la *Pampa Norte* santafecina que son atribuidas al Pleistoceno Medio-tardío y Pleistoceno Tardío en edad, dado que contrasta fuertemente con aquel establecido para el área bonaerense. A su vez, debe destacarse que las especies de mamíferos consideradas *sensu* Cione y Tonni (1999, 2005) como fósiles guías para cada Piso/Edad (*i.e.*, Ensenadense, Bonaerense, y sobre todo Lujanense y Platense) en Buenos Aires, en la provincia de Santa Fe muestran patrones geocronológicos claramente distintos y en algunos casos con rangos biocronológicos más amplios (*e.g.*, *Equus [A.] neogeus*, *L. maximus*, *Theriodictis*, *M. cristatum*). De esta manera, el carácter regional establecido para cada Piso/Edad debe restringirse y acotarse a un criterio más local, siendo apropiado para su interpretación solamente en el área bonaerense con algunas modificaciones que deben revisarse a nivel de las unidades litoestratigráficas implicadas (*e.g.*, los depósitos previamente aceptados como Fm. Luján).

Los ensambles de mamíferos recuperados en cada región de Santa Fe durante el Pleistoceno Tardío muestran un patrón faunístico, en riqueza de especies, muy similar. A su vez, este se ve

reflejado parcialmente en las secuencias depositacionales análogas al este del río Paraná, en la *Mesopotamia*. Sin embargo, el registro que proviene de Uruguay (Fm. Sopas) y los correspondientes al sur de Brasil (Fm. Touro Passo, afloramientos pleistocénicos del arroyo Chuí) muestran una representatividad taxonómica en común mayor que con la bonaerense, sobretudo a nivel de las especies con afinidades brasílicas.

Contrariamente, las semejanzas encontradas con el área pampeana bonaerense únicamente se ven reflejadas entre los ensambles de mamíferos fósiles procedentes de la Fm. Luján (sobretudo del Miembro Guerrero) y aquellos hallados en los depósitos de la Fm. Tezanos Pinto en Santa Fe. A excepción de *Neolicaphrium recens*, debido a que no se registra más allá de los 33° de latitud sur.

3. Estratigráfica y geocronológica

Las unidades litoestratigráficas reconocidas en superficie en el *Chaco austral* de la provincia de Santa Fe establecen una secuencia geocronológica que inicia su depositación a partir del Pleistoceno Tardío. Los eventos climáticos y ambientales que se ven involucrados están vinculados con el episodio interestadial EIO 3, sin embargo, los cuerpos sedimentarios que coronan las secuencias tienen relación con el último pulso glacial del Pleistoceno tardío durante el EIO 2. Alternativamente, los depósitos basales que distinguen condiciones muy húmedas bajo un régimen fluvial en la cuenca del río Salado, así como también en otros afloramientos sobre las márgenes de los ríos en la Pampa Norte (río Carcarañá, Paraná, Arroyo Frías), documentan fenómenos de mayor estabilidad climática muy semejantes a los actuales. Estas secuencias se asocian con episodios interglaciales a interestadiales vinculados con los eventos EIO 7 y EIO 5. A pesar de que son necesarios análisis alternativos mediante otras disciplinas, algunos de ellos ya en curso, para obtener un panorama más detallado que permita complementarse con estos resultados.

De confirmarse la presencia del último gran ciclo interglacial o alguno de sus subciclos, su expresión no necesariamente estaría representada latitudinalmente en la *Mesopotamia* austral (Fm. Salto Ander Egg). Sino que además en varias de las secuencias fluviales y/o lacustres al oeste, en el sector santafecino.

Por otro lado, la estratigrafía de la *Pampa Norte* para Santa Fe muestra una secuencia geocronológica de sus cuerpos sedimentarios que están acotados en algunos sectores a partir del Pleistoceno Medio-tardío (200–150 ka A.P., EIO 7–EIO 6) al Pleistoceno tardío-Holoceno temprano (35–10 ka A.P.). Respectivamente, documentando los episodios climáticos EIO7–EIO6 al EIO3–EIO2. No obstante, los afloramientos expuestos sobre la margen derecha del río Paraná (Fm. Rosario) que fueron previamente atribuidos al Pleistoceno Temprano-Medio *sensu lato* (Piso/Edad Ensenadense *sensu* Iriondo, 1987; Iriondo y Kröhling, 1995), deben ser abordados por otras disciplinas (análisis paleomagnéticos, dataciones absolutas) para confirmar fehacientemente la edad cronológica de su depositación. De este modo, se confirmaría, o no, la presencia del Pleistoceno Temprano en los afloramientos en superficie para la *Pampa Norte* en Santa Fe.

Finalmente, la estratigrafía identificada en la *Pampa Sur* de Santa Fe evidencia una antigüedad que inicia su depositación a partir de finales del Pleistoceno Tardío (techo de la Fm. Carcarañá, Fm. Teodelina y depósitos eólicos de la Fm. Tezanos Pinto; EIO 4–EIO 2) y se extiende hasta el Holoceno *sensu lato*. Es para destacar que en esta última área geomorfológica el evento mejor representado corresponde al Último Máximo Glacial (EIO 2).

Análisis recientes con mayor precisión de detalle sobre los depósitos convencionalmente definidos como Fm. Luján en la *Pampa Norte* y *Pampa Sur* destacan que algunas secuencias depositacionales no corresponden con las características y descripciones de la secuencia Tipo proveniente de Luján. Como consecuencia, los ensambles de mamíferos que se han recuperado de tales afloramientos, fuera del área Tipo, coinciden con más de un evento geocronológico deposicional lo que dificulta en una apropiada aproximación cronológica y comparación con los ensambles de la provincia de Santa Fe para el Pleistoceno Tardío en edad, sobretodo aquellos que se han recuperado de la *Pampa Norte*.

Al momento, la única presunta correlación a nivel litoestratigráfico se puede ajustar entre los depósitos de la secuencia Tipo de la Fm. Luján de área bonaerense (*i.e.*, Miembro Guerrero) con los sedimentos eólicos de la Fm. Tezanos Pinto en *sensu lato*, dado que muestran un tiempo de sedimentación alrededor de los últimos 30.000 años antes del presente. Sin embargo, la mayoría de los mamíferos (*e.g.*, *N. recens*, *Tayassu pecari*, *Lagostomus maximus*, *Tolypeutes matacus*, *Pampatherium humboldtii*) hallados en los niveles estratigráficos de esta última unidad litoestratigráfica, sobretodo en su miembro inferior, no se registran en los depósitos bonaerense de la antes mencionada Formación. Tales diferencias estarían indicando condiciones ambientales diferentes entre los cuerpos sedimentarios comparados y claramente distintos a un régimen glacial de clima frío y árido como aquel del UMG. Sobretodo para los depósitos del miembro inferior de la Fm. Tezanos Pinto que evidentemente muestran un régimen más apropiado con características de tipo interestadial como las del EIO 3.

4. Paleoambiental y biogeográfica

A la luz de toda la evidencia recolectada es posible plantear que los ambientes pasados en la provincia de Santa Fe fueron más complejos y heterogéneos de lo que previamente se ha propuesto. Aunque la evidencia favorece, en algunas unidades sedimentarias, el desarrollo de áreas abiertas probablemente praderas más o menos forestadas. No debe excluirse la posible existencia de zonas con mayor densidad vegetal boscosa que seguramente conformaron parches de monte, así como también el desarrollo de regiones densamente vegetadas por macrófitas hacia los sectores ribereños de antiguos ambientes fluviales como paleocauces, paleocañadas y ambientes pantanosos. La fauna hallada en los distintos cuerpos formacionales, tanto para el *Chaco austral* como aquella proveniente de los depósitos de la *Pampa Norte*, acompaña a favor esta propuesta. Esto se debe a que varias de las especies reportadas, sobretodo aquellas con representantes vivientes, muestran en la actualidad

requerimientos ecológicos y una distribución geográfica que claramente se vincula con las condiciones ambientales encontradas.

En un sentido regional, la información aportada por los mamíferos, junto a otros grupos de vertebrados (peces, reptiles y aves) asociados a ellos en las distintas unidades sedimentarias, son evidencia suficiente para demostrar cierta independencia biogeográfica respecto a la convencionalmente conocida en el sector bonaerense. A su vez, los registros en común con la *Mesopotamia*, Uruguay y sur de Brasil para el Pleistoceno Tardío habrían mantenido una identidad distinta con el sector bonaerense (e.g., con la Fm. Luján). Interesa destacar que las especies de mamíferos potencialmente indicadoras de condiciones intertropicales en *Mesopotamia*, Uruguay y Brasil también se encontraron en los afloramientos con edad Pleistoceno Tardío en el *Chaco austral* y la *Pampa Norte* de Santa Fe. Especialmente en las secuencias litoestratigráficas bajo condiciones fluvio-lacustres. Adicionalmente en el sureste de la provincia, los depósitos con edad Pleistoceno Medio-tardío y similares características a las antes mencionadas reportaron el hallazgo de taxones con afinidades biogeográficas brasílicas y chaqueñas.

Por el momento la representatividad fósil de algunos mamíferos con influencias tropicales (*Pteronura brasiliensis* y *Tapirus mesopotamicus*) queda restringida hacia la *Mesopotamia* austral durante el Pleistoceno Tardío (EIO 5). Adicionalmente, el registro fósil de otras especies halladas en Santa Fe (e.g., Erethizontidae, Nothrotheriidae, Pamphathiidae) no aparece en la *Mesopotamia*, a pesar de estar bien documentadas en el Pleistoceno Tardío de Uruguay y Brasil al sur.

En resumidas palabras, la nueva información proveniente del Pleistoceno de Santa Fe permite contrastar fuertemente el enfoque pampeano que planteaba una homogeneidad geográfica, ambiental y faunística para el área al oeste de la cuenca del río Paraná. De esta manera, escenarios más complejos se habrían establecido hacia finales del Pleistoceno Medio y durante el Pleistoceno Tardío, en los que las especies de diferentes regiones se establecieron.

En ellos, por un lado, la influencia faunística estuvo dada por las especies provenientes de las grandes planicies del sur que se establecieron en el área y migraron hacia otras regiones más al norte de América del Sur, bajo el dominio de condiciones frías, áridas a moderadamente estables (i.e., eventos interestadiales y glaciales). Por otro lado, los períodos de mayor estabilidad climática (interglacial a interestadial) seguramente fueron la consecuencia que permitió el ingreso de biotas intertropicales de la estirpe chaqueña y brasílica al territorio santafecino, ocasionando la eventual mezcla con las comunidades pampeanas. Claramente, las condiciones ambientales que acompañaron estos procesos quedaron demostradas en los distintos cuerpos sedimentarios analizados.

En resumidas palabras, queda claro que los ambientes dominantes estuvieron caracterizados tanto por componentes vegetales (arbóreos, arbustos y hierbas) junto a faunas tropicales y méxicas, las que permitieron el desarrollo de distintos ecosistemas, desde praderas abiertas a áreas más cerradas y boscosas. Además en ellas, los cuerpos de agua fueron seguramente un ambiente muy importante para

la región como queda demostrado en el interesante registro fósil de especies de mamíferos que convivieron junto a otros vertebrados acuáticos y terrestres.

Es por esto que ante toda la evidencia analizada resulta consistente aceptar, de este modo, la totalidad de las hipótesis alternativas previamente planteadas.

Perspectivas futuras

El tema de Tesis Doctoral del postulante “Diversidad y evolución de los mamíferos del Pleistoceno de la provincia de Santa Fe, Argentina” ha incluido una revisión sistemática y geocronológica con base estratigráfica de las tradicionales familias de mamíferos pleistocénicos migrantes y autóctonas de América del Sur durante dentro de todos los afloramientos santafecinos convencionalmente atribuidos al Pleistoceno en edad y un cotejo con las agrupaciones cuaternarias más transcendentales de áreas vecinas. No obstante, conocer apropiadamente el registro fósil en estratigrafía de cada unidad litoestratigráfica así como también analizar el reemplazo faunístico temporal a nivel regional, continúa siendo un campo de investigación de gran interés.

En primer lugar, son necesarias exploraciones y explotaciones de yacimientos paleontológicos que puedan proveer novedosos materiales. Asimismo, sería deseable poder alcanzar (por medio de lo recién mencionado) un conocimiento que sea comparable a escala regional entre otras regiones geomorfológicamente establecidas (*sensu* Iriondo, 2010) durante el Pleistoceno.

Por otra parte, el estudio de la paleobiogeografía de las familias reportadas es una temática que prácticamente necesita ser abordada teniendo en cuenta una mayor cantidad de datos, sobre todo cronológicos, de los cuerpos sedimentarios portadores de fósiles para abordar un patrón regional claro. Adicionalmente, las inferencias paleoclimáticas y paleoambientales que puedan deducirse a través del estudio de las unidades litoestratigráficas, sumado a otros elementos de análisis (polen, invertebrados, fitolitos; entre otros) menos conocidos fuera de la típica área pampeana bonaerense para el Pleistoceno, ofrece un amplio campo de investigación a futuro. Esto se debe a que las investigaciones en esta temática principalmente derivan del sector bonaerense (*e.g.*, Prado y Alberdi, 1999; Prado et al., 2001; Fucks et al., 2005; Blasi et al., 2010).

Referencias

A

- Abrantes, E.A.L. y Bergqvist, L.P. 2006. Propuesta filogenética para los Dasypodidae (Mammalia: Cingulata). En: Gallo, V.; Brito, P.M.; Silva, H.M.A. y Figueiredo, F.J. (eds.). Paleontología de Vertebrados: Grandes Temas e Contribuições Científicas, Rio de Janeiro, Interciencia, 1:261–274.
- Aceñolaza, F. G. 2000. La Formación Paraná (Mioceno Medio), estratigrafía, distribución regional y unidades equivalentes. En: Aceñolaza, F. G. y Herbst, R. (Eds.) Correlación Geológica 14: 9–27.
- Acosta, A.; Pafundi, L. 2005: Zooarqueología y tafonomía de *Cavia aperea* en el humedal del Paraná inferior. Intersecciones en Antropología 6: 59–74.
- Adrian, O.; Brockmann, I.; Hohoff, C. y Sachser, N. 2005. Paternal behaviour in wild guinea pigs: a comparative study in three closely related species with different social and mating systems. Journal of Zoology (London), 265:97–105.
- Agnolin, F. 2004. Comentarios sobre las tortugas Testudinidae (Reptilia, Chelonii) del Pleistoceno de Argentina. Studia Geologica Salmanticensia, 40:91–101.
- Agnolin F. 2009. El registro fósil de *Cicconia lydekkeri* Ameghino, 1891 en el Pleistoceno de Sudamérica. Studia Geologica Salmanticensia, 45(1):53–58.
- Agnolin, F.L. y Chimento, N.R. 2011. Afrotherian affinities for endemic South American “ungulates”. Mammalian Biology, 76:101–108.
- Agnolin, F.L.; Lucero, L.; Bogan, S. 2008. *Galea musteloides* en la provincia de Santa Cruz, Argentina. Mastozoología Neotropical, 15:113–115.
- Agnolin, F.L.; Chimento, N.R.; Guerrero, E.; Lucero, S. 2010. Presencia del género *Ctenomys* (Rodentia, Ctenomyidae) en el noreste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. Rev. Mus. Argentino Cienc. Nat., 12(1):17–22.
- Ahearn, M.E. y Lance, J.F. 1980. A new species of *Neochoerus* (Rodentia, Hydrochoeridae) from the Blancan (late Pliocene) of North America. Proceedings of the Biological Society of Washington, 93(2):435–442.
- Alberdi, M.T. 1974. El género *Hipparion* en España. Nuevas formas de Castilla y Andalucía. Trabajos sobre Neógeno–Cuaternario, 1:1–146.
- Alberdi, M.T. y Frassinetti, D. 2000. Presencia de *Hippidon* y *Equus* (*Amerhippus*) (Mammalia, Perissodactyla) y su distribución en el Pleistoceno Superior de Chile. Estudios Geológicos, 56:279–290.
- Alberdi, M.T. y Prado, J.L. 1993. Review of the genus *Hippidion* Owen, 1869 (Mammalia; Perissodactyla) from the Pleistocene of South America. Zoological Journal of the Linnean Society, 108:1–22.
- Alberdi, M.T. y Prado, J.L. 1992. El registro de *Hippidion* Owen, 1869 y *Equus* (*Amerhippus*) Hoffstetter, 1950 (Mammalia, Perissodactyla) en América del Sur. Ameghiniana, 29, 265–284.
- Alberdi, M.T. y Prado, J.L. 1995a. Los équidos de América del Sur. En: M.T. Alberdi, G. Leone y E.P. Tonni (eds.). Evolución biológica y climática de la región pampeana durante los últimos cinco millones de años. Monografías del Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, España, 12:293–308.
- Alberdi, M.T. y Prado, J.L. 1995b. Los mastodontes de América del Sur. En: M.T. Alberdi, G. Leone y E.P. Tonni (eds.). Evolución biológica y climática de la región pampeana durante los últimos cinco millones de años. Monografías del Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, España, 12:277–292.
- Alberdi, M.T. y Prado, J.L. 2004. Caballos fósiles de América del Sur. Una historia de tres millones de años. INCUAPA Serie Monográfica, 3:1–269.
- Alberdi, M.T. y Prado, J.L. 2008. Presencia de *Stegomastodon* (Gomphotheriidae, Proboscidea) en el Pleistoceno superior de la zona costera de Santa Clara del Mar (Argentina). Estudios geológicos, 64(2):175–185.
- Alberdi, M.T.; Cartelle, C. y Prado, J.L. 2002. El registro de *Stegomastodon* (Mammalia, Gomphotheriidae) en el Pleistoceno superior de Brasil. Revista Española de Paleontología, 17(2):217–235.
- Alberdi, M.T.; Cartelle, C. y Prado, J.L. 2003. El registro Pleistoceno de *Equus* (*Amerhippus*) e *Hippidion* (Mammalia, Perissodactyla) de Brasil. Consideraciones paleoecológicas y biogeográficas. Ameghiniana, 40:173–196.
- Alberdi, M.T.; Menegaz, A.N. y Prado, J.L. 1987. Formas terminales de *Hippidion* (Mammalia, Perissodactyla) de los yacimientos del Pleistoceno tardío-Holoceno de la Patagonia (Argentina y Chile). Estudios Geológicos, 43:107–115.
- Alberdi, M.T.; Menegaz, A.N. y Prado, J.L. 1989. La fauna local de Quequén Salado-Indio Rico (Pleistoceno tardío) de la provincia de Buenos Aires, Argentina. Aspectos Paleoambientales y Biestratigráficos. Ameghiniana, 25:225–236.
- Alberdi, M.T.; Leone, G. y Tonni, E.P. (eds.). 1995a. Evolución climática y biológica de la región pampeana durante los últimos cinco millones de años. Un ensayo de correlación con el Mediterráneo occidental. Monografías del Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, España, 423pp.
- Alberdi, M.T.; Prado, J.L. y Ortiz-Jaureguizar, E., 1995b. Patterns of body size changes in fossil and living Equini (Perissodactyla). Biological Journal of the Linnean Society 54:349–370.
- Alberdi, M.T.; Prado, J.L.; Miotti, L. 2001a. *Hippidion saldiasi* Roth, 1899 (Mammalia, Perissodactyla) at the Piedra Museo Site (Patagonia): their implication for the regional economy and environmental. Journal of Archaeological Science, 28:411–419.

- Alberdi, M.T.; Zárate, M.; Prado, J.L. 2001b. Presencia de *Hippidion principale* en los acantilados costeros de Mar del Plata (Argentina). *Revista Española de Paleontología*, 16:1–7.
- Alberdi, M.T.; Prado, J.L. y Prieto, A. 2005. Considerations on the paper “Morphological Convergence in *Hippidion* and *Equus* (Amerhippus) South American Equids Elucidated by Ancient DNA Analysis” by Ludovic Orlando, Véra Eisenmann, Frédéric Reynier, Paul Sondaar, and Catherine Hänni. *Journal of Molecular Evolution*, 61:145–147.
- Alberdi, M.T.; Prado, J.L. y Favier-Dubois, C.M. 2006. Nuevo registro de *Hippidion principale* (Mammalia, Perissodactyla) del Pleistoceno de Mar del Sur, Argentina. *Revista Española de Paleontología*, 21(2):105–113.
- Alberdi, M.T.; Cerdeño, E. y Prado, J.L., 2008. *Stegomastodon platensis* (Proboscidea, Gomphotheriidae) en el Pleistoceno de Santiago del Estero, Argentina. *Ameghiniana*, 45(2):257–271.
- Alberdi, M.T.; Prado, J.L.; López, P.; Labarca, R. y Martínez, I. 2007a. *Hippidion saldiassi* Roth, 1899 (Mammalia, Perissodactyla) en el Pleistoceno tardío de Calama, norte de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 80:157–171.
- Alberdi, M.T.; Prado, J.L.; Ortiz-Jaureguizar, E.; Posadas, P. y Donato, M. 2007b. Historical biogeography of trilophodont gomphotheres (Mammalia, Proboscidea) reconstructed applying dispersion vicariance analysis. *European Meeting on the Palaeontology and Stratigraphy of Latin America*. *Cuad. Mus. Geom., Inst. Geol. Min. España*, 8:9–14.
- Alberdi, M.T.; Prado, J.L.; Ortiz-Jaureguizar, E. y Posadas, P. 2012. Reply to: A critical appraisal of the phylogenetic proposals for the South American Gomphotheriidae (Proboscidea: Mammalia) by M.A. Cozzuol, D. Mothé and L.S. Avilla. *Quaternary International*, 253:104–106.
- Alberdi, M.T.; Bonadonna, F.P.; Cerdeno, E.; Leone, G.; Longinelli, A.; Prado, J.L.; Sfinchez, B. y Tonni, E.P. 1993. Paleoclimatic and paleobiological correlations by means of mammal faunas from Southern America and SW Europe. *Cienc. Terra*, 12:139–145.
- Alberico, M., Rojas-Díaz, V. y J.G. Moreno. 1999. Aporte sobre la taxonomía y distribución de los puercoespines (Rodentia: Erethizontidae) en Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas, y Naturales* 23:595–612 (suppl. esp.).
- Albino, A.M.; Tomassini, R. y Brizuela, S. 2009. Presencia del lagarto teiido *Tupinambis* en la Formación Monte Hermoso de Farola Monte Hermoso, sur de la provincia de Buenos Aires (Argentina). *Ameghiniana*, 46(1):177–187.
- Alcalá, L. 1994. Macromamíferos neógenos de la fosa de Alfambra–Teruel. Instituto de estudios Turolenses y Museo Nacional de Ciencias Naturales, Teruel, 554pp.
- Alcaraz, M.A. 2010. [Sistemática de los ciervos (Mammalia, Artiodactyla) del Pleistoceno de las áreas extraandinas de Argentina. Tesis Doctoral (inédita). Universidad Nacional de La Plata. Buenos Aires. Argentina].
- Alcaraz, M.A., Zurita, A.E. 2004. Nuevos registros de cérvidos poco conocidos: *Epieuryceros* cf. *proximus* Castellanos y *Antifer* sp. (Mammalia, Artiodactyla, Cervidae): *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales. Nueva Serie* 6:41–48.
- Alcaraz, M.A., Ferrero, S.B., Noriega J.I. 2005. Primer registro de *Antifer ultra* Ameghino 1889 (Artiodactyla: Cervidae) en el Pleistoceno de Entre Ríos. *Revista del Instituto Superior de Correlación Geología (Misceláneas)* 14:65–70.
- Allen, J.R.L. 1982. *Sedimentary structures: Their character and physical basis*, Vol. II. *Developments in Sedimentology*, Elsevier Scientific Pub. Co., p. 663.
- Altrichter, M., Taber, A., Noss, A., Maffei, L. y Campos, J. 2015. *Catagonus wagneri*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.1 <www.iucnredlist.org>. Downloaded el 10 de Febrero de 2015.
- Álvarez, T. 1971. Variación de la figura oclusal del premolar inferior en carpinchos fósiles (Rodentia: Hydrochoeridae) de Jalisco, México. *Instituto Nacional de Antropología e Historia, Investigaciones*, 21(5):1–35.
- Álvarez, B.B. 1974. Los mamíferos fósiles del cuaternario de Arroyo Toropí, Corrientes, Argentina. *Ameghiniana*, 9(3):295–311.
- Ameghino, F. 1882. Catálogo de las colecciones de antropología prehistórica y de la paleontología de Florentino Ameghino, Partido de Mercedes. En: Catálogo de la Sección de la Provincia de Buenos Aires (República Argentina), en la Expedición Continental Sudamericana, Anexo, A: 35–42.
- Ameghino, F. 1883. Sobre una nueva colección de mamíferos fósiles recogidos por el Profesor Scalabrini en las barrancas del Paraná. *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba* 5: 112–113.
- Ameghino, F. 1885. Nuevos restos de mamíferos fósiles oligocenos recogidos por el profesor Pedro Scalabrini y pertenecientes al Museo Provincial de la Ciudad de Paraná. *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba* 8: 5-207. Buenos Aires.
- Ameghino, F. 1886. Contribución al conocimiento de los mamíferos fósiles de los terrenos terciarios antiguos de Paraná. *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba*, 9: 5–228.
- Ameghino, F. 1887. Enumeración sistemática de las especies de mamíferos fósiles coleccionados por Carlos Ameghino en terrenos eocenos de Patagonia austral y depositados en el Museo de La Plata. *Boletín del Museo de La Plata*, 1:1–26.

- Ameghino, F. 1888. Lista de las especies de mamíferos fósiles del Mioceno superior de Monte Hermoso, hasta ahora conocidas. E. Coni, Buenos Aires, 21 pp.
- Ameghino, F. 1889. Contribución al conocimiento de los mamíferos fósiles de la República Argentina. Actas de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba, 6:1–027.
- Ameghino, F. 1891. Mamíferos y aves fósiles argentinos. Especies nuevas, adiciones y correcciones. Revista Argentina de Historia Natural, 1:240–259.
- Ameghino, F. 1898. Sinopsis geológico-paleontológica, in Segundo Censo de la República Argentina. 1:111–225. Fig. 1–104. Buenos Aires
- Ameghino, F. 1902. Notas sobre algunos mamíferos fósiles nuevos o poco conocidas del Valle del Tarija. Anales del Museo Nacional de Buenos Aires 8:225–261.
- Ameghino, F. 1904. Nuevas especies de mamíferos cretáceos y terciarios de la República Argentina. Anales Sociedad científica argentina, 56-58:1–142.
- Ameghino, F. 1906. Les formations sédimentaires du crétacé supérieur et du tertiaire de Patagonie avec un parallèle entre leurs faunes mammalogiques et celles de l'ancien continent. Anales del Museo Nacional de Buenos Aires, 15:1–568.
- Ameghino, F. 1907. Notas sobre una pequeña colección de huesos de mamíferos procedentes de las grutas calcáreas de Iporanga en el Estado de São Paulo–Brazil. Revista do Museu Paulista, 7:59–124.
- Ameghino, F. 1908. Las Formaciones sedimentarias de la región litoral de Mar del Plata y Chapadmalal. Anales del Museo Nacional de Buenos Aires, 10:342–428.
- Ameghino, F. 1920. Sur les édentés fossiles de l'Argentine. Examen critique, révision et correction de l'ouvrage de M. R. Lydekker. Obras Completas y Correspondencias Científicas 11:447–909.
- Amorosi, T. y Prevosti, F.J. 2008. A preliminary review of the canid remains from Junius Bird's Excavations at Fell's and Pali Aike Caves, Magallanes, Chile. Current Research in the Pleistocene, 25:25–27.
- Anderson, S. 1997. Mammals of Bolivia, taxonomy and distribution. Bulletin of the American Museum of Natural History, 231:1–652.
- Anderson, S., Jones Jr., J.K. 1984. Family Erethizontidae. In: Orders and Families of Recent Mammals of the World. John Wiley and Sons, New Jersey, pp. 402–404.
- Andrews, C. 1899. On the extinct birds of Patagonia. Trans. Zool. Soc. London, London, v. 15, n. 3, p. 55–86.
- Anis, K.B., Georgieff, S.M., Rizo, G.E. y Orfeo, O. 2005. Arquitectura de la Formación Ituzaingó (Plioceno), una comparación con los depósitos del río Paraná, Argentina. 16to Congreso Geológico Argentino (La Plata, 2005), Actas, 3:147–154.
- Anthony, H.E. 1916. Panama mammals collected in 1914–1915: Bulletin of the American Museum of Natural History, 35:357–375.
- Antoine, P.O.; Marivaux, L.; Croft, D.A.; Billet, G.; Ganerød, M.; Jaramillo, C.; Martin, T.; Orliac, M.J.; Tejada, J.; Duranthon, F.; Fanjat, G.; Rousse, S. y Salas-Gismondí, R., 2012. Middle Eocene rodents from Peruvian Amazonia reveal the pattern and timing of caviomorph origins and biogeography. Proceedings of the Royal Society B: Biology, 279:1319–1326.
- Anyonge, W.; Baker, A. 2006. Craniofacial morphology and feeding behavior in *Canis dirus*, the extinct Pleistocene dire wolf. Journal of Zoology, 269:309–316.
- Anzótegui, L.M. y Garralla, S.S. 1986. Estudio palinológico de la Formación Paraná (Mioceno Superior) (Poza "Josefina", Provincia de Santa Fe, Argentina). I Parte- Descripciones Sistemáticas. Facena, 6:101–177.
- Argot, C. 2001. Functional-adaptive anatomy of the forelimb in the Didelphidae, and the paleobiology of the Paleocene marsupials *Mayulestes ferox* and *Pucadelphys andinus*. Journal of Morphology, 247:51–79.
- Arramayo, S.A. 1997. Cronología radiocarbónica de localidades fosilíferas pleistocenas y holocenas de la costa Sud-Sudeste de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. 6º Congreso de la Asociación Brasileira del Cuaternario y Reunión Latinoamericana del Cuaternario (Curitiba), Resúmenes expandido, 305–308.
- Arroyo-Cabrales, J. 2002. Registro fósil del jaguar. En: Medellín, R.A.; Equihua, C.; Chetkiewicz, C.L.B.; Crawshaw, P.G. Jr.; Rabinowitz, A.; Redford, K.H.; Robinson, J.G.; Sanderson, E.W. y Taber, A.B. (eds.). El Jaguar en el Nuevo Milenio, México (Fondo del Cultura Económica, Universidad Nacional Autónoma de México, Wildlife Conservation Society), p. 343–354.
- Auge, M.P.; Hernández, M.A.; Hernández, L., 2002. Actualización del conocimiento del acuífero semiconfinado Puelche en la provincia de Buenos Aires, Argentina. En: Bocacanegra, E.; Martínez, D. y Massone, H. (eds.) Groundwater and Human Development, p. 624–633.
- Austin, J.J.; Soubrier, J.; Prevosti, F.J.; Prates, L.; Trejo, V.; Mena, F. y Cooper, A. 2013. The origins of the enigmatic Falkland Islands wolf. Natura Communications, 2570:1–7.
- Ávila, J.D. 2011. Resultados de los fechados radiocarbónicos del sitio Laguna El Doce, departamento General López, provincia de Santa Fe. Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología 36:337–343.
- Ávila-Pires, T.C.S. 1995. Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia: Squamata). Zoologische Verhandelingen 299:1–706.

Avilla, L.S.; Müller, L.; Gasparini, G.M.; Soibelzon, L.; Absolon, B.; Pêgo, F.B.; Silva, R.C.; Kinoshita, A.; Figueiredo, A.M.G. y Baffa, O. 2013. The northernmost record of *Catagonus stenocephalus* (Lund in Reinhardt, 1880) (Mammalia, Cetartiodactyla) and its palaeoenvironmental and palaeobiogeographical significance. *Journal of South American Earth Sciences*, 42:39–46.

Azurduy Ferreira, H. 2005a. Descripción de una nueva especie actual de *Ctenomys* (Rodentia) proveniente de los valles interandinos de Bolivia, *Kempffiana*, 1(1):70–74.

Azurduy Ferreira, H. 2005b. Una nueva especie fósil de *Ctenomys* (Rodentia) y breve panorama paleontológico del género en Bolivia. *Kempffiana*, 1(1):29–40.

B

Barbante, C.; Barnola, J.M.; Becagli, S.; Beer, J.; Bigler, M.; Boutron, C.; Blunier, T.; Castellano, E.; Cattani, O.; Chappellaz, J.; Dahl-Jensen, D.; Debret, M.; Delmonte, B.; Dick, D.; Falourd, S.; Faria, S.; Federer, U.; Fischer, H.; Freitag, F.; Frenzel, A.; Fritzsche, D.; Fundel, F.; Gabrielli, P.; Gaspari, V.; Gersonde, R.; Graf, W.; Grigoriev, D.; Hamann, I.; Hansson, M.; Hoffmann, G.; Hutterli, M.A.; Huybrechts, P.; Isaksson, E.; Johnsen, S.; Jouzel, J.; Kaczmarek, M.; Karlin, T.; Kaufmann, P.; Kipfstuhl, S.; Kohno, M.; Lambert, F.; Lambrecht, A.; Lambrecht, Astrid; Landais, A.; Lawer, G.; Leuenberger, M.; Littot, G.; Loulergue, L.; Lüthi, D.; Maggi, V.; Marino, F.; Masson-Delmotte, V.; Meyer, H.; Miller, H.; Mulvaney, R.; Narcisi, B.; Oerlemans, J.; Oerter, H.; Parrenin, F.; Petit, J.R.; Raisbeck, G.; Raynaud, D.; Röthlisberger, R.; Ruth, U.; Rybak, O.; Severi, M.; Schmitt, J.; Schwander, J.; Siegenthaler, U.; Siggaard-Andersen, M.L.; Spahni, R.; Steffensen, J.P.; Stenni, B.; Stocker, T.F.; Tison, J.L.; Traversi, R.; Udisti, R.; Valero-Delgado, F.; van den Broeke, M.R.; van de Wal, R.S.W.; Wagenbach, D.; Wegner, A.; Weiler, K.; Wilhelms, F.; Winther, J.G. y Wolff, E. 2006. One-to-one coupling of glacial climate variability in Greenland and Antarctica. *Nature*, EPICA Community Members., 444:195–198.

Baffa, O.; Brunetti, A.; Karmann, I. y Martins Dias Neto, C. 2000. ESR dating of a toxodon tooth from a Brazilian karstic cave. *Applied Radiation and Isotopes*, 52:1345–1349.

Baker, R.H. 1974. Records of mammals from Ecuador: Publications of The Museum, Michigan State University, *Biological Series*, 5:131–146.

Baldi, B.; Lichtenstein, G.; González, B.; Funes, M.; Cuéllar, E.; Villalba, L.; Hoces, D. y Puig, S. 2008. *Lama guanicoe*. En: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. www.iucnredlist.org

Barbatini Duarte, J.M. y González S. 2010. Neotropical Cervidology. *Biology and Medicine of Latin American Deer*. Jaboticabal: Funep/UICN. Switzerland, 393 pp.

Bargo, M.S. 2001a. The ground sloth *Megatherium americanum*: skull shape, bite forces, and diet. *Acta Paleontologica Polonica* 46: 173–192.

Bargo, M.S. 2001b. [El aparato masticatorio de los perezosos terrestres (*Xenarthra*, Tardigrada) del Pleistoceno de la Argentina. Morfometría y biomecánica. Tesis Doctoral (inérita). Universidad Nacional de La Plata, La Plata, 400 pp.].

Bargo, M.S. y Deschamps, C.M. 1996. El registro de *Myiodon* Owen, 1840 (Mammalia, Tardigrada) en el Pleistoceno del sur de la Provincia de Buenos Aires. *Comentarios sobre la distribución de los “sedimentos pampeanos”*, *Ameghiniana*, 33:343–348.

Bargo, M.S.; De Iuliis, G. y Vizcaíno, S.F. 2006. *Hypsodonty in Pleistocene ground sloths*. *Acta Palaeontologica Polonica*, 51(1):53–61.

Bargo, M.S.; Montalvo, C.; Chiesa, J.; Forasiepi, A.; Cerdeño, E.; Lucero, N. y Martinelli, A. 2010. El registro de mamíferos del pleistoceno tardío – holoceno temprano del centro oeste de Argentina. En: Zárate, M.; Gil, A. y Neme, G. (eds.). *Condiciones paleoambientales y ocupaciones humanas durante la transición Pleistoceno-Holoceno y Holoceno de Mendoza*. Publicaciones de la Sociedad Argentina de Antropología. Serie dirigida por Victoria Horwitz. Buenos Aires, p. 213–238.

Bärmann, E.V. y Sánchez-Villagra, M.R. 2012. A phylogenetic study of late growth events in a mammalian evolutionary radiation - The cranial sutures of terrestrial cetartiodactyl mammals. *Journal of Mammalian Evolution*, 19:43–56.

Barquez, R.M.; Díaz, M.M.; Ojeda, R.A. 2006. *Mamíferos de Argentina: Sistemática y distribución*. Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos, Tucumán, 359 pp.

Baxter, M.J. 1995. Standardization and transformation in principal component analysis, with applications to archaeometry. *Applied Statistics*, 44:513–527.

Bayón, C. y Politis, G. 1996. Estado actual de las investigaciones en el Sitio Monte Hermoso 1. *Arqueología*, 6:83–115.

Bergqvist, L.P. 1993. Jazimentos Pleistocênicos do Estado da Paraíba e seus Fósseis. *Revista Nordestina de Biologia*, 8(2):143–158.

Bergqvist, L. P.; Abrantes, É.A.L. y Avilla, L.D. 2004. The *Xenarthra* (Mammalia) of São José de Itaboraí Basin (upper Paleocene, Itaboraian), Rio de Janeiro, Brazil. *Geodiversitas*, 26:323–337.

- Behling, H. 2001. South and southeast Brazilian grasslands during Late Quaternary times: a synthesis. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 177:19–27.
- Behrensmeier, A. 1982. Time resolution in fluvial vertebrate assemblages. *Paleobiology* 8:211–227.
- Berman, W.D. 1994. [Los carnívoros continentales (Mammalia, Carnivora) del Cenozoico en la provincia de Buenos Aires. Tesis Doctoral (inérita). Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. La Plata, 412 pp.].
- Berman, W.D. y Tonni, E.P., 1987. *Canis (Dusicyon) avus* Burmeister, 1864 (Carnivora, Canidae) en el Pleistoceno tardío y Holoceno de la provincia de Buenos Aires. Aspectos sistemáticos y bioestratigráficos relacionados. *Ameghiniana*, 24(3-4):245–250.
- Bernardes, C.; Sicuro, F.L.; Avilla, L.S.; y Pinheiro, A.E.P. 2013. Rostral reconstruction of South American hippidiform equids: New anatomical and ecomorphological inferences. *Acta Palaeontologica Polonica*, 58(4):669–678.
- Berta, A. 1985. The status of *Smilodon* in North and South America. *Contributions in Science, Natural History Museum of Los Angeles County*, 379:1–15.
- Berta, A. 1988. Quaternary Evolution and Biogeography of the Large South American Canidae (Mammalia: Carnivora). University of California Publication Geological Sciences, 132:1–149.
- Berta, A.; Marshall, L.G. 1978. South American Carnivora. En: (Ed.) F. Westphal, *Fossilium catalogus I: Animalia* (125). The Hague (Dr. W. Junk), Boston/London. Pp. 1–48.
- Bertolino, S., Perrone, A. and Gola, L. 2005. Effectiveness of coyote control in small Italian wetland areas. *Wildlife Society Bulletin* 33: 714–720.
- Bezerra, A.M.R. 2008. [Revisão taxonômica do gênero *Galea* Meyen, (1832) (Rodentia, Caviidae, Caviinae), Tese de Doutorado (inérita), Universidade de Brasília, Brasil, 125 pp.].
- Bezerra, A.M.R. y Oliveira, J.A. 2010. Taxonomic implications of cranial morphometric variation in the genus *Clyomys* Thomas, 1916 (Rodentia: Echimyidae). *Journal of Mammalogy*, 91(1):260–272.
- Bidegain, J.C. 1993. Primeros análisis paleomagnéticos en sedimentos del Cenozoico tardío en los márgenes del río Paraná. *Revista de la Asociación Argentina*, 48(3–4):247–256.
- Bidegain, J.C., 1993, Primeros análisis paleomagnéticos en sedimentos del Cenozoico tardío en los márgenes del río Paraná. *Revista Asociación Geológica Argentina*, 48:247–256.
- Bidegain, J.C. 1998. New evidence of the Brunhes/Matuyama polarity boundary in the Hernández-Gorina Quarries, north-west of the city of La Plata, Buenos Aires Province, Argentina. En: *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*, 11, 12. A.A. Balkema Publishers, Rotterdam, 207–229 pp.
- Blarasín, M.; Sánchez, M. 1987. Secuencia evolutiva de dunas cuaternarias en el sector de Laguna Oscura, Córdoba. X Congreso Geológico Argentino. Tucumán. Actas, 3:297–300.
- Blasi, A.; Prieto, A.R.; Fucks, E. y Figini, A. 2009. Análisis de las nomenclaturas y de los esquemas estratigráficos del Pleistoceno tardío-Holoceno en la cuenca del río Luján, Buenos Aires, Argentina. *Ameghiniana*, 46(2):373–390.
- Blasi, A.; Castiñeira Latorre, C; del Puerto, L.; Prieto, A.R.; Fucks, E.; de Francesco, C.; Hanson, P.R.; García-Rodríguez, F.; Huarte, R; Carbonari, J. y Young, A. 2010. Paleoambientes de la cuenca media del río Luján (Buenos Aires, Argentina) durante de Último Período Glacial (EIO 4-2). *Latin American Journal of Sedimentology and Analysis*, 17(2):85–111.
- Blott, S.J.; Pye, K. 2001. GRADISTAT: a grain size distribution and statistics package for the analysis of unconsolidated sediments. *Earth Surface Processes and Landforms* 26:1237–1248.
- Bombin, M. 1975. Afinidade paleoecológica, cronológica e estratigráfica do componente de megamamíferos na biota do Quaternário terminal da Província de Buenos Aires, Uruguai e Rio Grande do Sul (Brasil): Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS, 9:1–28.
- Bombin, M. 1976. Modelo paleoecológico evolutivo para o Neokuaternário da região da Campanha-Oeste do Rio Grande do Sul (Brasil), A Formação Touro Passo, seu conteúdo fóssilífero e a pedogênese pós-deposicional: Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS, 15:1–90.
- Bonadonna, F.P., Leone, G. y Zanchetta, G. 1995. Composición isotópica de los fósiles de gasterópodos continentales de la provincia de Buenos Aires. Indicaciones paleoclimáticas. En: M.T., Alberdi, G., Leone y E.P., Tonni, (Eds.), *Evolución Biológica y Climática de la Región Pampeana durante los últimos cinco millones de años*. Monografía del Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid, 12:77–104.
- Bond, M. 1986. Los ungulados fósiles de Argentina: evolución y paleoambientes. IV Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, Actas, 2:173–185.
- Bond, M. 1999. Quaternary native ungulates of Southern South America. A synthesis. En: (eds.) Rabassa, J. y M. Salemme. *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*. Centro Austral de Investigaciones Científicas and Universidad Nacional de la Patagonia, Ushuaia, Tierra de Fuego, 12:177–205.
- Bond, M., Cerdeño, E.P. y López, G. 1995. Los ungulados nativos de América de Sur. En: Alberdi, M.T., Leone G. y Tonni, E.P. (eds.). *Evolución climática y biológica de la región Pampeana durante los últimos cinco millones de años. Un ensayo de correlación con el Mediterráneo occidental*. Monografías del Museo de Ciencias Naturales, Consejo Superior de Investigaciones Científicas 12:259–275.

- Bond, M.; Perea, D.; Ubilla, M. y Tauber, A. 2001. *Neolicaphrium recens* Frenguelli, 1921. The only surviving Protheroheriidae (Litopterna, Mammalia) into the South American Pleistocene. *Paleovertebrata*, 30(1-2):37–50.
- Bondesio, P. 1986. Lista sistemática de los Vertebrados terrestres del Cenozoico de Argentina. En: IV Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, Actas II:187–190.
- Bonvicino, C.R.; V. Penna-Firme, V.; Braggio, E. 2002. Molecular and karyologic evidence of the taxonomic status of *Coendou* and *Sphiggurus* (Rodentia: Hystricognathi). *Journal of Mammalogy*, 83:1071–1076.
- Bordas, A.F. 1932. Consideraciones sobre el género *Eutatus* y descripción de una nueva especie. *Physis*, 11:142–143.
- Bordas, A.F. 1942. Observaciones sobre algunos Nothrotheriinae (Gravigrada). *Physis* 19:173–179.
- Borel, C.; Bianchinotti, M. y Quattrocchio, M. 2001. Palinomorfos fúngicos del Pleistoceno-Holoceno en el valle del arroyo Chasicó, provincia de Buenos Aires. *Polen*, 11:21–37.
- Borromei, A.M. 1995. Palinología, estratigrafía y paleoambientes del Pleistoceno tardío-Holoceno en el valle del río Sauce Grande, provincia de Buenos Aires, Argentina. *Polen*, 7:19–31.
- Borrero, L.; Lanata, J. y Borella, F. 1988. Reestudiando Huesos: Nuevas Consideraciones Sobre Sitios de Última Esperanza. *Anales del Instituto de la Patagonia*, 18:133–56.
- Boscá, E. 1923. Los tipoteridos en la Colección de J. Rodrigo Botet, de Valencia. *Asociación española para el Progreso de las Ciencias. Congreso de Salamanca*, pp. 29–36.
- Bossi, G.E.; Muruaga, C.M. 2009. Estratigrafía e inversión tectónica del ‘rift’ neógeno en el Campo del Arenal, Catamarca, NO Argentina. *Andean Geology*, 36:311–341.
- Boule, M. y Thévenin, A. 1920. Mammifères fossiles de Tarija. *Mission Scientifique, Crequi Montfort et E. Senechal de la Grange. Volume 7. Soudier, Paris*, 256 pp.
- Braccacini, O.I. 1980. Cuenca del Salado. En: *Geología Regional Argentina II. Academia Nacional de Ciencias de Córdoba, Argentina*, p. 879–918.
- Branco, W. 1883. Ueber eine fossile fauna von Punin bei Riobamba. *Palaeontol. Abhandl., Bd. I, H. 2*, pp. 130, Taf. XVIII, fig. 1–5.
- Brandoni, D. 2006. [Los Megatheriinae (Xenarthra, Tardigrada, Megatheridae) Terciarios de la Argentina. Sistemática, Evolución y Biogeografía. Tesis Doctoral (inédita), Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina, 292 p.].
- Brandoni, D. 2008. Nuevos materiales de Orthotheriinae (Xenarthra, Tardigrada, Megalonychidae) procedentes del “Mesopotamiense” (Mioceno tardío) de Entre Ríos. *Temas de la Biodiversidad Fluvial del Litoral III, INSUGEO, Miscelánea*, 17:11–20.
- Brandoni D. y McDonald. 2015. An enigmatic Nothrotheriinae (Xenarthra, Tardigrada) from the Pleistocene of Argentina. *Ameghiniana*, 52(2):294–302.
- Brandoni, D.; Soibelzon, E.; Scarano, A. 2008. On *Megatherium gallardoi* (Mammalia, Xenarthra, Megatheriidae) and the Megatheriinae from the Ensenadan (lower to middle Pleistocene) of the Pampean region, Argentina. *Geodiversitas*, 30(4):793–804.
- Brandoni, D.; Ferrero, B.S.; Brunetto, E. 2010. *Myiodon darwini* Owen (Xenarthra, Mylodontinae) from the Late Pleistocene of Mesopotamia, Argentina. Remarks on individual variability, paleobiology, paleobiogeography, and paleoenvironment. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 30(5):1547–1558.
- Braun, J.K. 1993. Systematic relationships of the tribe Phyllotini (Muridae: Sigmodontinae) of South America. *Oklahoma Museum of Natural History, Special Publication*, p. 1–50.
- Braun, J.K. y Mares, M.A. 1995. A new genus and species of phyllotine rodent (Rodentia: Muridae: Sigmodontinae: Phyllotini) from South America. *Journal of Mammalogy*, 76:504–521.
- Braun, J.K. y Mares, M.A. 2002 Systematics of the *Abrocoma cinerea* species complex (Rodentia: Abrocomidae), with a description of a new species of *Abrocoma*. *Journal of Mammalogy*, 83(1):1–19.
- Bravard, A. 1857. Observaciones geológicas sobre diferentes terrenos de transporte, en la Hoya del Plata. *Biblioteca del Diario la Prensa, Imprenta y Linotipia de. Bernheim*, 1–80.
- Brea, M. y Zucol, A. 2011. The Paraná-Paraguay Basin: Geology and Paleoenvironments. En: J. Albert, J. y Reis, R. (Eds.). *Historical Biogeography of Neotropical Fresh Water Fishes. University of California Press, Berkeley*, pp. 69–87.
- Breda, M. 2008. Palaeoecology and palaeoethology of the Plio-Pleistocene genus *Cervalces* (Cervidae, Mammalia) in Eurasia. *J. Vert. Paleo.* 28:886–899.
- Brizuela, S. y Albino, A.M. 2004. The earliest Tupinambis teiid from South America and its palaeoenvironmental significance. *Journal of Herpetology*, 38:113–119.
- Brizuela, S. y Albino, A.M. 2008. Tupinambine teiids from the middle Miocene of north-western Patagonia (Argentina). *Amphibia-Reptilia*, 29:425–431.
- Brizuela, S. y Albino, A.M. 2012. The teiid lizard *Tupinambis* in the Miocene-Pliocene of Córdoba and Entre Ríos provinces (Argentina). *Ameghiniana*, 49(2):262–266.
- Brooke, V. 1878. On the classification of the Cervidae, with a synopsis of the existing species. *Proc. Zool. Soc. Lond.* 1878:883–928.

- Brunetto, E. 2008. [Actividad neotectónica en el sector oriental de la cuenca inferior del río Dulce, laguna Mar Chiquita y bloque San Guillermo. Tesis Doctoral (inédita). Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales – Universidad Nacional de Córdoba, 306 pp.].
- Brunetto, E.; Iriondo, M.H. 2007. Neotectónica de la Pampa Norte (Argentina). *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 20(1-2):17–30.
- Brunetto, E.; Ferrero, B.; Noriega, J. 2012. Análisis secuencial preliminar de la Formación Salto Ander Egg, en el sudoeste de Entre Ríos. V Congreso Argentino de Cuaternario y Geomorfología, Río Cuarto, 30p.
- Brunetto, E.; Ferrero, B.; Noriega, J. 2015. Late Pleistocene lithostratigraphy and sequences in the southwestern Mesopotamia (Argentina): Evidences of the last interglacial stage. *Journal of South American Earth Sciences*, 58:111–128.
- Brunetto, E.; Noriega, J.I.; Brandoni, D. 2013. Sedimentología, estratigrafía y edad de la Formación Ituzaingó en la provincia de Entre Ríos, Argentina. En: D. Brandoni y J.I. Noriega (eds.). *El Neógeno de la Mesopotamia Argentina*. Asociación Paleontológica Argentina, Publicación Especial, 14:13–27.
- Brunetto, E., Iriondo, M.H.; Zamboni, L.; Gottardi, G. 2010. Quaternary deformation around the Palo Negro area, Pampa Norte, Argentina. *Journal of South American Earth Sciences* 29:627–641.
- Brunetto, E.; Ferrero, B.S.; Noriega, J.I.; Gottardi, M.G.; Zamboni, L.; Galina G. 2009. Formación Salto Ander Egg: depósitos fluviales del Pleistoceno superior, en el suroeste de Entre Ríos. IV Congreso Argentino de Cuaternario y Geomorfología. XII Congreso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário. II Reunión sobre el Cuaternario de América del Sur, 260p.
- Bryant, J.D. y McKenna, M.C. 1995. Cranial anatomy and phylogenetic position of *Tsaganomys altaicus* (Mammalia: Rodentia) from the Hsanda Gol Formation (Oligocene), Mongolia. *American Museum Novitates*, 3156:1–42.
- Bubenik, G. A. y Hundertmark, K.J. 2002. Accessory antlers in male Cervidae. *Z. Jagdwiss.* 8:10–21.
- Buchmann, F.S.C. 1994. Distribuição de fósseis pleistocênicos na zona costeira e plataforma continental interna no Rio Grande do Sul. *Acta Geologica Leopoldensia*, 17(39/1):355–364.
- Buckley, M. 2015 Ancient collagen reveals evolutionary history of the endemic South American ‘ungulates’. *Proceeding of the Royal Society B*, 282:20142671.
- Bugge, J. 1971. The cephalic arteries in sciuriforms with special reference to the systematic classification of rodents. *Acta Anatomica*, 80:336–361.
- Bugge, J. 1974. The cephalic arterial system of hystricomorph rodents. *Zoological Society of London Symposium*, 34:61–78.
- Buiron, D.; Stenni B.; Chappellaz, J.; Landais, A.; Baumgartner, M.; Bonazza, M.; Capron, E.; Frezzotti, M.; Kageyama, M.; Lemieux-Dudon, B.; Masson-Delmotte, V.; Parrenin, F.; Schilt, A.; Selmo, E.; Severi, M.; Swingedouw, D. y Udisti, R. 2012. Regional imprints of millennial variability during the MIS 3 period around Antarctica. *Quaternary Science Reviews*, 48:99–112.
- Burckhardt, C. 1907. La formation pampéene de Buenos Aires et Santa Fe. En: Lehmann-Nitsche, R., 1907. *Nouvelles recherches sur la formation Pampéenne et l'homme fossile de la République Argentine*. Buenos Aires. *Revista del Museo de la Plata* 14: 143–488.
- Burkart, R.; Bárbaro, N.O.; Sánchez, R.O.; Gómez, D.A. 1999. Ecorregiones de la Argentina. Administración de Parques Nacionales, Programa Desarrollo Institucional Ambiental, Buenos Aires, 43pp.
- Burmeister, H. 1861. *Reise durch die La Plata-Staaten, mit besonderer Rücksicht auf die physische Beschaffenheit und den Culturzustand der Argentinischen Republick*. H. M. Schmidt, Halle, Germany, 2:1–538.
- Burmeister, G. 1864. Fauna argentina: mamíferos fósiles en: *Anales del Museo Público de Buenos Aires*. Tomo I:234–235. Buenos Aires.
- Burmeister, G. 1866. Lista de los mamíferos fósiles del terreno diluviano. *Anales del Museo Público de Buenos Aires*, 1:121–232.
- Burmeister, H. 1870–1874. Monografía de los glyptodontes en el Museo Público de Buenos Aires. *Anales del Museo Público de Buenos Aires*, 2:367–377.
- Burmeister, H. 1882. *Nothropus priscus*, ein bisher unbekanntes fossiles Faulthier. *Sitzungsberichte der (Königlich-preussischen) Akademie der Wissenschaften*, Berlin, p. 613–620.
- Burmeister, H. 1887. Neue beobachtungen an *Coelodon*. *Sitzungsberichte der (Königlich-preussischen) Akademie der Wissenschaften*, Berlin, 857–862.

C

- Cabrera, A. 1929a. Sobre los ciervos fósiles sudamericanos llamados *Paraceros* y *Morenelaphus*. *Memorias de la real Sociedad Española de Historia Natural*. 15:1–55. Madrid.
- Cabrera, A. 1929b. Una revision de los mastodontes argentinos. *Revista del Museo de La Plata*, 32:61–144.
- Cabrera, A, 1931. Sobre los camélidos fósiles y actuales de la América austral. *Revista del Museo de La Plata*, 33:89–117.

- Cabrera, A. 1933. Los yaguares vivientes y extinguidos de la América austral. *Notas Preliminares del Museo de La Plata*, 2:9–39.
- Cabrera, A. 1935. Sobre la osteología de *Paleolama*. *Anales del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"* 38:283–312.
- Cabrera, A. 1936. Las especies del género *Glossotherium*. *Notas del Museo de La Plata. Paleontología* 1(5):193–206.
- Cabrera, A. 1953. Los roedores Argentinos de la familia Caviidae. Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad de Buenos Aires, Escuela de Veterinaria Publicación 6:1–93.
- Cabrera, A. 1961a. Los Félidos Vivientes de la República Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales, Ciencias Zoológicas*, 6:163–247.
- Cabrera, A. 1961b. Catálogo de los Mamíferos de América del Sur. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardo Rivadavia"* e Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales *Zoología*, 4:(5–22):309–732.
- Cabrera, A. 1976a. Regiones Fitogeográficas Argentinas, en *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*, 2ª ed., Tomo II, Fascículo 1, Ed. Acmé, Buenos Aires, 85 pp.
- Cabrera, A. 1976b. Catálogo de los mamíferos de América del Sur (Sirenia, Perissodactyla, Artiodactyla, Lagomorpha, Rodentia, Cetacea). II. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, Ciencia Zoológica*, 4(2):309–732.
- Cabrera, M.R. 1998. Las Tortugas Continentales de Sudamérica Austral. Edic. Indep., Córdoba.
- Cabrera, A.L. y Willink, A. 1980. Biogeografía de América Latina. 2a edición corregida. Monografía 13. Serie de Biología. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Washington DC. EEUU. 120 pp.
- Cabrera, M.R. y Luna, C.A. 2011. Presencia de *Trachemys* Agassiz, 1857 (Testudines, Emydidae) en el Pleistoceno tardío del centro de la Argentina. *Cuad. herpetol.*, 25(2):36–41.
- CAE. 1992. Código Argentino de Estratigrafía. Comité Argentino de Estratigrafía. 64 pp.
- Cajal, J.; Tonni, E.P y Tartarini, V. 2010. The extinction of some South American camelids: the caso of *Lama (Vicugna) gracilis*. *Mastozoología Neotropical*, 17(1):129–134.
- Calcaterra, C. 1972. Dos roedores fósiles nuevos para Uruguay y confirmación de otro. *Comunicaciones Paleontológicas del Museo de Historia Natural de Montevideo*, 1(2):11–21.
- Calcaterra, A. 1977. El género *Lestodon* (Edentata, Mylodontidae). Estudio preliminar. *Comunicaciones Paleontológicas del Museo Municipal Real de San Carlos*, 1:1–31.
- Cajal, J.; Tonni, E.P. y Tartarini, V. 2010. The extinction of some south american camelids: the case of *Lama (Vicugna) gracilis*. *Mastozoología Neotropical*, 17(1):129–134
- Campbell, K.E. Jr.; Frailey, C.A.; Heizler, M.; Romero Pittman, L. y Prothero, D.R. 2000. Late Miocene dynamics of the Great American Faunal Interchange: waifs are out. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 20:33A.
- Campbell, K.E. Jr.; Heizler, M.; Frailey, C.A.; Romero Pittman, L. y Prothero, D.R. 2001, Upper Cenozoic chronostratigraphy of the southwestern Amazon Basin. *Geology*, 29:595–598.
- Campbell, K.E.; Portero, D.R.; Romero-Pittman, L.; Hertel, F. y Rivera, N. 2010. Amazonian magnetostratigraphy: dating the first pulse of the Great American Faunal Interchange. *Journal of South American Earth Science*, 29(3):619–626.
- Campos, C.M.; Tognelli, M.F.; Ojeda, R.A. 2001. *Dolichotis patagonum*. *Mammalian Species*, 652:1–5.
- Candela, A.M. 1999. The evolution of the molar pattern of the Erethizontidae (Rodentia, Hystricognathi) and the validity of *Parasteiromys* Ameghino, 1904. *Palaeovertebrata*, 28(1):53–73.
- Candela, A.M. 2000. [Los Erethizontidae (Rodentia, Hystricognathi) fósiles de Argentina. Sistemática e historia evolutiva y biogeográfica. Tesis Doctoral (inérita). Facultad de Ciencias Naturales y Museo – Universidad Nacional de La Plata].
- Candela, A.M. 2004. A new giant porcupine (Rodentia, Erethizontidae) from the late miocene of Argentina. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 24(3):732–741.
- Candela, A.M. 2005. Los roedores del "Mesopotamiense" (Mioceno tardío, Formación Ituzaingó) de la provincia de Entre Ríos (Argentina). En: Aceñolaza, F.G. (ed.), *Temas de la Biodiversidad del Litoral fluvial argentino II. Serie Insugeo, Miscelánea*, 14:37–48.
- Candela, A.M. y Morrone, J.J. 2003. Biogeografía de puercoespines neotropicales (Rodentia: Hystricognathi): Integrando datos fósiles y actuales a través de un enfoque panbiogeográfico. *Ameghiniana*, 40(3):361–378.
- Candela, A.M. y Noriega, J.I. 2004. Los coipos (Rodentia, Caviomorpha, Myocastoridae) del "Mesopotamiense" (Mioceno tardío; Formación Ituzaingó) de la provincia de Entre Ríos, Argentina. En: Aceñolaza, F.G. (ed.), *Temas de la Biodiversidad del Litoral Fluvial Argentino, serie Insugeo, Miscelánea*, 12:5–12.
- Candela, A.M. y Rasia, L.L. 2012. Tooth morphology of Echimyidae (Rodentia, Caviomorpha): homology assessments, fossils and evolution. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 164:451–480.

- Candela, A.M.; Noriega, J.I. y Reguero, M.A. 2007. The first Pliocene mammals from the northeast (Mesopotamia) of Argentina: biostratigraphic and paleoenvironmental significance. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 27(2):476–483.
- Candela, A.M.; Bonini, R. y Noriega, J.I. 2012. First continental vertebrates from the marine Paraná Formation (Late Miocene, Mesopotamia, Argentina): Chronology, biogeography, and palaeoenvironments. *Geobios*, 45(6):515–526.
- Canto, J.; Salas-Gismondi, R.; Cozzuol, M. y Yáñez, J. 2008. The aquatic sloth *Thalassocnus* (Mammalia, Xenarthra) from the late Miocene of North-Central Chile: biogeographic and ecological implications, *Journal of Vertebrate Paleontology*, 28(3):918–922.
- Cantú,
- Carbonari, E.J.; Huarte, R.A.; y Figini, A.J. 1992. Miembro Guerrero, Formación Luján (Pleistoceno, Pcia de Buenos Aires) edades 14C. 3º Jornadas Geológicas Bonaerenses. La Plata. Actas, 245–247.
- Carbonari, J.; Figini, A.; Gómez, G. y Huarte, R. 1980. Datación radiocarbónica de restos óseos fósiles. Resúmenes del Simposio sobre Problemas de la Geología Litoral Atlántica Bonaerense. Mar del Plata, p. 21–34.
- Carbonari, J.; Figini, A.; Gómez, G.; Tonni, E. y Fidalgo, F. 1987. Edades isotópicas de cetáceos fósiles de la Formación Las Escobas, NE de la provincia de Buenos Aires, Argentina. Actas del Décimo Congreso Geológico Argentino, 3:179–83.
- Carette, E. 1922. Cérvidos actuales y fósiles de Sudamérica. Revisión de las formas extinguida pampeanas. *Revista del Museo de la Plata*. 26:393–472.
- Carlini, A.A. y Scillato-Yané, G.J. 1993. Origin and evolution of the “Glyptodontoids”. *Journal of Vertebrate Paleontology* 3 (supplement 13), 28A.
- Carlini, A.A. y Scillato-Yané, G.J. 1999. Evolution of Quaternary xenarthrans (Mammalia) of Argentina. En: Rabassa, J.; Salemme, M. (Eds.). *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*. Rotterdam: AA. Balkema Publishers, p. 149–176.
- Carlini, A.A. y Tonni, E.P. 2000. Mamíferos Fósiles del Paraguay. Cooperación Técnica Paraguay-Alemana. Proyecto Sistema Ambiental del Chaco-Proyecto Sistema Ambiental Región Oriental: 1–108.
- Carlini, A.A. y Zurita, A. 2010. An Introduction to Cingulate Evolution and their Evolutionary History during the Great American Biotic Interchange: Biogeographical clues from Venezuela. En: Sánchez-Villagra, M.R.; Aguilera, O.A.; Carlini, A.A. (Eds.), *Urumaco and Venezuelan Paleontology*. Indiana University Press, p.233–255.
- Carlini, A.A.; Scillato-Yané, G.J. y Sánchez, R. 2006. New Mylodontoidea (Xenarthra, Phyllophaga) from the Middle Miocene-Pliocene of Venezuela. *Journal of Systematic Paleontology*, 4(3):255–267.
- Carlini, A. A.; Vizcaíno, S.F. y Scillato-Yané, G.J. 1997. Armored xenarthrans: a unique taxonomic and ecologic assemblage. En: R.F. Kay; R.H. Madden; R. Cifelli y J.J. Flynn (eds.), *Vertebrate Paleontology in the Neotropics. The Miocene Fauna of La Venta, Colombia*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. and London, pp. 213–226.
- Carlini, A.A.; Zurita, A.E. y Miño-Boilini, A.R. 2008. Reseña paleobiogeográfica de los Xenarthra (Mammalia) del Pleistoceno tardío de la región Mesopotámica (Argentina). En: F.G. Aceñolaza (ed.). *Temas de la Biodiversidad Fluvial del Litoral III, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas*. INSUGEO, Miscelánea 17:259–270.
- Carlini; A.A., Zurita, A.E., Gasparini, G., y Noriega, J.I. 2004. Los mamíferos del Pleistoceno de la Mesopotamia argentina y su relación con aquéllos del Centro-Norte de la Argentina, Paraguay y Sur de Bolivia, Sur de Brasil y Oeste de Uruguay: Paleobiogeografía y Paleoambientes. En: (Ed.) F.G. Aceñolaza, *Temas de la Biodiversidad del Litoral fluvial argentino*, INSUGEO, Miscelánea 12:83–90.
- Carlini, A.A.; Ciancio, M.R.; Flynn, J.J.; Scillato-Yané, G.J. y Wyss, A.R. 2009. The Phylogenetic and biostratigraphic significance of new armadillos (Mammalia, Xenarthra, Dasypodidae, Euphractinae,) from the Tinguirirican (early Oligocene) of Chile. *Journal of Systematic Paleontology*, 7(4):489–503.
- Carlini, A.A.; Ciancio, M.; Scillato-Yané, G.J.; Wyss, A. y Flynn, J. 2005. Los Xenarthra de Gran Barranca, más de 20 Ma de historia. Actas de XVI Congreso Geológico Argentino, 4:419–424.
- Cartajena, I.; López, P. y Martínez, I. 2010. New camelid (*Artiodactyla*: Camelidae) record from the late Pleistocene of Calama (Second Region, Chile): a morphological and morphometric discussion. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 27(2):197–212.
- Cartelle, C. 1992. [Edentata e Megamamíferos Herbívoros extintos da Toca dos Ossos (Ourolândia, BA, Brasil). Universidade Federal de Minas Gerais, Tese de Doutorado (inérita), 301 pp.].
- Cartelle, C. 1999. Pleistocene mammals of the Cerrado and Caatinga of Brazil. En: J.F., Eisenberg y K.H. Redford (Eds.). *Mammals of the Neotropics*, The University of Chicago Press, p. 27–46.
- Cartelle, C. y Bohórquez, G.A. 1986. Descrição das pré-maxilas de *Notrotherium maquinense* (Lund) Lydekker, 1889 (Edentata, Megalonychidae) e de *Eremotherium laurillardi* (Lund) Cartelle y Bohórquez, 1982 (Edentata, Megatheriidae). *Iheringia*, 11:9–14.
- Cartelle, C. y De Iuliis, G. 1995. *Eremotherium laurillardi*. The Panamerican Late Pleistocene megatheriid sloth. *Journal of Paleontology*, 15(4):830–841.

- Cartelle, C. y De Iuliis, G. 2006. *Eremotherium laurillardii* (Lund) (Xenarthra, Megatheriidae), the Panamerican giant ground sloth: taxonomic aspects of the ontogeny of skull and dentition. *Journal of Systematic Palaeontology*, 4:199–209.
- Cartelle, C. y Fonseca, J.S. 1983. Contribuição ao melhor conhecimento da pequena preguiça terrícola *Nothrotherium maquinense* (Lund), Lydekker, 1889. *Lundiana*, 2:127–181.
- Cartelle, C.G. y Lessa, G. 1989. Presença de *Myocastor coypus* (Molina, 1782), Rodentia, Myocastoridae, do Pleistoceno Final-Holoceno, no centro-oeste da Bahia. 11º Congresso Brasileiro de Paleontologia (Curitiba), Anais, pp. 583–591.
- Cartelle, C. y Langguth, A. 1999. *Procyon troglodytes* (Lund): um canídeo intertropical extinto. *Anais da Academia Brasileira do Ciências*, 71:371–384.
- Cartelle, C.; Brant, W. y Pilo, L. B. A. 1989. Gruta do Túnel de Santana (BA): Morfogênese e Paleontologia. Congresso Brasileiro de Paleontologia, Curitiba, Brasil. Anais, 11:593–606.
- Cartelle, C.; De Iuliis, G. y Lopes Ferreira, R. 2009. Systematic revision of tropical Brazilian scelidotheriine sloths (Xenarthra, Mylodontoidea), *Journal of Vertebrate Paleontology*, 29(2):555–566.
- Carvajal, P., Trejos, A. y Soto Mejía, J. 2004. Aplicación del análisis discriminante para explorar la relación entre el examen del ICFES y el rendimiento en álgebra lineal de los estudiantes de Ingeniería de la UTP en el período 2001-2003. *Scientia et Technica*, 25:191–196.
- Casamiquela, R.M. 1967. Nota sobre los restos de desdentados fósiles (Mylodontidae, Scelidotheriinae) de Conchalí, suburbios de Santiago. *Revista Universitaria, Universidad Católica de Chile*, 52:127–135.
- Casamiquela, R. 1968. Catalogación crítica de algunos vertebrados fósiles chilenos. I. Los Ciervos. La presencia de Antifer (=Blastocerus?) en el Pleistoceno Superior. *Revista Universitaria* 53:101–106.
- Casamiquela, R. 1999. The Pleistocene vertebrate record of Chile. En: J. Rabassa y M. Salemme (eds.). *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*. A.A. Balkema Publishers, p. 91–107.
- Casamiquela, R.M. y Sepulveda, F. 1974. Catalogación crítica de algunos vertebrados fósiles Chilenos. III. Los megateroideos. Sobre *Megatherium medinae* Philippi. *Ameghiniana*, 11(2):97–123.
- Casamiquela, R.M., Shoshani, J., Dillehay, T.D., 1996. South American proboscideans: general introduction and reflections on Pleistocene extinctions. En: Shoshani, J. y Tassy, P. (eds.). *The Proboscidea. Evolution and Palaeoecology of Elephants and their relatives*. Press, Oxford, New York, pp. 316–320.
- Casinos, A. 1996. Bipedalism and quadrupedalism in *Megatherium*: an attempt at biomechanical reconstruction. *Lethaia*, 29:87–96.
- Caso, A.; Lopez-Gonzalez, C.; Payan, E.; Eizirik, E.; de Oliveira, T.; Leite-Pitman, R.; Kelly, M. y Valderrama, C. 2008. *Panthera onca*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. <www.iucnredlist.org>.
- Castellanos, A. 1924. Ciervos vivientes y extinguidos de la República Argentina (Nota preliminar). *Revista de la Universidad de Córdoba* 11:111–134.
- Castellanos, A. 1925. Descripción de un tubo caudal de *Sclerocalyptus matthewi* n. sp. (descubierto en el Pampeano inferior del valle de los Reartes, sierras de Córdoba). *Revista de la Universidad Nacional de Córdoba*, 10-12:1–54.
- Castellanos, A. 1940. Breve reseña sobre estratigrafía pampeana de Santa Fe. Sus amigos a Lucas Kraglievich. En: Kraglievich (editor), *Obras de geología y paleontología*, La Plata. p. 894–903.
- Castellanos, A. 1943. El Preensnadense ¿es un horizonte geológico o una facies? *Publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología*, 18:1–83.
- Castellanos, A. 1944. Paleontología estratigráfica de los sedimentos neógenos de la provincia de Córdoba. *Publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología de la Universidad Nacional del Litoral* 23:5–47.
- Castellanos, A. 1945. Nota sobre algunas cornamentas de ciervos de los géneros *Epieuryceros*, *Antifer* y *Paraceros* y descripción de la de *Epieuryceros proximus* n. sp. *Publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología de la facultad de Ciencias Físico-Químicas y Naturales aplicadas a la Industria de la Universidad Nacional del Litoral*. 24:5–23.
- Castellanos, A. 1951. Acotaciones al género *Neothocoraphorus* Ameghino. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 6(1):63–82.
- Castellanos, A. 1959. Posibles desplazamientos morfológicos, en el pasado, de las redes potamográficas en la llanura cordobesa. *Boletín de Estudios Geográficos Universidad Nacional de Cuyo* 19: 29–63.
- Castellanos, A. 1965. Estudio fisiográfico de la provincia de Corrientes. *Instituto Fisiografía y Geología (Univ. Nac. del Litoral-Rosario)*, Publicación 49, pp122.
- Castellanos, A. 1968. Desplazamientos naturales, en abanico, del río Salado del Norte en la llanura chaco-santiagueño-santafesina. *Publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología* 52:1–14.
- Castellanos, A. 1973. Estratigrafía y génesis de los valles fluviales en los bloques tectónicos pampeanos. La vida orgánica a través de los últimos tiempos geológicos en cada uno de los bloques. *Instituto de Fisiografía y Geología*. 4:1–14.
- Castellanos, A. 1980. Estratigrafía geológica de un sector del área de influencia del gran Rosario. *Instituto de Fisiografía y Geología*. 64:1–28.

- Castellanos, A. y Pasotti, P. 1972. Esquema de un ensayo de clasificación de zonas geomorfológicas de la provincia de Santa Fe. Boletín de la Filial Rosario, Sociedad Argentina de Estudios Geográficos GAEA. 6:1–25.
- Castro, M.C. 2009. [Redescrição de um Dasyrodini (Xenarthra, Cingulata) do Quaternário do Estado de São Paulo e considerações sobre o gênero *Proproopus* Ameghino, 1881. Tesis de Maestría (inédita), Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Riberião Preto, São Paulo, Brasil, 117pp.].
- Castro, M.C. y Langer, M.C. 2008. New postcranial remains of *Smilodon populator* Lund, 1842 from south-central Brazil. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 11(3):199–206.
- Castro, M.C. y Langer, M.C. 2011. The mammalian fauna of Abismo Iguatemi, southeastern Brazil: *Journal of Cave and Karst Studies*, 73(2):83–92.
- Castro, M.C.; Avilla, L.S.; Freitas, M.L. y Carlini, A.A., 2013a. The armadillo *Proproopus sulcatus* (Mammalia: Xenarthra) from the late Quaternary of northern Brazil and a revised synonymy with *Proproopus grandis*. *Quaternary International*, 317:80–87.
- Castro, M.C.; Ribeiro, A.M.; Ferigolo, J. y Langer, M.C. 2013b. Redescription of *Dasyypus punctatus* Lund, 1840 and considerations on the genus *Proproopus* Ameghino, 1881 (Xenarthra, Cingulata). *Journal of Vertebrate Paleontology*, 33(2):434–447.
- Catt, J.A. 1990. *Paleopedology Manual*. *Quaternary International* 6:1–95.
- Cattoi, N. 1941. Un nuevo género de “Tyotheriidae”. *Physis*, 51(9):1–5.
- Cattoi, N. 1943. Osteografía y osteometría comparada de los géneros *Tyotheriodon* y *Tyotherium*. *Publicaciones de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Serie B (Científico-Técnica)*, (17):1–122.
- Cattoi, N.V. 1966. IV. Vertebrata. En: Á.V. Borrello (ed.). *Paleontografía Bonaerense*, Volume 2. Comisión de Investigaciones Científicas de La Provincia de Buenos Aires, La Plata, pp. 86–99.
- Catzefflis, F., Patton J., Percequillo, A., Bonvicino, C. y Weksler, M. 2008. *Galea spixii*. En: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 23 January 2014.
- Caviglia, S.E. 1978. La presencia de *Duscicyon avus* (Burmeister, 1864) en la Capa VIII de la Cueva las Buitreras (Patagonia, Argentina): su relación con otros hallazgos en Patagonia Meridional. VI Congreso Nacional de Arqueología del Uruguay. Salto, Uruguay. Abstracts, p. 1–16.
- Caviglia, S.E. 1986. Nuevos restos de cánidos tempranos en sitios arqueológicos de Fuego-Patagonia. *Anales del Instituto de la Patagonia. Ser Ciencias Sociales*, 16(1):85–93.
- Cenizo, M.M. y Tassara, D. 2013. Nuevos registros fósiles del halcón plumizo (*Falco femoralis* Temminck, 1822; Falconidae) en el Pleistoceno del centro-este de Argentina. *Historia Natural*, 3(1):13.30.
- Cenizo, M.M. y Agnolin, F.L. 2007. La presencia del género *Belonopterus* Reichenbach, 1852 (Aves, Charadriidae) en el Pleistoceno de Argentina, con la descripción de *Belonopterus lilloi* nov. sp. *Rev. Mus. Argentino Cienc. Naturales, n.s.*, 9(1):41–47.
- Cerqueira, R. 1985. The distribution of *Didelphis* in South America (Polyprotodontia, Didelphidae). *Journal of Biogeography*, 12:135–45.
- Cerqueira, R. y Tribe, C.J. 2007. Genus *Didelphis* Linnaeus, 1758. En: Gardner, A.L. (Ed.). *Mammals of South America. Vol. 1. Marsupials, xenarthrans, shrews, and bats*, 17–25. Chicago: Chicago University Press.
- Cerdeño, E. y Ginsburg, L. 1988. Les Tapiridae (Perissodactyla, Mammalia) de l’Oligocène et du Miocène inférieur européens. *Annales de Paléontologie*, 74:71–96.
- Cerdeño, E.; Moreiras, S. y Alberdi, M.T. 2008. Primeros hallazgos del équido *Hippidion* (Perissodactyla) en el Pleistoceno de la provincia de Mendoza, Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, 2:211–220.
- Cerutti, C.N. y Traver Borny, M.B. 2007. Un aporte a la arqueología experimental: reproducción de material cerámico de la entidad Goya–Malabrigo. En: Oliva, F.; de Grandis, N.; Rodríguez, J. (eds), *Arqueología Argentina en los inicios de un Nuevo Siglo*. Rosario, Santa Fe, Argentina. p. 157–166.
- Chandler, R.M. 1996. A preliminary report on the fossil birds of Padcaya in the Tarija basin, Bolivia. *Current Research in the Pleistocene*, 13: 97–98.
- Chattaway, M.M. 1948. The wood anatomy of the Proteaceae. *Australian Journal of Scientific Research. Series B*, 1:279–302.
- Chebli, G.; Tofalo, O.; Turazzini, G. 1989, Mesopotamia. En: Chebli, G. y Spalletti, L. (Eds.) *Cuencas Sedimentarias Argentinas*, Tucumán, p. 79–100.
- Chimento, N.R. 2007. Nueva localidad fosilífera del Pleistoceno Tardío en Centro-Este de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. 21° Jornadas Argentinas de Mastozoología, Tañi del Valle, Libro de resúmenes, 236R.
- Chimento, N.R. y Agnolin, F.L. 2011, Mamíferos del Pleistoceno superior de Santiago del Estero (Argentina) y sus afinidades paleobiogeográficas: *Papéis Avulsos de Zoología*, 51(6):83–100.
- Chimento, N.R. y Vezzosi, R.I. 2015. Anatomía craneana de *Morenelaphus* (Mammalia, Cervidae): Descripción y comparación del basicráneo. III Simposio del Mio-Pleistoceno del centro y norte de Argentina, Corrientes. Libro de Resúmenes, p. 11.

- Christiansen, P. 2008. Phylogeny of the great cats (Felidae: Pantherinae), and the influence of fossil taxa and missing characters. *Cladistics*, 24:977–992.
- Churcher, C.S. 1959. Fossil canids from tar pits of La Brea, Perú. *Science*, 130:364–365.
- Churcher, C.S. 1966. Observaciones sobre el status taxonómico de *Epieuryceros* Ameghino, 1889 y sus especies *E. truncus* y *E. proximus*. *Ameghiniana* 10:351–362.
- Churcher, C.S., Pinsof, D. 1987. Variation in the antler of North American *Cervalces* (Mammalia; Cervidae): review of new and previously recorded specimens. *Journal of Vertebrate Paleontology* 7:373–397.
- Ciancio, M.R. y Carlini, A.A. 2008. Identificación de ejemplares Tipo de Dasypodidae (Mammalia, Xenarthra) del Paleógeno de Argentina, *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, 10(2):221–237.
- Ciccioli, P. L., Ballent, S., Tedesco, A.M., Barreda, V. y Limarino, C.O. 2005. Hallazgo de depósitos cretácicos en la Precordillera de La Rioja (Formación Ciénaga del Río Huaco). *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 60 (1):385–394.
- Cifelli, R.L. 1983. The origin and affinities of the South American Condylarthra and early Tertiary Litopterna (Mammalia). *American Museum Novitates*, 2772:1–49.
- Cifelli, R.L. 1993. The phylogeny of the native South American ungulates. En: Szalay, F.S.; Novacek, M.J. y McKenna, M.C. (eds). *Mammal phylogeny: placentals*. Springer, New York, NY, pp. 195–216.
- Cifelli, R.L. y Guerrero, J. 1997. Litopterns. En: R.F. Kay; R.H. Madden; R.L. Cifelli y J.J. Flynn (eds.). *Vertebrate Paleontology in the Neotropics: the Miocene Fauna of La Venta, Colombia*. Smithsonian Institution Press, p. 289–302.
- Cione, A.L. y Tonni, E.P. 1995a. Chronostratigraphy and “Land–Mammal Ages” in the Cenozoic of southern South America: principles, practices and the “Uquian” problem. *Journal of Paleontology*, 69:135–159.
- Cione, A.L. y Tonni, E.P. 1995b. Bioestratigrafía y cronología del Cenozoico superior de la región pampeana. En: Alberdi, M.T.; Leone, G. y Tonni, E.P. (eds.). *Evolución biológica y climática de la región pampeana durante los últimos cinco millones de años. Un ensayo de correlación con el Mediterráneo occidental*. Monografías CSIC, Madrid, 12:47–74.
- Cione, A.L. y Tonni, E.P. 1995c. El estratotipo de los pisos Montehermosense y Chapadmalalense (Plioceno) del esquema cronológico sudamericano. *Ameghiniana*, 32:369–374.
- Cione, A.L. y Tonni, E.P. 1999. Biostratigraphy and chronological scale of uppermost Cenozoic in the Pampean Area, Argentina. *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*, 12:23–52.
- Cione, A.L. y Tonni, E.P. 2001. Correlation of Pliocene to Holocene southern South American and European Vertebrate-Bearing units. *Bolletino della Società Paleontologica Italiana*, 40: 167–173.
- Cione, A.L. y Tonni, E.P. 2005. Bioestratigrafía basada en mamíferos del Cenozoico superior de la provincia de Buenos Aires, Argentina. En: R.E. de Barrio; R.O. Etcheverry; M.F. Caballé y E. Llambías (Eds.), 16° Congreso Geológico Argentino, Relatorio: Geología y Recursos Minerales de la Provincia de Buenos Aires, La Plata, 183–200. Asociación Geológica Argentina, La Plata.
- Cione, A. L.; Figini, A.J. y Tonni, E.P. 2001. Did the megafauna range to 4300 BP in South America? *Radiocarbon*, 43(1):69–75.
- Cione, A.L.; Tonni, E.P. y Soibelzon, L.H. 2003. The Broken Zig-Zag: Late Cenozoic Large Mammal and Turtle Extinction in South America. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”*, 5:1–19.
- Cione, A.L.; Tonni, E.P. y Soibelzon, L.H. 2009. Did Humans Cause Large Mammal Late Pleistocene-Holocene Extinction in South America in a Context of Shrinking Open Areas? In *American Megafaunal Extinctions at the End of the Pleistocene*, edited by G. Haynes, pp. 125–44. Springer Publishers, *Vertebrate Paleobiology and Paleontology Series*.
- Cione, A.L.; Tonni, E.P.; Bond, M.; Carlini, A.; Pardiñas, U.F.J.; Scillato-Yané, G.J.; Verzi, D.; Vucetich, M.G. 1999. Occurrence charts of Pleistocene mammals in the Pampean area, eastern Argentina. En: Rabassa, J.; Salemme, M. (Eds.) *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*. Rotterdam: AA. Balkema Publishers, p. 53–60.
- Cione, A.L.; Azpelicueta, M.M.; Bond, M.; Carlini, A.A.; Casciotta, J.R.; Cozzuol, M.A.; de la Fuente, M.; Gasparini, Z.; Goin, F.J.; Noriega, J.I.; Scillato Yané, G.J.; Soibelzon, L.; Tonni, E.P.; Verzi, D.; Vucetich, M.G. 2000. Miocene vertebrates from Entre Ríos Province, eastern Argentina. En: Aceñolaza, F.G.; Herbst, R. (Eds.) *El Neógeno de Argentina, Serie de Correlación Geológica INSUGEO* 14:191–237.
- Cione, A.L.; Tonni, E.P.; Bargo, S.; Bond, M.; Candela, A.M.; Carlini, A.A.; Deschamps, C.M.; Dozo, M.T.; Esteban, G.; Goin, F.J.; Montalvo, C.I.; Nasif, N.; Noriega, J.I.; Ortiz Jaurequizar, E.; Pascual, R.; Prado, J.L.; Reguero, M.A.; Scillato-Yané, G.J.; Soibelzon, L.; Verzi, D.H.; Vieytes, E.C.; Vizcaíno, S.F. y Vucetich, M.G. 2007. Mamíferos continentales del Mioceno tardío a la actualidad en la Argentina: cincuenta años de estudios. *Ameghiniana* 50° aniversario, 257–278.
- Clapperton, C.M. 1993a. *Quaternary geology and geomorphology of South America*. 779 pp. Elsevier.
- Clapperton, C.M. 1993b. Nature of environmental changes in South America at the Last Glacial Maximum. *Palaeogeography, Palaeoclimatology and Palaeoecology*, 101:189–208.

- Clapperton, C.M. 1993c. La última glaciación y desglaciación en el Estrecho de Magallanes: implicaciones para el poblamiento de Tierra del Fuego. *Anales del Instituto de la Patagonia, Serie Ciencias Humanas* 21: 113–128.
- Cohen, K.M.; Gibbard, P. 2011. Global chronostratigraphical correlation table for the last 2.7 million years. Subcommission on Quaternary Stratigraphy (International Commission on Stratigraphy), Cambridge, England.
- Colado, U.; Figini, A.; Fidalgo, F. y Fucks, E. 1995. Los depósitos marinos del Cenozoico superior aflorantes en la zona comprendida entre Punta Indio y el Río Samborombón, provincia de Buenos Aires. *Cuartas Jornadas Geológicas y Geofísicas Bonaerenses, Junín. Actas*, pp. 151–158.
- Coltorti, M.; Abbazzi, L.; Ferretti, M. P.; Iacumin, P.; Paredes-Rios, F.; Pellegrini, M; Pieruccini, P.; Rustioni, M.; Tito, G y Rook, L. 2007. Last Glacial mammals in South America: a new scenario from Tarija (Bolivia). *Naturwissenschaften*, 94:288–299.
- Comité Argentino de Estratigrafía (CAE). 1992. Código Argentino de Estratigrafía. Asociación Geológica Argentina, serie B (didáctica y Complementaria) 20, 64pp.
- Contreras, J. 1964. Datos acerca de la variación intrapoblacional de la morfología de los molares de las entidades del género *Galea* y *Microcavia* (Rodentia, Caviidae). *Ameghiniana*, 3(8):235–255.
- Contreras, J.R. 1966. Un caso de simpatria entre tres géneros de la subfamilia Caviinae (Mammalia, Rodentia). *Phycis*, 25(17):111–112.
- Contreras, J.R. 1972. Nuevos datos acerca de la distribución de algunos roedores en las provincias de Buenos Aires, La Pampa, Entre Ríos, Santa Fe, y Chaco. *Neotropica*, 18:27–30.
- Contreras, J.R. 1980. Sobre el límite occidental de la distribución geográfica del cuis grande *Cavia aperea pamparum* en la Argentina. *Hist. Nat.*, 11:73–74.
- Contreras, J.R.; Contreras, A.N.C. 1984. Craneología y craneometría del género *Ctenomys*. II. Craneometría. *Hist. Nat.*, 4:245–248.
- Contreras, J.R. 1993. Una nueva especie de roedor excavador del género *Ctenomys* procedente del Paraguay Oriental (Rodentia, Octodontidae, Ctenomyinae). Descripción preliminar. VI Congreso Iberoamericano de Conservación y Zoología de Vertebrados, Resúmenes, p. 44–46.
- Contreras, J.R. 1994. El género *Ctenomys* (Rodentia, Caviomorpha, Ctenomyidae) en el oriente de Bolivia. VII Congreso Iberoamericano de Biodiversidad y Zoología de Vertebrados, Resúmenes, p. 93.
- Contreras, J.R. 1995a. *Ctenomys osvaldoreigi*, una nueva especie de tucu-tucu procedente de las Sierras de Córdoba, República Argentina (Rodentia: Ctenomyidae). *Nótulas Faunísticas*, 84:1–3.
- Contreras, J.R. 1995b. Una nueva especie de tucu tucu procedente de la llanura cordobesa nororiental, República Argentina (Rodentia, Ctenomyidae). *Nótulas Faunísticas*, 86:1–6.
- Contreras, J.R. 1999. El género *Ctenomys* en la provincia de Tucumán, República Argentina, con la descripción de una nueva especie (Rodentia, Ctenomyidae). *Ciencia Siglo XXI*, Buenos Aires, 3:1–32.
- Contreras, J.R. 2000. *Ctenomys paraguayensis*, una nueva especie de roedor excavador procedente del Paraguay Oriental (Mammalia, Rodentia, Ctenomyidae). *Revista Museo Argentino Ciencias Naturales*, serie 2:61–68.
- Contreras, J.R. y Berry, L.M. 1984. Una nueva especie del género *Ctenomys* procedente de la provincia de Santa Fe (Rodentia: Ctenomyidae). VII Jorn. Arg. Zool. Mar del Plata, Actas resúmenes, p. 75.
- Contreras, J.R. y Bidau, C.J. 1999. Líneas generales del panorama evolutivo de los roedores excavadores sudamericanos del género *Ctenomys* (Mammalia, Rodentia, Caviomorpha, Ctenomyidae) *Ciencia Siglo XXI*, 1:1–23.
- Contreras, J.R.; Castro, C. del C. y Cicchino, A.C. 1999. Relaciones de los Phthiraptera (Insecta, Amblycera, Gyropidae) con la evolución taxonómica de los roedores del género *Ctenomys* (Mammalia: Rodentia, Caviomorpha: Ctenomyidae). *Ciencia Siglo XXI*, Buenos Aires, 2:1–32.
- Cook, J.A. y Lessa, E.P. 1998. Are rates of diversification in subterranean South American tuco-tucos (Genus *Ctenomys*, Rodentia: Octodontidae) unusually high? *Evolution*, 52:1521–1527.
- Cordeiro de Castro, M.; Cardoso Langer, M. 2008. New postcranial remains of *Smilodon populator* Lund, 1842 from south-central Brazil. *Rev. bras. paleontol.*, 11(3):199–206.
- Cornaglia Fernández, J. y Avila, J.D. 2011. Presencia de *Eutatus seguini* (Mammalia, Dasypodidae) y *Dusicyon avus* (Mammalia, Canidae) en el sitio arqueológico Laguna El Doce (Departamento General López, Provincia de Santa Fe). IV Congreso de Arqueología de la Región Pampeana Argentina. *Revista del Museo de La Plata. Arqueología*, 12(86):67R.
- Cornaglia Fernández, J. 2012. Análisis zooarqueológico del registro faunístico en estratigrafía procedente del sitio arqueológico Laguna El Doce (Depto. Gral. López, Sta. Fe, Argentina). II Encuentro Latinoamericano de Zooarqueología (Santiago de Chile, Chile). Resúmenes. p. X.
- Cornero, S.; Solomita, F.; Curetti, P. 2007. Componentes arqueofaunísticos del sitio La Lechuza (provincia de Santa Fe). En: Oliva, F.; de Grandis, N.; Rodríguez, J. (eds), *Arqueología Argentina en los inicios de un Nuevo Siglo*. Rosario, Santa Fe, Argentina. p. 167–171.

- Corona, A.; Perea, D. y McDonald, G. 2013. *Catonyx cuvieri* (Xenarthra, Mylodontidae, Scelidotheriinae) from the late Pleistocene of Uruguay, with comments regarding the systematic of the Subfamily. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 33(5):1214-1225.
- Cortelezzi, C. 1993. Sobre la edad de los depósitos de conchillas que afloran en las proximidades de Puente de Pascua, partido de Castelli, provincia de Buenos Aires. *Actas XII Congreso Geológico Argentino*, pp. 249–251.
- Cox, C.B. y Moore, P.D. 2000. *Biogeography. An ecological and evolutionary approach*. Sexta edición. Blackwell Ltd.
- Cozzuol, M.A. 2006. The Acre Vertebrate fauna: Age, diversity, and geography. *Journal of South America Earth Science*, 21:185–203.
- Cozzuol, M.A. y Holanda, E.C. 2007. Una nueva especie viviente de *Tapirus* Brisson de la Amazonia sur-occidental y su significación para el entendimiento de la evolución del género en América del Sur. *Ameghiniana Suplemento Resúmenes*, 44(4):12R.
- Cozzuol, M.A.; Mothé, D. y Avilla, L.S. 2012. A critical appraisal of the phylogenetic proposals for the South American Gomphotheriidae (Proboscidea: Mammalia). *Quaternary International*, 255:36–41.
- Cozzuol, M.A.; Clozato, C.L.; Holanda, E.C.; Rodrigues, F.H.G.; Nienow, S.; de Thoisy, B.; Redondo, R.A.F. y Santos F.R. 2013. A new species of tapir from the Amazon. *Journal of Mammalogy*, 94(6):1331-1345.
- Cozzuol, M.A.; de Thoisy, B.; Fernandes-Ferreira, H. Rodrigues, F.H.G. y Santos F.R. 2014. How much evidence is enough evidence for a new species? *Journal of Mammalogy*, 95(4):899–905.
- Croft, D.A. y Anderson, L.C. 2007. Locomotion in the Extinct Notoungulate *Protypotherium*. *Palaeontologia Electronica*, 11(1):1–20.
- Croft, D.A.; Flynn, J.J. y Wyss, A.R. 2004. Notoungulata and Litopterna of the early Miocene Chucal Fauna, northern Chile. *Fieldiana: Geology (New Series)*, 50:1–52.
- Croft, D.A.; Flynn, J.J. y Wyss, A.R. 2007. A new basal glyptodontid and other Xenarthra of the early Miocene Chucal Fauna, northern Chile. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 27:781–797.
- Cruz, L.E. 2007. Xenarthra (Mammalia) del Pleistoceno tardío-Holoceno temprano del Departamento Río Cuarto, provincia de Córdoba, Argentina. *Aspectos bioestratigráficos. Ameghiniana*, 44(4):751–759.
- Cruz, L.E. 2011. [La megafauna del Pleistoceno-Holoceno temprano de la Provincia de Córdoba y su comparación con la de Buenos Aires. *Sistemática, Bioestratigrafía y Dinámica Faunística*. Tesis de Doctorado (inérita), Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina, 226 pp.].
- Cruz, L.E. 2013. Biostratigraphy and geochronology of the late Cenozoic of Córdoba Province (central Argentina). *Journal of South American Earth Sciences*, 42:250–259.
- Cruz, L.E., Bargo, M.S., Tonni, E.P. y Figini, A.J. 2010. Radiocarbon date on megafauna from the late Pleistocene–early Holocene of Cordoba province, Argentina: stratigraphic and paleoclimatic significance. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas* 27 (3):470–476.
- Cruz, L.E.; Fernicola, J.C.; Carignano, C. y Bargo, M.S. 2009. Nueva asociación Faunística del Pleistoceno del este de la provincial de Córdoba. *Ameghiniana*, 46 (4):17–18R.
- Cruz, L.E.; Fernicola, J.C.; Carignano, C.A.; Bargo, M.S. 2012. Asociación faunística del Cuaternario de San Francisco, provincia de Córdoba, Argentina. *Implicancias bioestratigráficas y taxonómicas. Ameghiniana*, 49(4):642–656.
- Cruz, L.E.; Fernicola, J.C. y Porpino, K.O. 2013. A propósito del neotipo de *Panochthus tuberculatus* (Owen, 1845) (Mammalia, Xenarthra, Glyptodontia). *Revista Brasileira de Paleontologia*, 16(2):331–340.
- Cuvier, G. 1796. Notice sur le squelette d'une très-grande espèce de quadrupède inconnue jusqu'à présent, trouvé au Paraguay, et déposé au cabinet d'histoire naturelle de Madrid. *Magasin Encyclopédique: ou Journal des Sciences, des Lettres et des Arts* 1796(1):303–310; 1796 (2):227–228.
- Czerwonogora, A. y Fariña, R. 2013. How many Pleistocene species of *Lestodon* (Mammalia, Xenarthra, Tardigrada)? *Journal of Systematic Palaeontology*, 11(2):251–263.

D

- D'Antaro, A. y D'Elia, G. 2011. Incongruent patterns of morphological, molecular, and karyotypic variation among populations of *Ctenomys pearsoni* Lessa and Langguth, 1983 (Rodentia, Ctenomyidae). *Mammalian Biology*, 76(1):36–40.
- Dantas, M.A.T. 2009. Primeiro registro de fósseis de mamíferos pleistocênicos em caverna de Sergipe, Brasil. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 12:161–164.
- Darwin, C.R. ed. 1832–1836. *The zoology of the voyage of H.M.S. Beagle, under the command of captain Fitzroy, R.N. Part 2. Mammalia* por Waterhouse, G.R. Edited and superintended by Charles Darwin. London: Smith Elder and Co.
- Darwin, C. 1846. *Geological observations*. London: D. Appleton Co. 648 pp.

- Darwin, C. 1962. The voyage of the Beagle. Natural History Library edition. Annotated and with an introduction by Leonard Engel. Doubleday & Company, Inc., Garden City, New York.
- Da Silva, D.D. y Sedor, F.A. 2008. Mamíferos pleistocénicos do Estado do Paraná, Brasil. 3er Congreso Latinoamericano de Paleontología de Vertebrados. Libro de Resúmenes. Neuquén, p. 234.
- Da Silva, D.D.; Sedor, F.A. y Ribeiro, A.M. 2012 *Equus (Amerhippus) neogaeus* Lund, 1840 (Perissodactyla, Equidae) no Quaternário do Estado do Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Paleontologia, 15(3):336–344.
- De Aparicio, F.; Difrieri, H. 1958–1962. La Argentina, Suma de Geografía. Tomos 1–9. Editorial Peuser. Buenos Aires.
- De Carles, E. 1912. Relaciones acerca de los yacimientos fosilíferos del arroyo Frías y sedimentos de la barrancas del río Paraná al norte y al sur de Santa Fe. *Anales Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires* 23: 245–252.
- D'Elía, G.; Lessa, E.P.; Cook, J.A. 1999. Molecular Phylogeny of Tuco-Tucos, Genus *Ctenomys* (Rodentia: Octodontidae): Evaluation of the mendocinus Species Group and the Evolution of Asymmetric Sperm. *Journal of Mammalian Evolution*, 6(1):19–38.
- De Iuliis, G. 1994. Relationships of the Megatheriidae, Nothrotheriinae and Planopsinae: some skeletal characteristics and their importance for phylogeny. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 14:577–591.
- De Iuliis, G. 1996. [A Systematic Review of the Megatheriinae (Mammalia:Xenarthra: Megatheriidae). Tesis Doctoral (inédita), University of Toronto, Toronto, 781 pp.].
- De Iuliis, G. 2003. Toward a morphofunctional understanding of the humerus of Megatheriinae: the identity and homology of some diaphyseal humeral features (Mammalia, Xenarthra, Megatheriidae). *Senckenbergiana Biologica* 83:68–78.
- De Iuliis, G. y Cartelle, C. 1999. A new giant megatheriine ground sloth (Mammalia: Xenarthra: Megatheriidae) from the late Blancan to early Irvingtonian of Florida. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 127:494–515.
- De Iuliis, G. y Edmund, A.G. 2002. *Vassalia maxima* Castellanos, 1946 (Mammalia: Xenarthra: Pamphathiidae), from Puerta del Corral Quemado (Late Miocene to Early Pliocene), Catamarca Province, Argentina. En: R.J. Emry (ed.), *Cenozoic Mammals of Land and Sea. Tributes to the career of Clayton E. Ray*, Smithsonian Contributions to Paleobiology, 93:49–64.
- De Iuliis, G. y Saint-André, P.A. 1997. *Eremotherium sefvei* nov. sp. (Mammalia: Xenarthra: Megatheriidae) from the Pleistocene of Ulloma, Bolivia. *Geobios*, 30:453–461.
- De Iuliis, G.; Bargo, S.M. y Vizcaíno, S.F. 2000. Variation in skull morphology and mastication in the fossil giant armadillos *Pamphatherium* spp. And allied genera (Mammalia: Xenarthra: Pamphathiidae), with comments on their systematics and distribution. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 20:743–754.
- De Iuliis, G.; Pujos, F. y Cartelle, C. 2009. A new ground sloth (Mammalia: Xenarthra) from the Quaternary of Brazil. *Comptes Rendus Palevol*, 8(8):705–715.
- De Iuliss, G.; Gaudin, T.J. y Vicars, M. 2011. A new genus and species of nothrotheriid sloth (Xenarthra, Tardigrada, Nothrotheriidae) from the late Miocene (Huayquerian) of Peru. *Palaeontology*, 54(1):171–205.
- de la Fuente, M.S. 1992. Las tortugas Chelidae del Terciario superior y Cuaternario del territorio argentino. *Ameghiniana*, 29(3):211–229.
- de la Fuente, M.S. 1997. Las tortugas pleistocenas del extremo meridional de la provincia de Santa Fe, Argentina. *Studia Geológica Salmanticensis*, 33:67–90.
- de la Fuente, M.S. 2005. *Chelonoidis santafecina* Agnolin, 2004 sinónimo objetivo de *Testudo praestans* Rovereto, 1914. *Ameghiniana*, 42(2):510.
- Del Moral, J.F. y Bracho, A.E. 2009. Indicios indirectos de la presencia del oso andino (*Tremarctos ornatus* Cuvier, 1825) en el noroeste de Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, 11(1):69–76.
- del Río, C. 2000. Malacofauna de las Formaciones Paraná y Puerto Madryn (Mioceno marino, Argentina): su origen, composición y significado bioestratigráfico. En: Aceñolaza, F. G. y Herbst, R. (Eds.) *Correlación Geológica n° 14*: 77–101.
- del Río, C. J. 1990. Composición, Origen y Significado Paleoclimático de la malacofauna "Enterriense" (Mioceno medio) de la Argentina. *Anales de la Academia Nacional de Ciencias Exactas Físicas y Naturales*, 42:205–224.
- del Río, C. J. 1991. Revisión sistemática de los bivalvos de la Formación Paraná (Mioceno Medio) provincia de Entre Ríos, Argentina. *Monografía de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 7:11–93.
- de Muizon, C. 1981. Les vertébrés fossiles de la Formation Pisco (Pérou). Première partie. Deux nouveaux Monachinae (Phocidae, Mammalia) du Pliocène de Sud-Sacaco. *Travaux de l'Institut Français d'Etudes Andines*, 22:1–160.

- de Muizon, C. 1984. Les vertébrés fossiles de la Formation Pisco (Pérou). Deuxième partie: Les Odontocètes (Cetacea, Mammalia) du Pliocène inférieur de Sud-Sacaco. Travaux de l'Institut Français d'Etudes Andines, 25:1–188.
- de Muizon, C. 1988. Les vertébrés fossiles de la Formation Pisco (Pérou). Troisième partie: Les Odontocètes (Cetacea, Mammalia) miocènes. Travaux de l'Institut Français d'Etudes Andines, 42:1–244.
- de Muizon C. 1993. Walrus-convergenfte eding adaptationi n a new cetacean from the Pliocene of Peru. Nature, 365:745–748.
- de Muizon, C. y Cifelli, R. 2000. The 'condylarths' (archaic Ungulata, Mammalia) from the early Palaeocene of Tiupampa (Bolivia): implications on the origin of the South American ungulates. Geodiversitas, 22:47–150.
- de Muizon, C. y DeVries, T.J. 1985. Geology and paleontology of Late Cenozoic marine deposit in the Sacaco area (Peru). Geologische Rundschau, 74:547–563.
- de Muizon, C. y McDonald, H.G. 1995. An aquatic sloth from the Pliocene of Peru. Nature, 375:224–227.
- de Muizon, C.; Domning, D.P. y Parrish, M. 1999. Dimorphic tusks and adaptive strategies in a new species of walrus-like dolphin (Odobenocetopsidae) from the Pliocene of Peru. Comptes Rendus de l'Académie des Sciences Paris, Sciences de la Terre et des Planètes, 329:449–455.
- de Muizon, C.; McDonald, H.G.; Salas, R. y Urbina, M. 2003. A new early species of the aquatic sloth *Thalassocnus* (Mammalia, Xenarthra) from the late Miocene of Peru. Journal of Vertebrate Paleontology 23(4):886–894.
- de Muizon C, McDonald HG, Salas R, Urbina M. 2004a. The youngest species of the aquatic sloth *Thalassocnus*, and a reassessment of the relationships of the Nothrothere sloths (Mammalia, Xenarthra). Journal of Vertebrate Paleontology 24 (2):390–400.
- de Muizon C, McDonald HG, Salas R, Urbina M. 2004b. The evolution of feeding adaptations of the aquatic sloth *Thalassocnus*. Journal of Vertebrate Paleontology 24(2):401–414.
- Dennis, R.R.Jr. 2005. Earliest record of *Paleolama* (Mammalia, Camelidae) with coments on “*Paleolama*” *guanajuatensis*. Journal of Vertebrate Paleontology, 25(3):741–744.
- Deschamps, C.M. 1998. The presence of *Neochoerus* Hay, 1926 (Rodentia, Hydrochoeridae) in Pleistocenic sediments of Southwestern Buenos Aires Province, Argentina. Quaternary of South America and Antarctic Peninsula, 11:1–14.
- Deschamps, C.M. 2005. Late Cenozoic mammal bio-chronostratigraphy in southwestern Buenos Aires Province, Argentina. Ameghiniana, 42(4):733–750.
- Deschamps, C.M. y Borromei, A.M. 1992. La fauna de vertebrados pleistocénicos del Bajo San José (provincia de Buenos Aires, Argentina). Aspectos paleambientales. Ameghiniana, 29(2):177–183.
- Deschamps, C.M. y Tonni, E.P. 1992. Los vertebrados del Pleistoceno tardío del arroyo Napostá Grande, provincia de Buenos Aires. Aspectos paleoambientales. Ameghiniana, 29:201–210.
- Deschamps, C.M.; Esteban, G.I. y Bargo, M.S. 2001. El registro más antiguo del género *Lestodon* Gervais, 1855 (Xenarthra, Tardigrada, Mylodontidae) (Montehermosense, Plioceno temprano). Ameghiniana, 38(2):151–156.
- Deschamps, C.M.; Olivares, A.I.; Vieytes, E.C. y Vucetich, M.G. 2007. Ontogeny and diversity of the oldest capybaras (Rodentia: Hydrochoeridae; late Miocen of Argentina). Journal of Vertebrate Paleontology 27(3):683–692.
- Deschamps, C.M.; Vieytes, E.C.; Olivares, A.I. y Vucetich, M.G. 2009. Primer registro de *Cardiatherium chasicoense* (Rodentia, Hydrochoeridae) fuera del área pampeana (Argentina) y su valor bioestratigráfico. Ameghiniana, 46:295–305.
- Desmarest, A.G. 1819. Tapirs fossils. En: Nouveau Dictionnaire d'Histoire Naturelle, Nouvelle Edition. Chez Deterville, Paris, vol. 32 : 458–461.
- Díaz, M.M. y Lucherini, M. 2006. Mustelidae y Canidae. En: Bárquez, R.M.; Díaz, M.M. y Ojeda, R.A. (eds.). Mamíferos de Argentina: sistemática y distribución. Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos, Mendoza, Argentina, p. 89–93.
- Díaz, M.M. y Willig., M.R. 2004. Nuevos registros de *Glironia venusta* y *Didelphis albiventris* (Didelphimorphia) para Perú. Mastozoología Neotropical, 11(2):185–192.
- Diederle, J.M.; Noriega, J.I. 2013. Aves del Mioceno de la provincia de Entre Ríos, Argentina. En: D. Brandoni y J.I. Noriega (eds.). El Neógeno de la Mesopotamia argentina. Asociación Paleontológica Argentina, Publicación Especial, 14:97–108.
- Diederle, J.M.; Noriega, J.I.; Acosta Hospitaleche, C. 2012. Nuevos materiales de *Macrahynga paranense* Noriega (Aves, Pelecaniformes, Anhingidae) del Mioceno de la provincia de Entre Ríos, Argentina. Rev. Bras. paleontol. 15(2):203–210.
- Dillon, A. y Rabassa, J. 1985. Miembro La Chumbiada, Formación Luján (Pleistoceno, provincia de Buenos Aires): una nueva unidad estratigráfica del valle del río Salado. Actas de las I Jornadas Geológicas Bonaerenses, 1:1–27.

- Dinerstein, E.; Olson, D.M.; Graham, D.J.; Webster, A.L.; Primm, S.A.; Bookbinder, M.P.; Ledec, G. 1995. Una evaluación del estado de conservación de las ecorregiones terrestres de América Latina y el Caribe. World Bank, Washington, D.C., 129pp.
- D'Orbigny, A. 1842, Voyage dans l'Amerique Meridionale. Provinces de Santa Fe et Buenos Aires. 3. Geologie: 41–52. París.
- Doering, A. 1918. Nota al estudio sobre la constitución de subsuelo en la cuenca de Córdoba, del doctor Joaquín Frenguelli. Boletín de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba, XXIII:221–227.
- Douzery, E. y Randi, E., 1997. The mitochondrial control region of Cervidae: evolutionary patterns and phylogenetic content. Mol. Biol. Evol. 14:1154–1166.
- Domingo, L.; Prado, J.L. y Alberdi, M.T. 2012. The effect of paleoecology and paleobiogeography on stable isotopes of Quaternary mammals from South America Quaternary Science Reviews, 55:103–113.
- Downing, K.F. y White, R.S. 1995. The cingulates (Xenarthra) of the Leisey Shell Pit Local Fauna (Irvingtonian), Hillsborough County, Florida. Bulletin of the Florida Museum of Natural History, 37:375–396.
- Duarte, R. G. 1997. Gliptodontes del Pleistoceno tardío de Agua de Las Palomas, Campos del Pucará, Catamarca, Argentina. Variaciones morfológicas del caparazón de *Glyptodon reticulatus* Owen, 1845. Ameghiniana, 34 (3):345–355.
- Duarte, J.M.B., González, S. y Maldonado, J.E. 2008. The surprising evolutionary history of South American deer. Molecular Phylogenetics and Evolution. 49:17–22.
- Dundas, R.G. 1994. The demise of the Late Pleistocene Dire Wolf (*Canis dirus*): a model for assessing carnivore extinctions. Tesis de Doctorado (inédita). University of California at Berkeley.
- Dundas, R.G. 1999. Quaternary records of the dire wolf, *Canis dirus*, in North and South America. Boreas, 28:375–385.
- Dunnum, J.L. 2003. [Systematics of Bolivian *Cavia*, with biogeographic notes on the genus. Tesis de Maestría (inédita). Department of Biology, University of New Mexico, Mexico].
- Dunnum, J. y Delgado, C. 2008. *Coendou bicolor*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.3. <www.iucnredlist.org>. Downloaded el 08 de October 2015.
- Dunnum, J.L. y Salazar-Bravo, J. 2006. Karyotypes of some members of the genus *Cavia* (Rodentia: Caviidae) from Bolivia. Mamm Biol, 71:366–370.
- Dunnum, J. y Vargas, J. 2008. *Galea monasteriensis*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. <www.iucnredlist.org>. Downloaded el 15 de Mayo de 2012.
- Dunnum, J.L. y Salazar-Bravo, J. 2010a. Phylogeny, evolution, and systematics of the *Galea musteloides* complex (Rodentia: Caviidae). Journal of Mammalogy, 1:243–259.
- Dunnum, J.L. y Salazar-Bravo, J. 2010b. Molecular systematics, taxonomy and biogeography of the genus *Cavia* (Rodentia: Caviidae). J Zool Syst Evol Res, 48(4):376–388.
- Dunnum, J.; Pardiña, U.; Zeballos, H. y Ojeda, R. 2008a. *Galea musteloides*. En: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded el 23 de Enero de 2014.
- Dunnum, J.; Vargas, J.; Bernal, N.; Pardiñas, U. y Ojeda, R. 2008b. *Dolichotis salinicola*. En: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded el 25 Enero de 2014.

E

- Eaton, G.F. 1916 New mammals from Machu Picchu. Memorial Connecticut Academy of Arts and Sciences, 5:87–90.
- Ebensperger, L.A. y Cofre, H. 2001. On the evolution of groupliving in the New World cursorial hystricognath rodents. Behavioral Ecology, 12:227–236.
- Eberle, J.J. 2005. A new tapir from Ellesmere Island, Arctic Canada—implications for northern high latitude palaeobiogeography and tapir palaeobiology. Palaeogeography, Palaeoclimatology and Palaeoecology, 227:311–322.
- Edmund, A.G. 1985. The armor of fossil giant armadillos (Pampatheriidae, Xenarthra, Mammalia). Pearce-Sellards Series, Texas Memorial Museum, 40: 1–20.
- Edmund, A.G. 1987. Evolution of the genus *Holmesina* (Pampatheriidae, Mammalia) in Florida, with remarks on taxonomy and distribution. Pearce-Sellards Series, Texas Memorial Museum, 45: 1–20.
- Edmund, A.G. 1996. A review of Pleistocene giant armadillos (Mammalia, Xenarthra, Pampatheriidae). In Paleoeology and palaeoenvironments of late Cenozoic mammals, Stewart, K.M. & Seymour, K.L., (eds), University of Toronto Press, 300–321.
- Edmund, A.G. y Theodor, J. 1997. A new giant armadillo. En: Kay, R.F.; Cifelli, R.L.; Flynn, J.J. y Madden, R. (eds.). Vertebrate Paleontology of the Miocene Honda Group, Republic of Colombia, Smithsonian Institution Press, 14:227–232.

- Eisenmann, V.; Alberdi, M.T.; De Giuli, G. y Staesche, U. 1988. Collected papers after the "New York International *Hipparion* Conference, 1981". En: M. Woodbrune y P. Sondaar (Eds.). *Studying fossil horses*, 1, Methodology. E.J. Brill, Leiden, 1–72.
- Eisenberg, J.F.; Redford, K.H. 1989. *Mammals of the Neotropics – The Central Neotropics*, Chicago Press, Chicago, 609 pp.
- Eisenberg, J.F.; Redford, K.H. 1992. *Mammals of the Neotropics, The Southern Cone*, Vol. 2. University of Chicago Press, Chicago.
- Ellerman, J.R. 1940 Families and genera of living rodents. Rodents other than Muridae. *British Museum (Natural History)*, London, United Kingdom, 1:1–689.
- Emerson, S.B. y Radinsky, L. 1980. Functional analysis of sabertooth cranial morphology. *Paleobiology*, 6:295–312.
- Emmons, L.H., 1997. *Neotropical Rainforest Mammals: A Field Guide*, Second ed. The University of Chicago Press, Chicago and London, p. 307.
- Emmons, L.H. 1999 A new genus and species of abrocomid rodents from Perú (Rodentia: Abrocomidae). *American Museum Novitates*, 3279:1–14.
- Engelmann, G. 1985. The phylogeny of the Xenarthra. En: Montgomery G.G. (ed.), *The ecology and evolution of armadillos, sloths, and vermilinguas*. Washington, DC: Smithsonian Institution Press, 51–64.
- Erra, G; Zucol, A.F.; Kröhling, D.M. y González, C.A. 2013. Análisis fitolítico de la Formación Tezanos Pinto (Pleistoceno tardío-Holoceno temprano) en el sector sudoeste de la provincia de Entre Ríos (Argentina). *Ameghiniana*, 50(4):429–446.
- Escosteguy, P.; Salemme, M. 2012: Butchery evidence on rodent bones from archaeological sites in the Pampean Region (Argentina). En: Lefèvre, C. (Ed.). *Proceedings of the General Session of the 11th ICAZ International Conference (Paris, 23-28 August 2010)*. B.A.R. (International Series) Archaeopress, Oxford., 2354:227–237.
- Esteban, G.I. 1988. Nuevo Mylodontinae (Edentata, Tardigrada) del Cuaternario del Noroeste Argentino (Las Estancias, Catamarca). *Ameghiniana*, 25(2):115–122.
- Esteban, G.I. 1996. [Revisión de los Mylodontinae cuaternarios (Edentata-Tardigrada) de Argentina, Bolivia y Uruguay. Sistemática, filogenia, paleobiología, paleozoogeografía y paleoecología. Tesis Doctoral (inérita). Universidad Nacional de Tucumán, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Tucumán, 234 pp.].
- Esteban, G.I. 1999. Nuevo registro de *Sphenotherus* (Xenarthra, Mylodontidae) en el Terciario superior del Valle de El Cajón (Provincia de Catamarca, Argentina). *Revisión Sistemática del género*. *Ameghiniana*, 36(3):317–321.
- Esteban, G.I.; Abdala, F. 1993. Nuevos restos de *Glossotheriopsis* (Edentata, Tardigrada) de Tio Punco (Provincia de Tucumán). *Análisis filogenético preliminar*. *Ameghiniana*, 30(3): 328–329.
- Estes, R. 1983. Sauria terrestria, Amphisbaenia. En: P. Wellnhofer (ed.), *Handbuch der Paläoherpetologie*, Part 10A, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, pp. 1–249.
- Ewer, R.F. 1973. *The Carnivores*. Cornell University Press, Ithaca.

F

- Faccin, J.R.M.; Oliveira, E.V. y Pereira, J.C. 2005. Osteoderms de *Propaopus* Ameghino, 1881 (Xenarthra, Dasypodidae), da Formação Touro Passo (Pleistoceno Superior). En *Paleo 2004, São Leopoldo, Paleontologia em Destaque*. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Paleontologia, 49:60.
- Falkner, T. 1774 (1707–1784). *A description of Patagonia and the adjoining parts of South America; containing an account of the soil, produce, animals, vales, mountains, rivers, lakes & c. of those countries; the religion, government, policy, customs, drefs, arms, and language of the Indian inhabitants; and some particulars relating to Falkland's Islands*. C. Pugh- T. Lewis, , 144 p., London- Hereford.
- Fariña, R.A. 1996. Trophic relationships among Lujanian mammals. *Evolutionary Theory*, 11(2):125–134.
- Fariña, R.A. y Vizcaíno, S.F. 2001. Carved teeth and strange jaws: how glyptodonts masticated. En: Vizcaíno, S.F.; Fariña, R.A. y Manis, C. (eds). *Biomechanics and Paleobiology of Vertebrates*, *Acta Paleontologica Polonica*, Special Issue, 46: 87–102
- Fariña, R.A.; Vizcaíno, S.F. y Bargo, M.S. 1998. Body size estimations in Lujanian (Late Pleistocene-Early Holocene of South America) mammal megafauna. *Mastozoología Neotropical*, 5(2):87–108.
- Fariña, R.A.; Blanco, R.E. y Christiansen, P. 2005. Swerving as the escape strategy of *Macrauchenia patachonica* (Mammalia, Litopterna). *Ameghiniana*, 42:751–760.
- Fasano, L., Isla, F.; Mook, W. y Van der Plasche, O. 1987. Máximo transgresivo postglacial de 7000 años en Quequén, Provincia de Buenos Aires. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 42:475–477.

- Fejfar, O., Blasetti, A.; Calderoni, G.; Coltori, M.; Ficarelli, G.; Masini, F.; Rook, L.; Torre, D. 1993. New finds of cricetids (Mammalia, Rodentia) from the late Pleistocene-Holocene of Northern Ecuador. *Document Laboratoire Geologie, Lyon*, 125:151–167.
- Fejfar, O.; Ficarelli, G.; Mezzabotta, C.; Moreno Espinosa, M.; Rook, L.; Torre, D. 1996. First record of a Copemyne-Peromyscine form in South America. Hypothesis on its ancestry in Palearctic. *Acta Zoologica Cracoviensia*, 39:137–145.
- Ferigolo, J. 1985. Evolutionary trends of the histological pattern in the teeth of Edentata (Xenarthra). *Archives oral Biology*, 30: 71–82.
- Fernandes, F.A.; Fornel, R.; Cordeiro-Estrela, P. y Freitas, T.R.O. 2009. Intra- and interspecific skull variation in two sister species of the subterranean rodent genus *Ctenomys* (Rodentia, Ctenomyidae): coupling geometric morphometrics and chromosomal polymorphism. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 155:220–237.
- Fernández López, S. 2000. *Temas de Tafonomía*. Departamento de Paleontología, Universidad Complutense de Madrid, 167pp.
- Fernicola, J.C. 2008. Nuevos aportes para la sistemática de los Glyptodontia Ameghino, 1889 (Mammalia, Xenarthra, Cingulata). *Ameghiniana*, 45(3):553–574.
- Fernicola, J.C.; Vizcaíno, S.F. y De Iuliis, G.D. 2009. The fossil mammals collected by Charles Darwin in South America during his travels on board the HMS Beagle. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 64(1):147–159.
- 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). *Palaeontologia Electronica*, 15(3):27A, 22 pp.
- Ferrero, B. 2008. Primer registro de *Panthera onca* Linnaeus 1758 (Carnivora, Felidae) en el Pleistoceno tardío de la provincia de Entre Ríos. En: Aceñolaza, F.G. (Ed.). *Temas de la Biodiversidad del Litoral Fluvial Argentino III*. INSUGEO, Miscelánea, 17:31–41.
- Ferrero, B.S., 2009. [Diversidad y evolución de los Mamíferos del Cuaternario de la provincia de Entre Ríos Argentina. Aspectos bioestratigráficos y paleozoogeográficos de una fauna particular. Tesis de Doctorado (inérita), Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina, 425 pp.].
- Ferrero, B.S. y Noriega J.I. 2007. A new tapir from the upper Pleistocene of Argentina: phylogenetic remarks on the Neotropical family diversification and paleoenvironmental inferences. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 27:504–511
- Ferrero, B.S. y Noriega J.I. 2009. La paleontología de vertebrados en el Cuaternario de la provincia de Entre Ríos (Argentina): estado actual y perspectivas: Quaternário do RS: integrando conhecimento. *Monografias da Sociedade Brasileira de Paleontologia*, p. 207–215.
- Ferrero, B.S.; Giri, F. y Ribeiro, A.M. 2010. Estudio preliminar de la variabilidad morfológica en molares de *Toxodon platensis* Owen. X Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía y VII Congreso Latinoamericano de Paleontología, La Plata. Resúmenes, 266R:165.
- Ferrero, B.S.; Brandoni, D.; Noriega, J.I. y Carlini, A.A.. 2007. Mamíferos de la Formación El Palmar (Pleistoceno tardío) de la provincia de Entre Ríos. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”*, 9(2):109–117.
- Ferrero, B.S. y Vezzosi, R.I. 2013. El registro de *Tapirus* Brünnich (Perissodactyla, Tapiridae) en el Pleistoceno tardío de la provincia de Santa Fe, Argentina. Reunión de Comunicaciones de la Asociación Paleontológica Argentina, 47R.
- Ferrero, B.S.; Soibelzon, E.; Holanda, E.C.; Gasparini, G.M.; Zurita, A.E. y Miño-Boilini, A.R. 2014. A taxonomic and biogeographic review of the fossil tapirs from Bolivia. *Acta Palaeontologica Polonica*, 59(3):505–516.
- Ferrertti, M.P. 2008. A review of South American gomphotheres. *New Mexico Natural History and Science Museum Bulletin*, 44:381–391.
- Ferrertti, M.P. 2010. Anatomy of *Haplomastodon chimborazi* (Mammalia, Proboscidea) from the late Pleistocene of Ecuador and its bearing on the phylogeny and systematics of South American gomphotheres. *Geodiversitas*, 32(4):663–721.
- Ficarelli, G.; Borselli, V.; Herrera, G.; Moreno Espinosa, M. y Torre, D. 1995. Taxonomic remarks on the South American mastodonts referred to *Haplomastodon* and *Cuvieronius*. *Geobios*, 28(6):745–756.
- Fidalgo, R.; Figini, A.; Gómez, G.; Carbonari, J. y Huarte, R. 1981. Dataciones radiocarbónicas en las Formaciones Las Escobas y Destacamento Río Salado, provincia de Buenos Aires. *Actas VIII Congreso Geológico Argentino*, 4:43–56.
- Fidalgo, E.; Meo Guzmán, L.; Politis, G.; Salemme, M. y Tonni, E.P. 1986. Investigaciones arqueológicas en el sitio 2 de Arroyo Seco (Pdo. de Tres Arroyos–Provincia de Buenos Aires, República Argentina). En: Bryan, A.L. (ed.). *New evidence for the Pleistocene Peopling of the Americas*. University of Maine Press, Portland, pp. 221–269.

- Fidalgo, F.; Riggi, J.C.; Gentile, R.; Correa, H. y Porro, N. 1991. Los "Sedimentos postpampeanos" continentales en el ámbito sur bonaerense. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 46:239–256.
- Figini, A. 1992. Edades C¹⁴ de sedimentos marinos holocénicos de la provincia de Buenos Aires. *Terceras Jornadas Geológicas Bonaerenses*, La Plata, pp. 147–151.
- Figini, A.; Gómez, G. y Huarte, R. 1978. Aplicación de las dataciones por el método de Carbono-14 en el campo de la Geología del Cuaternario. Resúmenes de la II Reunión Informativa del Cuaternario Bonaerense, pp. 35–40.
- Figini, A.; Rabassa, L.; Tonni, E.; Huarte, R. Gómez, O.; Carbonari, J.L. y Zubiaga, A. 1989. Datación radiocarbónica de gasterópodos terrestres en sedimentos del Pleistoceno superior y Holoceno en el valle del Río Sauce Grande, provincia de Buenos Aires. *Actas I Jornadas Geológicas Bonaerenses*, 1985, pp. 809–824.
- Figini, A.; Fidalgo, F.; Huarte, R.; Carbonari, J. y Gentile, R. 1995. Cronología radiocarbónica de los sedimentos de la Formación Luján en Arroyo Tapalqué, provincia de Buenos Aires. *Actas IV Jornadas Geología y Geofísica. Bonaerenses*, 1:119–124.
- Figini, A.J.; Huarte, R.; Carbonari, J. y Tonni, E.P. 1998. Edades C¹⁴ en un perfil del arroyo Tapalqué, provincia de Buenos Aires, Argentina. Contribución a la cronología de los acontecimientos faunístico ambientales. *Actas del X Congreso Latinoamericano de Geología*, 1:27–31.
- Figini, A.J.; Carbonari, J.; Huarte, R. y Tonni, E.P. 1999. Cronología radiocarbónica del Holoceno de Punta Hermengo, Buenos Aires. *Actas del XIV Congreso Geológico Argentino*, 2:63–66.
- Fisher, R.A. 1936. The Use of Multiple Measurements in Taxonomy Problems. *Annals of Eugenics*, 7:179–188.
- Flores, D.A. 2003. Estudio taxonómico y zoogeográfico de los marsupiales de Argentina. Tesis de Doctorado (inédita). Universidad Nacional de Tucumán, Argentina.
- Flores, D.A. 2009. Phylogenetic Analyses of Postcranial Skeletal Morphology in Didelphid Marsupials. *Bulletin of The American Museum of Natural History*, 320:1–81.
- Flores, D.A. y Díaz, M.M. 2009. Postcranial Skeleton of *Glironia venusta* (Didelphimorphia, Didelphidae, Caluromyinae): Description and Functional Morphology. *Zool. Reihe*, 85:311–339.
- Flores, D.A.; Díaz, M.M. y Barquez, R.M. 2007. Systematics and distribution of marsupials in Argentina: a review. En: Kelt, D.A.; Lessa, E.P.; Salazar-Bravo, J.A. y Patton, J.L. (eds.). *The quintessential naturalist: honoring the life and legacy of Oliver Pearson*. University of California Publications in Zoology, 134:579–670.
- Flores, D.A.; Abdala, F. y Giannini N. 2010. Cranial ontogeny of *Caluromys philander* (Didelphidae: Caluromyinae): a qualitative and quantitative approach. *Journal of Mammalogy*, 91(3):539–550.
- Flueck, W.T. y Smith-Flueck, J.M. 2011. Osteological comparisons of appendicular skeletons: a case study on Patagonian huemul deer and its implications for conservation. *Animal Production Science*. 51:327–339.
- Flynn, J. y Swisher, C.C. 1995. Cenozoic South American land mammal ages: correlation to global geochronologies. En: Berggren, W.; Kent, D.; Aubry, M. y Herdenbol, J. (eds.). *Geochronology, Times Scales, and Global Stratigraphic Correlation*. SEPM Special Publication, 54:317–333.
- Flynn, J.J.; Wyss, A.R.; Croft, D.A.; Charrier, R. 2003. The Tinguiririca Fauna, Chile: biochronology, paleoecology, biogeography, and a new earliest Oligocene South American Land Mammal "age". *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 195:229–259.
- Flynn, J.J.; Novacek, M.J.; Dodson, H.E.; Frassinetti, D.; McKenna, C.; Norell, M.A.; Sears, K.E.; Swisher, C.C. y Wyss, A.R. 2002. A new fossil mammal assemblage from the southern Chilean Andes: implications for geology, geochronology and tectonics. *Journal of South American Earth Sciences*, 15:285–302.
- Folk, R.L. 1954. The distinction between grain size and mineral composition in sedimentary-rock nomenclature. *Journal of Geology* 62:344–359.
- Folk, R.L.; Ward, W.C. 1957. Brazos River bar: a study in the significance of grain size parameters. *Journal of Sedimentary Petrology* 27:3–26.
- Forasiepi, A.M.; Martinelli, A.G.; Zurita, A.E. y Ponce, H. 2009. Primer registro de *Glyptodon* Owen (Mammalia, Xenarthra, Cingulata) para el Pleistoceno de la provincia de Mendoza (Argentina). First record of *Glyptodon* Owen (Mammalia, Xenarthra, Cingulata) in the Pleistocene of Mendoza Province (Argentina). *Mastozoología Neotropical*, 16(1):217–222.
- Frailley, C. D. 1986. Late Miocene and Holocene mammals, exclusive of the Notoungulata, of the Río Acre region, western Amazonia. *Contributions in Science, Natural History Museum of Los Angeles County*, 374, 1–74.
- Frailley, C. D. 1988. The Miocene vertebrates of Quebrada Honda, Bolivia. II: Edentata. *Occasional Papers Museum National History, The University of Kansas* (123):1–13.
- Frailley, C. D. 1995. Nothrotheriine sloths of the Amazon basin. *Journal of Vertebrate Paleontology* 15(3 Supplement):30A.
- Frailley, D.; Campbell, K.E.; Wolff. 1980. Additions to the knowledge of *Hippocamelus*, *Ctenomys* and *Myocastor* from the middle Pleistocene of the Tarija Basin, Bolivia. *Occ. Pap. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas*, 85:1–14.

- Frazier, M.K. 1981. A revision of the fossil Erethizontidae of North America. *Bulletin of the Florida State Museum Biological Sciences*, 27:1–76.
- Francia A.; Zurita, A.E. y Carlini, A.A. 2010. Diversidad de Cingulata (Mammalia, Xenarthra) en el Pleistoceno tardío de la provincia de Corrientes (Argentina) y dinámica paleoclimática. Reunión de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas, CB-065. Available at: <http://www.unne.edu.ar>.
- Francia, A.; Zurita, A.E.; Miño-Boilini, A.R.; Carlini, A.A. y Rodríguez-Bualó, S.M. 2011. *Tapirus* (Mammalia, Perissodactyla) en el Pleistoceno tardío de la provincia de Corrientes, Argentina. Reunión de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas, Corrientes. On-line, versión sin paginación CB- 032 (<http://www.unne.edu.ar>).
- Francia, A.; Carlini, A.A.; Zurita, A.E.; Miño-Boilini, A.R.; Kruck, W. 2012a. Cronología de las unidades litoestratigráficas aflorantes en el Arroyo Toropí, Provincia de Corrientes, y los registros paleofaunísticos. Reunión de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas, UNNE, Corrientes. CB- 033. Versión on line sin paginación (<http://www.unne.edu.ar>).
- Francia, A.; Carlini, A.A.; Zurita, E.; Verzi, H.D. 2012b. *Galea* (Rodentia, Caviidae) in the late Pleistocene of Corrientes Province (Argentina): taxonomic and paleobiogeographic implications. *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 266(2):173–184.
- Francis, J.C. 1966. Familia Mesotheriidae. En: Borrello, A.V. (Ed.). *Paleontografía Bonaerense*. Fascículo IV: Vertebrata, 179–181.
- Francis, J.C. y Mones, A. 1965a. Sobre el hallazgo de *Cardiatherium talicei* n. sp. (Rodentia, Hydrochoeridae) en la Playa Kiyú, Departamento de San José, República Oriental del Uruguay. *Kraglieviana*, 1(1):3–44.
- Francis, J.C.; Mones, A. 1965b. La presencia de vizcachas [*Lagostomus (Lagostomopsis) spicatus* (Ameghino)] en la Formación Kiyú, Departamento de San José, R. O. del Uruguay. *Revista de la Facultad de Humanidades y Ciencias*, 22:155–168.
- Francis, J.C.; Mones, A. 1966. Las vizcachas, *Lagostomus (Lagostomopsis) euplasius* (Ameghino), de la formación Maldonado, departamento de Maldonado, República Oriental del Uruguay. *Kraglieviana*, 1(3):101–110.
- Franco, M.J.; Vezzosi, R.I. y Brunetto, E. 2015. Primer registro de un leño fósil en la provincia de Santa Fe, San Fabián, cuenca del río Coronda, Argentina. III Simposio del Mioceno-Pleistoceno del Centro y Norte de Argentina. Corrientes. Libro de Resúmenes, p. 16.
- Franklin, W.L. 1982. Biology, ecology, and relationship of man to the South American camelids. pp. 457–487. En: Mares, M.A. y Genoways, H.H. (eds.). *Mammalian Biology in South America*. Pymatuning Laboratory of Ecology, Univ. of Pittsburg, Spec. Publ. Series, vol. 6:1–539.
- Freiberg, M. 1967. Tortugas de la Argentina. *Ciencia e Investigación*, Buenos Aires, 23(8):351–363.
- Frenguelli, J. 1920a. Contribución al conocimiento de la geología de Entre Ríos. *Boletín Academia Nacional de Ciencias de Córdoba* 24:55–256.
- Frenguelli, J. 1920b. Excursión en los alrededores de Esperanza (Provincia de Santa Fe). *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba* 24:257–292.
- Frenguelli, J. 1921. Sobre un proterotérico del Pampeano superior de Córdoba, *Neolicaphrium recens*, nov. *Actas de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba*, 7:7–23.
- Frenguelli, J. 1922. Estructura e historia geológica del subsuelo santafesino. *Diario “El Litoral”*, Santa Fe, Argentina, 1–13.
- Frenguelli, J. 1926. Las barrancas del puerto de Rosario: apuntes sobre su estructura geológica y las causas que determinan su derrumbe. *Publicación del Ministerio de Obras Públicas de la Nación*, 1:3–34.
- Frenguelli, J. 1928. Sobre un perfil geológico del río Carcarañá. *Anales Facultad de Ciencias de la Educación de Paraná*, 3:101–130.
- Frenguelli, J. 1932. Perfiles geológicos de las márgenes del río Salado (Santa Fe). *Publicaciones Museo Antropológico y Etnográfico*, ser. A 2:83–97.
- Frenguelli, J. 1933. Restos de Bovino en el Lujanense de Santa Fe. *Anales de la Sociedad Científica de Santa Fe*. 4:14–24.
- Frenguelli, J. 1936. Apuntes estratigráficos acerca del yacimiento del “*Glossotherium*” de la Laguna Guadalupe. *Anales de la Sociedad Científica Argentina*. Sección Santa Fe. 122 (4):335–339.
- Frenguelli, J. 1955. Loes y Limos Pampeanos. Ministerio de Educación de la Nación. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Plata. Serie Técnica y Didáctica N°7:1–88.
- Fucks, E.; Aguirre, M. y Deschamps, C.M. 2005. Late Quaternary continental and marine sediments of northeastern Buenos Aires province (Argentina): Fossil content and paleoenvironmental interpretation. *Journal of South American Earth Sciences*, 20:45–56.
- Fucks, E.; Huarte, R.; Carbonari, J. y Figini, A. 2007. Geocronología, paleoambientes y paleosuelos holocenos en la región pampeana. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 62(3):425–433.
- Fulton, T.L. y Strobeck, C. 2006. Molecular phylogeny of the Arctoidea (Carnivora): effect of missing data on supertree and supermatrix analyses of multiple data sets. *Mol. Phylogenet. Evol.*, 41:165–181.

G

- Galehouse, J.S. 1971. Sedimentation Analysis. En: Carver, R.E. (ed.) Procedures in Sedimentary Petrology 4:69–94.
- Galewski, T.; Mauffrey J.F.; Leite, Y.L.R.; Patton, J.L. y Douzery, E.J.P. 2005. Ecomorphological diversification among South American spiny rats (Rodentia; Echimyidae): a Phylogenetic and chronological approach. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 34:601–6015.
- Gallardo, M. y Formas, F. 1975. The karyotype of *Dusicyon gymnocercus* (Carnivora, Canidae). *Experientia*, 31:639–640.
- García López, D.A.; Ortíz, P.E. y Madozzo Jaén, M.C. 2008. First record of *Arctotherium* (Ursidae, Tremarctinae) in northwestern Argentina and its paleobiogeographic significance. *Journal of Vertebrate Paleontology* 28(4):1232–1237.
- Gardner, A.L. 2007. Mammals of South America, Volume 1. Marsupials, Xenarthrans, Shrews and Bats. The University of Chicago Press, Chicago and London, 699pp.
- Garrido, G. 2008. Generalidades sobre los perisodáctilos y los proboscídeos del Villafrankiense superior en relación con el registro fósil de Fonelas P-1. En: Arribas, A. (Ed.). Vertebrados del Plioceno superior terminal en el suroeste de Europa: Fonelas P-1 y el Proyecto Fonelas. Cuadernos del Museo Geominero. Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, nº 10:517–551.
- Gasparini, G.M. 2002. Análisis multivariado de los caracteres cuantitativos craneo-mandibulares de los Tayassuidae (Mammalia, Artiodactyla) actuales de América del Sur, en 17as. Jornadas Argentinas de Mastozoología, Mar del Plata, p. 42.
- Gasparini, G.M. 2007. [Sistemática, biogeografía, ecología y bioestratigrafía de los Tayassuidae (Mammalia, Artiodactyla) fósiles y actuales de América del Sur, con especial énfasis en las especies fósiles de la provincia de Buenos Aires: La Plata, Argentina, Universidad Nacional de La Plata, tesis doctoral, 504 pp.].
- Gasparini, G.M. 2008. Sistemática, biogeografía, bioestratigrafía y ecología de los Tayassuidae (Mammalia, Artiodactyla) fósiles y vivientes de América del Sur, con especial énfasis en las especies fósiles de la provincia de Buenos Aires: Revista Mastozoología Neotropical, Resúmenes de Tesis, 15(1):144–146.
- Gasparini, G.M. 2013. Records and stratigraphic ranges of South American Tayassuidae (Mammalia, Artiodactyla). *Journal of Mammalian Evolution*, 20(1):57–68.
- Gasparini, G. M. y Ferrero, B.S. 2010. The Tayassuidae (Mammalia, Artiodactyla) from the Quaternary of Entre Rios Province. A palaeofaunal review in Argentina. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abhandlungen*, 256(2):151–160.
- Gasparini, G.M. y Soibelzon, E. 2003. Primer registro de *Tayassu pecari* Link, 1795 (Mammalia, Artiodactyla) en la provincia de Buenos Aires. 28° Jornadas Argentinas de Mastozoología, La Rioja. Libro de resúmenes, p. 31.
- Gasparini, G.M. y Ubilla, M. 2009. Registro más antiguo de un tayasúido (*Platygonus* sp.) en Uruguay (Fm. Raigón?; Plioceno-Pleistoceno temprano), en Reunión Anual de Comunicaciones de la Asociación Paleontológica Argentina, Buenos Aires, p. 46–47.
- Gasparini, G. M. y Zurita, A. E. 2005. Primer registro fósil de *Tayassu pecari* (Link) (Mammalia, Artiodactyla) en la Argentina. *Ameghiniana* 42:473–480.
- Gasparini, G.M.; Ortiz Jaureguizar, E. y Donato, M.H. 2005. Estudio morfométrico y sistemático de los Tayassuidae (Mammalia, Artiodactyla) vivientes a partir del empleo de medidas craneales, mandibulares y dentarias. *Ameghiniana Suplemento Resúmenes*, 70R.
- Gasparini, G.M.; Ortiz Jaureguizar, E. y Carlini, A.A. 2006. Familia Tayassuidae, en Bárquez, R.M., Díaz, M.M. y Ojeda, R.A. (eds.), Los Mamíferos de Argentina: Sistemática y distribución: Publicación Especial de la Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos (SAREM), Mendoza, 114–115.
- Gasparini, G.M.; Kerber, L. y Oliveira, E. 2009a. *Catagonus stenocephalus* (Lund in Reinhardt, 1880) (Mammalia, Tayassuidae) in the Touro Passo Formation (Late Pleistocene), Rio Grande do Sul, Brazil. Taxonomic and palaeoenvironmental comments: *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abhandlungen*, Stuttgart, 254(3):261–273.
- Gasparini, G.M.; Ubilla, M. y Tonni, E.P. 2009b. Tres especies de tayasúidos (*Catagonus wagneri*, *C. stenocephalus* y *Tayassu pecari*) en el Pleistoceno tardío del norte de Uruguay (Fm. Sopas): Reunión Anual de Comunicaciones de la Asociación Paleontológica Argentina. Buenos Aires, p. 47.
- Gasparini, G.M.; Ubilla, M. y Tonni E.P. 2014. The Chacoan peccary, *Catagonus wagneri* (Mammalia, Tayassuidae), in the late Pleistocene (northern Uruguay, South America): paleoecological and paleobiogeographic considerations. *Historical Biology: An International Journal of Paleobiology*, 25(5-6):1-12.
- Gasparini, G.M.; Soibelzon, E.; Zurita, A.E. y Miño-Boilini, A.R. 2010. A review of the Quaternary Tayassuidae (Mammalia, Artiodactyla) from the Tarija Valley, Bolivia. *Alcheringa*, 34(1):7–20.
- Gasparini, G.M.; Ferrero, B.S.; Vezzosi, R.I. y Brunetto, E. 2011a. El registro de *Tayassu pecari* (Link, 1795) (Artiodactyla, Tayassuidae) en el Pleistoceno tardío de la provincia de Santa Fe, Argentina. Aspectos biogeográficos y de distribución de una especie en retracción. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas* 28(2):1–9.

- Gasparini, G.M.; Soibelzon, E.; Tonni, E.P. y Ubilla, M. 2011b. The “Living Fossil” Peccary, *Catagonus wagneri* (Tayassuidae), and Its Climatic Significance during the Pleistocene and Holocene. *Current Research in the Pleistocene*, 28:157–159.
- Gasparini, G.M.; Rodriguez, S.G.; Soibelzon, L.H.; Beilinson, A.; Soibelzon, E. y Misagia, R.V. 2014. *Tayassu pecari* (Link, 1795) (Mammalia, Cetartiodactyla): comments on its South American fossil record, taxonomy and paleobiogeography. *Historical Biology: An International Journal of Paleobiology*, 26(6):1–16.
- Gasparini, Z.; de la Fuente, M. y Donadio, O.E. 1986. Los reptiles Cenozoicos de la Argentina: implicancias paleoambientales y evolución biogeográfica. IV Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía (Mendoza). *Actas*, 2:119–130.
- Gardner, A. L.1993. Order Paucituberculata. En *Mammal species of the world*, 2nd ed., ed. D. E. Wilson and D.M. Reeder, 25–26. Washington, DC: The Smithsonian Institution Press, XVIII, 1206 pp.
- Gardner, A.L. (editor). 2007. *Mammals of South America*. Vol. 1. Marsupials, xenarthrans, shrews, and bats. Chicago: Chicago University Press.
- Gaudin, T.J. 1994. Phylogeny of the Tardigrada (Xenarthra, Mammalia): the cranio-dental evidence. *Journal of Vertebrate Paleontology* 14 (Suppl. 3):27A.
- Gaudin, T.J. 2004. Phylogenetic relationships among sloths (Mammalia, Xenarthra, Tardigrada): the craniodental evidence. *Zoological Journal of the Linnean Society* 140:255–305.
- Gaudin, T.J. y De Iuliis, G. 1999. The late Miocene sloth *Nothropus priscus*, with comments on the phylogeny of the Nothrotheriidae. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 19, 46A.
- Gaudin, T.J. y Wible, J.R. 2006. The phylogeny of living and extinct armadillos (Mammalia, Xenarthra, Cingulata): a craniodental analysis. En: Carrano, M.T.; Gaudin, T.J.; Blob, R.W. y Wible, J.R. (eds.). *Amniote Paleobiology: Perspectives on the Evolution of Mammals, Birds and Reptiles*, University of Chicago Press. Pp. 153–198.
- Gava, A.; Freitas, T.R.O. y Olimpio, J. 1998 A new karyotypes for the genus *Cavia* from a southern island of Brazil (Rodentia–Caviidae). *Genet Mol Biol*, 21:77–80.
- Gervais, P. 1855. Recherches sur les mammifères fossils de l’Amérique méridionale. *Annales des Sciences Naturelles, Zoologie*, 3(6):330–338.
- Gervais, P. 1867. Sur une nouvelle collection d’ossements fossiles de mammifères recueilli par M. Fr. Seguin dans la Confédération Argentine. *Comptes rendus des séances de l’Académie des Sciences*, 65 :279–282.
- Gervais, P. 1878. Nouvelles recherches sur les mammifères fossiles propres à l’Amérique méridionale. *Comptes Rendus de l’Académie des Sciences de Paris* 86:1359–1362.
- Gervais, H. y Ameghino, F. 1880. Los mamíferos fósiles de la América Meridional. Paris, 225 pp.
- Gervais, H.F.P. y Ameghino, F. 1880. Los mamíferos fósiles de la América del Sud. Igon Hermanos, Buenos Aires, 256 pp.
- Giannini, N.P.; Wible, J.R. y Simmons, N.B. 2006. On the cranial osteology of Chiroptera. I. Pteropus (Megachiroptera, Pteropodidae). *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 295:1–134.
- Gill, T.N. 1865. Description of the genus *Elasmognathus*. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences Philadelphia*, 17:183.
- Gingerich, P.D. 1983. Systematic of early Eocene Miacididae (Mammalia, Carnivora) in the Clark's Fork basin, Wyoming. *Contributions from the Museum of Paleontology. The University of Michigan*, 26(10):197–22.
- Giraudó, A. 1997. El Concepto de especie. Parte I. *Natura Neotropicalis*, 28 (2):161–169.
- Glanz, W.E. y Anderson, S. 1990 Notes on Bolivian mammals. 7. A new species of *Abrocoma* (Rodentia) and relationships of the Abrocomidae. *American Museum Novitates*, 2991:1–32.
- Goin, F. J.1991. [Los Didelphoidea (Mammalia, Marsupialia) del Cenozoico tardío de la Región Pampeana. Tesis de Doctorado (inérita). Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.].
- Goin, F.J. 1995. Los Marsupiales. En: Alberdi, M.T.; Leone, G. y Tonni, E.P. (eds.). *Evolución Biológica y Climática de la Región Pampeana durante los últimos cinco Millones de Años. Un ensayo de la correlación con el Mediterráneo Occidental*. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Monografías, 12:163–179. Madrid.
- Goin, F. J. 1999. Quaternary marsupials from Southern South America. En: Tonni, E.P. y Cione, A.L. (eds.). *Quaternary Vertebrate Paleontology in South America. Quaternary in South America and Antarctic Peninsula*, 9: 237–247.
- Góis, F. 2013. [Análisis morfológico y afinidades de los Pamphateriidae (Mammalia, Xenarthra). Tesis de Doctorado (inérita), Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina, 312 pp.].
- Góis, F.L.; Scillato-Yané, G.J. y Tonni, E.P. 2012a. Presencia de *Pamphaterium humboldtii* (Cingulata, Pamphateriidae), una especie intertropical en el Lujanense (Pleistoceno tardío) de Berazategui (Buenos Aires, Argentina). XXVI Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados. Universidad Maimónides, Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Archivo electrónico.

- Góis, F.L.; Scillato-Yané, G.J.; Carlini, A.A. y Ubilla, M. 2012b. Una nueva especie de *Holmesina* Simpson (Xenarthra, Cingulata, Pamphathiidae) del Pleistoceno de Rondônia, Sudoeste de la Amazonia, Brasil. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 15:211–227.
- Goloboff, P.A.; Farris, J. y Nixon, K. 2003. T.N.T.: Tree Analysis using New Technology. Program and documentation available from the authors, and at www.zmuc.dk/public/phylogeny.
- Goloboff, P.A. y Farris, J.S. 2001. Methods for Quick Consensus Estimation. *Cladistics* 17:26–34.
- Gómez, G.; Huarte, R.; Figini, A.; Carbonari, J.; Zubiaga, A. y Fidalgo, F. 1985. Análisis y comparación de dataciones radiocarbónicas de conchas de moluscos de la Fm. Las Escobas, provincia de Buenos Aires. Resúmenes I Jornadas Geológicas Bonaerenses, pp. 121–122.
- Gómez, G.; Figini, A. y Fidalgo, F. 1988. Secuencia vertical de edades C¹⁴ en la Formación Las Escobas en la localidad de Cerro de la Gloria, Bahía de Samborombón, provincia de Buenos Aires, Argentina. *Actas II Jornadas Geol. Bonaerenses*, pp. 277–281.
- Gómez, G.; Prado, J.L. y Albedi, M.T. 1999. Micromamíferos del Sitio Arroyo Seco 2 (Provincia de Buenos Aires, Argentina). Sus implicaciones tafonómicas y paleoambientales. *Estudios Geológicos*, 55:273–281.
- Góngora, J.; Biondo, C.; Cooper, J.D.; Taber, A.; Keuroghlian, A.; Altrichter, M.; Ferreira, F.N.; Chong, A.Y.; Miyaki, C.Y.; Bodmer, R.; Mayor, P. y González, S. 2011. Revisiting the species status of *Pecari maximus* van Roosmalen et al., 2007 (Mammalia) from the Brazilian Amazon. *Bonn Zoological Bulletin*, 60:95–101.
- Gonzalez, J. y Bond, M. 1999. Aspectos paleobiológicos de *Macrauchenia patachonica*. *Ameghiniana*, 36:13R.
- González, E.M. y Martínez Lanfranco, J.A. 2010. Mamíferos de Uruguay. Guía de campo e introducción a su estudio y conservación. Ediciones de la Banda Oriental, Montevideo, Uruguay, 464 pp.
- González, S.; Álvarez-Valin, F. y Maldonado, J.E. 2002. Morphometric differentiation fo endangered pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*), with description of new subspecies from Uruguay. *Journal of Mammalogy*, 83(4):1127–1140.
- González, E.G.; Prevosti, F.J. y Pino, M.Q. 2010. Primer registro de Mephitidae (Carnivora: Mammalia) para el Pleistoceno de Chile. *Magallania*, 38(2):239–248.
- González, B.A.; Palma, R.E.; Zapata, B. y Marín, J.C. 2006. Taxonomic and biogeographic status of guanaco *Lama guanicoe* (Artiodactyla, Camelidae). *Mammal Review*, 36:157–178.
- Gonzalez, C.C.; Gandolfo, M.A.; Zamaloa M.C.; Cúneo, N.R., Wilf, P. y Johnson, K.R. 2007. Revision of the Proteaceae Macrofossil Record from Patagonia, Argentina. *The Botanical Review* 73(3):235–266.
- González Ruiz, L.R.; Zurita, A.E.; Fleagle, J.; Scillato-Yané, G.J.; Dozo, M.T. y Zamorano, M. 2011. The southernmost record of a Neuryurini Hoffstetter, 1958 (Mammalia, Xenarthra, Glyptodontidae). *Paläontologische Zeitschrift*, 85(2):155–161.
- Goswami, A. 2006. Morphological integration in the Carnivoran skull. *Evolution*, 60:169–183.
- Graham, R.W. 1985. Response of mammalian communities to environmental changes during the Late Quaternary. En: Diamond, J. y Case, T. (eds.). *Community Ecology*. Harper and Row, New York, pp. 300–313.
- Grassé, P.P. 1955. Ordre des Édentés. En: Grassé, P.P. (ed.). *Traité de Zoologie*, 17, Mammifères. Masson et Cie, Paris, p. 1182–1266.
- Gray, J.E., 1821, On the natural arrangement of vertebrate animals: London Medical Repository, *Monthly Journal and Review*, 15(1), 296–310.
- Groeber, P. 1961. Contribuciones al conocimiento geológico del Delta del Paraná y alrededores. Comisión Investigaciones Científica de Buenos Aires, *Anales*, 2: 9–54.
- Grubb, P. 2005. Order Perissodactyla. En: Wilson, D.E. y Reeder, D.M. (eds.). *Mammal species of the world. A taxonomic and geographic reference*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, pp. 629–636.
- Guérin, C.; Curvello, M.A.; Faure, M.; Huguene, M. y Mourer-Chuvire, C. 1993. La faune pléistocène du Piauí (Nordeste du Brésil): implications paléoécologiques et biochronologiques. *Quaternaria Nova*, 3:303–341.
- Guérin, C.; Souza, M.F. y Vogel, M.A.C. 1990. A fauna Pleistocênica de São Raimundo Nonato (Piauí, Brasil), Implicações paleoecológicas. *Congresso Brasileiro de Geologia, Natal. Anais*, 36:490–502.
- Guevara, J. 1836. Historia de la Conquista del Paraguay, Río de la Plata y Tucumán. Primera Edición. En: de Angelis, P. (Ed.): *Colección de obras y documentos relativos a la historia antigua y moderna de las Provincias de la Plata, ilustrados con notas y disertaciones, Tomo Segundo, II, 10*. Imprenta del Estado, vii, 212 p., Buenos Aires.
- Guilardi, A.M.; Fernandes, M.A. y Bichuette, E., 2011. Megafauna from the Late Pleistocene–Holocene deposits of the Upper Ribeira karst area, southeast Brazil. *Quaternary International*, 245:369–378.
- Gutierrez, M.A.; Martynez, G.A.; Bargo, M.S. y Vizcaino, S. 2010. Supervivencia diferencial de mamíferos de gran tamaño en la región pampeana en el Holoceno temprano y su relación con aspectos paleobiológicos. En: M.A. Gutierrez; M. De Nigris; P.M. Fernández; M. Giardina; A. Gil; A. Izeta; G. Neme y H. Yacobaccio (eds.) *Zooarqueología a principios del siglo XXI: aportes teóricos, metodológicos y casos de estudio*, Ediciones del Espinillo, p. 231–241.

H

- Hadler Rodriguez, P. y Ferigolo, J. 2004. Roedores pleistocénicos da planície costeira do estado do Rio Grando do Sul, Brazil. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 7(2):231–238.
- Hadler, P.; Verzi, D.H.; Vucetich, M.G.; Ferigolo, J. y Ribeiro, A.M. 2008. Caviomorphs (Mammalia, Rodentia) from the Holocene of Rio Grande do Sul State, Brazil: Systematics and paleoenvironmental context. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 11(2):97–116.
- Hearty, P.J.; Hollin, J.T.; Neumann, A.C.; O’Leary, M.J. y McCulloch, M. 2007. Global sea-level fluctuations during the Last Interglaciation (MIS 5e). *Quaternary Science Reviews*, 26:2090–2112.
- Herbst, R. 1971. Esquema estratigráfico de la provincia de Corrientes. *RAGA*, 36:221–243.
- Herbst, R. 2000. La Formación Ituzaingó (Plioceno). Estratigrafía y distribución. En: Aceñolaza, F. y Herbst, R. (Eds.). *El Neógeno de Argentina. Serie de Correlación Geológica*, 14:181–190.
- Herbst, R. y Álvarez, B.B. 1972. Nota sobre dos Formaciones del Cuaternario de Corrientes, R. Argentina. *FACENA*, 1:7–17.
- Hereñu, R. 1931. Restos de *Lomaphorus* del Pampeano de Santa Fe. *Anales de la Sociedad Científica Santa Fe*, 3:150–166.
- Hernández, R.M.; Jordan, T.E.; Dalenz Farjat, A.; Echavarría, L.; Idleman, B.D. y Reynolds, J.H. 2005. Age, distribution, tectonics, and eustatic controls of the Paranense and Caribbean marine transgressions in southern Bolivia and Argentina. *Journal of South American Earth Sciences* 19:495–512.
- Hernández Fernández, M. y Vrba E.S. 2005. Macroevolutionary processes and biomic specialization: testing the resource-use hypothesis. *Evolutionary Ecology*, 19:199–219.
- Hershkovitz, P. 1972. The recent mammals of the Neotropical region: a zoogeographic and ecological review. En: Keast, A.; Erk, F. y Glass, B. (eds.). *Evolution, Mammals and Southern Continents*. State University of New York, Albany, pp. 311–431.
- Hershkovitz, P. 1954. Mammals of northern Colombia, preliminary report no. 7: tapirs (genus *Tapirus*), with a systematic review of American species. *Proceedings of the United States National Museum*, 103:465–496.
- Hevia, G.M. y Romero, J.M. 1999. Sistemática y Paleontología. En: Meléndez, B. (ed.) *Tratado de Paleontología*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, 5:137–188.
- Hildebrand, M. 1952. An analysis of body proportion in the Canidae. *The American Journal of Anatomy*, 90(2):217–256.
- Hilgen, F.; Abdul Aziz, H.; Bice, D.; Iaccarino, S.; Krijgsman, W.; Kuiper, K.; Montanari, A.; Raff, I.; Turco, E. y Zachariasse, W. 2005. The Global boundary Stratotype Section and Point (GSSP) of the Tortonian Stage (Upper Miocene) at Monte Dei Corvi. *Episodes* 28(1):6–17.
- Hill, R.V. 2005. Integrative morphological data sets for phylogenetic analysis of Amniota: the importance of integumentary characters and increased taxonomic sampling. *Systematic Biology*, 54:530–547.
- Hill, R.V. 2006. Comparative anatomy and histology of xenarthran osteoderms. *Journal of Morphology*, 267:1441–1460.
- Hirschfeld, S.E. y Marshall, L.G. 1976. Revised faunal List of the La Venta Fauna (Friasian-Miocene) of Colombia, South America. *Journal of Paleontology*, 50(3):433–436.
- Hirschfeld, S.E. 1985. Ground sloths from Friasian La Venta Fauna, with additions to the Pre-Friasian Coyaima Fauna of Colombia, South America. *Geological Sciences*, 128 :1–88.
- Hoffstetter, R., 1952. Les mammifères Pléistocènes de la République de l’Equateur. *Mémoires Société Géologique de France*, 31(66):314–346.
- Hoffstetter, R. 1954. Les Gravigrades (Édentés Xénarthres) des cavernes de Lagoa Santa (Minas Gerais, Brésil). *Annales de Sciences Naturelles, Zoologie*, 16:741–764.
- Hoffstetter, R. 1954b. Les Gravigrades Cuirassés du Déséadien de Patagonie. *Extrait de Mammalia*, tomo XVIII, n.2, p.159–169.
- Hoffstetter, R. 1958. Edentés Xénarthres. En: Piveteau, J. (Ed.). *Traité de Paléontologie*, Vol. 6(2) :535–636.
- Hoffstetter, R. 1963. La faune Pléistocène de Tarija (Bolivie), note préliminaire. *Bulletin du Muséum National d’Histoire Naturelle*, 35(2):194–203.
- Hoffstetter, R. 1968. Ñapua. un gissement de vertébrés pléistocènes dans le Chaco Bolivien. *Bulletin du Muséum National d’Histoire Naturelle*, 40(4):823–836.
- Hoffstetter, R. 1969. Remarks on the Phylogeny and the Classification of the Xenarthral Edentates (Mammalia) extant and fossil. *Bulletin du Muséum National D’Histoire Naturelle*, tomo 41, n.1, p.91–103.
- Hoffstetter, R. 1978. Une faune de mammifères pleistocènes au Paraguay. *Comptes Rendus Sommaire et Bulletin de la société géologique de France*, v.1, p.32–33.
- Hoffstetter, R. 1982. Les Edentés Xénarthres, un groupe singulier de la faune néotropical (origine, affinités, radiation adaptative, migrations et extinctions). En: Montanaro Galitelli, E. (ed). *Proceedings of the First International Meeting on “Palaeontology, Essential of Historical Geology,” Venice*, 385–443.

- Hoffstetter, R. 1986. High andean mammalian faunas during the Plio-Pleistocene. En: F. Vuilleumier y Monasterio M. (Eds), High altitude tropical biogeography. Oxford University Press, New York, 218–245.
- Hoffstetter, R. 1954a. Phylogenie des Édentés Xenarthrés. Bulletin du Muséum National D'Histoire Naturelle, 2^o série, n. 3, tomo XXV.
- Hoffstetter, R. y Lavocat, R. 1970. Découverte dans le Déseádien de Bolivie de genres pentalophodontes appuyant les affinités Africaines des rongeurs caviomorphs. C. r. hebd. Séanc. Acad. Sci. (Paris), 271:172–175.
- Holanda, E.C. y Ferrero, B.S. 2013. Reappraisal of the Genus *Tapirus* (Perissodactyla, Tapiridae): Systematics and Phylogenetic Affinities of the South American Tapirs. Journal of Mammalian Evolution, 20(1):33–44.
- Holanda, E.C. y Rincón, A.D. 2009. El registro fósil de los tapires (Mammalia: Perissodactyla) de Venezuela. 24^o Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados, San Rafael. Libro de Resúmenes, pp. 38–39.
- Holanda, E.C. y Rincón, A.D. 2012. Tapirs from the Pleistocene of Venezuela. Acta Palaeontologica Polonica, 57(3):463–472.
- Holanda, E.C.; Ferigolo, J. y Ribeiro, A.M. 2011. New *Tapirus* species (Mammalia: Perissodactyla: Tapiridae) from the upper Pleistocene of Amazonia, Brazil. Journal of Mammalogy, 92(1):111–120.
- Holanda, E.C.; Ribeiro, A.M. y Ferigolo, J. 2012. New material of *Tapirus* (Perissodactyla: Tapiridae) from the Pleistocene of southern Brazil. Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, 29(2):308–318.
- Honacki, J.H.; Kinman, K.E. y Koepl, J.W. 1982. Mammal species of the world. Association of Systematics Collections and Allen Press, Lawrence, Kansas.
- Horovitz, I. y Sánchez-Villagra, M.R. 2003. A morphological analysis of marsupial mammal higher-level phylogenetic relationships. Cladistics, 19:181–212.
- Hsiou, A.S.; Winck, G.R.; Schubert, B.W. y Ávilla, L. 2007. A new Teiidae species (Squamata, Scincomorpha) from the Late Pleistocene of Rio Grande do Sul State, Brazil. Revista brasileira de Paleontologia, 10:181–194.
- Huarte, R.; Figini, A.; Carbonari, J.; Gómez, G. y Zubiaga, A. 1983. Dataciones radiocarbónicas del sitio Punta Hermengo (Partido de General Alvarado, Provincia de Buenos Aires). Ameghiniana 20:295–296.
- Huarte, R.; Carbonari, L.; Tonni, E. y Figini, A., 1988. Dataciones ¹⁴C de restos óseos fragmentados. Metodología para su mezcla. Actas Simp. Int. Holoceno en América del Sur, Paraná, pp. 182–185.
- Hubbe, A.; Hubbe, M. y Neves, W. 2013. The Brazilian megamastofauna of the Pleistocene/Holocene transition and its relationship with the early human settlement of the continent. Earth-Science Reviews, 118:1–10.
- Huchon, D. y Douzery, E. 2001. From the Old World to the New World: a molecular chronicle of the phylogeny and biogeography of hystricognath rodents. Molecular Phylogenetics and Evolution, 20:238–251.
- Hückinghaus, F. 1961. Vergleichende untersuchen über die formenmannigfaltigkeit der unterfamilie Caviinae Murray 1886. Zeit Wiss Zool, 166:1–98.
- Hueck, K. 1978. Los bosques de Sudamérica. Sociedad Alemana de Cooperación Técnica, Eschborn, Alemania, 476pp.
- Hulbert, R.C.Jr. 1995. The giant tapir, *Tapirus haysii*, from Leisey Shell Pit 1a and other Florida Irvingtonian localities. Bulletin of Florida Museum of Natural History, 16:515–551.
- Hulbert, R.C.Jr. 1997. A New Late Pliocene Porcupine (Rodentia: Erethizontidae) from Florida. Journal of Vertebrate Paleontology, 17(3):623–626.
- Hulbert, R.C., Jr. 2001. Fossil vertebrates of Florida: Gainesville, University Press of Florida, 350 p.
- Hulbert, R.C.Jr. 2005. Late Miocene *Tapirus* (Mammalia, Perissodactyla) from Florida, with description of a new species, *Tapirus webbi*. Bulletin of Florida Museum of Natural History, 45:465–494.
- Hulbert, R.C.Jr. 2010. A new early Pleistocene tapir (Mammalia: Perissodactyla) from Florida, with a review of Blancan tapirs from the state. Bulletin of Florida Museum of Natural History, 49(3):67–126.
- Husson, A.M. 1978. Family Caviidae. In: Brill EJ (ed), The Mammals of Suriname. Zoöl Mono Rijksmuseum Nat. Hist. No. 2:449–451.

I

- International Commission on Stratigraphy* (ICS). 2009. International Stratigraphy Chart.
- International Commission on Zoological Nomenclature* (ICZN). 1999. International Code of Zoological Nomenclature adopted by the XX General Assembly of the International Union of Biological Sciences. 1–306. International Trust for Zoological Nomenclature, London.
- Iriondo, M.H. 1980. El Cuaternario de Entre Ríos: Revista de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral, Santo Tomé, 11:125–141.
- Iriondo, M.H. 1983–1985. Mapa Geomorfológico de la Llanura Aluvial del río Paraná. Gerencia de Estudios y Proyectos Paraná Medio, Agua y Energía Eléctrica, Santa Fe, Argentina.

- Iriondo, M.H. 1984. The Quaternary of Northeastern Argentina. En: Rabassa, J. and Balkema, A.A. (eds.), Quaternary of South America and Antarctic Peninsula 2, 51–78.
- Iriondo, M.H. 1987. Geomorfología y Cuaternario de la Provincia de Santa Fe (Argentina): D'Orbignyana, 4:1–54.
- Iriondo, M.H. 1989. Major fractures of the Chaco–Pampa plain. Bulletin of the INQUA Neotectonics Commission, Estocolmo, Suecia, 12:1–42.
- Iriondo, M.H. 1990a. Map of the South American plains. Its present state. Quaternary of South America and Antarctic Peninsula, 6:297–306.
- Iriondo, M.H. 1990b. A Late Holocene dry period in the Argentine plains. Quaternary of South America and Antarctic Peninsula, 7: 197–218.
- Iriondo, M.H. 1991. El Holoceno en el Litoral. Comunicaciones Museo Prov. Ciencias Naturales Florentino Ameghino, 3(1):1–40.
- Iriondo, M.H. 1994. Los climas cuaternarios de la región pampeana. Comunicaciones Museo Prov. Ciencias Naturales Florentino Ameghino, 4(2):1–48.
- Iriondo, M.H. 1998a. Excursion Guide N°3: Province of Entre Rios. International Joint Field Meeting: Loess in Argentina: Temperate and Tropical. INQUA – PASH – CLIP – UNER.
- Iriondo, M.H. 1998b. Paleoclimas del Hemisferio Sur. Primeros resultados. Cuaternario y Geomorfología, 12(1-2):95-104.
- Iriondo, M.H., 1997. Models of deposition of loess and loessoids in the Upper Quaternary of South America. Journal of South American Earth Sciences 10:71–79.
- Iriondo, M.H. 1999. Climatic Changes in the South American Plains: Records of a Continent–scale Oscillation. En: Partridge, T., Kershaw, A., Iriondo, M. (Eds.), Quaternary Palaeoclimates of Southern Hemisphere. Quaternary International, 57/58:93–112.
- Iriondo, M.H. 2004. Large wetlands of South America: a model for Quaternary humid environments. Quaternary International, 114:3–9.
- Iriondo, M.H. 2007. El chaco santafesino Neógeno y Geomorfología. Comunicaciones del Museo de Ciencias Naturales "Florentino Ameghino". 13:1–31.
- Iriondo, M.H. 2010. Geología del Cuaternario de Argentina. Museo Provincial de Ciencias Naturales "Florentino Ameghino". Moglia Ediciones. 437p.
- Iriondo, M.H.; Drago, E. 2004. The headwater hydrographic characteristics of large plains: the Pampa case. Ecohydrology Hydrology, 4(1):7–16.
- Iriondo, M.H. y García, N.O. 1993. Climatic variations in Argentine plains during the last 18,000 years. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 101:209–220.
- Iriondo, M.H. y Kröhling, D.M. 1995. El Sistema Eólico Pampeano: Comunicaciones del Museo Provincial de Ciencias Naturales "Florentino Ameghino", Santa Fe, 5(1):1–68.
- Iriondo, M. H. y Kröhling, D. 2007a. Non–Classical Types of Loess. En: Flemming, B., Hartmann, D. (eds.), From Particle Size to Sediment Dynamics (Special Issue). Sedimentary Geology, 202(3):352–368.
- Iriondo, M. H. y Kröhling, D. 2007b. Geomorfología y sedimentología de la cuenca superior del río Salado (sur de Santa Fe y noroeste de Buenos Aires, Argentina). Latin American Journal of Sedimentology and Basin Analysis, 14(1):1–23.
- Iriondo, M. H. y Kröhling, D.M. 2009. From Buenos Aires to Santa Fe: Darwin's observations and modern knowledge. RAGA, 64(1):109–123.
- Iriondo, M.H. y Mannavella, C. 1990. Facies sedimentarias de la Formación Tezanos Pinto en el centro de la provincia de Santa Fe. En: Zarate, M. (Ed.), International Symposium on Loess, Properties, Chronology and Palaeoclimatic significance of loess, INQUA, Mar del Plata, Expanded Abstracts, 74–77.

J

- Jaccard, Paul. 1901. Étude comparative de la distribution florale dans une portion des Alpes et des Jura, Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles, 37:547–579.
- Jackson, J.E.; Branch, L.C.; Villareal, D. 1996. *Lagostomus maximus*. Mammalian Species, 543:1–4.
- Jalfin, G.A. 1988. Formación Ituzaingó (Plio-Pleistoceno) en Empedrado, provincia de Corrientes: un paleorío arenoso entrelazado tipo Platte. 2da Reunión Argentina de Sedimentología (Buenos Aires, 1988). Actas: 130–134.
- Jansa, S.A. y Voss, R.S. 2000. Phylogenetic studies on didelphid marsupials I. Introduction and preliminary results from nuclear IRBP gene sequences. Journal of Mammalian Evolution, 7:43–77.
- Jayat, J.P.; D'Elía, G.; Pardiñas, U.F.J. y Namen, J.G. 2007. A new species of *Phyllotis* (Rodentia, Cricetidae, Sigmodontinae) from the upper montane forest of the Yungas of northwestern Argentina. En: D. Kelt; Lessa, E. y Salazar-Bravo J. (eds.). The Quintessential Naturalist: Honoring the Life and Legacy of Oliver P. Pearson, University of California Publications in Zoology, 134: 775–798.

- Jayat, J.P.; D'Elia, G.; Pardiñas, U.F.J.; Miotti, M.D. y Ortiz, P.E. 2008. A new species of the genus *Oxymycterus* (Mammalia: Rodentia: Cricetidae) from the vanishing Yungas of Argentina. *Zootaxa*, 1911:31–51.
- Johnson, L.A.S. y Briggs, B.G. 1975. On the Proteaceae—the evolution and classification of a southern family. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 70:83–182.
- Johnson, E.; Politis, G.; Martínez, G.; Hartwell, T.; Gutiérrez, M. y Haas, H. 1998. The radiocarbon chronology of Paso Otero 1 in the Pampean Region of Argentina. *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*, 11:15–25.
- Johnson, W.E.; Eizirik, E.; Pecon-Slatery, J.; Murphy, W.J.; Antunes, A.; Teeling, E. y O'Brien, S.J. 2006. The Late Miocene radiation of modern Felidae: a genetic assessment. *Science*, 311:73–77.
- Johnson, E.; Holliday, V.T.; Martínez, G.; Gutiérrez, M. y Politis G. 2012. Geochronology and Landscape Development along the Middle Río Quequén Grande at the Paso Otero Locality, Pampa Interserrana, Argentina. *Geoarchaeology: An International Journal*, 27:300–323.
- Jouzel, J.; Masson-Delmotte, V.; Cattani, O.; Dreyfus, G.; Falourd, S.; Hoffmann, G.; Minster, B.; Nouet, J.; Barnola, J.M.; Chappellaz, J.; Fischer, H.; Gallet, J.C.; Johnsen, S.; Leuenberger, M.; Loulergue, L.; Luethi, D.; Oerter, H.; Parrenin, F.; Raisbeck, G.; Raynaud, D.; Schilt, A.; Schwander, J.; Selmo, E.; Souchez, R.; Spahni, R.; Stauffer, B.; Steffensen, J.P.; Stenni, B.; Stocker, T.F.; Tison, J.L.; Werner, M. y Wolff, E.W. 2007. Orbital and Millennial Antarctic Climate Variability over the Past 800,000 Years. *Science*, 317:793–796.

K

- Kaiser, T.M. y Croitor, R. 2004. Ecological interpretations of early Pleistocene deer (Mammalia, Cervidae) from Ceysseguet (Haute-Loire, France). *Geodiversitas*, 26:661–674.
- Keiko, S.; Koyasu, K. y Sen-ichi, O. 2004. Dental and skull anomalies in feral coypu, *Myocastor coypus*. *Archives of Oral Biology*, 49:849–854.
- Kelt, D.A. y Gallardo, M.H. 1994. A new species of tuco-tuco, genus *Ctenomys* (Rodentia: Ctenomyidae) from Patagonian Chile. *Journal of Mammalogy*, 75:338–348.
- Kemp, R.A.; Toms P.S.; King M. y Kröhling D.M. 2004. The pedosedimentary evolution and chronology of Tortugas, a Late Quaternary type site of the northern Pampa, Argentina. *Quaternary International*, 114, 101–112.
- Kerber, L. y Oliveira, E. 2008a. Fósseis de vertebrados da Formação Touro Passo (Pleistoceno Superior), Rio Grande do Sul, Brasil: atualização dos dados e novas contribuições. *GAEA – Journal of Geoscience*, 4(2):49–64.
- Kerber, L. y Oliveira, E.V. 2008b. Sobre a presença de *Tapirus* (Tapiridae, Perissodactyla) na Formação Touro Passo (Pleistoceno Superior), oeste do Rio Grande do Sul. *Biodiversidade Pampeana*, 6(1):9–14.
- Kerber, L. y Oliveira, E.V. 2008c. A presença de *Equus* (Perissodactyla, Equidae) e *Neuryurus* (Cingulata, Glyptodontidae) no Quaternário do Município de Quaraí, oeste do Rio Grande do Sul. *Cadernos de Pesquisa, Série Biológica*, 20:18–25.
- Kerber, L. y Ribeiro, A.M. 2011. Capybaras (Rodentia, Hystricognathi, Hydrochoeridae) from the late Pleistocene of southern Brazil. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen*, 261(1):1–18.
- Kerber, L.; Ribeiro, A.M. y Oliveira, E.V. 2011a. The first record of *Galea* Meyen, 1832 (Rodentia, Hystricognathi, Caviidae) in the late Pleistocene of southern Brazil and its paleobiogeographic implications: *Alcheringa: An Australasian Journal of Palaeontology*, 35(3):445–457.
- Kerber, L.; Pereira Lopez, R.; Vucetich, M.G.; Ribeiro, A.M. y Pereira, J. 2011b. Chinchillidae and Dolichotinae rodents (Rodentia: Hystricognathi: Caviomorpha) from the late Pleistocene of southern Brazil. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 14(3):229–238.
- Kerber, L.; Lessa, G.; Ribeiro, A.M. y Cartelle, C. 2011c. Reappraisal of the rodent *Myocastor* Kerr, 1792 (Rodentia: Hystricognathi) from the Brazilian Quaternary – Preliminary data. 4º Congreso Latinoamericano de Paleontología de Vertebrados. San Juan. Abstracts, 199R.
- Kerber, L.; Kinoshita, A.; José, F.A.; Figueiredo, A.M.G.; Oliveira, E.V. y Baffa, O. 2011d. Electron Spin Resonance dating of southern Brazilian Pleistocene mammals from Touro Passo Formation, and remarks on the geochronology, fauna and palaeoenvironments: *Quaternary International*, 245:201–208.
- Kerber, L.; Lessa, G.; Ribeiro, A.M. y Cartelle, C. 2014a. Late Quaternary fossil record of *Myocastor* Kerr, 1792 (Rodentia: Hystricognathi: Caviomorpha) from Brazil with taxonomical and environmental remarks. *Quaternary International*, 352:147–158.
- Kerber, L.; Pitana, V.G.; Ribeiro, A.M.; Hsio, A.S. y Oliveira, E.V. 2014b. Late Pleistocene vertebrates from Touro Passo Creek (Touro Passo Formation), southern Brazil: a review. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 31(2):248–259.
- Kerr, R. 1792. The animal kingdom, or zoological system, of the celebrated Sir Charles Linnaeus. J. M. R. F., 644 pp.

- Kihn, R.G.; Montalvo, C.I. y Verzi, D.H. 2007. Análisis de la variabilidad de los Abrocomidae (Rodentia) del Mioceno tardío de Bajo Giuliani (Formación Cerro Azul, La Pampa, Argentina). 21° Jornadas Argentinas de Mastozoología, Tañ del Valle, Tucumán. Actas de Resúmenes.
- Köning, H.E. y Liebich, H.G. 2008. Anatomía de los animales domésticos. Tomo 1: Aparato locomotor. 2da edición. Editorial Médica Panamericana.
- Köppen, W. 1948. Climatología. Con un estudio de los climas de la tierra. F.C.E. Buenos Aires, 478 pp.
- Kraglievich, L. 1923. Descripción comparada de los cráneos de *Scelidodon rothi* Ameghino y *Scelidotherium parodi* n. sp. procedentes del horizonte "chapadmalense". Anales del Museo Nacional de Historia Natural "Bernardino Rivadavia", 33:57–103.
- Kraglievich, L. 1925a. Cuatro nuevos gravígrados de la fauna araucana "chapadmalense". Anales del Museo Nacional de Historia Natural 'Bernardino Rivadavia' 33: 215–235.
- Kraglievich, L. 1925b. "*Paramegatherium nazarrei*" nuevo megateridio gigantesco descubierto en el territorio del Neuquén. Anales del Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires, 33:237–254.
- Kraglievich, L. 1926a. Presencia del género "*Nothrotherium*" Lydek. (= "*Coelodon*" Lund) en la fauna pampeana *Nothrotherium torresi*, n. sp. Revista del Museo de La Plata, 29:169–186.
- Kraglievich, L. 1926b. Nota sobre los gravígrados de Sudamérica. Anales del Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires, 34:21–36.
- Kraglievich, L. 1927. Nota preliminar sobre nuevos géneros y especies de roedores de la fauna argentina. Physis, 8:591–598.
- Kraglievich, L. 1928a. '*Myiodon Darwin*' Owen is the type species of '*Myiodon*' Ow. Revista de la Sociedad Argentina de Ciencias Naturales, Physis, 9:169–185.
- Kraglievich, L. 1928b. Contribución al conocimiento de los grandes cánidos extinguidos de Sud América. Anales de la Sociedad Científica Argentina, 106:25–66.
- Kraglievich, L. 1930a. Craneometría y clasificación de los cánidos sudamericanos, especialmente los argentinos actuales y fósiles. Physis 10:35–73.
- Kraglievich, L. 1930b. Diagnósis osteológica dental de los géneros vivientes de la subfamilia Caviinae. Anales del Museo de Buenos Aires, 36:59–96.
- Kraglievich, L. 1931a. Un Notroterio pampeano gigantesco *Nothrotherium roverei* Kraglievich. Anales del Museo Nacional de Historia Natural "Bernardino Rivadavia", 36:503–513.
- Kraglievich, L. 1931b. Cuatro notas paleontológicas sobre *Octomyiodon aversus* Amegh., *Argyrolagus palmeri* Amegh., *Tetrastylus montanus* Amegh. y *Muñizia paranensis* n. gen., n. sp. Physis, 10:242–266.
- Kraglievich, J.L. 1932. Contribución al conocimiento de los ciervos fósiles del Uruguay. Anales del Museo de Historia Natural de Montevideo, 2:355–438.
- Kraglievich, L. 1934. La antigüedad pliocena de las faunas de Monte Hermoso y Chapadmalal, deducida de su comparación con las que le precedieron y sucedieron. Imprenta "El Siglo Ilustrado", Buenos Aires, 133 pp.
- Kraglievich, L. 1940a. Morfología normal y morfogénesis de los molares de los carpinchos y caracteres filogenéticos de este grupo de roedores. Obras de Geología y Paleontología, 2:437–484.
- Kraglievich, L. 1941. Morfología normal y morfogénesis de los molares de los carpinchos y caracteres filogenéticos de este grupo de roedores. (La primera parte en colaboración con el Sr. Lorenzo J. Parodi). En: Torcelli, A.J. y Morelli, C.A. (Eds.). Obras de Geología y Paleontología 3 (Obras completas y trabajos científicos inéditos). 438–484, Buenos Aires; (Ministerio de Obras Públicas de la Provincia de Buenos Aires).
- Kraglievich, L. 1943. Contribución al conocimiento de *Myiodon darwini* Owen y especies afines. Revista del Museo de La Plata, 34:255–292.
- Kraglievich, J.L. 1959. Rectificación acerca de los supuestos molares humanos fósiles de Miramar (provincia de Buenos Aires): Revista Instituto de Antropología, 1:223–236.
- Kraglievich, J.L. y Parodi, L.J. 1929. Morfología normal y variaciones de los molares del carpincho (*Hydrochoerus hydrochaeris*). Phycis, 9(34):454–455.
- Kramarz, A. y Bond, M. 2005. Los Litopterna (Mammalia) de la Formación Pinturas, Mioceno temprano-medio de Patagonia. Ameghiniana, 42(3):611–626.
- Kramarz, A.G.; Vucetich, M.G. y Arnal, M. 2013. A New Early Miocene Chinchilloid Hystricognath Rodent; an Approach to the Understanding of the Early Chinchillid Dental Evolution. Journal of Mammalian Evolution, 20:249–261.
- Kröhling, D.M. 1998a. [Geomorfología y Geología del Cuaternario de la cuenca del río Carcarañá, desde la confluencia de los ríos Tercero y Cuarto, provincias de Santa Fe y Córdoba. Tesis Doctoral (inédita), Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, 224 pp.].
- Kröhling, D.M. 1998b. Loess in Argentina: temperate and tropical. INQUA International Joint Field Meeting, Excursion Guide No. 2: North Pampa (Carcarañá River Basin, Santa Fe province), Paraná, Argentina.
- Kröhling, D.M. 1999a. Upper Quaternary geology of the lower Carcarañá Basin, North Pampa, Argentina. Quaternary International, 57/58:135–148.
- Kröhling, D.M. 1999b. Sedimentological maps of the typical loessic units in North Pampa, Argentina. Quaternary International, 62:49–55.

- Kröhling, D.M. 2009. La Formación El Palmar, una unidad fluvial asignable al subestadio cálido EIO 5A (Pleistoceno tardío) de la Cuenca del río Uruguay. *Natura Neotropicalis*, 40(1-2):61–86.
- Kröhling, D. y Brunetto, E. 2013a. Capítulo 26. Marco geológico y geomorfología de la cuenca del Arroyo Cululú. En: "Bases para el ordenamiento del territorio en el medio rural–Región Centro, Argentina. Parte 3–Territorio Santafesino". Editorial de la Universidad Nacional de Río Cuarto, 485–512.
- Kröhling, D. y Brunetto, E. 2013b. Capítulo 27. Los materiales superficiales de la cuenca del Arroyo Cululú. En: "Bases para el ordenamiento del territorio en el medio rural–Región Centro, Argentina. Parte 3–Territorio Santafesino". Editorial de la Universidad Nacional de Río Cuarto, 513–544.
- Kröhling, D.M. e Iriondo, M. 1999. Upper Quaternary Paleoclimates of the Mar Chiquita Area (North Pampa, Argentina). En: T. Partridge, P. Kershaw y M. Iriondo (Eds.), "Paleoclimates of the Southern Hemisphere". *Quaternary International*, 57/58:149–164.
- Kröhling, D.M. e Iriondo, M. 2003. El loess de la Pampa Norte en el bloque de San Guillermo. *Revista de la Asociación Argentina de Sedimentología*, 10(2):137–150.
- Kröhling, D.M. y Orfeo, O. 2002. Sedimentología de unidades loésicas (Pleistoceno Tardío–Holoceno) del centro–sur de Santa Fe. *Revista de la Asociación Argentina de Sedimentología*, 9(2):135–154.
- Krmpotic, C.M. 2009. [Los Eutatini (Xenarthra, Dasypodidae) del Neógeno tardío, Cono Sur de América del Sur. Filogenia, diversidad e historia biogeográfica. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, 426 pp.].
- Krmpotic, C.M. y Scillato-Yané, G.J. 2004. *Eutatus* Gervais (Xenarthra, Dasypodidae): ¿es realmente monoespecífico? 20º Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados (La Plata). *Ameghiniana Suplemento Resúmenes*, 41:53R.
- Krmpotic, C.M. y Scillato-Yané, G.J. 2007. Rectificación de la procedencia estratigráfica de *Eutatus seguini* Gervais, 1867 (Xenarthra, Dasypodidae) *Ameghiniana*, 44 (3): 637–638.
- Krmpotic, C.M.; Carlini, A.A. y Scillato-Yané, G.J. 2009a. The species of *Eutatus* (Mammalia, Xenarthra): Assessment, morphology and climate. *Quaternary International*, 210:66–75.
- Krmpotic, C.M.; Ciancio, M.R.; Barbeito, M.R.V. y Carlini, A.A. 2009b. Osteoderm morphology in recent and fossil euphractine xenarthrans. *Acta Zoologica*, 90: 339–351.
- Krumbein, W.C. 1941. Measurement and geological significance of shape and roundness of sedimentary particles. *Journal of Sedimentary Research* 11:64–72.
- Kruskal, W.H. y Wallis, W.A.. 1952. Use of ranks on one-criterion variance analysis. *Journal of the American Statistical Association*, 47:583–621.
- Kufner, M.A. y Chambouleyron, M. 1991. Actividad espacial de *Dolichotis patagonum* en relación a la estructura de la vegetación en el Monte Argentino. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 26(4):249–255.
- Kurtén, B. 1967. Pleistocene bears of North America: 2 genus arctodus, short faced bears. *Acta Zoologica Fennica*, 117:1–60.
- Kurtén, B. y Werdelin, L. 1990. Relationships between North and South American *Smilodon*. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 10:158–169.

L

- Lacey, E.A.; Patton, J.L. y Cameron, G.N. 2000. *Life underground: the biology of subterranean rodents*. The University of Chicago Press, Chicago, Illinois.
- Lacher, T.E. Jr. 1981. The comparative social behavior of *Kerodon rupestris* and *Galea spixii* and the evolution of behavior in the Caviidae. En: H.H. Genoways, D.A. Schlitter and S.L. Williams (eds.), *Bull. Carnegie Mus. Nat. Hist. Trustees of Carnegie Institute, Pittsburgh, Penn*, 17:1–71.
- Landry, S. 1957 The interrelationships of the New and Old World histricomorph rodents. *University of California Publications in Zoology*, 56:1–118.
- Landry, S.O. Jr. 1999. A proposal for a new classification and nomenclature for the Glires (Lagomorpha and Rodentia). *Mitt. Mus. Naturk. Zool.*, 75(2):283–316.
- Langguth, A. 1969. Die südamerikanischen Canidae unter besonderer Berücksichtigung des Mohnenwolfes, *Chrysocyon brachyurus* Illiger. *Zeitschrift für r Wissenschaftliche Zoologie*, 179:1–188.
- Langguth, A. 1975. Ecology and evolution in the South American canids. En: Fox, M.W. (Ed.). *The wild canids: their systematics, behavioral ecology, and evolution*, p. 192–206. Van Nostrand Reinhold Company, New York.
- Latorre, C. 1998. Paleontología de mamíferos del Alero Tres Arroyos 1, Tierra del Fuego, XII Región, Chile. *Anales del Instituto de la Patagonia, Serie Ciencias Naturales*, 26: 77–90.
- Latrubesse, E. y Ramonell, C. 1990. Unidades litoestratigráficas del Cuaternario de la provincia de San Luis, Argentina. *XI Congreso Geológico Argentino* 2:109–112.
- Latrubesse, E.M.; Bocquentin, J.; Santos, J.C.R. y Ramonell, C.G. 1997. Paleoenvironmental model for the late Cenozoic of southwestern Amazonia: Paleontology and Geology. *Acta Amazonica*, 27(2):103–118.

- Lavallee, D. 1990. La domesticación animale en Amérique du sud. Le point des connaissances. Bulletin de l'Institut Français d'Etudes Andines, 19:25–44.
- Lavocat, R. 1962. Réflexions sur l'origine et la structure du groupe des rongeurs. Colloques internationaux. Problèmes actuels de Paléontologie (Evolution des Vertébrés), 104:287–299.
- Lavocat, R. 1973. Les Rongeurs du Miocène d'Afrique Orientale. En: E.P.d.H. Etudes (ed.), Mémoires et Travaux de l'Institut de Montpellier de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes, Volume 1, Montpellier, 284 pp.
- Lavocat, R. 1974. What is an hystricomorph? Symp. Zool. Soc. London, Academy Press: New York, 34:7–20.
- Leeder, M.R. 1999. Sedimentology and sedimentary basin: from turbulence to tectonics. Blackwell Science Ltd.
- Leite, Y.L.R. 2003. The evolution and systematic of Atlantic tree rats, genus *Phyllomys* (Rodentia: Echimyidae), with description of two new species. University of California Publications in Zoology, 132:1–118.
- Leite, Y. y Patterson, B. 2008. *Sphiggurus spinosus*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.3 <www.iucnredlist.org>. Downloaded el 08 de October 2015.
- Leite, Y. y Patterson, B. 2008. *Sphiggurus villosus*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.3 <www.iucnredlist.org>. Downloaded el 08 de October 2015.
- Leite, Y.L.R. y Patton, J.L. 2002. Evolution of South American spiny rats (Rodentia, Echimyidae): the star-phylogeny hypothesis revisited. Molecular Phylogenetics and Evolution, 24:455–464.
- Lessa, G. y Pessôa, L.M. 2005a. Variação geográfica em caracteres cranianos quantitativos de *Kerodon rupestris* (Wied, 1820) (Rodentia, Caviidae). Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro, 63(1):75–88.
- Lessa, G. y Pessôa, L.M. 2005b. Variação ontogenética e sexual em caracteres cranianos de *Kerodon rupestris* Wied, 1820 (Rodentia: Caviidae). Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro, 63(3):599–618.
- Lessa, G.; Cartelle, C. y Manduca, E.G., 2008. Reevaluation of rodent assemblages from Pleistocene/Holocene of Bahia, Brazil: morphologic and environmental considerations. Resúmenes 38 Congreso Latinoamericano de Paleontología de Vertebrados, 137.
- Lewis, J.P. y Collantes, M.B. 1974. La vegetación de la provincia de Santa Fe I. Reseña general y enfoque del problema. Bol. Soc. Argent. Bot. 15:343–356.
- Lezcano M.J. y Pardiñas, U.F.; Tonni, E.P. 1993. Restos de vertebrados en el Holoceno del Nordeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. Sistemática y paleoambientes. Ameghiniana, 30(3):332.
- Lichtenstein, G.; Baldi, R.; Villalba, L.; Hoces, D.; Baigún, R. y Laker, J. 2008. *Vicugna vicugna*. En: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. www.iucnredlist.org
- Linares, O.J. 1982. Tres nuevos carnívoros prociónidos fósiles del Mioceno de Norte y Sudamérica. Ameghiniana, 10:113–121.
- Lira, J.; Linderholm, A.; Olaria, C.; Durling Brandström, M.; Gilbert, M.T.P.; Ellegren, H.; Willerslev, E.; Lidén, K.; Arsuaga, J.L. y Götherström, A. 2010. Ancient DNA reveals traces of Iberian Neolithic and Bronze Age lineages in modern Iberian horses. Molecular Ecology, 19:64–78.
- Loomis, F.B. 1914. The Deseado Formation of Patagonia. Rumford Press, Concord, New Hampshire, 244 pp.
- Lopes, R.P.; Oliveira, L.C.; Figueiredo, A.M.G.; Kinoshita, A.; Baffa, O. y Buchmann, F.S. 2010. ESR dating of Pleistocene mammal teeth and its implications for the biostratigraphy and geological evolution of the coastal plain, Rio Grande do Sul, southern Brazil. Quaternary International, 212:213–222.
- Lopes, R.P.; Ribeiro, A.M.; Dillenburg, S.R. y Schultz, C.L. 2013. Late middle to late Pleistocene paleoecology and paleoenvironments in the coastal plain of Rio Grande do Sul State, Southern Brazil, from stable isotopes in fossils of *Toxodon* and *Stegomastodon*. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 369(1):385–394.
- Lopez Mendoza, P. 2007. Tafonomía de los mamíferos extintos del Pleistoceno tardío de la costa meridional del semiárido de Chile (IV Región—32° latitude): alcances culturales y paleoecológicos. Chungará, Revista de Antropología Chilena, 39:69–86.
- López, P.M. y Labarca, R.E. 2005. *Macrauchenia* (Liptoptera), *Hippidion* (Perissodactyla), Camelidae y Edentata en Calama (II Región): comentarios taxonómicos y tafonómicos. Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural, 355:7–10.
- López-Aranguren, D.J. 1930. Camélidos fósiles argentinos. Anales de la Sociedad Científica Argentina, 109:15–39 y 97–126.
- Loponte, D.M. y De Santis, L.J.M. 1995. Variabilidad ambiental y problemas metodológicos: el caso del registro arqueofaunístico en el norte de la provincia de Buenos Aires. 1º Jornadas Chivilcoyanas en Ciencias Sociales y Naturales, Actas, pp. 137–143.
- Lucas, S.G. y Alvarado, G.E. 2010. Fossil Proboscidea from the upper Cenozoic of Central America: Taxonomy, evolution, and paleobiogeographic significance. Revista Geológica de América Central, 42:9–42.
- Lucero, S.O.; Agnolin, F.L.; Obredor, R.E.; Lucero, R.F.; Cenizo, M.M. y de los Reyes, M.L. 2008. Una nueva especie del género *Ctenomys* (Mammalia, Rodentia) del Plioceno tardío-Pleistoceno medio del sudeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. Studia Geologica Salmanticensia, 44(2):163–175.
- Lucherini, M. y Luengos Vidal, E. 2008. *Lycalopex gymnocercus*. Mammalian Species, 820:1–9.

- Lucherini, M.; Pessino M. y Farias, A.A. 2004. Pampas fox. En: Sillero-Zubiri, c.; Hoffman, M. Y Macdonald, D.W. (eds.). International Union for Conservation of Nature and Natural Resources/Species Survival Commission Canid Specialist Group, Gland, Switzerland, p. 63–68.
- Luna, C.A. 2011. Trazas de insectos asociadas a restos de corazas de Glyptodontidae en el Pleistoceno tardío de la provincia de Córdoba, Argentina. IV Congreso Latinoamericano de Paleontología de Vertebrados, San Juan, 364R.
- Luna, C.A. 2012. Los vertebrados del Pleistoceno tardío de las planicies del este de la provincia de Córdoba: Una nueva interpretación de las relaciones paleobiogeográficas dentro de la región Pampeana. VII Jornadas de Ciencias de la Tierra, Córdoba. Resúmenes, p. 8.
- Luna, C.A. y Cruz, L.E. 2014. Los mamíferos fósiles del Pleistoceno tardío-Holoceno temprano del sudeste de la provincia de Córdoba y sus implicancias paleoambientales para el centro de Argentina. Rev. Bras. Paleontol., 17(1):69–82.
- Luna, C.A. y Giraudo, H. 2012. Nuevos registros de *Lomaphorus* Ameghino, 1889 (Glyptodontidae, Hoplophorinae) en la provincia de Córdoba y consideraciones sobre la validez de *L. elevatus* (Nodot, 1857). Ameghiniana Suplemento Resúmenes, 49(4):51R.
- Luna, C.A. y Krapovickas, J.M. 2011. Primer registro de un ejemplar juvenil de *Glyptodon* (Cingulata, Glyptodontidae) del Cuaternario de la provincia de Córdoba, Argentina. Mastozoología Neotropical, 18(1):135–141.
- Lund, P.W. 1836. Om huler in kalksteen i det cudre of Brasilien, der tildeels ondeholde fossile knokler. Det. Kong. Danske Videnskabernes Selskabs Naturvidenskabelig og Mathematisk Afhandling, 6:209–249.
- Lund, P.W. 1837. Segunda Memória sobre a fauna das cavernas. En: Paula-Couto, C. (Ed.). Memórias sobre a Paleontologia Brasileira (Revistas e comentadas por Carlos de Paula Couto). Ministério da Educação e Saúde, Instituto Nacional do Livro, Rio de Janeiro, pp. 131–203.
- Lund, P.W. 1839. Coup d’oeil sur les espèces éteintes de mammifères du Brésil; extrait de quelques mémoires présentés à l’Académie Royale des Sciences de Copenhague. Annales des Sciences Naturelles (Zoologie, 2), 11:214–234.
- Lund, P. 1842a. Blik paa Brasiliens Dyreverden för Sidste Jordomvaeltning. Tredie Afhandling: Forsaettelse af Pattedyrene. Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Naturvidenskabelige og Mathematisk Afhandling, 8:217–272.
- Lund, P.W. 1842b. Meddelelse af det udbytte de i 1844 undersøgte knoglehnter have afgivet til kundskaben om Brasiliens dyreverden för sidste jordomvaeltning. Vid selk. Naturvidog mathem. Afh., XII, Lagoa Santa. pp. 86–89.
- Lund, P.W. 1950. Memórias sobre a paleontologia brasileira. Revistas e comentadas por Carlos de Paula Couto. Ministerio da Educação e Saúde, Instituto Nacional do Livro, Rio de Janeiro, 589 pp.
- Lundelius, E., 1983. Climatic implications of Late Pleistocene and Holocene faunal associations in Australia. Alcheringa 7:125–149.
- Lundelius, E.L. Jr.; Bryant, V.M.; Mandel, R.; Thies, K.J. y Thoms, A. 2013. The first occurrence of a toxodont (Mammalia, Notoungulata) in the United States, Journal of Vertebrate Paleontology, 33:(1)229–232.
- Lydekker, R. 1889. Palaeozoology – vertebrata. En: Nicholson, H.A., Lydekker, R. (eds.) A Manual of Palaeontology for the Use of Students with a General Introduction on the Principles of Palaeontology, Vol. 2, Third edition. W. Blackwood and Sons, Edinburgh, 889–1474.
- Lydekker, R. 1893. Estudios sobre los Ungulados extinguidos de la Argentina. Paleontología Argentina. Anales del Museo de La Plata, 2:1–91.
- Lydekker, R. 1894. Contributions to a knowledge of the fossil vertebrates of Argentina, Part II: The extinct edentates of Argentina. Anales del Museo de La Plata (Paleontología Argentina), 3:1–118.
- Lyman, R.L. (ed.). 1994. Vertebrate Taphonomy. Cambridge University Press, Cambridge, 524 pp.
- Llanos, A.C. y Crespo, J.A. 1952. Ecología de la vizcacha (*Lagostomus maximus maximus* Blai.) en el nordeste de la provincia de Entre Ríos. Revista de Investigaciones Agrícolas, 6(3-4):289–378.

M

- MacFadden, B.J. 2000. Cenozoic mammalian herbivores from the Americas: reconstructing ancient diets and terrestrial communities. Annu. Rev. Ecol. Syst., 31:33–59.
- MacFadden, B.J. 2005. Diet and habitat of toxodont megaherbivores (Mammalia, Notoungulata) from the late Quaternary of South and Central America. Quaternary Research, 64:113–124.
- MacFadden, B.J. 2013. Dispersal of Pleistocene *Equus* (Family Equidae) into South America and Calibration of GABI 3 Based on Evidence from Tarija, Bolivia. PLoS ONE, 8(3): e59277. doi:10.1371/journal.pone.0059277.
- MacFadden, B.J. 2014. Age of the Tarija fauna, Bolivia: implications for *Equus* dispersal and calibration of GABI 3. 4th International Palaeontological Congress, Mendoza, Argentina. Abstract, 377p.

- MacFadden, B. y Shockey, B., 1997. Ancient feeding ecology and niche differentiation of Pleistocene mammalian herbivores from Tarija, Bolivia: morphological and isotopic evidence. *Paleobiology*, 23(1):77–100.
- MacFadden, B.J. y Wolff, R.G. 1981. Geological investigations of Late Cenozoic vertebrate-bearing deposits in southern Bolivia. *Anais do II Congresso Latino-Americano de Paleontología*, 2:765–778.
- MacFadden, B.J., Cerling, T.E., Harris, J.M., y Prado, J.L. 1999. Ancient latitudinal gradients of C3/C4 grasses interpreted from stable isotopes of New World Pleistocene horses. *Global Ecology and Biogeography*, 8:137–149.
- MacFadden, B.J.; Siles, O; Zeitler, P.; Johnson, N.M. y Campbell, K.E. 1983. Magnetic Polarity Stratigraphy of the Middle Pleistocene (Ensenaden) Tarija Formation of Southern Bolivia. *Quaternary Research*, 19:172–187.
- Mack, G.; James, W. y Morger, H. 1993. Classification of Paleosols. *Geological Society of America Bulletin*. 105:129–136.
- MacPhee, R.D.E.; Singer, R. y Diamond, M. 2000. Late Cenozoic Land Mammals from Grenada, Lesser Antilles Island-Arc. *American Museum Novitates*, 3302:1–20.
- Madden, C.T. 1984. The Proboscidea of South America. *Geol. Soc. Amer. Abstr. Progr.*, 12:474.
- Madden, R.H.; Guerrero, J.; Kay, R.F.; Flynn, J.J. y Swisher III, C.C. 1997. La Ventan stage and age. En: Kay, R.F.; Madden, R.H.; Cifelli, R.L.; Flynn, J.J. (Eds.), *Vertebrate Paleontology in the Neotropics The Miocene Fauna of La Venta, Colombia*. Washington and London: Smithsonian Institution Press, cap. 7, p. 499–519.
- Maffei, L. 2001. Estructura de edades de la urina (*Mazama gouazoubira*) en el chaco boliviano. *Mastozoología Neotropical*, 8:149–155.
- Malcolm, J.R. 1992. Use of tooth impressions to age and identify live *Proechimys guyannensis* and *P. cuvieri* (Rodentia: Echimyidae). *Journal of Zoology*, 227:537–546.
- Mann Fischer, G. 1978. Los pequeños mamíferos de Chile, marsupiales, quirópteros, edentados y roedores. *Gayana*, 40:1–23.
- Mann Fischer, G. 1978. Los pequeños mamíferos de Chile, marsupiales, quirópteros, edentados y roedores. *Gayana*, 40:1–23.
- Manzano, A.S.; Noriega, J.I. y Joyce, W.G. 2009. The tropical tortoise *Chelonoidis denticulada* (Testudines: Testudinidae) from the late Pleistocene of Argentina and its paleoclimatological implications. *Journal of Paleontology*, 83(6):975–980.
- Marcheretti, S.; Mirol, P.M.; Giménez, M.D.; Bidau, C.J.; Contreras, J.R. y Searle, J.B. 2000. Phylogenetics of the speciose and chromosomally variable rodent genus *Ctenomys* (Ctenomyidae, Octodontoidea), based on mitochondrial cytochrome b sequences. *Biological Journal of the Linnean Society*, 70:361–376.
- Mares, M.M. y Ojeda, R.A. 1982. Patterns of diversity and adaptation in South American hystricognath rodents. En: Mares, M.M. y H.H. Genoways, (eds.). *Mammalian Biology of South America*, Pymatuning Laboratory of Ecology, University of Pittsburgh, special publication, pp. 393–432.
- Mares, J.J. y Willig, M. 1994. Inferring biome associations of recent mammals from samples of temperate and tropical faunas: paleoecological considerations. *Historical Biology*, 8:31–48.
- Marín, J.C.; Casey, C.S.; Kadwell, M.; Yaya, K.; Hoces, D.; Olazabal, J.; Rosadio, R.; Rodríguez, J.; Spotorno, A.; Bruford, M.W. y Wheeler, J.C. 2007a. Mitochondrial phylogeography and demographic history of the vicuña: implications for conservation. *Heredity*, 99:70–80.
- Marín, J.C.; Zapata, B.; Gonzalez, B.A.; Bonacic, C.; Wheeler, J.C.; Casey, C.; Bruford, M.W.; Palma, R.E.; Poulin, E.; Alliende, M.A. y Spotorno, A.E. 2007b. Sistemática, taxonomía y domesticación de alpacas y llamas: nueva evidencia cromosómica y molecular. *Revista Chilena de Historia Natural*, 80:121–140.
- Marquet, P.A.; Contreras, L.C.; Silva, S.; Torres-Mura, J.C. y Bozinovic, F. 1993. Natural history of *Microcavia niara* in the high Andean zone of northern Chile. *Journal of Mammalogy*, 74:136–140
- Márquez Herney, A. 2002. [Filogeografía e Historia Demográfica Pleistocénica del Ciervo de los Pantanos *Blastocerus dichotomus* Gray, 1850]. Tesis de Maestría en Biología, Opción Zoología (inédita). Facultad de Ciencias Universidad de la República Montevideo, Uruguay. 92 pp.].
- Marshall, L.G. 1976. Fossil Localities for Santacrucian (Early Miocene) Mammals, Santa Cruz Province, Southern Patagonia, Argentina. *Journal of Paleontology*, 50(6):1129–1142.
- Marshall, L.G. y Patterson, B. 1981. Geology and geochronology of the mammal-bearing Tertiary of the Valle de Santa María and Río Corral Quemado, Catamarca Province, Argentina. *Fieldiana, Geol.*, 9:1–80.
- Marshall, G.L. y Sempere, T. 1991. The Eocene to Pleistocene Vertebrates of Bolivia and their Stratigraphic context: A review. En: Suarez-Soruco, R. (Ed.) *Facies y Fosiles de Bolivia*. Santa Cruz, Bolivia. *Revista Tecnica de YPF*, 12(3-4):631–652.
- Marshall, L.G.; Hoffstetter, R. y Pascual, R. 1983. Mammals and stratigraphy: geochronology of the continental mammal-bearing Tertiary of South America. *Palaeovertebrata, Mémoire Extraordinaire*, 1–93.
- Marshall, L.G.; Butler, R.F.; Drake, R.E. y Curtis, G.H., 1982. Geochronology of Type Uquian (Late Cenozoic) land mammal age, Argentina. *Science*, 216(4549):986–989.

- Marshall, L.G.; Berta, A.; Hoffstetter, R.; Pascual, R.; Reig, O.A.; Bombin, M. y Mones, A. 1984. Geochronology of the continental mammal bearing Quaternary of South America. *Paleovertebrata, Mémoire Extraordinaire*, 1–76.
- Marshall, L.G.; Drake, R.E.; Curtis, G.H.; Butler, R.F.; Flanagan, K.M. y Naeser, C.W. 1986. Geochronology of Type Santacrucian (Middle Tertiary) Land Mammal Age, Patagonia, Argentina. *The Journal of Geology*, 94(4):449–457.
- Martínez, J.N. 2004. San Sebastián: un nuevo registro de mamíferos del Pleistoceno superior en Piura. *Comentarios sobre los mamíferos continentales del Pleistoceno de la Región Piura-Tumbes. Congreso Peruano de Geología, Lima. Actas*, 12:485–488.
- Massoia, E. 1973. Zoogeografía del género *Cavia* en la Argentina con comentarios bioecológicos y sistemáticos (Mammalia–Rodentia–Caviidae). *Biología y Producción Animal, Rev. Invest. Agro. (INTA). Serie 1*, 10:1–11.
- Massoia, E. 1990. Roedores depredados por *Tyto alba tuidara* en Mar del Tuyu, Partido de General Lavalle, Provincia de Buenos Aires. *APRONA*, 17:17–20.
- Massoia, E. y Pardiñas, U.F.J. 1993. El estado sistemático de algunos muroideos estudiados por Ameghino en 1889. Revalidación del género *Necromys* (Mammalia, Rodentia, Cricetidae). *Ameghiniana*, 30:407–418.
- Martínez, G. 2001. Archaeological research in Paso Otero 5 site, "Fish-tail" projectile points and megamammals in the Pampean region of Argentina. *Antiquity*, 75:523–528.
- Martínez, G.; Gutiérrez, M.A. y Prado, J. 2004. New archaeological evidences from the late Pleistocene/early Holocene Paso Otero 5 site (Pampean region, Argentina). *Current Research in the Pleistocene*, 21:16–18.
- Martyn, D. 1992. *Climates of the world. Dev. Atmosph. Sci. Elsevier*, 435 pp.
- Matthew, W.D. 1908. Osteology of *Blastomeryx* and phylogeny of the American Cervidae. *Boletín of the American Museum of Natural History*, 24:535–562.
- Mayer, J.J. y Brandt, P.N. 1982. Identity, distribution and natural history of the peccaries, Tayassuidae, en Marres, M.A. and Genoways H.H. (eds.), *Mammalian biology in South America: Storrs, Connecticut, Special Publication, Pymatunning Laboratory of Ecology*, 6:433–455.
- McAfee, R.K. 2009. Reassessment of the cranial characters of *Glossotherium* and *Paramylodon* (Mammalia: Xenarthra: Mylodontidae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 155:885–903.
- McCulloch, R.D.; Bentley, M.J.; Purves, R.S.; Hulton, N.R.J.; Sugden, D.E. y Clapperton, C.M. 2000. Climatic inferences from glacial and palaeoecological evidence at the last glacial termination, southern South America. *Journal of Quaternary Science*, 15(4):409–417.
- McDonald, H.G. 1987. A systematic review of the Plio-Pleistocene Scelidotheriinae ground sloths (Mammalia, Xenarthra: Mylodontidae). Ph.D. dissertation, University of Toronto, Toronto, Ontario, 478 pp.
- McDonald, H.G. 1994. A reexamination of the relationships of megalonychids, nothrotheres, and megatheres. *Journal of Vertebrate Paleontology* 14 (Suppl. 3): 37A.
- McDonald, H.G. 1995. Gravigrade Xenarthrans from the early Pleistocene Leisey Shell Pit 1A, Hillsborough County, Florida. *Bulletin Florida Museum of Natural History* 37 Pt. II (11):345–373.
- McDonald, H.G. 1997. Xenarthrans: Pilosans. En: Kay, R.F.; Madden, R.H.; Cifelli, R.L.; Flynn, J.J. (Ed.) *Vertebrate Paleontology in the Neotropics The Miocene Fauna of La Venta, Colombia*. Washington and London: Smithsonian Institution Press, cap. 5.:233–245.
- McDonald, H.G. y de Muizon, C. 2002. The cranial anatomy of *Thalassocnus* (Xenarthra, Mammalia), a derived nothrothere from the Neogene of the Pisco Formation (Peru). *Journal of Vertebrate Paleontology* 22:349–365.
- McDonald, H.G. y Perea, D. 2002. The large Scelidotherine *Catonyx tarijensis* (Xenarthra, Mylodontidae) from the Pleistocene of Uruguay. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 22(3): 677–683.
- McDonald, H.G. y De Iuliis, G. 2008. Fossil history of sloths. En: Vizcaino, S.F. y Loughry, W.J. (eds.) *The biology of the Xenarthra*. University Press of Florida, Gainesville, p. 39–55.
- McDonald, H.G. y Muizon, C. de. 2002. The cranial anatomy of *Thalassocnus* (Xenarthra, Mammalia), a derived nothrothere from the Neogene of the Pisco Formation (Peru). *Journal of Vertebrate Paleontology*, 22:349–365.
- McKenna, M.C. y Bell, S.K. 1997. *Classification of mammals above the species level*. Columbia University Press, New York, 631 pp.
- McManus, J. J. 1974. *Didelphis virginiana*. *Mammalian Species*, 40: 16.
- Medici, E.P. 2011. Family Tapiridae (Tapirs). En: Wilson, D.E y Mittermeier, R.A. (eds.). *Handbook of the Mammals of the World — Hoofed Mammals, Volumen 2:182–204*. Lynx Editions, Barcelona.
- Meijaard, E. y Groves, C.P. 2004. Morphometrical relationships between South-east Asian deer (Cervidae, tribe Cervini): evolutionary and biogeographic implications. *Journal of Zoology*, 263:179–196.
- Menegaz, A.N. 2000. *Los Camélidos y Cérvidos del Cuaternario del Sector Bonaerense de la Región Pampeana (inérita)*. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de La Plata, Argentina, 240 pp.

- Menegaz, A.N.; Goin, F.J. y Ortiz-Jaureguizar, E. 1989. Análisis morfológico emorfométricomultivariado de los representantes fósiles y vivientes del género *Lama* (Artiodactyla, Camelidae). Sus implicancias sistemáticas, biogeográficas, ecológicas y biocronológicas. *Ameghiniana*, 26:153–172.
- Menegaz, A.N. y Ortiz-Jaureguizar, E. 1995. Los Artiodáctilos. En: M.T. Alberdi; G. Leone y E.P. Tonni (eds.). *Evolución biológica y climática de la región Pampeana durante los últimos cinco millones de años. Un ensayo de correlación con el Mediterráneo occidental*, CSIC, Monografías del Museo Nacional de Ciencias Naturales, pp. 311–337.
- Mentz-Ribeiro, P.A.; Klamt, S.C.; Buchaim, J.J.S. y Ribeiro, C.T. 1989. Levantamentos arqueológicos na Encosta do Planalto entre o vale dos Rios Taquari e Caí, RS, Brasil. *Revista do CEPA*, 19(16):49–89.
- Merino, M.L.; Milne, N. y Vizcaíno, S.F. 2005. A cranial morphometric study of deer (Mammalia, Cervidae) from Argentina using three-dimensional landmarks. *Acta Theriologica*, 50(1):91–108.
- Merino, M.; Lutz, A.; Verzi, D. y Tonni, E.P. 2007. The Fishing bat *Noctilio* (Mammalia, Chiroptera) in the Middle Pleistocene of Central Argentina. *Acta Chiropterologica*, 9(2):401–407.
- Merino, M.L. y Vieira Rossi, R. 2010. Origin, systematics, and morphological radiation. En: Barbatini Duarte, J.M. y González S. (eds.). *Neotropical Cervidology. Biology and Medicine of Latin American Deer*. Jaboticabal: Funep/UICN. Switzerland, p. 2–11.
- Miall, A. 1985. *Principles of sedimentary basin analysis*. Springer Verlag. New York, 490pp.
- Miall, A. 1996. *The geology of fluvial deposits. Sedimentary Facies, Basin Analysis and Petroleum Geology*. Springer-Verlag. Italia, 482pp.
- Miller, G.S. 1924. A second instance of the development of rodent-like incisors in an Artiodactyla. *Proc. U. S. Nat. Mus.*, 66(8):1–4.
- Miller, G.S. Jr. y Gidley, J.W. 1918. Synopsis of the supergeneric groups of rodents. *Journal of Washington Academy of Science*, 8:431–448.
- Miño-Boilini, A.R. 2012. [Sistemática y evolución de los Scelidotheriinae (Xenarthra, Mylodontidae) cuaternarios de la Argentina. Importancia bioestratigráfica, paleobiogeográfica y paleoambiental. Tesis Doctoral (inédita), Universidad Nacional de La Plata, 317 pp.].
- Miño-Boilini, A.R. y Carlini, A.A. 2009. The Scelidotheriinae Ameghino, 1904 (Phyllophaga, Xenarthra) from the Ensenadan-Lujanian Stage/Ages (Early Pleistocene to Early-Middle Pleistocene-Early Holocene) of Argentina. *Quaternary International*, 210:93–101.
- Miño-Boilini, A.R.; Cerdeño, E. y Bond, M. 2006. Revisión del género *Toxodon* Owen, 1837 (Notoungulata: Toxodontidae) en el Pleistoceno de las provincias de Corrientes, Chaco y Santa Fe, Argentina. *Revista Española de Paleontología*, 21(2):93–103.
- Miño-Boilini, A.R.; Carlini, A.A. y Scillato-Yané, G.J. 2014. Revisión sistemática y taxonómica del género *Scelidotherium* Owen, 1839 (Xenarthra, Phyllophaga, Mylodontidae). *Revista Brasileira de Paleontología*, 17(1):43–58.
- Molina, G.I. 1782. *Saggio sulla Storia Naturale del Chile*. Stamperia di S. Tommaso d'Aquino: 367 pp.
- Mones, A. 1975. Estudios sobre la Familia Hydrochoeridae (Rodentia), V. Revalidación de sus caracteres morfológicos dentarios con algunas consideraciones sobre la filogenia del grupo. 1º Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, Tucumán, Actas, 463–476.
- Mones, A. 1976. Estudio sobre la familia Hydrochoeridae, VII. Filogenia de la familia Hydrochoeridae (Mammalia: Rodentia). 2º Seminario sobre chigüires y babas (Maracay, 1976). Pp. 1–11. Edición del autor, Montevideo.
- Mones, A. 1984. Estudios sobre la Familia Hydrochoeridae, XIV. Revisión sistemática (Mammalia, Rodentia). *Senckenbergiana biológica*, 65:1–17.
- Mones, A. 1985[1988]. La fecha de publicación de los “Anales del Museo Público de Buenos Aires”. *Historia Natural*, 5:231–232.
- Mones, A., 1979, Los dientes de los vertebrados. Una introducción a su estudio: Dirección General de Extensión Universitaria. División Publicaciones y Ediciones, Universidad de la República. Departamento de Paleontología, Museo Nacional de Historia Natural; Departamento de Paleontología, Facultad de Humanidades y Ciencias, Montevideo, Uruguay, 97 pp.
- Mones, A. 1991. Monografía de la Familia Hydrochoeridae (Mammalia, Rodentia). Sistemática – Paleontología – Bibliografía. *Courier Forschungs-Institut Senckenberg*, 134:1–235.
- Mones, A. y Francis, J.C. 1973. Lista de los vertebrados fósiles del Uruguay II. Mammalia. *Comunicaciones Paleontológicas del Museo de Historia Natural de Montevideo*, 1:39–97
- Mones, A. y Ojasti, J. 1986. *Hydrochoerus hydrochaeris*. *Mammalian Species*, 264:1–7.
- Mones, A. y Castiglioni, L.R. 1979. Additions to the knowledge on fossil rodents of Uruguay (Mammalia: Rodentia). *Paläontologische Zeitschrift*, 53(1-2):77–87.
- Montellano-Ballesteros, M.; Rincón, A.D. y Solórzano, A. 2014. Record of Tayassuids in late Pliocene to Quaternary deposits in Venezuela. *Revista Brasileira de Paleontología*, 17(2):169–182.
- Morgan, G.S. 2005. The Great American Biotic Interchange in Florida: *Bulletin of the Florida Museum of Natural History*, 45(4):271–311.

- Morgan, C.C. y Verzi, D.H. 2006. Morphological diversity of the humerus of the south american subterranean rodent *Ctenomys* (Rodentia, Ctenomyidae). *Journal of Mammalogy*, 87(6):1252–1260.
- Morgan, G.S. y Hulbert, R.C. 1995. Overview of the geology and vertebrate biochronology of the Leisey Shell Pit local fauna, Hillsborough County, Florida. *Bulletin of the Florida Museum of Natural History*, 37:1–92.
- Morrone, J.J. 2004. Panbiogeografía, componentes bióticos y zonas de transición. *Revista Brasileira de Entomologia*, 48(2):149–162.
- Mothé, D. y Avilla, L.S. 2015. Mythbusting evolutionary issues on South American Gomphotheriidae (Mammalia: Proboscidea). *Quaternary Science Reviews*, 110:23–35.
- Mothé, D.; Avilla, L.S.; Cozzuol, M. y Winck, G.R. 2012. Taxonomic revision of the Quaternary gomphotheres (Mammalia: Proboscidea: Gomphotheriidae) from the South American lowlands. *Quaternary International*, 276–277:2–7.
- Mothé, D.; Avilla, L.S. y Cozzuol, M. 2013. The South American Gomphotheres (Mammalia, Proboscidea, Gomphotheriidae): Taxonomy, Phylogeny and Biogeography. *Journal of Mammal Evolution*, 20:23–32.
- Musser, G.G. y Carleton, M.D. 1993. Family Muridae. En: *Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference*. 2nd ed. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. Pp. 501–755.

N

- Nabel, P.E. y Valencio, D.A. 1981. La magnetoestratigrafía del Ensenadense de la ciudad de Buenos Aires: su significado geológico. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 36(1):7–18.
- Nabel, P.E.; Cione, A. y Tonni, E.P. 2000. Environmental changes in the Pampean area of Argentina at the Matuyama–Brunhes (C1r–C1n) Chrons boundary. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 162(3–4):403–412.
- Nabel, P.E.; Camilión, M.C.; Machado, G.A.; Spiegelman, A. y Mormeneo, L. 1993. Magneto y litoestratigrafía de los sedimentos pampeanos en los alrededores de la ciudad de Baradero, Provincia de Buenos Aires. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 48:193–206.
- Naples, V.L. 1990. Morphological changes in the facial region and a model of dental growth and wear pattern development in *Nothotheriops shastensis*. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 10(3):372–389.
- Nasif, N.; Musalem, S. y Cerdeño, E. 2000. A new toxodont from the Late Miocene of Catamarca, Argentina, and a phylogenetic analysis of the Toxodontidae. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 20(3):591–600.
- Negri, F.R. y Ferigolo, J. 2004. Urumacotheriinae, nova subfamilia de Mylodontidae (Xenarthra, Tardigrada) do Mioceno superior–Plioceno, América do Sul. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 7(2):281–288.
- Neiff, J.J. 1990a. Ideas para la interpretación ecológica del Paraná. *Interciencia* 15 (6): 424–441.
- Neiff, J.J. 1990b. Aspects of primary productivity in the Lower Paraná and Paraguay riverine system. *Acta Limnol. Brasil.* 3:77–113.
- Nevo, E. 1999. *Mosaic Evolution of Subterranean Mammals. Regression, Progression, and Global Convergence*. Oxford University Press. 413 pp.
- Nomina Anatomica Veterinaria*. 2005. Prepared by the Internacional Comité on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature (I.C.V.G.A.N.) and authorized by the General Assembly of the World Association of Veterinary Anatomists (W.A.V.A.), Knoxville, U.S.A., Fifth Edition, 166 p. http://www.wava-amav.org/Downloads/nav_2005.pdf
- Noriega, J.I. 1995. The avifauna from the “Mesopotamian” (Ituzaingó Formation: Upper Miocene) of Entre Ríos Province, Argentina. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, 181:141–148.
- Noriega, J.I. y Areta, J.I. 2005. First record of *Sarcoramphus Dumeril 1806* (Ciconiiformes: Vulturidae) from the Pleistocene of Buenos Aires province, Argentina. *Journal of South American Earth Sciences*, 20:73–79.
- Noriega, J.I. y Agnolin, F.L. 2008. El registro paleontológico de las Aves del “Mesopotamiense” (Formación Ituzaingó; Mioceno tardío–Plioceno) de la provincia de Entre Ríos, Argentina. En: F.G. Aceñolaza (ed.), *Temas de la Biodiversidad del Litoral fluvial argentino III*, INSUGEO, Miscelánea 17: 271–290.
- Noriega, J.I.; Carlini, A.A. y Tonni, E.P. 2003. Vertebrados del Pleistoceno tardío de la Cuenca del Arroyo Ensenada (Departamento Diamante, Provincia de Entre Ríos). *INSUGEO, Miscelánea*, 12:5–12.
- Noriega, J.; Manzano, A.; de la Fuente, M.S. y Tonni, E. 2000. Un Testudininae gigante (chelonii: Cryptodira) del Pleistoceno de la Provincia de Corrientes, Argentina. *Ameghiniana*, 37:321–326.
- North American Commission on Stratigraphic Nomenclature* (NASCSN). 2005. North American stratigraphic code. *AAPG Bulletin*; 89(11):1547–1591.
- Nowak, R. M. 1979. North American Quaternary *Canis*. University of Kansas Museum of Natural History Monograph, 6:1–154.

Nowak, R. M. 1999. Perissodactyla: Odd-toed Ungulates (Hoofed Mammals). En: Walker's Mammals of the World. The John Hopkins University Press, Baltimore and London, sixth edition, Volume 2, pp. 1007–1040.

O

Olivares, A.I. 2009. [Anatomía, sistemática y evolución de los roedores caviomorfos sudamericanos del género *Eumysops* (Rodentia, Echimyidae). Tesis doctoral (inérita), Universidad Nacional de La Plata, 246 pp.].

Olivares, A.I. 2012. Definición del género *Eumysops* Ameghino, 1888 (Rodentia, Echimyidae) y sistemática de las especies del Plioceno temprano de la Argentina central. *Ameghiniana*, 49(2):198–216.

Ojeda, R. y Bidau, C. 2013. *Lagostomus maximus*. En: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded el 29 Enero de 2014.

Ojeda, R., Bidau, C. y Emmons, L. 2013. *Myocastor coypus*. En: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 18 February 2014.

Olds, N. y Anderson, S. 1989. A diagnosis of the tribe Phyllotini (Rodentia, Muridae). En: Redford, K.H. y Eisenberg, J.F. (eds.). *Advances in Neotropical mammalogy*, p. 55–74. Sandhill Crane Press, Gainesville.

O'Leary, M.A. 2010. An anatomical and phylogenetic study of the osteology of the petrosal of extant and extinct artiodactylans (Mammalia) and relatives. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 335:1-206.

Oliveira, E.V. 1992. [Mamíferos fósseis do Quaternário do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Programa de Pós-graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, M.Sc. Thesis (inérita), 118 p.].

Oliveira, E.V. 1996. Mamíferos Xenarthra (Edentata) do Quaternário do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Ameghiniana*, 33:65–75.

Oliveira, E.V. 1999. Quaternary vertebrates and climates from southern Brazil. *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*, 12:61–73.

Oliveira, E.V. y Bergqvist, L.P. 1998. A new Paleocene armadillo (Mammalia, Dasypodoidea) from the Itaboraí Basin, Brazil. *Paleogene in South America and the Antarctic Peninsula*. Asociación Paleontológica Argentina, Publicación Especial, 5:35–40.

Oliveira, E.V. y Kerber, L. 2009. Paleontologia e aspectos geológicos das sucessões do final do Neógeno no sudoeste do Rio Grande do Sul, Brasil. *GAEA - Journal of Geosciences*, 5:21–34.

Oliveira, E.V. y Pereira, J.C. 2009. Intertropical cingulates (Mammalia, Xenarthra) from the Quaternary of southern Brazil: systematic and paleobiogeographical aspects: *Revista Brasileira de Paleontologia*, 12(3):167–178.

Oliveira, E.V.; Prevosti, F.J. y Pereira, J.C. 2005. *Procyon troglodytes* (Lund) (Mammalia, Carnivora) in the late Pleistocene of Rio Grande do Sul, and their palaeological significance. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 8(3):215–220.

Oliveira, E.V.; Barreto, A.M.F. y Alves, R.S. 2009. Aspectos sistemáticos, paleobiogeográficos e paleoclimáticos dos mamíferos fósseis do Quaternário de Fazenda Nova, Pernambuco, nordeste do Brasil. *Gaea*, 5:75–85.

Oliveira, E.V.; Porpino, K. & Barreto, A.L.M.F. 2010. On the presence of *Glyptotherium* in the Late Pleistocene of Northeastern Brazil, and the status of “*Glyptodon*” and “*Chlamytherium*” paleobiogeographic implications. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie*, 258:353–363.

Opazo, J.C. 2005. A molecular timescale for caviomorph rodents (Mammalia, Hystricognathi). *Mol Phylo Evol*, 37:932–937.

Orlando, L.; Eisenmann, V.; Reynier, F.; Sondaar, P. y Hänni, C. 2003. Morphological convergence in *Hippidion* and *Equus* (Amerhippus) southern-american equids elucidated by ancient DNA analysis. *Journal of Molecular Evolution*, 57(Suppl 1):S29–S40.

Orlando, L.; Male, D.; Alberdi, M.T.; Prado, J.L. Prieto, A.; Cooper, A. y Hänni, C. 2008. Ancient DNA Clarifies the Evolutionary History of American Late Pleistocene Equids. *Journal of Molecular Evolution*, 66(5):533–538.

Orlando, L.; Metcalf, J.L.; Alberdi, M.T.; Telles-Antunes, M.; Bonjean, D.; Otte, M.; Martin, F.; Eisenmann, V.; Mashkour, M.; Morello, F.; Prado, J.L.; Salas-Gismondi, R.; Shockey, B.J.; Wrinn, P.J.; Vsiile'ev, S.K.; Ovodov, N.D.; Cherry, M.I.; Hopwood, B.; Male, Dean, Austin, J.J.; Hänni, C. y Cooper, A. 2009. Revising the recent evolutionary history of equids using ancient DNA. *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, 106(51):21754–21759.

Ortega Hinojosa, E.J. 1963. Dos nuevos Caviidae de la región de Chapadmalal. Datos complementarios a las diagnosis de otros Caviinae poco conocidos. *Ameghiniana*, 3(1):21–28.

Ortega Hinojosa, E.J. 1967. Descripción de los restos de un Scelidotheriinae (Edentata, Mylodontidae) de Edad Huayqueriense. Algunas consideraciones en torno a la filogenia de los Scelidotheriinae. *Ameghiniana*, 5(3):109–118.

- Ortiz, P.E. y Jayat, J.P. 2007a. Fossil record of the andean rat, *Andinomys edax* (Rodentia: Cricetidae) in Argentina. *Mastozoología Neotropical*, 14(1):77–83.
- Ortiz, P.E. y Jayat, J.P. 2007b. Sigmodontinos (Rodentia: Cricetidae) del límite Pleistoceno-Holoceno en el valle de Tañi (Tucumán, Argentina): taxonomía, tafonomía y significación paleoambiental. *Ameghiniana*, 44(4):641–660.
- Ortiz, P.E. y Jayat, J.P. 2012. The Quaternary record of *Reithrodon auritus* (Rodentia: Cricetidae) in northwestern Argentina and its paleoenvironmental meaning. *Mammalia*, 76:455–460.
- Ortiz, P.E. y Jayat, J.P. 2013. Primer registro fósil para dos especies de sigmodontinos (Rodentia, Cricetidae) endémicas del extremo sur de las Yungas de Argentina. *Ameghiniana*, 50:598–604.
- Ortiz, P.E. y Jayat, J.P.; y Pardiñas, U.F.J. 2011. Roedores y marsupiales en torno al límite Pleistoceno–Holoceno en Catamarca, Argentina: extinciones y evolución ambiental. *Ameghiniana*, 48:336–357.
- Ortiz, P.E.; Pardiñas, U.F.J. y Stepan, S.J. 2000. A new fossil phyllotine (Rodentia: Muridae) from northwestern Argentina and relationships of the *Reithrodon* group. *Journal of Mammalogy* 81:37–51.
- Ortiz, P.E. y Pardiñas, U.F.J. 2001. Sigmodontinos (Mammalia, Rodentia) del Pleistoceno tardío del Valle de Tañi (Tucumán, Argentina): taxonomía, tafonomía y reconstrucción paleoambiental.
- Owen, R. 1840–1845. *Odontography; or a treatise on the comparative anatomy of the teeth; their physiological relations, mode of development and microscopic structure in the vertebrate animals*. Hippolyte Bailliere, Publisher, London.
- Owen, R. 1840b. *Zoology of the voyage of the Beagle*. Part 1. Fossil Mammalia, 57–106.
- Owen, R. 1851. On the *Megatherium* (*Megatherium americanum*, Blumenbach). I. Preliminary observations on the exogenous processes of vertebrae. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 141(2):719–764.
- Owen R. 1855. On the *Megatherium* (*Megatherium americanum* Cuvier and Blumenbach). II. Vertebrae of the trunk. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 145 (2): 359–388.
- Owen R. 1856. On the *Megatherium* (*Megatherium americanum* Cuvier and Blumenbach). III. The skull. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 146(2):571–589.
- Owen R. 1857. On the Scelidothere (*Scelidotherium leptocephalum*) Owen. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 147:101–110.
- Owen R. 1858. On the *Megatherium* (*Megatherium americanum* Cuvier and Blumenbach). Part IV. Bones of the anterior extremities. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 148(1):261–278.
- Owen R. 1860. On the *Megatherium* (*Megatherium americanum* Cuvier and Blumenbach). Part V. Bones of the posterior extremities. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 149(2):802–829.

P

- Pardiñas, U.F.J. 1995a. Los roedores cricétidos. En: Alberdi, M.T.; Leone, G. y E.P. Tonni (eds.). *Evolución biológica y climática de la región pampeana durante los últimos cinco millones de años. Un ensayo de correlación con el Mediterráneo Occidental*. Monografías del Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC), Madrid, España, p. 220–256.
- Pardiñas, U.F.J. 1995b. Sobre las vicisitudes de los géneros *Bothriomys* Ameghino, 1889, *Euneomys* Coues, 1874 y *Graomys* Thomas, 1916 (Mammalia, Rodentia, Cricetidae). *Ameghiniana*, 32:173–180.
- Pardiñas, U.F.J. 1997. Un nuevo sigmodontino (Mammalia: Rodentia) del Plioceno de Argentina y consideraciones sobre el registro fósil de los Phyllotini. *Revista Chilena de Historia Natural*, 70:543–555.
- Pardiñas, U.F.J. 1999. Fossil murids: taxonomy, paleoecology and paleoenvironments. *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*, 12:225–254.
- Pardiñas, U.F.J. 2004. Roedores sigmodontinos (Mammalia: Rodentia: Cricetidae) y otros micromamíferos como indicadores de ambientes hacia el Ensenadense cuspidal en el sudeste de la provincia de Buenos Aires. *Ameghiniana*, 41:437–450.
- Pardiñas, U.F.J. 2008. A new genus of oryzomyine rodent (Cricetidae: Sigmodontinae) from the Pleistocene of Argentina. *Journal of Mammalogy*, 89(5):1270–1278.
- Pardiñas, U.F.J.; Lezcano, M. 1995. Cricétidos (Mammalia: Rodentia) del Pleistoceno tardío del nordeste de la provincia de Buenos Aires (Argentina). Aspectos sistemáticos y paleoambientales. *Ameghiniana*, 32:249–265.
- Pardiñas, U.F.J.; Galliardi, C. 1998. Sigmodontinos (Rodentia, Muridae) del Holoceno inferior de Bolivia. *Revista Española de Paleontología*, 13(1):17–25.
- Pardiñas, U.F.J. y Tonni, E.P. 2000. A giant vampire (Mammalia, Chiroptera) in the Late Holocene from the Argentinean pampas: paleoenvironmental significance. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 160:213–221.
- Pardiñas, U.F.J.; D'Elia, G.; Ortiz, P.E. 2002. Sigmodontinos fósiles (Rodentia, Muroidea, Sigmodontinae) de América del Sur: estado actual de su conocimiento y prospectiva. *Mastozoología Neotropical*, 9:209–252.

- Pardiñas, U.F.J.; Gelfo, J.; San Cristóbal, J.; Cione, A.L. y Tonni, E.P. 1996. Una asociación de organismos marinos y continentales en el Pleistoceno superior en el sur de la provincia de Buenos Aires, Argentina. XIII. Congreso Geológico Argentino y III Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Actas 5:95–112.
- Parent, H.; Polare, M. y Lattuca, F. 2010. Estratigrafía del Cuaternario del sur de la Provincia Santa Fe, Argentina. Boletín del Instituto de Fisiografía y Geología, 72-75:47–54.
- Parera, A. 2002. Los mamíferos de Argentina y la región austral de Sudamérica: Buenos Aires, Argentina, Editorial El Ateneo, 458pp.
- Parodi, R. 1930. Contribución a la osteología de los Grandes felinos vivientes de la Argentina. Phycis, 10:74–84.
- Parodi, L. y Kraglievich, L. 1948. Un nuevo roedor cavino del Plioceno de Monte Hermoso. An. Soc. Cient. Arg., 155(21):65–69.
- Pascual, R. 1996. "Late Cretaceous-Recent land-mammals. An approach to South American bebiotic evolution". Mastozoología Neotropical, 3(2):133–152
- Pascual, R. y Odreman Rivas, E. O. 1971. Evolución de las comunidades de los vertebrados del Terciario argentino. Los aspectos paleozoogeográficos y paleoclimáticos relacionados. Ameghiniana 8(3–4):372–412.
- Pascual, R.; Ortiz Jaureguizar, E. y Prado, J. L. 1996. Land mammals, paradigm for Cenozoic South American Geobiotic Evolution. In: ARRATIA, G. (Ed.). Contribution of Southern South America to Vertebrate Paleontology. Müncher geowissenschaftliche Abhandlungen. Munich, 30:265–319.
- Pasotti, P. 1971. El arroyo Pavón, Morfología de su cuenca y modelo de red hidrográfica. Publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología, 55:1–32.
- Pasotti, P. 1972. Sobre la presencia del último paleomodelo de red hidrográfica de edad pleistocénica en la llanura de la provincia de Santa Fe. Publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología. 57:1–27.
- Pasotti, P. y Albert, O.A. 1991. El río Carcarañá en territorio santafesino. Publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología 67:1–30.
- Pasotti, P.; Albert, O.A. y Canoba, C.A. 1981. La cuenca del Arroyo Ludueña. Notas del Instituto de Fisiografía, 11:1–16.
- Pasotti, P. y Castellanos, C. 1963. El relieve de la llanura santafesino–cordobesa comprendida entre los paralelos 32° y 33°30'S y desde 62°45'W hasta el río Paraná. Publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología, 47:1–79.
- Patterson, B. y Pascual, R. 1968. Evolution of mammals on southern continents. Quart Rev Biol 43:409–451.
- Patterson, B. y Pascual, R. 1972. The fossil mammal fauna of South America. En: Keast, A.; Erk, F.C.; Glass, B. (eds), Evolution, Mammals, and Southern Continents. State University of New York Press, Albany, 247–309.
- Patterson, B. y Wood, A.E. 1982. Rodents from the Deseadan Oligocene of Bolivia and the relationships of the Caviomorpha. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology, 149:371–543.
- Patterson, B.; Segall, W. y Turnbull, W.D. 1989. The ear region in xenarthrans (=Edentata, Mammalia). Part I. Cingulates. Fieldiana, 18:1–46.
- Patton, J.L. y Rogers, M.A. 1983. Systematic implications of non-geographic variation in the spiny rat genus *Proechimys* (Echimyidae). Zeitschrift für Säugetierkunde, 48:363–370.
- Reig, O.A. 1950. Sobre nuevos restos de roedores del género *Isomyopotamus* Rov. Anales de la Sociedad Científica Argentina, 3:108–118.
- Reig, O.A. 1986. Diversity patterns and differentiation of high Andean rodents. En: Vuilleumier, F. y M. Monasterio. (eds.). High Altitude Tropical Biogeography. Oxford University Press, pp. 404–439.
- Reig, O.A.; Busch, C.; Ortells, M.O. y Contreras, J.R. 1990. An overview of evolution, systematics, molecular biology and speciation in *Ctenomys*. En: Nevo, E. y O.A. Reig (eds.). Evolution of Subterranean Mammals at the Organismal and Molecular Levels. Wiley-Liss, pp. 71–96.
- Paula Couto, C. de. 1971. On two small Pleistocene ground sloths. Anais, Academia Brasileira de Ciências 43:499–513.
- Paula Couto, C. de. 1975. Mamíferos fósseis do Quaternário do sudeste brasileiro: Boletim Paranaense de Geociências, 33:89–132
- Paula Couto, C. de. 1979. Tratado de Paleomastozoología. Rio de Janeiro, Brazil: Academia Brasileira de Ciências. 590pp.
- Paunero, R.S.; Rosales, G.; Prado, J.L. y Alberdi, M.T. 2008. Cerro Bombero: registro de *Hippidion saldiasi* Roth, 1899 (Equidae, Perissodactyla) en el Holoceno temprano de Patagonia (Santa Cruz, Argentina). Estudios Geológicos, 64(1):89–98.
- Pautasso, A.A. 2007. Mamíferos amenazados y casi amenazados en la colección del Museo Provincial de Ciencias Naturales "Florentino Ameghino", Santa Fe, Argentina. Mastozoología Neotropical, 14:85–91.
- Pautasso, A.A. 2008. Mamíferos de la provincia de Santa Fe, Argentina. Comunicaciones del Museo Provincial de Ciencias Naturales "Florentino Ameghino", 13(2):1–248.

- Pennington, R.T.; Prado, D.E. y Pendry, C.A. 2000. Neotropical seasonally dry forests and Quaternary vegetation changes. *Journal of Biogeography*, 27:261–273.
- Perea, D. 1998. [Xenarthra Fósiles del Uruguay: Distribución estratigráfica; caracterización osteológica y sistemática de algunos tardigrada. Tesis de Doctorado en Paleontología (inédita). Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay, 106pp.].
- Perea, D. y Martínez, S. 1984. La fauna fósil (Mollusca, Reptilia y Mammalia) de los arroyos Gutiérrez Grande y Chico, Departamento de Río Negro, Uruguay. *Boletín de la Sociedad Zoológica del Uruguay (2da Epoca)*, 2:47–53.
- Perea, D.; Ubilla, M. y Bond, M. 1995. The Protheroheriidae (Liptopterna), surviving ungulates in the Pleistocene. 11 Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados. Resúmenes, p. 25.
- Perea, D.; Ubilla, M.; Martínez, S.; Piñero, G. y Verde, M. 1994. Mamíferos neógenos del Uruguay: la Edad Mamífero Huayqueriense e al “Mesopotamiense”. *Acta Geologica Leopoldensia*, 17(39/1):375–389.
- Pérez, L.M. 2013. Nuevo aporte al conocimiento de la edad de la Formación Paraná, Mioceno de la provincia de Entre Ríos, Argentina. En: D. Brandoni y J.I. Noriega (eds.). *El Neógeno de la Mesopotamia Argentina*. Asociación Paleontológica Argentina, Publicación Especial, 14:7–12.
- Pérez, L.M.; Scillato-Yané, G.J. y Vizcaíno, S.F. 2000. Estudio morfofuncional del aparato hioideo de *Glyptodon cf. clavipes* Owen (Cingulata: Glyptodontidae). *Ameghiniana*, 37(3):293–299.
- Pérez, L.M.; Genta Iturrería, S.F. y Griffin, M. 2010. Paleocological and paleobiogeographic significance of two species of bivalves in the Paraná Formation (late Miocene) of Entre Ríos province, Argentina. *Malacologia*, 53(1):61–76.
- Pérez, M.E. 2010a. [Sistemática, ecología y bioestratigrafía de Eocardiidae (Rodentia, Hystricognathi, Cavioidea) del Mioceno temprano y medio de Patagonia. Tesis Doctoral (inédita), Universidad Nacional de La Plata].
- Pérez, M.E. 2010b. A new rodent (Cavioidea, Hystricognathi) from the middle Miocene of Patagonia, mandibular homologies, and the origin of the crown group Cavioidea sensu stricto. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 30:1848–1859.
- Pérez, M.E. y Vucetich, M.G. 2011. A New Extinct Genus of Cavioidea (Rodentia, Hystricognathi) from the Miocene of Patagonia (Argentina) and the Evolution of Cavioid Mandibular Morphology. *Journal of Mammal Evolution*, 18:163–183.
- Perini, F.A.; Russo, C.A.M. y Schrago, C.G. 2010. The evolution of South American endemic canids: a history of rapid diversification and morphological parallelism. *J. Evol. Biol.*, 23:311–322.
- Perini, F.A.; Oliveira, J.A.; Salles, L.O.; Moraes Neto, C.R.; Guedes, P.G.; Oliveira, L.F.B. y Weksler, M. 2011. New fossil records of *Tapirus* (Mammalia, Perissodactyla) from Brazil, with a critical analysis of intra-generic diversity assessments based on lower molar size variability. *Geobios*, 44:609–619.
- Picasso, M.B.J. y Degrange, F.J. 2009. El género *Nothura* (Aves, Tinamidae) en el Pleistoceno (Formación Ensenada) de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 26(2):428–432.
- Picasso, M.B.J.; Degrange, F.J.; Mosto, M.C. y Tambussi, C.P. 2011. Un individuo juvenil de *Pterocnemia pennata* (Aves, Rheidae) en el Pleistoceno de la Región Pampeana: implicancias ontogenéticas y ambientales. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 28(1):192–200.
- Pinder, L. y Grosse, A.P. 1991. *Blastocerus dichotomus*. *Mammalian Species*, 380:1–4.
- Pinheiro, M.H.O. y Monteiro, R. Contribution to the discussions on the origin of the cerrado biome: Brazilian savanna. *Brazilian Journal of Biology*, 70(1):95–102.
- Pires-Ferreira, E. 1982. Nomenclatura y nueva clasificación de los camélidos sudamericanos. *Revistas del Museo Paulista (N.S.)*, 28:203–219.
- Pitana, V.G. 2011. [Estudo do Gênero *Glossotherium* Owen, 1840 (Xenarthra, Tardigrada, Mylodontidae), Pleistoceno do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Tesis de Maestría (inédita), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Geociências, Porto Alegre, Brasil, 183p.].
- Pitana, V.G.; Esteban, G.I.; Ribeiro, A.M. y Cartelle, C. 2013. Cranial and dental studies of *Glossotherium robustum* (Owen, 1842) (Xenarthra: Pilosa: Mylodontidae) from the Pleistocene of southern Brazil. *Alcheringa*, 37:14–16.
- Pitra, C.; Fickel, J.; Meijaard, E.; Groves, C. 2004. Evolution and phylogeny of old world deer. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 33(3):880–895.
- Podgorny, I. 2000. El argentino despertar de las faunas y de las gentes prehistóricas. Libros del Rojas, Eudeba, Buenos Aires.
- Politis, G.G. y Gutiérrez, M.A. 1998. Gliptodontes y cazadores-recolectores de la región pampeana (Argentina). *Latin American Antiquity*, 9:111–134.
- Politis, G.G. y Messineo, P. 2008. The Campo Laborde site: New Evidence of the Holocene Survival of Pleistocene Megamammals in the Argentine Pampa. *Quaternary International*, 191:94–114.
- Politis, G. y Steele, J. 2014. Cronología de Arroyo Seco 2. En Estado actual de las investigaciones en el sitio arqueológico Arroyo Seco 2 (partido de Tres Arroyos, provincia de Buenos Aires, Argentina). En: G.

- Politis, G.; Gutiérrez, M.A. y Scabuzzo, C. Serie Monográfica del INCUAPA Nro. 5. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Olavarría. Capítulo 3:57–66.
- Politis, G.; Tonni, E. y Fidalgo, F. 1983. Cambios corológicos de algunos mamíferos en el área interserrana de la provincia de Buenos Aires durante el Holoceno. *Ameghiniana*, 20:72–80.
- Politis, G.G., Messineo, P. y Kaufmann, C. 2004. El poblamiento temprano de las llanuras pampeanas de Argentina y Uruguay. *Complutum*, 15:207–224.
- Politis, G.G.; Scabuzzo, C. y Tykot, R.H. 2009. An Approach to Pre-Hispanic Diets in the Pampas during the Early/Middle Holocene. *International Journal of Osteoarchaeology*, 19: 266–280.
- Politis, G.G.; Johnson, E.; Gutierrez, M.A. y Hartwell, W.T. 2003. Survival of the Pleistocene Fauna: New Radiocarbon Dates on Organic Sediments from La Moderna (Pampean Region, Argentina). En: L. Miotti, M. Salemme, and N. Flegenheimer (eds.). *Where the South Winds Blow: Ancient Evidence for Paleo South Americans*. Center for the Studies of the First Americans (CSFA) and Texas A&M University Press, College Station, TX. Pp.45–50.
- Politis, G.G.; Prates, L.; Merino, M.L. y Tognelli, M.F. 2011. Distribution parameters of guanaco (*Lama guanicoe*), pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*) and marsh deer (*Blastocerus dichotomus*) in Central Argentina: Archaeological and paleoenvironmental implications. *Journal of Archaeological Science*, 38:1405–1416.
- Pomi, L.H. y Previsto, F.J. 2005. Sobre el status sistemático de *Felis longifrons* Burmeister, 1866 (Carnivora: Felidae). *Ameghiniana*, 42(2):489–494.
- Popesko, P. 1984. Atlas de anatomía topográfica de los animales domésticos. Salvat Editores. Barcelona, España. Tomos I, II y III.
- Popielno, Von Z.J. y Oberlauffing, C.O. 1985. Einige bemerkungen über die internationalen formeln zur vermessung und bewertung von sumpfhirsch (*Blastocerus dichotomus* Illiger, 1815) und schomburgkhirsch (*Cervus schomburgki* Blyth, 1863). *Z. Jadwiss*, 31:175–184.
- Porpino, K.O. y Bergqvist, L.P. 2002. Novos achados de *Panochthus* (Mammalia, Cingulata, Glyptodontoidea) no Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 4:51–62.
- Porpino, K.O.; Fernicola, J.C. y Bergqvist, L.P. 2010. Revisiting the intertropical Brazilian species *Hoplophorus euphractus* (Cingulata, Glyptodontoidea) and the phylogenetic affinities of Hoplophorus. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 30:911–927.
- Porpino, K.O.; Fernicola, J.C.; Cruz, L.C. y Bergqvist, L.P. 2014. The intertropical brazilian species of *Panochthus* (Xenarthra, Cingulata, Glyptodontidae): A reappraisal of their taxonomy and phylogenetic affinities. *Journal of Vertebrate Paleontology* 34(5):1165–1179.
- Powell, J.; Mulé, P.; Duarte, R.; Ortiz, P.; Sanagua, J. y Muruaga, C. 1998. Mamíferos de la Formación Chiquimil (Mioceno Superior) de la vertiente occidental de la sierra de Hualfin, provincia de Catamarca. 11° Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados, *Acta Geológica Lilloana* 18: 178.
- Prado, D.E. 1993a. What is the Gran Chaco vegetation in South America? I. A review. Contribution to the study of the flora and vegetation of the Chaco. V. *Candollea*, 48: 145–172.
- Prado, D.E. 1993b. What is the Gran Chaco vegetation in South America? II. A redefinition. Contribution to the study of the flora and vegetation of the Chaco. VII. *Candollea*, 48:615–629.
- Prado, J.L. y Alberdi, M.T. 1994. A Quantitative Review of the Horse “*Equus*” from South America. *Palaeontology*, 37:459–481.
- Prado, J.L. y Alberdi, M.T. 1996. A cladistic analysis of the Horses of the tribe Equini. *Palaeontology*, 39:663–680.
- Prado, J.L. y Alberdi, M.T. 2008a. Restos de *Hippidion* y *Equus* (Amerhippus) procedentes de las Barrancas de San Lorenzo, Pleistoceno Tardío (Provincia de Santa Fé, Argentina). *Revista Española de Paleontología*, 23(2):225–236.
- Prado, J.L. y Alberdi, M.T. 2008b. A Cladistic Analysis among Trilophodont Gomphotheres (Mammalia, Proboscidea). With Special Attention to the South American Genera. *Palaeontology*, 51(4):903–915.
- Prado, J.L.; Alberdi, M.T. y Reguero, M.A. 1998a. El registro más antiguo de *Hippidion* Owen, 1869 (Mammalia, Perissodactyla) en América del Sur. *Estudios Geológicos*, 54:85–91.
- Prado, J.L.; Cerdeño, E.; Roig-Juñent, S. 1998b. The giant rodent *Chapalmatherium* from the Pliocene of Argentina: new remains and taxonomic remarks on the Family Hydrochoeridae. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 18:788–798.
- Prado, J.L.; Alberdi, M.T. y Gómez, G.N. 2002. Late Pleistocene gomphotheres (Proboscidea) from the Arroyo Tapalqué locality (Buenos Aires, Argentina) and their taxonomic and biogeographic implication. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abh.*, 225(2):275–296.
- Prado, J.L.; Sánchez, B. y Alberdi, M.T. 2011. Ancient feeding ecology inferred from stable isotopic evidence from fossil horses in South America over the past 3 Ma. *BMC ecology* 11:15.
- Prado, J.L.; Alberdi, M.T. y Di Martino, V.J. 2012. Équidos y gomfoteridos del Pleistoceno tardío del sudeste de la provincia de Buenos Aires. *Ameghiniana*, 49(4):623–641.

- Prado, J.L.; Menegaz, A.Z.; Tonni, E.P.; Salemme, M.C. 1987. Los mamíferos de la Fauna local Paso Otero (Pleistoceno Tardío), Provincia de Buenos Aires. Aspectos paleoambientales y bioestratigráficos. *Ameghiniana*, 24:217–233.
- Prado, J.L.; Alberdi, M.T.; Sánchez, B. y Azanza, B. 2003. Diversity of the Pleistocene Gomphotheres (Gomphotheriidae, Proboscidea) from South America. *Deinsea*, 9:347–363.
- Prado, J.L.; Alberdi, M.T.; Martínez, G. y Gutiérrez, M.A. 2005a. *Equus (Amerhippus) neogeus* Lund, 1840 (Equidae, Perissodactyla) at Paso Otero 5 site (Argentina): Its implications for the extinction of the South American horse. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Mh.* 2005(8):449–468.
- Prado, J.L.; Alberdi, M.T.; Azanza, B.; Sánchez, B. y Frassinetti, D. 2005b. The Pleistocene Gomphotheriidae (Proboscidea) from South America. *Quaternary International*, 126-128:21-30.
- Prado, J.L.; Bonini, R.; Alberdi, M.T.; Scanferla, A.; Pomi, L.H. y Fucks, E. 2013. Nuevos registros de *Hippidion* (Mammalia, Perissodactyla) en el Pleistoceno tardío de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Estudios Geológicos*, 69(2):239–253.
- Prance, G.T. y Plana, V. 1998. The American Proteaceae. *Australian Systematic Botany*, 11(3–4):287–299.
- Prevosti, F.J. 2006. [Grandes cánidos (Carnivora, Canidae) del Cuaternario de la República Argentina: Sistemática, Filogenia, Bioestratigrafía y Paleoecología. Tesis Doctoral (inédita), Universidad Nacional de La Plata].
- Prevosti, F.J. 2007. Grandes cánidos (Carnivora, Canidae) del Cuaternario de la República Argentina: Sistemática, Filogenia, Bioestratigrafía y Paleoecología. Resumen de Tesis Doctoral. *Mastozoología Neotropical*, 14(1):117-123.
- Prevosti, F.J. 2009. Phylogeny of the large extinct South American Canids (Mammalia, Carnivora, Canidae) using a “total evidence” approach. *Cladistics*, 25:1–26.
- Prevosti, F.J. y Ferrero, B.S. 2008. A Pleistocene giant reiver otter from Argentina: remarks on the fossil record and phylogenetic analysis. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 28(4):1171–1181.
- Prevosti, F.J. y Palmqvist, P. 2001. Análisis ecomorfológico del cánido hipercarnívoro *Theriodictis platensis* Mercerat (Mammalia, Carnivora), basado en un nuevo ejemplar del Pleistoceno de Argentina. *Ameghiniana*, 38(4):375–384.
- Prevosti, F. J. y Pomi, L.H. 2007. Revisión sistemática y antigüedad de *Smilodontidion riggii* (Carnivora, Felidae, Machairodontinae). *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, 9:67–77.
- Prevosti, F.J. y Rincón, A.D. 2007. A new fossil canid assemblage from the late Pleistocene of northern South America: the canids of the Inciarte asphalt pit (Zulia, Venezuela), fossil record and biogeography. *Journal of Paleontology*, 81:1053–1065.
- Prevosti, F.J. y Schubert, B.W. 2013. First taxon date and stable isotopes (d13C, d15N) for the large hypercarnivorous South American canid *Protocyon troglodytes* (Canidae, Carnivora). *Quaternary International*, 305:67–73.
- Prevosti, F.J. y Vizcaíno, S.F. 2006. The carnivore guild of the late Pleistocene of Argentina: Paleoeecology and carnivore richness. *Acta Paleontologica Polonica*, 51(3):407–422.
- Prevosti, F.J.; Soibelzon, L.H.; Prieto, A.; San Roman, M. y Morello, F. 2003. The southernmost bear: *Pararctotherium* (Carnivora, Ursidae, Tremarctinae) in the latest pleistocene of southern patagonia, Chile. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 23(3):709–712.
- Prevosti, F.J.; Dondas, A. e Isla, F.I. 2004. Revisión del registro fósil de *Theriodictis* Mercerat, 1891 (Carnivora, Canidae) y descripción de un nuevo ejemplar de *Theriodictis platensis* Mercerat, 1891 del Pleistoceno de la provincia de Buenos Aires (Argentina). *Ameghiniana*, 41(2):245–250.
- Prevosti, F.J.; Noriega, J.I.; García Esponda, C.M. y Ferrero, B.S. 2005a. Primer registro de *Dusicyon gymnocercus* (Fisher, 1814) (Carnivora: Canidae) en el Pleistoceno de Entre Ríos (Argentina). *Revista Española de Paleontología*, 20(2):159-167.
- Prevosti, F., Zurita, A. E. y Carlini, A.A. 2005b. Biostratigraphy, systematics and paleoecology of the species of *Protocyon* Giebel, 1855 (Carnivora, Canidae) in South America. *Journal of South American Earth Sciences*, 20(1-2):5–12.
- Prevosti, F.; Gasparini, G.M. y Bond, M. 2006. On the systematic position of a specimen previously assigned to Carnivora from the Pliocene of Argentina and its implication for the Great American Biotic Interchange: *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abhandlungen*, 242(1):133–144.
- Prevosti, F.J.; Tonni, E.P. y Bidegain, J.C. 2009a. Stratigraphic range of the large canids (Carnivora, Canidae) in South America, and its relevance to quaternary biostratigraphy. *Quaternary International*, 210:76–81.
- Prevosti, F.J.; Ubilla, M. y Perea, D. 2009b. Large extinct canids from the Pleistocene of Uruguay: systematic, biogeographic and paleoecological remarks. *Historical Biology*, 21(1-2):79–89.
- Prevosti, F.J.; Martín, F.M. y Massone, M. 2013. First record of *Smilodon* Lund (Felidae, Machairodontinae) in Tierra del Fuego, Island (Chile). *Ameghiniana*, 50(6):605–610.

- Prevosti, F.J.; Santiago, F.; Prates, L. y Salemme, M. 2011a. Constraining the time of extinction of the South American fox *Dusicyon avus* (Carnivora, Canidae) during the late Holocene. *Quaternary International*, 245:209–217.
- Prevosti, F.J.; Segura, v.; Martin, G.M.; Cassini, G.H. y Schiaffini, M. 2011b. Sobre el estado sistemático de *Lycalopex griseus* y *Lycalopex gymnocercus*: análisis de morfometría geométrica y modelos de distribución potencial. XXIV Jornadas Argentinas de Mastozoología. Resúmenes. Pág. 53–54.
- Prieto, A. y Canto, J. 1997. Presencia de un lamoide atípico en Cueva Lago Sofia 4 (Última Esperanza) y Tres Arroyos (Tierra del Fuego) Región de Magallanes, Chile. *Ans. Inst. Pat. Ser. Cs. Hs.*, 25:147–150.
- Prieto, A.R. 1996. Late Quaternary Vegetational and Climatic Changes in the Pampa Grassland of Argentina. *Quaternary Research*, 45:73–88.
- Prieto, M.C. y Elissamburu, A. 2011. Análisis biomecánico y morfofuncional del esqueleto apendicular de *Macrauchenia patachonica* Owen, 1840 (Mammalia, Litopterna): resultados preliminares. *Jornadas de Ciencias morfológicas de las Sierras de Tandil, Tandil. Resúmenes*, 1:49p.
- Prieto, A.; Labarca, R. y Sierpe, V. 2010. New evidence of the sabertooth cat *Smilodon* (Carnivora: Machairodontinae) in the late Pleistocene of southern Chilean Patagonia. *Revista Chilena de Historia Natural*, 83:299–307.
- Prieto, A.R., Blasi, A., De Francesco, C. y Fernández, C. 2004. Environmental history since 11,000 C¹⁴ yr B.P. of the northeastern pampas, Argentina, from alluvial sequences of the Luján river. *Quaternary Research* 62: 146–161.
- Pritchard, P. 1979. *Encyclopedia of Turtles*. T.F.H. Publ. Inc., New Jersey, 895pp.
- Pujos, F. 2001. Nouvelles données sur le genre *Nothrotherium* Lydekker, 1889 et validité des espèces *N. maquinense* (Lund, 1839) et *N. escrivanesense* (Reinhardt, 1878). *Geobios*, 34(3): 349–356.
- Pujos, F. 2006. *Megatherium celendinense* sp. nov. from the Pleistocene of Peruvian Andes and the megatheriine phylogenetic relationship. *Palaeontology*, 49:285–306.
- Pujos, F. y Salas, R. 2004a. A systematic reassessment and paleogeographic review of fossil *Xenarthra* from Peru. *Bulletin de l'Institut Français d'Etudes Andines*, 33(2):331–377.
- Pujos, F. y Salas, R. 2004b. A new species of the genus *Megatherium* (Mammalia: Xenarthra: Megatheriidae) from the Pleistocene of Sacaco and Tres Ventanas, Peru. *Palaeontology*, 47(3):579–604.
- Pujos, F.; De Iuliis, G. y Mamani Quispe, B. 2007. Neogene sloths from Bolivia: northwestern South America's importance in the evolution of Tardigrada. *Journal of Morphology*, 268:1121A.
- Pujos, F.; De Iuliis, G. y Mamani Quispe, B. 2011. *Hiskatherium saintandrei*, gen. et sp. nov.: an unusual sloth from the Santacrucian of Quebrada Honda (Bolivia) and an overview of middle Miocene, small megatherioids, *Journal of Vertebrate Paleontology*, 31:(5)1131–1149.
- Pujos, F.; Gaudin, T.J.; De Iuliis, G. y Cartelle, C. 2012. Recent Advances on Variability, Morpho-Functional Adaptations, Dental Terminology, and Evolution of Sloths. *Journal of Mammalian Evolution. Journal of Mammalian Evolution*, 19(3):159–169.
- Putman, R. y Flueck, W.T. 2011. Intraspecific variation in biology and ecology of deer: magnitude and causation. *Animal Production Science*, 51:365–374.

Q

- Quattrocchio, M.; Borromei, A. y Zavala, C. 1998. Chronostratigraphic and palynozone chronosequence charts of Napostá Grande Creek, southwestern Buenos Aires Province, Argentina. *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*, 11:111–133.
- Quintana, C.A. 1994. Sistemática y anatomía funcional del roedor Ctenomyiinae *Praectenomys* (Caviomorpha: Octodontidae) del Plioceno de Bolivia. *Rev. Téc. YPF*, 15:175–185.
- Quintana, C.A. 1996. Diversidad del roedor *Microcavia* (Caviomorpha, Caviidae) en América del Sur. *Mastozoología Neotropical*, 3:63–86.
- Quintana, C.A. 1997. El roedor *Dolicavia minuscula* (Caviomorpha, Caviidae) del Plioceno superior de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Historia Animalium*, 3:55–71.
- Quintana, C.A. 1998. Relaciones filogenéticas de roedores Caviinae (Caviomorpha, Caviidae), de América Sur. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Biol.)*, 94:125–134.
- Quintana, C.A. 2001. *Galea* (Rodentia, Caviidae) del Pleistoceno Superior y Holoceno de las Sierras de Tandilia Oriental, provincia de Buenos Aires, Argentina. *Ameghiniana*, 38:399–407.
- Quintana, C.A. 2004. El registro de *Ctenomys talarum* durante el Pleistoceno tardío-Holoceno de las Sierras de Tandilia Oriental. *Mastozoología Neotropical*, 11(1):45–53.
- Quintana, C. y Mazzanti, D. 1996. Secuencia faunística del Sitio arqueológico Cueva Tixi (Pleistoceno tardío-Holoceno temprano) provincia de Buenos Aires. 6° Jornadas Pampeanas de Ciencias Naturales (Santa Rosa). *Actas*, 187–194.

Quintana, C.A. y Mazzanti, D.L. 1998. Roedores Caviidae del Pleistoceno superior y Holoceno de sitios arqueológicos de Tandilia Oriental, Provincia de Buenos Aires. 5° Jornadas Geológicas y Geofísicas Bonaerenses, Actas, 2:259–263.

Quintana, C. y Mazzanti, D. 2001. Selección y aprovechamiento de recursos faunísticos. En: Mazzanti, D. y Quintana, C. (Eds.), Cueva Tixi: cazadores y recolectores de las sierras de Tandilia Oriental - I. Geología, Paleontología y Zooarqueología, Publicación Especial 1. Laboratorio de Arqueología. Universidad Nacional de Mar del Plata, 181–209.

Quintana, C.; Valverde, F. y Albino, A. 2003. Registro de fauna del sitio Cueva El Abra, Tandilia Oriental, Provincia de Buenos Aires. Actas XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina, 3:317-324.

R

Rabassa, J. 1989. Geología de los depósitos del Pleistoceno superior y Holoceno en las cabeceras del río Sauce Grande, provincia de Buenos Aires. Actas 1° Jornadas Geológicas Bonaerenses (1985), 1: 765–790.

Ramonell, C.G. 2005. Geología y geomorfología de la Laguna Setúbal y su entorno (Santa Fe, Argentina). Tesis de Licenciatura (inérita). Facultad de Ciencias Físico–Matemáticas y Naturales, Universidad Nacional de San Luis. Tomo I y II, 111pp.

Ramos, V.A. 1970. Estratigrafía y estructura del Terciario en la Sierra de los Colorados (Provincia de la Rioja), República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 25:359–382.

Ramos, V. A. 1999. Las provincias geológicas del territorio argentino. En: Caminos, R. (Ed.), Geología Argentina. Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 29:41–96. Buenos Aires.

Ramos, R.S.; Brea, M. y Kröhling, D.M. 2012. Leños fósiles de la Formación El Palmar (Pleistoceno tardío) en el Parque Nacional El Palmar, Entre Ríos, Argentina. Ameghiniana, 49(4):606–622.

Rancy, A. 1991. Pleistocene mammals and paleoecology of the western Amazon. PhD dissertation, University of Florida, Gainesville, 151 pp.

Rancy, A. 1999. Fossil mammals of the Amazon as a portrait of a Pleistocene Environment. En: Eisenberg, J.F. y Redford, K.H. (eds). Mammals of the Neotropics. Vol. 3, The Central Neotropics: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil. University of Chicago Press, Chicago, p. 20–26.

Rasia, L.L. y Candela, A.M. 2013. Systematic and biostratigraphic significance of a chinchillid rodent from the Pliocene of eastern Argentina. Acta Palaeontologica Polonica, 58(2): 241–254.

Raup, D. 1987. Mass extinction: a commentary. Palaeontology, 30:1–13.

Raven, P.H. y Axelrod, D.I. 1975. History of the Flora and fauna of Latin America, Amer. Sci., 63:420–429.

Reading, H.G.(Ed.) 1996. Sedimentary environments and facies. Blackwell Science Publication (3ra. Edición). Oxford, 688 pp.

Recabarren, O.P.; Pino, M. y Cid, I. 2011. A new record of *Equus* (Mammalia: Equidae) from the Late Pleistocene of central-south Chile. Revista Chilena de Historia Natural, 84:535–542.

Redford, K.H. y Eisenberg, J.F. 1992. Orden Artiodactyla, en Redford, K.H. y Eisenberg, J.F. (eds.). Mammals of the Neotropics. The Southern Cone: Chicago, University of Chicago Press, 2:229–252.

Reguero, M.A.; Candela, A. y Alonso, R. 2007. Biochronology and biostratigraphy of the Uquía formation (Pliocene–Early Pleistocene, NW Argentina) and its significance in the great American biotic interchange. Journal of South American Earth Sciences, 23:1–16.

Reig, O. 1950. Sobre nuevos restos de roedores del género *Isomyopotamus* Rov. Anales de la Sociedad Científica Argentina, 3(149):108–118.

Reig, O.A. 1952. Descripción previa de nuevos ungulados y marsupiales fósiles del Plioceno y del Eocuartario argentinos: Revista del Museo de Mar del Plata, 1(1):119–129.

Reig, O. A. 1957. Sobre la posición sistemática de “*Zygolestes paranensis*” Amegh. y de “*Zygolestes entrerrianus*” Amegh., con una reconsideración de la edad y correlación del “Mesopotamiense”. Holmbergia 5:209–226.

Reig, O.A. 1984. Distribuição geográfica e história evolutiva dos roedores muroideos sulamericanos (Cricetidae: Sigmodontinae). Revista Brasileira de Genética, 7:333–365.

Reig, O.A. 1986. Diversity patterns and differentiation of high Andean rodents. En: Vuilleumier, F. y Monasterio, M. (eds.). High altitude tropical biogeography: p. 404–439. Oxford University Press, New York y Oxford.

Reig, O.A. 1987. An assessment of the systematics and evolution of the Akodontini, with the description of new fossil species of *Akodon* (Cricetidae: Sigmodontinae). En: Patterson, B.D. y Timm, R.M. (Eds.). Studies in Neotropical Mammalogy: Essays in Honor of Philip Hershkovitz, Fieldiana, Zool., 39:347–399.

Reig, O.A.; Busch, C.; Ortells, M.O. y Contreras, J.R. 1990. An overview of evolution, systematics, molecular biology and speciation in *Ctenomys*. En: Nevo, E. y Reig, O.A. (eds.) Evolution of subterranean mammals at the organismal and molecular levels. Wiley-Liss, New York, pp. 71–96.

- Reinhardt, J. 1878. Kaempedovendyr-Slaegten *Coelodon*. Vidensk. Selsk. Skr. Raekke Naturvidensk. Mathem. Afhandl., 12(3): 257–349.
- Rexford, D.L. 2009. Capybaras: A natural history of the world's largest rodent. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 159pp.
- Reyment, R.A. 1991. Multidimensional Palaeobiology, Pergamon Press, Oxford, 377 pp.
- Reyna-Hurtado, R., Tauber, A., Altrichter, M., Fragoso, J., Keuroghlian, A. y Beck, H. 2008. *Tayassu pecari*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.1 <www.iucnredlist.org>. Downloaded el 10 de Enero 2010.
- Ribeiro, A.M.; Sedor, F.A. y Silva, D.D. 2005. *Equus (Amerhippus) neogaeus* (Lund, 1840) (Equidae, Perissodactyla, Mammalia) no Quaternário do Estado do Paraná, Brasil. Revista Ciência e Natura. Edição Especial, p.72.
- Ribeiro, A.N.; Scherer, C.D. y Pitana, V.G. 2007. Mamíferos do Pleistoceno do Rio Grande do Sul, Brasil: Estado atual do conhecimento. Workshop Quaternário do RS-Integrando Conhecimentos, 25.
- Richard, E. y de la Fuente, M. 1992. La sistemática y distribución de las tortugas argentinas (Reptilia: Chelonii). Acta Zoológica Lilloana, 41:357–364.
- Riggi, J.C.; Fidalgo, F.; Martínez, O. y Porro, N. 1986. Geología de los “Sedimentos Pampeanos” en el Partido de la Plata. Revista de la Asociación Geología Argentina, 44:316–333.
- Rimoldi, P.G. y Chimento, N.R. 2014. Presencia de *Hydrochoerus hydrochaeris* (Hydrochoeridae, Rodentia, Mammalia) en la cuenca del río Carcarañá, Santa Fe, Argentina. Comentarios acerca de su conservación y Biogeografía en Argentina. Papéis Avulsos de Zoología, 54(23):329–340.
- Rincón, A.D. 2004. Los mamíferos fósiles del Pleistoceno de la Cueva del Zumbador (Fa. 116) estado Falcón, Venezuela. Boletín de la Sociedad Venezolana de Espeleología, 37:18–25.
- Rincón, A.D. y White, R. 2007. Los Xenarthra Cingulata del Pleistoceno tardío (Lujanense) de Cerro Misión, Estado Falcón, Venezuela. Boletín de la Sociedad Venezolana de Espeleología, 41:2–12.
- Rincón, A.D.; Alberdi, M.T. y Prado, J.L. 2006. Nuevo registro de *Equus (Amerhippus) santaeelenae* (Mammalia, Perissodactyla) del pozo de asfalto de Inciarte (Pleistoceno Superior), estado Zulia, Venezuela. Ameghiniana, 43(3):529–538.
- Rincón, A.D.; Prevosti F.J. y Parra, G.E. 2011. New saber-toothed cat records (Felidae: Machairodontinae) for the Pleistocene of Venezuela, and the Great American Biotic Interchange. Journal of Vertebrate Paleontology, 31(2):468–478.
- Rincón, A.D.; Parra, G.E.; Prevosti F.J.; Alberdi, M.T. y Bell, C.J. 2009. A preliminary assessment of the mammalian fauna from the Pliocene-Pleistocene el Breal de Orocuá locality, Monagas State, Venezuela. Museum of Northern Arizona Bulletin, 64:593–620.
- Rinderknecht, A. 1999. Estudios sobre la Familia Glyptodontidae Gray, 1869. I. Nuevos registros para el Uruguay y consideraciones sistemáticas (Mammalia: Cingulata). Comunicaciones Paleontológicas del Museo de Historia Natural de Montevideo, 31(2):145–156.
- Rinderknecht, A.; Perea, D. y McDonald, H.G. 2007. A new Mylodontinae (Mammalia, Xenarthra) from the Camacho Formation (Late Miocene), Uruguay. Journal of Vertebrate Paleontology, 27(3):744–747.
- Rinderknecht, A.; Bostelmann, E.T.; Perea, D. y Lecuona, G. 2010. A new genus and species of Mylodontinae (Mammalia, Xenarthra) from the Late Miocene of southern Uruguay, with comments on the systematic of the Mylodontinae. Journal of Vertebrate Paleontology, 30(3):899–910.
- Ringuelet, R. A. 1961. Rasgos fundamentales de la Zoogeografía de la Argentina. Physis 22(63):151–170.
- Ríos Díaz, S.D.; Lunca, C.A.; Souberlich, R.; Aguilera, P.; de Campos Cervera, A.M.G. y Godoy Araña, A. 2014. Mamíferos del Cuaternario de Puerto Santa Rosa, Departamento de San Pedro, Paraguay. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay, 18(1): 67–76.
- Robertson, J.S. 1976. Latest Pliocene mammals from Haile XV A, Alachua county, Florida. Bulletin of the Florida State Museum, Biological Sciences, 20:111–186.
- Rodrigues, P.H. y Ferigolo, J. 2004. Roedores pleistocénicos da Planície Costeira do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Revista Brasileira de Paleontologia 7(2):231–238.
- Rodrigues, P.H.; Ferigolo, J. 2004. Roedores pleistocénicos da Planície Costeira do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Revista Brasileira de Paleontologia, 7(2):231–238.
- Rodríguez Brizuela, R. y Tauber, A. 2006. Estratigrafía y mamíferos fósiles de la Formación Toro Negro (Neógeno), Departamento Vinchina, noroeste de la provincia de La Rioja, Argentina. Ameghiniana, 43(2):257–272.
- Rodríguez, S.G. y Soibelzon, L.H. 2011. Biología y origen del oso andino, el único oso sudamericano. Cel, 61(1-3):71–81.
- Rodríguez-Bualó, S.; Zurita, A.E.; Carlini, A.A.; Friederich, J. 2009. Los Pampatheriidae (Mammalia, Xenarthra, Cingulata) del norte del norte de la Argentina: taxonomía y paleobiogeografía. Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. Resúmenes, Universidad Nacional del Noroeste. Versión digital: www.unne.edu.ar.
- Rood, J.P. 1970. Ecology and social behavior of the desert cavy (*Microcavia australis*). American Midland Naturalist, 83:415–454.

- Rood, J.P. 1972. Ecological and behavioral comparisons of three genera of Argentine caviés. *Anim. Behav. Mono.*, 5:1–83.
- Rose, K.D. y Gaudin, T.J. 2010. *Xenarthra* and *Pholidota* (Armadillos, Anteaters, Sloths and Pangolins). En: *Encyclopedia of Life Sciences (ELS)*. John Wiley & Sons, Ltd: Chichester, p. 1–10.
- Roselli, L. 1976. Contribución al estudio de la geopaleontología. Departamentos de Colonia y Soriano (República Oriental del Uruguay). Imprenta Cooperativa, Montevideo, 174 pp.
- Rosi, M.I.; Cona, M.I. y Virgilio G.R. 2002. Estado actual del conocimiento del roedor fosorial *Ctenomys mendocinus* Philippi, 1868 (Rodentia: Ctenomyidae). *Mastozoología Neotropical*, 9(2):277–295.
- Rossello, E.A.; Bor-Ming, J.; Liu, T.K. y Petrocelli, J.L. 1999. New 4.300 YR 14C age of glyptodonts at Luján river (Buenos Aires, Argentina) and its implications. *Actas del Segundo Simposio Sudamericano de Geología Isotópica*, 1:105–10.
- Rossello, E.A.; Bor-Ming, J.; Liu, T.K. y Petrocelli, J.L. 2001. The 4.300 YR 14C age of glyptodonts at Luján river (Mercedes, Buenos Aires, Argentina) and comments on 'Did the megafauna range to 4300 BP in South America' by Cione et al. *Radiocarbon*, 43(1):77–81.
- Roulin, X. 1829. *Memoir pour servir a l'histoire du tapir; et description dune espece nouvelle appartenant aux hautes regions de la Cordillere des Andes*. *Annales des Sciences Naturelle Zoologie Paris*, 17:26–55.
- Rovereto, C. 1914. Los estratos araucanos y sus fósiles. *Anales del Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires*, 25:1–247.
- Rowe, D.L. y Honeycutt, R.L. 2002. Phylogenetic Relationships, Ecological Correlates, and Molecular Evolution Within the Caviioidea (Mammalia, Rodentia). *Mol. Biol. Evol.*, 19(3):263–277.
- Roy, K.; Valentine, J.; Jablonski, D. y Kidwell, S. 1996. Scales of climatic variability and time averaging in Pleistocene biotas: implications for ecology and evolution. *Trends in Ecology and Evolution*, 11:458–468.
- Royo y Gómez, J. 1960. El yacimiento de vertebrados pleistocenos de Muaco, Estado Falcón, Venezuela, con industria lítica humana. Reports of the twenty-first session of the International Geological Congress, 21:154–157.
- Roze, U. 1989. *The North American Porcupine*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., p. 261.
- Ruhe, R.V. 1975. *Geomorphology. Geomorphic Processes and Surficial Geology*. Houghton Mifflin Company, Boston, 246pp.
- Rusconi, C. 1929. Revisión de las especies fósiles argentinas del género *Myocastor* con descripción de nuevas especies. *Anales de la Sociedad Argentina de Estudios "GAEA"*, 3(2): 505–518.
- Rusconi, C. 1930. Las especies fósiles argentinas de pecaríes y sus relaciones con las del Brasil y Norteamérica: *Anales del Museo Nacional de Historia Natural "Bernardino Rivadavia"*, 36:121–241.
- Rusconi, C. 1931a. La presencia del género *Paleolama* en los yacimientos pleistocénicos de la provincia de Santa Fé. *Publicaciones del Museo "Florentino Ameghino"*, pp. 1–16.
- Rusconi, C. 1931b. Las especies fósiles del género *Ctenomys* con descripción de nuevas especies. *An. Soc. Cient. Arg.*, 113: 217–236.
- Rusconi, C. 1931c. Dos nuevas especies de roedores del piso ensenadense de Buenos Aires. *Notas Preliminares del Museo de La Plata*, 1: 333–338.
- Rusconi, C. 1934. Sexta noticia sobre los vertebrados fósiles del Puelchense de Villa Ballester. *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, 117(4):177–186.
- Rusconi, C. 1936a. Anomalías en las cornamentas del Huemul en *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, 288–296.
- Rusconi, C. 1936b. Nuevo género de roedores del Puelchense de Villa Ballester. *Boletín paleontológico de Buenos Aires*, 7:1–4.
- Rusconi, C. 1939. El premolar inferior de los grandes carpinchos extinguidos. *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, 128(4):233–239.
- Rusconi, C. 1942. El astrágalo de los grandes carpinchos y otros roedores extinguidos de la Argentina. *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, 133(6):491–501.
- Rusconi, C. 1945. Varias especies de roedores del Puelchense de Buenos Aires. *Anales de la Sociedad Científica Argentina*. Tomo 140:369–376.
- Rusconi, C. 1948. El Puelchense de Buenos Aires y su fauna (Plioceno medio). (Primera parte). *Publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología, Universidad Nacional del Litoral*, 33:1–99.
- Rusconi, C. 1949. El Puelchense de Buenos Aires y su fauna (Plioceno medio). (Segunda parte). *Publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología, Universidad Nacional del Litoral*, 36:100–242.
- Rusconi, C. 1952. Pecaríes extinguidos del Uruguay: *Revista Museo Historia Natural de Mendoza*, 6, 123–127.

S

- Saint-André, P.A. 1996. Deux nouveaux Édentés (Mammalia, Xenarthra) *Trachycalyptoides achirensis* nov. gen. et nov. sp. (Glyptodontidae, Sclerocalyptinae) et *Xyophorus villarroeli* nov. sp. (Megatheriidae, Nothrotheriinae) du Huayquérien (Miocène supérieur) de l'Altiplano bolivien. Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle, 4ème Série:79–106.
- Saint-André, P.A. y De Iuliis, G. 2001. The smallest and most ancient representative of the genus *Megatherium* Cuvier, 1796 (Xenarthra, Tardigrada, Megatheriidae), from the Pliocene of the Bolivian Altiplano. *Geodiversitas* 23 (4):625–645.
- Saint-André, P.A.; Pujos, F.; Cartelle, C.; De Iuliis, G.; Gaudin, T.JJ; McDonald, H.G. y Mamani Quispe, B. 2010. Nouveaux paresseux terrestres (Mammalia, Xenarthra, Mylodontidae) du Néogène de l'Altiplano bolivien. *Geodiversitas* 32:255–306.
- Salas, R.; Urbina, M y DeVries, T. 2004. Los mamíferos de Quebrada El Jahuary (Arequipa, Peru): fauna típica del Pleistoceno tardío de la costa peruana. Congreso Peruano de Geología, Lima. Actas, 12:525–528
- Salemme, M. 1990. Zooarchaeological studies in the humid pampas, Argentina. *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*, 6:309–335.
- Salles, L. 1992. Field Phylogenetics: Extant Taxa and Skull Morphology (Felidae, Aeluroidea) *American Museum Novitates*, 3047:1–62.
- Salles, L.O., Cartelle, C.; Guedes, P.G.; Boggiani, P.C.; Janoo, A. y Russo, C.A.M. 2006. Quaternary mammals from Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul, Brazil. *Boletim do Museu Nacional, Zoologia*, 521:1–12.
- Sánchez, B.; Prado, J.L. y Alberdi, M.T. 2003. Paleodiet, ecology, and extinction of Pleistocene gomphotheres (Proboscidea) from the Pampean Region (Argentina). *Coloquios de Paleontología*, Vol. Ext. 1:617–625.
- Sánchez, B.; Prado, J.L. y Alberdi, M.T. 2004. Feeding ecology, dispersal, and extinction of South American Pleistocene gomphotheres (Gomphotheriidae, Proboscidea). *Paleobiology*, 30(1):146–161.
- Sánchez, B.; Prado, J.L. y Alberdi, M.T. 2006. Ancient feeding, ecology and extinction of Pleistocene horses from the Pampean region (Argentina). *Ameghiniana*, 43:427–436.
- Sánchez-Villagra, M.R. y Wible, J.R. 2002. Patterns of evolutionary transformation in the petrosal bone and some basicranial features in marsupial mammals, with special reference to didelphids. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 40:26–45.
- Santa Cruz, J. N., 1972, Estudio sedimentológico de la Formación Puelches en la provincia de Buenos Aires. *Revista Asociación Geológica Argentina*, 27(1):5–62 (Buenos Aires).
- Sarrat, C.M. 2009. Nueva localidad fosilífera del Pleistoceno de la provincia de Córdoba, Argentina: implicancias bioestratigráficas. *Ameghiniana*, Suplemento, 46(4):37R.
- Scanferla, A.; Bonini, R.; Pomi, L.; Fucks, E. y Molinari, A. 2013. New Late Pleistocene megafaunal assemblage with well-supported chronology from the Pampas of southern South America. *Quaternary International*, 305: 97–103.
- Scherer, C.S. 2005. [Estudo dos Camelidae (Mammalia, Artiodactyla) do Quaternário do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Dissertação de Mestrado apresentada como requisito para obtenção do Título de Mestre em Geociências (inérita). Porto Alegre, Brasil. 176 pp.].
- Scherer, C.S. 2009. [Os Camelidae Lamini (Mammalia, Artiodactyla) do Pleistoceno da América do Sul: Aspectos taxonômicos e filogenéticos. Tesis Doctoral (inérita). Porto Alegre, Brasil, UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 460 pp.].
- Scherer, C.S. 2013. The Camelidae (Mammalia, Artiodactyla) from the Quaternary of South America: Cladistic and Biogeographic Hypotheses. *Journal of Mammal Evolution*, 20(1):45–56.
- Scherer, C.S. y Stock da Rosa, A.A. 2003. Um Equídeo Fóssil do Pleistoceno de Alegrete, RS, Brasil. *Pesquisas em Geociências*, 30(2):33–38
- Scherer, C.S.; Pitana, V.G. y Ribeiro, A.M. 2006. Os Macraucheniiidae (Mammalia, Litopterna) no Quaternário do Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Ciência e Natura, Edição Especial*, 73.
- Scherer, C.S.; Pitana, V.G. y Ribeiro, A.M. 2009. Proterotheriidae and Macraucheniiidae (Litopterna, Mammalia) from the Pleistocene of Rio Grande do Sul state, Brazil. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 12 (3): 231–246.
- Scherler, L.; Becker, D. y Berger, J.P. 2011. Tapiridae (Perissodactyla, Mammalia) of the Swiss Molasse basin during the Oligocene-Miocene transition. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 31(2):479–496.
- Scherer, C.S.; Ferigolo, J.; Ribeiro, A.M. y Cartelle, C. 2007. Contribution to the knowledge of *Hemiauchenia paradoxa* (Artiodactyla, Camelidae) from the Pleistocene of southern Brazil. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 10:35–52.
- Scheweninger, J.L. 2009. OSL dates. En : Toledo, M.J. Géoarchéologie de la transition Pléistocène-Holocène dans le nord-est pampéen (Buenos Aires, Argentine). Révision historique, stratigraphique et taphonomique. Perspectives pour le premier peuplement. Anexo 1, Tesis doctoral (inérita), Muséum National d'Histoire Naturelle (inérita). Paris, p. 1–589.

- Schilling, N. y Petrovich, A. 2006. Postnatal allometry of the skeleton in *Tupaia glis* (Scandentia: Tupaiidae) and *Galea musteloides* (Rodentia: Caviidae) – a test of the three segment limb hypothesis. *Zoology*, 109:148–163.
- Scillato-Yané, G.J. 1976. Sobre algunos restos de *Mylodon* (?) *listai* (Edentata, Tardigrada) procedentes de la Cueva “Las Buitreras” (Provincia de Santa Cruz, Argentina). *Relaciones*, 10:309–312.
- Scillato-Yané, G.J. 1977. Octomyodontinae nueva subfamilia de Mylodontidae (Edentata, Tardigrada). Descripción del cráneo y mandíbula de *Octomyodon robertoscagliai* n. sp. procedentes de la Formación Arroyo Chasicó (Edad Chasicuense, Plioceno temprano) del sur de la Provincia de Buenos Aires (Argentina). Algunas consideraciones filogenéticas y sistemáticas sobre los Mylodontoidea. *Publicaciones del Museo Municipal de Ciencias Naturales de Mar del Plata “Lorenzo Scaglia”*, 2(5):123–140.
- Scillato-Yané, G.J. 1978. El más antiguo Mylodontinae (Edentata-Tardigrada) conocido: *Glossotheriopsis pascuali* n. gen. n. sp., del “Colloncurense” (Mioceno superior) de la provincia de Río Negro (Argentina). *Ameghiniana*, 13(3-4):333–334.
- Scillato-Yané, G.J. 1980. Catálogo de los Dasypodidae fósiles (Mammalia, Edentata) de la República Argentina. 2º Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía y 1º Congreso Latinoamericano de Paleontología (Buenos Aires, 1978), *Actas* 3:7–36.
- Scillato-Yané, G.J. 1982. [Los Dasipodidae (Mammalia, Edentata) del Plioceno y Pleistoceno de la Argentina. Tesis Doctoral (inédita). Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, 159 pp.].
- Scillato-Yané, G.J. 1986. Los Xenarthra fósiles de Argentina (Mammalia, Edentata). IV Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, *Actas*, 2:151–165.
- Scillato-Yané, G.J. y Carlini, A.A. 1998. Nuevos Xenarthra del Friasense (Mioceno medio) de Argentina. *Studia Geologica Salmanticensia*, 34:43–67.
- Scillato-Yané, G.J.; Carlini, A.A.; Vizcaino, S.F. y Ortiz Juareguizar, E. 1995. Los Xenarthros. En: Alberdi, M.T.; Leone, G. y Tonni, E.P. (Eds.), *Evolución Biológica y Climática de la Región Pampeana durante los últimos cinco millones de años. Un ensayo de Correlación con el Mediterráneo Occidental*. Monografías 12, CSIC, Madrid, pp. 183–209.
- Scillato-Yané, G.J.; Tonni, E.P.; Carlini, A.A. y Noriega, J.I., 1998. Nuevos hallazgos de mamíferos del Cuaternario en el arroyo Toropí, Corrientes, Argentina. Aspectos bioestratigráficos, paleoambientales y paleozoogeográficos. X Congreso Latinoamericano de Geología y VI Congreso Nacional de Geología Económica, *Actas*, 263–268.
- Scillato-Yané, G.J.; Carlini, A.A.; Tonni, E.P. y Noriega, J.I. 2005. Paleobiogeography of the late Pleistocene pampatheres of South America. *Journal of South America Earth Science*, 20:131–138.
- Scott, W.B. 1903-1904. Mammalia of the Santa Cruz bed. V. Edentata. Reports of the Princeton University Expeditions to Patagonia, 1896-1899. Stuttgart: Princeton University, E. Schweizerbart “sche Verlagshandlung (E. Nägele), p.1–364.
- Scott, W.B. 1910. Mammalia of the Santa Cruz Beds. Vol. 7, Parte 1. Litopterna. Reports of the Princeton University Expeditions to Patagonia, 7:1–156.
- Segura, V. y Prevosti, F. 2012. “A quantitative approach to the cranial ontogeny of *Lycalopex culpaeus* (Carnivora: Canidae)”. *Zoomorphology*, 131, 79–92.
- Segura, V.; Prevosti, F. y Cassini, G. 2013. Cranial ontogeny in the Puma lineage, *Puma concolor*, *Herpailurus yagouaroundi*, and *Acinonyx jubatus* (Carnivora: Felidae): a three-dimensional geometric morphometric approach. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 169(1):235–250.
- Seymour, K.L. 1989. *Panthera onca*. *Mammalian Species* 340: 1–9.
- Shockey, B.J. 2001. Specialized knee joints in some extinct, endemic, South American herbivores. *Acta Paleontologica Polonica*, 46:277–288.
- Shockey, B.J. y Anaya, F. 2010. Grazing in a New Late Oligocene Mylodontid Sloth and a Mylodontid Radiation as a Component of the Eocene-Oligocene Faunal Turnover and the Early Spread of Grasslands/Savannas in South America. *J Mammal Evol*, 18:101–115.
- Shoshani, J. y Tassy, P. 1996. Summary, conclusions, and a glimpse into the future. En: Shoshani, J. y Tassy, P. (eds.). *The Proboscidea: Evolution and palaeoecology of elephants and their relatives*. Oxford Univ. Press, 335–348.
- Sillero-Zubiri, C. 2009. Family Canidae. En: Wilson, D.E. y Mittermeier, R.A. (eds.). *Handbook of the Mammals of the world. Vol 1: Carnivores.*, pp. 352-446. Lynx Edicions, Barcelona.
- Simpson, G.G. 1930. *Holmesina septentrionalis*, extinct giant armadillo of Florida. *American Museum Novitates*, 422:1–10.
- Simpson, G.G. 1940. Review of the mammal-bearing Tertiary of South America. *Proceedings of the American Philosophical Society*, 83:659–709.
- Simpson, G.G. 1941. Large Pleistocene felines of North America. *American Museum of Natural History, Novitates*, 1136:1–27.
- Simpson, G.G. 1945. The principles of classification and a classification of Mammals. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 85:1–350.

- Simpson, G.G. y Paula Couto, C. 1957. The mastodons of Brazil. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 112:125–190.
- Sneath, P.H.A.; Sokal, R.R. 1973. *Numeric taxonomy. The principles and practice of numerical classification*. Freeman, San Francisco, XV. 573 pp.
- Socorro, O.A.A. 2006. *Tesoros paleontológicos de Venezuela, el Cuaternario del Estado Falcón*. Taima Taima, Instituto del Patrimonio Cultural, 120 pp.
- Soibelzon, E. 2008. [Los Mamíferos del Ensenadense (Pleistoceno Inferior -Medio) del Este de la Región Pampeana, con énfasis en los Xenarthra. Bioestratigrafía, Diversidad y Correlaciones Biogeográficas. Tesis Doctoral (Inédita), Facultad de Ciencias Naturales y Museo - UNLP, 304pp.].
- Soibelzon, E.; Zurita, A.E. y Carlini, A.A. 2006. *Glyptodon munizi* (Mammalia, Cingulata, Glyptodontidae): redescipción y anatomía. *Ameghiniana*, 43(3):377–385.
- Soibelzon, E.; Tonni, E.P. y Bidegain, J.C. 2008a. Cronología, magentoestratigrafía y caracterización bioestratigráfica del Ensenadense (Pleistoceno inferior-medio) en la ciudad de Buenos Aires. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 63(3):421–429.
- Soibelzon, E.; Gasparini, G.M.; Zurita, A.E. y Soibelzon, L.H. 2008b. Análisis faunístico de vertebrados de las “toscas del Río de La Plata” (Buenos Aires, Argentina): un yacimiento paleontológico en desaparición. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, 10(2):291–308
- Soibelzon, E.; Prevosti, F.J.; Bidegain, J.C.; Rico, Y.; Verzi, D.H. y Tonni, E.P. 2009. Correlation of late Cenozoic sequences of southeastern Buenos Aires province: Biostratigraphy and magnetostratigraphy. *Quaternary International*, 210:51–56.
- Soibelzon, E.; Miño-Boilini, A.R.; Zurita, A.E. y Krmpotic, C.M. 2010. Los Xenarthra del Ensenadense (Pleistoceno Inferior a Medio) de la Región Pampeana (Argentina). *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 27:449–469.
- Soibelzon, L.H. 2002. [Los Ursidae (Carnivora, Fissipedia) fósiles de la República Argentina. Aspectos Sistemáticos y Paleoecológicos. Tesis Doctoral (inédita). Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, 239 pp.].
- Soibelzon, L.H. 2004. Revisión sistemática de los tremarctinae (Carnivora, Ursidae) fósiles de América del sur. *Revista Museo Argentino de Ciencias Naturales*, 6(1):107–133.
- Soibelzon, L.H. y Prevosti, F.J. 2007. Los Carnívoros (Carnivora, Mammalia) Terrestres del Cuaternario de América del Sur. En: Pons, G.X. y Vicens, D. (eds.). *Geomorfología Litoral i Quaternari. Homenatge a Joan Cuerda Barceló*, Palma de Mallorca: Monografía de la Societat d'Història Natural de les Balears, 12:5–12.
- Soibelzon, L.H. y Rincón, A. 2007. The fossil record of the shortfaced bears (Ursidae, Tremarctinae) from Venezuela. Systematic, biogeographic, and paleoecological implications. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie*, 245:287–298.
- Soibelzon, L.H. y Schubert, B.W. 2011. The Largest Known Bear, *Arctotherium angustidens*, from the Early Pleistocene Pampean Region of Argentina: With a Discussion of Size and Diet Trends in Bears. *Journal of Paleontology*, 85(1):69–75.
- Soibelzon, L.H.; Tonni, E.P. y Bond, M. 2005. The fossil record of South American short-faced bears (Ursidae, Tremarctinae). *Journal of South American Earth Sciences*, 20:105–113.
- Soibelzon, L.H.; Romero, M.R.; Huziel Aguilar, D. y Tartarini, V.B. 2008. A Blancan (Pliocene) short-faced bear from El Salvador and its implications for Tremarctines in South America. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie*, 250(1):1–8.
- Soibelzon, L.H.; Cenizo, M.M.; Prevosti, F.J., Soibelzon, E. y Tartarini, V.B. 2007. Dos nuevos registros de *Dusicyon* Hamilton-Smith, 1839 (Caninae, Mammalia) en el Plioceno y Pleistoceno de la región pampeana (Argentina). Aspectos sistemáticos, tafonómicos y bioestratigráficos. V Congreso Uruguayo de Geología, Resúmenes expandidos.
- Soibelzon, L.H.; Pomi, L.H.; Tonni, E.P.; Rodríguez, S. y Dondas, A. 2009. First report of a South American short-faced bears' den (*Arctotherium angustidens*): palaeobiological and palaeoecological implications. *Alcheringa* 33:211–222.
- Soibelzon, L.H.; Zurita, A.E.; Morgan, C.C.; Rodríguez, S.; Gasparini, G.M.; Soibelzon, E.; Schubert, B.W. y Miño-Boillini, A.R. 2010. Primer registro fósil de *Procyon cancrivorus* (G. Cuvier, 1798) (Carnivora, Procyonidae) en la Argentina. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 27(2):313–319.
- Soibelzon, L.H.; Zamorano, M.; Scillato-Yané, G.J.; Piazza, D.; Rodríguez, S.; Soibelzon, E.; Tonni, E.P.; Sancristobal, J. y Beilinson, E. 2012. Un Glyptodontidae de gran tamaño en el Holoceno temprano de la Región Pampeana, Argentina. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 15(1):105–112.
- Soil Survey Staff. 2006. *Keys to Soil Taxonomy*. 10th Edition, Washington, USA. Natural Resources Department of Agriculture. United States, Department of Agriculture. 321 p.
- Solmsdorff, K.; Kock, D.; Hohoff, C. y Sachser, N. 2004. Comments on the genus *Galea* (Meyen 1833) with description of *Galea monasteriensis* n. sp. from Bolivia (Mammalia, Rodentia, Caviidae). *Senckendergiana Biologica*, 84:137–156.
- Sondaar, P.Y. 1961. Les Hiparion de l'Aragón meridional. *Estudios Geológicos*, 27:209–305.

- Soria, M.F.(h.). 1981. Los Litopterna del Colhuehuapense (Oligoceno tardío) de la Argetnina, Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia, Paleonología, 3:1–54.
- Soria, M.F.(h.). 1987. Los Macraucheniiidae (Litopterna, Lopholipterna) del Pleistoceno tardío. Abstracts IV Jornadas argentinas sobre paleontología de vertebrados, 34–35.
- Soria, M.F.(h.). 2001. Los Proterotheridae (Litopterna, Mammalia), sistemática, origen y filogenia. Monografías del Museo Argentino de Ciencias Naturales, 1:1–167.
- Soto, J.; Diano, S. y Rinderknecht, A. 2004. O gênero *Neuryurus* Ameghino, 1889 (Cingulata, Glyptodontidae) no sul do Brasil. 20° Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados, La Plata, Resúmenes, 58.
- Souza-Cunha, F.L. 1959. Mamíferos fósseis do Pleistoceno do Rio Grande do Sul. I-Ungulados. Rio de Janeiro, Departamento Nacional da Produção Mineral, Divisão de Geologia e Mineralogia, 47 p. (Boletim 202).
- Souza-Cunha, F.L. 1966. Explorações Paleontológicas no Pleistoceno do Rio Grande do Norte. Arquivos do Instituto de Antropologia Câmara Cascudo, 2(1,2):75–116.
- Souza-Cunha, F.L. 1981. *Equus (Amerhippus) vandonii* n.sp. Um novo cavalo fóssil de Corumba. Mato Grosso do Sul, Brasil. Boletim do Museo Nacional, (Geologia), 40:1–19.
- Spotorno, A.E.; Valladares, J.P.; Marin, J.C.; Palma, E.R. y Zuleta, C. 2004. Molecular divergence and phylogenetic relationships of chinchillids (Rodentia: Chinchillidae). Journal of Mammalogy, 85(3):384–388.
- Stanley, H.; Kadwell, H. y Wheeler, J.C. 1994. Molecular evolution of the family Camelidae: a mitochondrial DNA study. Proceedings of the Royal Society of London B, 256:1–6.
- Steele, J. y Politis, G.G. 2009. AMS ¹⁴C dating of early human occupation of southern South America. Journal of Archaeological Science, 36:419–429.
- Steppan, S.J. 1993. Phylogenetic relationships among the Phyllotini (Rodentia: Sigmodontinae) using morphological characters. Journal of Mammalian Evolution, 1:187–213.
- Steppan, S.J. 1995. Revision of the tribe Phyllotini (Rodentia: Sigmodontinae), with a phylogenetic hypothesis for the Sigmodontinae. Fieldiana Zoology (new series), 80:1–112.
- Steppan, S.J. 1996. A new species of *Holochilus* (Rodentia: Sigmodontinae) from the middle Pleistocene of Bolivia and its phylogenetic significance. Journal of Vertebrate Paleontology, 16:522–530.
- Steppan, S.J. y Pardiñas, U.F.J. 1998. Two new fossil muroids (Sigmodontinae: Phyllotini) from the early Pleistocene of Argentina: phylogeny and paleoecology. Journal of Vertebrate Paleontology, 18(3):640–649.
- Stirton, R.A. 1947. A rodent and a peccary from the Cenozoic of Colombia. Compilación de Estudios Geológicos Oficiales en Colombia, 7:317–324.
- Stock, C. 1913. *Nothrotherium* and *Megalonyx* from the Pleistocene of Southern California. Bulletin of the Department of Geology, University of California Publications, 7:341–358.
- Stock, C. 1918. The pleistocene fauna of Hawver Cave, en University of California Publications, Bulletin of the Department of Geology, 1:461–515.
- Stock, C. 1925. Cenozoic gravigrade edentates of western North America with special reference to the Pleistocene Megalonychinae and Mylodontidae of Rancho La Brea. Carnegie Institute of Washington Publication, 331:1–206.
- Streilein, K.E. 1982. Ecology of small mammals in the semiarid brazilian Caatinga. II. Water relations. Ann. Carnegie Mus. Nat. Hist., 51(6):109–126.
- Stucky, R.K. y McKenna, M.C. 1993. Mammalia. En: M. Benton (ed.). The Fossil Record II. Chapman and Hall, London, pp. 739–771.
- Sunquist, M.E. y Sunquist, F.C. 2009. Family Felidae. En: D.E. Wilson y R.A. Mittermeier (eds.). Handbook of the Mammals of the World, Vol. 1. Carnivores. Lynx Editions, Barcelona, Spain, pp. 54–168.
- Superina, M., Loughry, W.J. 2012. Life on the Half-Shell: Consequences of a Carapace in the Evolution of Armadillos (Xenarthra: Cingulata). Journal of Mammalian Evolution, 19(3):217–224.
- Sussman, D.R. 2011. The erethizontid fossil from the Uquía formation of Argentina should not be referred to the genus Erethizon. Journal of South American Earth Sciences, 31:475–478.

T

- Tabutt, K.D.; Naeser, C.W.; Jordan, T.E. y Cervený, P.F. 1989. New fission-track ages of Mio-Pliocene tuffs in the Sierras Pampeanas and Precordillera of Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 44:408–419.
- Talbot, S.L. y Shields, G.F. 1996. Phylogeography of brown bears (*Ursus arctos*) of Alaska and paraphyly within the Ursidae. Molecular Phylogenetic Evolution, 5:477–494.
- Tambussi, C.P. y Noriega, J.I., 1996, Summary of the avian fossil record from southern South America. Münchner Geowissenschaftliche Abhandlungen, 30:245–264.
- Tambussi, C.P. 2011. Palaeoenvironmental and faunal inferences based on the avian fossil record of Patagonia and Pampa: what works and what does not. Biological Journal of the Linnean Society, 103:458–474.

- Tambussi, C.P.; Noriega J.I. y Tonni, E.P. 1993. Late Cenozoic birds of Buenos Aires Province (Argentina): an attempt to document quantitative faunal changes: *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 101:117–129.
- Tate, G.H.H. 1935. The taxonomy of the genera of neotropical hystricoid rodents. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 68:295–447.
- Tauber, A. 1997. El registro de Mesotheriidae (Notoungulata) en la provincia de Córdoba, República Argentina. *Ameghiniana*, 34(1):125R.
- Tauber, A. 1999. Hallazgo de una vicuña en el Pleistoceno de la provincia de Córdoba, República Argentina. *Ameghiniana*, 36(1):55–62.
- Tauber, A. 2000. Hallazgos de Protheriidae (Mammalia, Litopterna) en el Pleistoceno de Córdoba, Argentina. *Ameghiniana*, 37(2):157–162.
- Tauber, A.A. y Di Ronco, J. 2003. Un esqueleto articulado de *Mylodon* sp. (Tardigrada, Mylodontidae) del Pleistoceno tardío de Córdoba, Argentina. Reunión Anual de Comunicaciones de la Asociación Paleontológica Argentina (Santa Rosa, La Pampa). *Ameghiniana*, 40:108A.
- Tedford, R.H.; Taylor, B.E. y Wang, X. 1995. Phylogeny of the Caninae (Carnivore: Canidae): the living taxa. *American Museum Novitates*, 3146:1–37.
- Tedford, R.H.; Wang, X. y Taylor B.E. 2009. Phylogenetic systematics of the North American fossil Caninae (Carnivora: Canidae). *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 325:1–218.
- Teruggi, M. 1957. The nature and origin of the Argentine loess. *Journal of Sedimentary Petrology*. 27(3):322–332.
- Teta, P.; Medina, M.; Pastro, S.; Rivero, D. y Paradela, H. 2005a. *Holochilus brasiliensis* (Rodentia, Cricetidae) en conjuntos arqueofaunísticos del Holoceno tardío de la provincia de Córdoba (Argentina). *Mastozoología Neotropical*, 12(2):271–275.
- Teta, P.; Loponte, D. y Acosta, A. 2005b. Sigmodontinos (Mammalia, Rodentia) del Holoceno tardío del nordeste de la provincia de Buenos Aires (Argentina). *Mastozoología Neotropical*, 11(1):69–80.
- Thomas, O. 1901. New South American Sciuri, *Heteromys*, *Cavia*, and *Caluromys*. *Annals and Magazine of Natural History, Series 7*, 7:192–196.
- Thomas, O. 1911. New rodents from S. America. *Annals and Magazine of Natural History, Series 8*, 8:250–256.
- Thomas, O. 1914. On various South-American mammals. *Annals and Magazine of Natural History, Series 8*, 13:345–363.
- Thomas, O. 1919a. On mammals collected by Sr. E. Budin in northwestern Patagonia. *Annals and Magazine of Natural History, Series 9*, 3:199–212.
- Thomas, O. 1919b. List of mammals from the highlands of Jujuy, north Argentina, collected by Sr. E. Budin. *Annals and Magazine of Natural History, Series 9*, 4:128–135.
- Thomas, O. 1920a. New species of Reithrodon, Abrocoma, and Scapteromys from Argentina. *Annals and Magazine of Natural History, 5(9)*:473–478.
- Thomas, O. 1920b. On small mammals from the Famatina Chain, north-western Rioja. *Annals and Magazine of Natural History, 6(9)*:417–422.
- Thomas, O. 1921a. New *Hesperomys* and *Galea* from Bolivia. *Annals and Magazine of Natural History, Series 9*, 8:622–624.
- Thomas, O. 1921b. On mammals from the province of San Juan, western Argentina. *Annals and Magazine of Natural History, 8(9)*:214–221.
- Thomas, O. 1921c. On a further collection of mammals from Jujuy obtained by Sr. E. Budin. *Annals and Magazine of Natural History, 8(9)*:608–617.
- Tognelli, M.F.; Campos, C.M. y Ojeda, R.A. 2001. *Microcavia australis*. *Mammalian Species* 648:1–4.
- Toledo, M. 2005. Secuencias pleistocenas “lujanenses” en su sección tipo: Primeras dataciones C14 e implicancias estratigráficas, arqueológicas e históricas, Luján–Jáuregui, provincia de Buenos Aires. *Revista de la Asociación Geológica Argentina, Comunicaciones* 60(2):417–424.
- Toledo, M.J. 2009. [Géoarchéologie de la transition Pléistocène-Holocène dans le nord-est pampéen (Buenos Aires, Argentine). Révision historique, stratigraphique et taphonomique. Perspectives pour le premier peuplement. Tesis doctoral (inérita). Muséum National d’Histoire Naturelle, Paris, 589 p.].
- Toledo, M. 2011a. El legado Lujanense de Ameghino: revisión estratigráfica de los depósitos Pleistocenos-Holocenos del valle del río Luján en su sección tipo. Registro paleoclimático en la pampa de los estadios OIS 4 al OIS 1. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 68(1):121–167.
- Toledo, M.J. 2011b. La geología de valles e interfluvios pampeanos y la atribución estratigráfica de faunas locales. *Ameghiniana*, 48(4):25R. Suplemento resúmenes.
- Toledo, M.J.; Schewenninger, J.L.; Kinoshita, A.; Baffa, O. y Mangini, A. 2014. Dataciones OSL, ESR y U-Th del sitio paleontológico Spósito (San Pedro, provincia de Buenos Aires). Registro del los OIS 6/7 Y OIS 5. *Geología del Cauternario, Geomorfología y Cambio Climático. XIX Congreso Geológico Argentino, Córdoba*, S13–6.

- Toledo, M.J.; Scheweninger, J.L.; Kinoshita, A.; Baffa, O. y Mangini, A. 2015. Is *Equus (A.) neogeus* a valid index and exclusive taxon of the Lujanian stage? sequence stratigraphy and new OSL, ERS and U-TH dates of OIS 7 to OIS 2. San Pedro, Buenos Aires province, Argentina. XXIX Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados, Diamante, Entre Ríos. Libro de Resúmenes, pp. 75–76.
- Tomassini, R.L. 2012. [Estudio tafonómico y bioestratigráfico de los vertebrados de la Formación Monte Hermoso (Plioceno) en su localidad tipo, provincia de Buenos Aires. Tesis de Doctorado (inédita) Universidad Nacional del Sur, 300 pp.].
- Tomassini, R.L.; Frontini, R. y Bayón C. 2014. Taphonomic analysis of an assemblage of *Lama guanicoe* (Artiodactyla, Camelida) from the late Holocene (Pampean Region, Argentina). PALAIOS, 29:570–577.
- Tomassini, R.L.; Montalvo, C.I.; Manera, T. y Oliva, C. 2010. Estudio tafonómico de los mamíferos pleistocenos del yacimiento de Playa del Barco (Pehuen Co), provincia de Buenos Aires, Argentina. Ameghiniana 47(2):137–152.
- Tong, H.W. 2005. Dental characters of the Quaternary tapirs in China, their significance in classification and phylogenetic assessment. Geobios, 38:139–150.
- Tonni, E.P. 1981. *Pediolagus salinicola* (Rodentia, Caviidae) en el Pleistoceno tardío de la Provincia de Buenos Aires. Ameghiniana, 18(3-4):123–126.
- Tonni, E.P. 1985a. The Quaternary climates in the Buenos Aires province through the mammals. Acta Geocriológica, 1:114–121.
- Tonni, E.P. 1985b. Mamíferos del Holoceno del Partido de Lobería, provincia de Buenos Aires. Aspectos paleoambientales y bioestratigráficos del Holoceno del sector oriental de Tandilia y Area Interserrana. Ameghiniana, 22:283–288.
- Tonni, E.P. 1990. Mamíferos del Holoceno en la provincia de Buenos Aires. Paula-Coutiana, 4:3–21.
- Tonni, E.P. 1992a. Mamíferos y clima del Holoceno en la Provincia de Buenos Aires. En: Iriondo, M. (ed.). “Holoceno 1”. CADINQUA, pp. 64–78.
- Tonni, E.P. 1992b. *Tapirus* Brisson, 1762 (Mammalia, Perissodactyla) en el Lujanense (Pleistoceno Superior-Holoceno Inferior) de la Provincia de Entre Ríos, República Argentina. Ameghiniana, 29:3–8.
- Tonni, E.P. 2004. Fauna y Clima en el Cuaternario de la Mesopotamia Argentina. INSUGEO, Miscelánea, 12:32–38.
- Tonni, E.P. 2009a. Los mamíferos del Cuaternario de la Región Pampeana de Buenos Aires, Argentina. Cuaternario do Rio Grande do Sul. Integrando conhecimentos. Monografias do sociedade Brasileira de Paleontologia.
- Tonni, E.P. 2009b. A Middle-Pleistocene Interglacial Faunal Assemblage in Southeastern Buenos Aires Province, Argentina. Current Research in the Pleistocene, 26:182–184.
- Tonni, E.P. 2009c. El Cuaternario de la región pampeana y sus mamíferos: bioestratigrafía y paleoambientes. XXIV Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados. San Rafael, Mendoza, Argentina. Libro de resúmenes, pp. 59–60.
- Tonni, E.P. y Berman, W.D. 1988. Sobre dos especies de *Glyptodon* (Mammalia, Cingulata) del Pleistoceno Tardío de la Provincia de Buenos Aires. Su importancia Bioestratigráfica. Actas de Las Segundas Jornadas Geológicas Bonaerenses. Bahía Blanca, p. 109–115.
- Tonni, E.P. y Cione, A.L. 1995. Los mamíferos como indicadores de cambios climáticos en el Cuaternario de la región pampeana de la Argentina. En: J. Argollo y P. Mouguiart (eds.), Climas cuaternarios en América del Sur. Orstom, La Paz. pp. 319–326.
- Tonni, E.P. y Fidalgo, F. 1978. Consideraciones sobre los cambios climáticos durante el Pleistoceno tardío-Reciente en la provincia de Buenos Aires. Aspectos ecológicos y zoogeográficos relacionados. Ameghiniana, 15:235–253.
- Tonni, E.P. y Fidalgo, F. 1982. Geología y Paleontología de los sedimentos del Pleistoceno en el area de Punta Hermengo (Miramar, Prov. de Buenos Aires, Rep. Argentina): aspectos paleoclimáticos. Ameghiniana, 19(1-2):79-108.
- Tonni, E.P. y Noriega, J.I. 2001. Una especie extinta de *Pseudoseisura* Reichenbach, 1853 (Passeriformes: Furnariidae) del Pleistoceno de la Argentina: Comentarios Filogenéticos). Ornitología Neotropical, 12:29–44.
- Tonni, E.P. y Politis, G.G. 1980. La distribución del guanaco (Mammalia, Camelidae) en la provincia de Buenos Aires durante el Pleistoceno tardío y Holoceno. Los factores climáticos como causas de su retracción. Ameghiniana, 17(1):53–66.
- Tonni, E.P. y Politis, G. 1981. Un gran cánido del Holoceno de la provincia de Buenos Aires y el registro prehistórico de *Canis (Canis) familiaris* en las áreas Pampeana y patagónica. Ameghiniana 18(3-4):251–265.
- Tonni, E.P. y Prevosti, F.J. 2014. Los vertebrados del Sitio Arroyo Seco 2, implicancias paleoambientales. En: G. Politis, G.; Gutiérrez, M.A. y Scabuzzo, C. Serie Monográfica del INCUAPA Nro. 5. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Olavarría. Capítulo 7:171–514.

- Tonni, E.P. y Soibelzon, E. 2007. El Piso/Edad Ensenadense (Pleistoceno Inferior-Medio) en su área tipo. Cronología y caracterización bioestratigráfica Quinto Congreso Uruguayo de Geología. Montevideo, Resúmenes.
- Tonni, E.P.; Bargo, M.S. y Prado, J.L. 1988a. Los cambios ambientales en el Pleistoceno Tardío y Holoceno del sudeste de la Provincia de Buenos Aires a través de una secuencia de mamíferos. *Ameghiniana*, 25(2):99–110.
- Tonni, E.P.; Carbonari, J. y Huarte, R. 2010. Marine Sediments attributed to Marine isotope stage 3 in the Southeastern Buenos Aires province, Argentina. *Current Research in the Pleistocene*, 27:154–156.
- Tonni, E.P.; Carlini, A.A. y Rabassa, J. 2009a. The Ensenadan Stage-Age of southern South America: Its stratigraphic, biostratigraphic and chronological implications in present research. *Quaternary International*, 210:4–5.
- Tonni, E.P.; Ceruti, C.N. y Iriondo, M.H. 1985b. Los vertebrados del sitio Arroyo Arenal I, departamento de La Paz, provincia de Entre Ríos (Argentina). *Natura Neotropicalis (ex. Rev. Asoc. Cienc. Lit.)*, 16(2):157–167.
- Tonni, E.P.; Cione, A.L. y Figini, A. 1999a. Predominance of arid climates indicated by mammals in the pampas of Argentina during the Late Pleistocene and Holocene. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 147:257–281.
- Tonni, E.P.; Cione, A.L. y Figini, A.J. 2001. Chronology of Holocene pedogenetic events in the pampean area of Argentina. *Current Research in the Pleistocene*, 18:124–127.
- Tonni, E.P.; Prado, J.; Menegaz, A. y Salemme, M. 1985a. La unidad Mamífero Lujanense. Proyección de la estratigrafía mamaliana al cuaternario de la Región Pampeana. *Ameghiniana*, 22(3-4):255–261.
- Tonni, E.P.; Huarte, R.A.; Carbonari, J.E. y Figini, A.J. 2003. New radiocarbon chronology for the Guerrero Member of the Luján Formation (Buenos Aires, Argentina): palaeoclimatic significance. *Quaternary International*, 109–110:45–48.
- Tonni, E.P.; Scillato Yané, G.J.; Cione, A.L. y Carlini, A.A. 1998. Bioestratigrafía del Mioceno continental en el curso inferior del arroyo Chasicó, provincia de Buenos Aires. VII Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, Resúmenes: 135.
- Tonni, E.P.; Berman, D.W.; Fidalgo, F.; Gentile, O. y Correa, H. 1988b. La Fauna Local Hernández (Pleistoceno tardío), partido de La Plata (Provincia de Buenos Aires), y sus sedimentos portadores. 2º Jornadas Geológicas Bonaerenses, Actas, p. 67–78.
- Tonni, E.P.; Alberdi, M.; Prado, J.; Bargo, M. y Cione, A. 1992. Changes of mammal assemblages in the pampean region (Argentina) and their relation with the Plio-Pleistocene boundary. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 95:179–194.
- Tonni, E. P.; Carlini, A.A.; Zurita, A.E.; Frechen, M.; Gasparini, G.M, Budziak, D. y Kruck, W. 2005. Cronología y Bioestratigrafía de la Unidades del Pleistoceno aflorantes en el Arroyo Toropí, provincia de Corrientes, Argentina. XIX Congreso Brasileiro de Paleontología y VI Congreso Latinoamericano de Paleontología, resúmenes (edición electrónica).
- Tonni E.P.; Soibelzon, E.; Cione, A.L.; Carlini, A.A.; Scillato-Yané, G.J.; Zurita, A.E. y Ríos, F.P. 2009b. Preliminar correlation of the Pleistocene sequences of the Tarija valley (Bolivia) with the Pampean chronological standard. *Quaternary International*, 210:57–65.
- Tonni, E.P.; Nabel, P.; Cione, A.L.; Etchichury, M.; Tofalo, R.; Scillato Yane, G.; San Cristobal, J.; Carlini, A. y Vargas, D. 1999b. The Ensenada and Buenos Aires formations (Pleistocene) in a quarry near La Plata, Argentina. *Journal of South American Earth Sciences*, 12:273–291.
- Torra, R. 1998. Estructuras sedimentarias marinas diagnósticas en las arenas de la Formación Ituzaingó (Mioceno Medio), entre Itatí y Empedrado, Provincia de Corrientes, Mesopotamia de Argentina. *Revista del Instituto de Geología y Minería*. 12 (1): 75–86.
- Torres, R.; Jayat, J.P. 2010. Modelos predictivos de distribución para cuatro especies de mamíferos (Cingulata, Artiodactyla y Rodentia) típicas del Chaco en Argentina. *Mastozoología Neotropical*, 17(2):335–352.
- Trajano, E. y Ferrarezzi, H. 1994. A fossil bear from northeastern Brazil, with a phylogenetic analysis of the South American extinct Tremarctinae (Ursidae). *Journal of Vertebrate Paleontology*, 14(4):552–561.
- Trejo, V. y Jackson, D. 1998. Cánidos patagónicos: identificación taxonómica de mandíbulas y molares del sitio arqueológico Cueva Baño Nuevo 1. *Anales del Instituto de la Patagonia. Serie Ciencias Humanas*, 26(1):181–194.
- Trillmich, F., Krauss, C., Kunkele, J., Asher, M., Clara, M., Dekomien, G., Epplen, J. T., Saralegui, A. y Sachser, N. 2004. Species-level differentiation of two cryptic species pair of wild cavies. Genera *Cavia* and *Galea*, with a discussion of the relationship between social systems and phylogeny in the Caviinae. *Canadian Journal of Zoology* 82(3): 516–524.
- Tullberg, T. 1899. Ueber das system der nagetiere: ein phylogenetische studie. *Nova Acta Regiae Societatis Scientiarum Upsaliensis*, 18:1–514.
- Tunnel, A. 1947. A comparison of Cherat surface observations of temperatura and humidity at 08.00 hrs LT with aeroplane observation over the Peshawar plain at the same level. *The Met. Mag.* 76.

U

- Ubilla, M. 1983. Sobre la presencia de tapires fosiles en el Uruguay (Mammalia, Perissodactyla, Tapiridae). *Revista de la Facultad de Humanidades y Ciencias*, 1:85–104.
- Ubilla, M. 1986. Mamíferos fósiles, geocronología y paleoecología de la Formación Sopas (Pleistoceno sup.) del Uruguay. *Ameghiniana*, 22(3–4):185–196.
- Ubilla, M. 1996. [Paleozoología del Cuaternario continental de la Cuenca Norte del Uruguay: Biogeografía, Cronología y aspectos climático-ambientales. Tesis de Doctorado en Paleontología (inédita). Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay, 232pp.].
- Ubilla, M. 1999. Dataciones radiocarbonicas (14C) para la Fm. Dolores (Río Santa Lucía, Dpto. de Canelones y A° Gutiérrez Chico, Dpto. de Río Negro) y comentarios sobre la fauna de vertebrados asociada. *Revista Soc. Geol. Uruguay* 6:48–53.
- Ubilla, M. 2001. Comment on “The continental Uruguayan Cenozoic: an overview” by Panario, D., Gutiérrez, O. (*Quaternary International* 62, 75–84). *Quaternary International*, 76–77:259–260.
- Ubilla, M. 2004. Mammalian biostratigraphy of Pleistocene fluvial deposits in northern Uruguay, South America. *Proceedings of the Geologists’ Association*, 115:347–357.
- Ubilla, M. 2008. Postcranial morphology of the extinct caviine rodent *Microcavia criolloensis* (late Pleistocene, South America). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 154:795–806.
- Ubilla, M. y Alberdi, M.T. 1990. *Hippidion* sp. (Mammalia, Perissodactyla, Equidae) en sedimentos del pleistoceno superior del Uruguay (Edad Mamífero Lujanense). *Estudios Geológicos*, 46:453–464.
- Ubilla, M. y Perea, D. 1999. Quaternary vertebrates from Uruguay: a biostratigraphic, biogeographic and climatic overview. En: Rabassa, J.; Salemme, M. (Eds.). *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*. Rotterdam: AA. Balkema Publishers, 12:75–90.
- Ubilla, M. y Rinderknecht, A. 2001. Consideraciones sobre el género *Galea* Meyen, 1831 (Rodentia, Caviidae), su registro en el Pleistoceno de Uruguay y descripción de una nueva especie extinguida. *Boletín Real de la Sociedad Española de Historia Natural, Sección de Geología* 96:111–122.
- Ubilla, M. y Rinderknecht, A. 2003. A late Miocene Dolichotinae (Mammalia, Rodentia, Caviidae) from Uruguay, with comments about the relationships of some related fossil species. *Mastozoología Neotropical*, 10(2):293–302.
- Ubilla, M. y Rinderknecht, A. 2014a. Comparative analysis of *Galea* (Rodentia, Caviidae) and expanded diagnosis of *Galea ortodonta* Ubilla & Rinderknecht, 2001 (Late Pleistocene, Uruguay). *Geobios*, 47:255–269.
- Ubilla, M. y Rinderknecht, A. 2014b. The plains vizcacha *Lagostomus maximus* (Desmarest) in the Late Pleistocene of Uruguay: Biogeographic and environmental considerations. 4° International Paleontological Congress, Mendoza, Argentina. Abstract, p. 829.
- Ubilla, M.A.; Piñero, G. y Quintana, C. 1999. A new extinct species of the genus *Microcavia* (Rodentia, Caviidae) from the upper Pleistocene of the northern basin of Uruguay, with paleobiogeographic and paleoenvironmental comments. *Studies on Neotropical Fauna & Environment*, 34:141–149.
- Ubilla, M.; Perea, D.; Rinderknecht, A. y Corona, A. 2007. Mamíferos del Cuaternario de Uruguay. *Bioestratigrafía y Paleoambientes*. Workshop Quaternário do RS-Integrando Conhecimentos 45–47.
- Ubilla, M.; Perea, D.; Aguilar, C.G. y Lorenzo, N. 2004. Late Pleistocene vertebrates from northern Uruguay: tools for biostratigraphic, climatic and environmental reconstruction. *Quaternary International*, 114:129–142.
- Ubilla, M.; Oliveira, E.; Rinderknecht, A. y Pereira, J. 2007. First record of *Microcavia* (Rodentia, Caviidae) in Brazil (late Pleistocene, Rio Grande do Sul). En: 23° Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados, Trelew. *Anales APA*, p. 34.
- Ubilla, M.; Oliveira, E.V.; Rinderknecht, A. y Pereira, J. 2008. The hystricognath rodent *Microcavia* in the late Pleistocene of Brazil (Rio Grande do Sul, South America) (Mammalia: Caviidae). *Biogeographic and paleoenvironmental implications*. *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.* 247(1):15–21.
- Ubilla, M.; Perea, D.; Rinderknecht, A. y Corona, A. 2007. Mamíferos del Cuaternario de Uruguay, bioestratigrafía y paleoambientes. *Quaternário RS – Integrando Conhecimentos ULBRA – CANAOS, RS*. Libro de Resúmenes pp. 45–47.
- Ubilla, M.; Perea, D.; Rinderknecht, A. y Corona, A. 2009. Pleistocene mammals from Uruguay: biostratigraphic, biogeographic and environmental connotations. En: A.M. Ribeiro, S.G. Bauermann y C.S. Scherer (Eds.) *Quaternário do Rio Grande do Sul-Integrando Conhecimentos, Monografias da Sociedade Brasileira de Paleontologia*, 1:217–230.
- Ubilla, M.; Perea, D.; Bond, M. y Rinderknecht, A. 2011. The first cranial remains of the Pleistocene Protherioid *Neolicaphrium* Frenguelli, 1921 (Mammalia, Litopterna): A comparative approach. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 31(1):193–201.
- Udden, J.A. 1914. Mechanical composition of clastic sediments. *Bulletin of the Geological Society of America* 25:655–744.

Ungerfeld, R., González-Sierra, U.T. y Bielli, A. 2008a. Seasonal antler cycle in a herd of pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus arerunguaensis*) in Uruguay. *Mammalian Biology*, 73:388–391.

Ungerfeld, R., Bielli, A., González-Pensado, S.X., Villagrán, M. y González-Sierra, U.T. 2008b. Antler size and weight in a herd of pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*). *Mammalian Biology*, 73:478–481.

Upham, N.S. y Patterson, B.D. 2012. Diversification and Biogeography of the Neotropical caviomorph lineage Octodontoidea (Rodentia: Hystricognathi). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 63: 417–429.

V

Valladares, P. y Campos, C. 2012. New record of *Abrocoma bennetti murrayi* (Rodentia, Abrocomidae) from the Atacama Region. Extension of distribution range in Chile. *IDESIA*, 30(2):115–118.

Vallone, E.; Vezzosi, R.I. y Cione, A. 2011. Osteichthyes fósiles del Cuaternario de la Región Chaqueña, provincia de Santa Fe, Argentina. IV Congreso Latinoamericano de Paleontología de Vertebrados. San Juan, Argentina. Abstract 167.

Vanzolini, P.E. 1995. A new species of turtle, genus *Trachemys*, from the State of Maranhão, Brazil (Testudines, Emydidae). *Revista Brasileira de Biologia* 55:111–125.

Van Frank, R. 1957. A fossil collection from northern Venezuela 1. Toxodontidae (Mammalia, Notoungulata). *American Museum Novitates*, 18:1–38.

Van Meerbeek, C.J.; Renssen, H. y Roche, D.M. 2009. How did Marine Isotope Stage 3 and Last Glacial Maximum climates differ? Perspectives from equilibrium simulations. *Climate of the Past*, 5:33–51.

Van Roosmalen, M.G.M.; Frenz, L.; Van Hooft, P.; De Jongh, H.H. y Leirs, H., 2007, A new species of living peccary (Mammalia: Tayassuidae) from the Brazilian Amazon: *Bonner Zoologische Beiträge*, 2:105–112.

Vassallo, A.I. 2000. Alometría e isometría en varias especies de roedores caviomorfos, con comentarios sobre la estructura del aparato masticatorio del orden rodentia. *Mastozool. Neotrop.*, 7(1):37–46.

Ventura, J. y López-Fuster, M.J. 2010. Geometric morphometrics of the mandible in the Iberian desman, *Galemys pyrenaicus* (Mammalia: Soricomorpha): Is there a significant variation in form during post-weaning life? *Mammalian Biology*, 75:191–197.

Ventura, J.; Salazar, M.; Pérez Hernández, R.; López-Fuster, M.J. 2002. Morphometrics of the genus *Didelphis* (Didelphimorphia: Didelphidae) in Venezuela. *Journal of Mammalogy*, 83(4):10871–096.

Verzi, D.H. 1994. [Origen y evolución de los Ctenomyinae (Rodentia, Octodontidae): un análisis de anatomía cráneo-dentaria. Tesis Doctoral (inédita). Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires. p. 1–227].

Verzi, D.H. 1999. The dental evidence on the differentiation of the ctenomyine rodents (Caviomorpha, Octodontidae, Ctenomyinae). *Acta Theriologica*, 44:263–282.

Verzi, D.H. 2001. Phylogenetic position of *Abalosia* and the evolution of the extant Octodontinae (Rodentia, Caviomorpha, Octodontidae). *Acta Theriologica*, 46:243–268.

Verzi, D.H. 2002. Patrones de evolución morfológica en Ctenomyinae (Rodentia, Octodontidae). *Mastozoología Neotropical*, 9:309–328.

Verzi, D.H. 2008. Phylogeny and adaptive diversity of rodents of the family Ctenomyidae (Caviomorpha): delimiting lineages and genera in the fossil record. *Journal of Zoology*, 274:386–394.

Verzi, D.H. y Lezcano, M. 1996. Estatus sistemático y antigüedad de “*Megactenomys*” *kraglievichi* Rusconi, 1930 (Rodentia, Octodontidae). *Rev. Mus. La Plata*, 9:239–246.

Verzi, D.H. y Quintana, C.A. 2005. The caviomorph rodents from the San Andrés Formation, east-central Argentina, and global Late Pliocene climatic change. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 219:303–320.

Verzi, D.H.; Dchamps, C.M. y Vucetich, M.G. 2002. Sistemática y antigüedad de *Paramyocastor diligens* (Ameghino, 1888) (Rodentia, Caviomorpha, Myocastoridae). *Ameghiniana*, 39(2):193–200.

Verzi, D.H.; Deschamps, C.M. y Tonni, E.P. 2004. Biostratigraphic and palaeoclimatic meaning of the Middle Pleistocene South American rodent *Ctenomys kraglievichi* (Caviomorpha, Octodontidae). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*; 212:315–329.

Verzi, D.H.; Olivares, A.I. y Morgan, C.C. 2009. The oldest South American tuco-tuco (late Pliocene, northwestern Argentina) and the boundaries of the genus *Ctenomys* (Rodentia, Ctenomyidae). *Mammalian Biology*, 75:243–252.

Verzi, D.H.; Olivares, A.I. y Morgan, C.C. 2014. Phylogeny and evolutionary patterns of South American octodontoid rodents. *Acta Palaeontologica Polonica*, 59(4):757–769.

Vezzosi, R.I. 2008. Nuevos aportes al conocimiento de la diversidad de vertebrados fósiles cuaternarios en la provincia de Santa Fe. 74° Reunión de Comunicaciones Científicas de la ACNL. Libro de Resúmenes. Santa Fe, Argentina. Pág. 16.

Vezzosi, R.I. 2009a. Contribución al conocimiento de los Canidae fósiles del Cuaternario de la provincia de Santa Fe, Argentina. X Jornadas de Ciencias Naturales del Litoral y II Reunión Argentina de Ciencias Naturales, Santa Fe. Libro de Resúmenes. Pág. 24.

- Vezzosi, R.I.** 2009b. First postcranial record of *Didelphis* sp. (Didelphidae, Mammalia) in the Pleistocene of Chacopampean region, Argentina. The 10th International Mammalogical Congress. Mendoza. Abstracts, 296 p.
- Vezzosi, R.I.** 2010a. La fauna de vertebrados en la provincia de Santa Fe y su contexto geológico. En: Noriega, J.I.; Ferrero, B.S.; Brunetto, E.; Schmidt, G.I.; **Vezzosi, R.I.**; Brandoni, D.; Gottardi, M.G.; Diederle, J.; Vallone, E. (2010). La paleontología de vertebrados en la Región Litoral. 75° Reunión de Comunicaciones Científicas de la ACNL. Libro de Resúmenes. Santa Fe, Argentina, 2R.
- Vezzosi, R.I.** 2010b. Capibaras en el Pleistoceno superior del centro de la provincia de Santa Fe, Argentina. Primer Congreso Uruguayo de Zoología y X Jornadas de Zoología del Uruguay “Prof. Federico Achaval”. Libro de Resúmenes. Montevideo, Uruguay. Pág. 276.
- Vezzosi, R.I.** 2011. Primer registro de *Ozotoceros bezoarticus* (Linnaeus, 1758) en el pleistoceno del centro de la provincia de Santa Fe, Argentina. En: J. Calvo, J. Porfiri, B. Gonzalez Riga y D. Dos Santos (editores). Dinosaurios y paleontología desde América Latina, Proceeding del III Congreso Latinoamericano de Paleontología, EDIUNC, Universidad Nacional de Cuyo. Pág. 235–245.
- Vezzosi, R.I.** 2012. First record of *Procarium simplex* Rovereto, 1914 (Phorusrhacidae, Psiloptera) in the Cerro Azul Formation (upper Miocene) of La Pampa Province; remarks on its anatomy, palaeogeography and chronological range. *Alcheringa: An Australasian Journal of Palaeontology*, 36(2):157–169.
- Vezzosi, R.I.** 2014a. The case of the Holocene ‘*Lagostomus maximus* biozone’ at low latitudes outside the traditional bonaerian region Pampa Norte. 4° International Paleontological Congress, Mendoza, Argentina. Abstract, p. 834.
- Vezzosi, R.I.** 2014b. The southernmost unexpected record of the erethizontid *Coendou* Linnaeus from the Pleistocene of Pampa Norte, Santa Fe province, Argentina. 4° International Paleontological Congress, Mendoza, Argentina. Abstract, p. 835.
- Vezzosi, R.I.** y Brunetto, E. 2015. El registro fósil de mamíferos continentales para el asecuencia Pleistoceno tardío de la Pampa Norte en Santa Fe. XXIX Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados, Diamante, Entre Ríos. Libro de Resúmenes, p. 79.
- Vezzosi, R.I.** y Soibelzon, L.H. 2011. Consideraciones estratigráficas sobre el registro fósil de *Arctotherium tarijense* Ameghino, 1902 (Carnivora, Ursidae) en el Pleistoceno tardío de Santa Fe, Argentina. IV Congreso Latinoamericano de Paleontología de Vertebrados. San Juan, Argentina. Abstract 43.
- Vezzosi, R.I.**; Schmidt, G.I. y Brunetto, E. 2009. Un Protheroheriinae (Protheroheriidae: Mammalia) en el Pleistoceno tardío-Holoceno temprano (Lujanense) de Santa Fe. XXIV Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados, San Rafael, Mendoza. Libro de Resúmenes. Pág. 62.
- Vezzosi, R.I.**; Giordano, G.; García, F. y Molinengo, M.B. 2014. Asociaciones no análogas de mamíferos en la Formación Tezanos Pinto (Pleistoceno tardío-Holoceno temprano) para el sur de la provincia de Santa Fe: Implicancias paleoclimáticas y cronológicas. 78° Reunión de Comunicaciones Científicas de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral (ACNL). Rosario, Santa Fe, 11R.
- Vieytes, E.C. 2003. [Microestructura del esmalte de roedores Histricognathi sudamericanos fósiles y vivientes. Significado morfofuncional y filogenético. Tesis Doctoral (inérita). Universidad Nacional de La Plata].
- Vieytes, E.C. y Deschamps, C.M. 2007. Morfometría geométrica aplicada al diseño oclusal de molares inferiores de carpinchos (“Caviomorpha”: Hydrochoeridae) actuales y fósiles. XXI Jornadas Argentinas de Mastozoología. Actas de resúmenes, 226R:242p.
- Vieytes, E.C. y Deschamps, C.M. 2013. Variación morfológica en molares inferiores de carpinchos (Hydrochoeridae, Rodentia) actuales y extintos vinculada a la ontogenia. Segundo encuentro de morfometría “Morfometría y Estudios Ontogenéticos”. Actas de resúmenes, 31R.
- Villarreal, A. C. 1975. Dos nuevos Ctenomyiinae (Caviomorpha, Rodentia) en los estratos de la Formación Umala (Plioceno superior) de Vizcachani (Prov. Aroma, Dpto. La Paz, Bolivia). Actas I Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, 2:495–502.
- Villarreal, A.C. y Marshall, L.G. 1989. A new fossil land mammal locality of Late Miocene (Huayquerian) Age from Muyu Huasi, southcentral Bolivia. *Bol. Serv. Geol. Bolivia*, 4:27–40. ser. A.
- Vitullo, A.D.; Roldan, E.R. y Merani, M.S. 1988. On the morphology of spermatozoa of tuco-tucos, *Ctenomys* (Rodentia: Ctenomyidae): New data and its implications for the evolution of the genus. *J.Zool.Lond.*, 215:675–683.
- Vitullo, A.D. y Zuleta, G.A. 1992. Cytogenetics and fossil record: confluent evidence for speciation without chromosomal change in South American canids. *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 57:248–250.
- Vizcaino, S.F. 1994. Sistemática y anatomía de los Astegotheriini Ameghino, 1906 (Nuevo rengo) (Xenarthra, Dasypodidae, Dasypodinae). *Ameghiniana*, 31(1):3–13.
- Vizcaino, S.F. 2009. The teeth of the “toothless”: novelties and key innovations in the evolution of xenarthrans (Mammalia, Xenarthra). *Paleobiology*, 35:343–366.
- Vizcaino, S.F. y Bargo, M.S. 1998. The masticatory apparatus of *Eutatus* (Mammalia, Cingulata) and some allied genera. *Evolution and paleobiology*. *Paleobiology*, 24: 371–383.

- Vizcaíno, S.F.; Pardiñas, U.F. y Bargo, M.S. 1995. Distribución de los armadillos (Mammalia, Dasypodidae) en la región pampeana (República Argentina) durante el holoceno. Interpretación paleoambiental. *Mastozoología Neotropical*, 2(2):149–166.
- Vizcaíno, S.F.; De Iuliis, G. y Bargo, S.M. 1998. Skull shape, mastigatory apparatus, and diet of *Vassallia* and *Holmesina* (Mammalia: Xenarthra: Pampatheriidae): when anatomy constrains destiny. *Journal of Mammalian Evolution*, 5:291–322.
- Vizcaíno, S.F.; Bargo, M.S. y Cassini, G.H. 2006. Dental occlusal surface area in relation to food habits and other biologic features in fossil Xenarthrans. *Ameghiniana*, 43:11–26.
- Vizcaíno, S.F.; Fariña, R.A. y Fernicola, J.C. 2009. Young Darwin and the ecology and extinction of Pleistocene South American fossil mammals. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 64(1):160–169.
- 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*, 48:305–319.
- Vizcaíno, S.F.; Fariña, R.A.; Zárate, M.A.; Bargo, M.S. y Schultz, P. 2004. Palaeoecological implications of the mid-Pliocene faunal turnover in the Pampean Region (Argentina). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 213:101–113.
- Voglino, D. y Pardiñas, U.F.J. 2005. Roedores sigmodontinos (Mammalia: Rodentia: Cricetidae) y otros micromamíferos pleistocénicos del norte de la provincia de Buenos Aires (Argentina): reconstrucción paleoambiental para el Ensenadense cuspidal. *Ameghiniana*, 42:143–158.
- Von den Driessh, A. 1976. A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites. *Peabody Museum Bulletin* 1. Harvard University, 129pp.
- Voss, R.S. 2011. Revisionary Notes on Neotropical Porcupines (Rodentia: Erethizontidae) 3. An Annotated Checklist of the Species of Coendou Lacépède, 1799. *American Museum Novitates*, 3720:1–36.
- Voss, R.S.; Angermann, R. 1997. Revisionary notes on Neotropical porcupines (Rodentia: Erethizontidae). 1. Type material described by Olfers (1818) and Kuhl (1820) in the Berlin Zoological Museum. *American Museum Novitates*, 3214:1–44.
- Voss, R.S. y Jansa, S.H. 2003. Phylogenetic studies on didelphid marsupials II. Nonmolecular data and new IRBP sequences: separate and combined analyses of didelphine relationships with denser taxon sampling. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 276:1–82.
- Voss, R.S. y Myers, P. 1991. *Pseudoryzomys simplex* (Rodentia: Muridae) and the significance of Lund's collections from the caves of Lagoa Santa, Brazil. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 206:414–432.
- Voss, R.S. y da Silva, M.N.F. 2001. Revisionary notes on Neotropical porcupines (Rodentia: Erethizontidae). 2. A review of the Coendou vestitus group with descriptions of two new species from Amazonia. *American Museum Novitates*, 3351: 1–36.
- Voss, R.S.; Helgen, K.M. y Jansa, S.A. 2014. Extraordinary claims require extraordinary evidence: a comment on Cozzuol et al. (2013). *Journal of Mammalogy* 95(4):893–898.
- Vrba, E.S. 1992. Mammals as key to evolutionary theory. *Journal of Mammalogy*, 73:1–28.
- Vucetich, M.G. y Candela, A.M. 2001. *Paradoxomys cancrivorus* Ameghino, 1885 (Rodentia, Hystricognathi, Erethizontidae): The first porcupine from the “Mesopotamian” (Late Miocene). *Ameghiniana*, 38:147–150.
- Vucetich, M.G. y Verzi, D.H. 1995. Los Roedores Caviomorpha. En: M.T. Alberdi; G. Leone y E.P. Tonni (Eds.). *Evolución biológica y climática de la Región Pampeana durante los últimos cinco millones de años*, Monografías del Museo de Ciencias Naturales de Madrid, 12:211–225.
- Vucetich, M.G. y Verzi, D.H. 1999. Changes in diversity and distribution of the caviomorph rodents during the Late Cenozoic in South America. *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula* 12, 207–223.
- Vucetich, M.G.; Deschamps, C.M. y Pérez, M.E. 2012. Palaeontology, evolution and systematics of capybaras. En: J.R. Moreira ; K.M.P.M. de Barros Ferraz ; E.A. Herrera y D.W. Macdonald (eds.). *Capybara: Biology, Use and Conservation of an Exceptional Neotropical Species*, p. 39–59. Springer, New York.
- Vucetich, M.G.; Deschamps, C.M. y Pérez, M.E. 2015. The first capybaras (Rodentia, Caviidae, Hydrochoerinae) involved in the Great American Biotic Interchange. *Ameghiniana*, 52:324–333.
- Vucetich, M.G. y Verzi, D.H.; Hartenberg, J.L. 1999. Review and analysis of the radiation of the South American Hystricognathi (Mammalia, Rodentia). *CR Acad Sci Paris, Sci de la Terre et des planètes*, 329:763–769.
- Vucetich, M.G. ; Deschamps, C.M. ; Olivares, A.I. y Dozo, M.T. 2005a. Capybaras, size, shape, and time: A model kit. *Acta Palaeontologica Polonica*, 50(2):259–272.
- Vucetich, M.G.; Deschamps, C.M.; Vieytes, E.C. y Montalvo, C.I. 2014. Late Miocene capybaras from Argentina: Skull anatomy, taxonomy, evolution, and biochronology. *Acta Palaeontologica Polonica*, 59(3):517–535.
- Vucetich, M.G.; Kramarz, A.G. y Candela, A.M. 2010a. The Colhuehuapian rodents from Gran Barranca and other Patagonian localities: the state of the art. In: Madden R, Carlini A, Vucetich MG, Kay R (eds) *The Paleontology of Gran Barranca: Evolution and Environmental Change through the Middle Cenozoic*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 206–219.

Vucetich, M.G.; Vieytes, E.C.; Pérez, M.E. y Carlini, A.A. 2010b. The rodents from La Cantera and the early evolution of caviomorphs in South America. En: R.H. Madden; A.A. Carlini; M.G. Vucetich y R.F. Kay (Eds.) The Paleontology of Gran Barranca: Evolution and Environmental Change through the Middle Cenozoic of Patagonia, Cambridge University Press, p. 189–201.

Vucetich, M.G.; Vieytes, E.C.; Verzi, D.H.; Noriega, J.I. y Tonni, E.P. 2005b. Unexpected primitive rodents in the Quaternary of Argentina. *Journal of South American Earth Sciences*, 20:57–64.

W

Wahlert, J.H. 1973. *Protoptychus*, a hystricomorph rodent from the late Eocene of North America, *Breviora*, 419:1–14.

Walker, E.P. 1975. *Mammals of the world*. Johns Hopkins Baltimore, MD USA, 1018 pp.

Walton, A.H. 1997. Rodents. En: Kay, R.; R. Madden; R. Cifelli, y J. Flynn (Eds.). *Vertebrate Paleontology in the Neotropics: The Miocene Fauna of La Venta*. Smithsonian Institution Press, Washington, pp. 392–409.

Wang, X. y Tedford, R.H. 1994. Basicranial Anatomy and Phylogeny of Primitively Canids and Closely Related Miacids (Carnivora: Mammalia). *American Museum Novitates*, 3092:1–36.

Wang, X.; Tedford, R.H.; Van Valken-Burgh, B. y Wayne, R.K. 2004. Evolutionary history, molecular systematics, and evolutionary ecology of Canidae. En: MacDonald, D.W. y Sillero-Zurbini, C. (eds). *Biology and Conservation of Wild Canids* pp. Oxford University Press, Oxford, pp. 38–54.

Wang, X., Tedford, R.H. y Taylor, B.E. 1999. Phylogenetic systematics of the Borophaginae (Carnivora: Canidae). *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 243:1-391.

Wang, X.; Tedford, R.H. y Antón, M. 2008. *Dogs: Their Fossil Relatives and Evolutionary History*. Columbia University Press, New York.

Waterhouse, G. R. 1837. Characters of... species of the genus *Mus* ... [and other] small Rodents, belonging to the collection presented by Mr. Darwin to the Society." *Proc. Zool. Soc. London*, part V: 15-21, 27–32.

Waterhouse, G.R. 1847[1848]. *A natural history of the Mammalia*. Vol. II. Rodentia. Hippolyte Baillie' re Publisher, London, United Kingdom.

Wayne, R.K.; Geffen, E.; Girman, D.J.; Koepfli, K.P.; Lau, L.M. y Marshall, C.R. 1997. Molecular systematics of the Canidae. *Systematic Biology*, 46(4):622–653.

Webb, D. 1985. Late mammals dispersal between the Americas. En: F.G. Stheli y S.D. Webb (eds.), *The Great American Biotic Interchange*, Plenum Press, New York y Londres, pp. 357-386.

Webb, S.D. 1965. The osteology of *Camelops*. *Bulletin of Los Angeles County Museum of Science*, 1:1–54.

Webb, S.D. 1972. Locomotor evolution in camels. *Forma et Functio*, 5:99–111.

Webb, S.D. 1974. Pleistocene llamas of Florida with a brief review of the Lamini. En: Webb, S.D. (Ed.). *Pleistocene Mammals of Florida*. University of Florida Press, Gainesville, pp. 170–213.

Webb, S.D. 2006. The Great American Biotic Interchange: Patterns and Processes. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 93:245–257.

Webb, S.D. y Stehli, F.G. 1995. Selenodont Artiodactyla (Camelidae and Cervidae) from the Leisey Shell Pits, Hills Borough County, Florida. *Bulletin of Florida Museum of Natural History*, 37:621–643.

Weisbecker, V. y Schmid, V. 2007. Autopodial skeletal diversity in hystricognath rodents: functional and phylogenetic aspects. *Mammalian Biology*, 72:27–44.

Weinstock, J.; Willerslev, E.; Sher, A.; Tong, W.; Ho, S.Y.; Rubenstein, D.; Storer, J.; Burns, J.; Martin, L.; Bravi, C.; Prieto, A.; Froese, D.; Scott, E.; Xulong, L. y Cooper, A. 2005. Evolution, systematics, and phylogeography of pleistocene horses in the new world: a molecular perspective. *PLoS Biol*, 3:e241.

Werdelin, L. 1989. Constraint and adaptation in the bone-cracking canid *Osteoborus* (Mammalia: Canidae). *Paleobiology*, 15(4):387–401.

Werdelin, L. 1991. Pleistocene vertebrates from Tarija, Bolivia in the collection of the Swedish Museum of Natural History. *Revista Tecnica de Yacimientos Petroliferos Fiscales Bolivianos*, 12(3-4):673–684.

Wetzel, R.M., 1977, The Chacoan peccary *Catagonus wagneri* (Rusconi). *Bulletin of the Carnegie Museum of Natural History*, 3:1–36.

Winstock, J.; Shapiro, B.; Prieto, A.; Marín, J.C.; González, B.A.; Gibert, M.P.T. y Willerslev, E. 2009. The Late Pleistocene distribution of vicuñas (*Vicugna vicugna*) and the “extinction” of the gracile llama (“*Lama gracilis*”): New molecular data. *Quaternary Science Reviews*, 28:1369–1373.

Welker, F.; Collins, M.J.; Thomas, J.A.; Wadsley, M.; Brace, S.; Cappellini, E.; Turvey, S.T.; Reguero, M.; Gelfo, J.N.; Kramarz, A.; Burger, J.; Thomas-Oates, J.; Ashford, D.A.; Ashton, P.D.; Rowsell, K.; Porter, D.M.; Kessler, B.; Fischer, R.; Baessmann, C.; Kaspar, S.; Olsen, J.V.; Kiley, P.; Elliott, J.A.; Kelstrup, C.D.;

- Mullin, V.; Hofreiter, M.; Willerslev, E.; Hublin, J.J.; Orlando, L.; Barnes, I. y MacPhee, R.D.E. 2015. Ancient proteins resolve the evolutionary history of Darwin's South American ungulates. *Nature*, 522:81–84.
- Weksler, M. y Bonvicino, C. 2008. *Galea flavidens*. En: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 23 January 2014.
- Wentworth, C.K. 1922. A scale of grade and class terms for clastic sediments. *Journal of Geology* 30:377–392.
- Wheeler, J.C. 1991. Origen, evolución y status actual. En: Fernández-Baca S (ed) Avances y perspectivas en el conocimiento de los camélidos sudamericanos: 11–48. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, Santiago, Chile.
- Wheeler, J.C. 1995. Evolution and present situation of the South-American Camelidae. *Biological Journal of the Linnean Society*, 52:271–295.
- White, J.A., 1968. A new porcupine from the middle pleistocene of the Anza Borrego desert of California, with notes on mastication in *Coendou* and *Erethizon*. *Los Angeles County Museum Contributions in Science*, 136:1–15.
- White, J.A., 1970. Late cenozoic porcupines (Mammalia, Erethizontidae) of North America. *American Museum Novitates*, 2421:1–15.
- White, J.L. 1993. Indicators of locomotor habits in xenarthrans: evidence for locomotor heterogeneity among fossil sloths. *Journal of Vertebrate Paleontology* 13: 230–242.
- White, J.L. 1997. Locomotor adaptations in Miocene Xenarthrans. En: Kay, R.F.; Madden, R.H.; Cifelli, R.L. y Flynn, J.J. (eds.). *Vertebrate Paleontology in the Neotropics. The Miocene Fauna of La Venta, Colombia*. Smithsonian Institution Press, 16:246–264.
- White, J.L. y Macphee, R.D.E. 2001. The sloths of the West Indies: a systematic and phylogenetic review. En: Woods, C.A. (Ed.). *Biogeography of the West Indies: Patterns and Perspectives*. CRC Press, New York, p. 201–235.
- Williams, J. 1991. Anfibios y Reptiles. Comisión de Investigaciones Científicas (Ed.), Situación Ambiental de la Provincia de Buenos Aires, (A) Recursos y Rasgos Naturales en la Evaluación Ambiental, pp. 1–21.
- Williams, S.L.; Genoways, H.H. y Groen, J.A. 1983. Results of the Alcoa foundation-Suriname expeditions. VII. Records of mammals from central and southern Suriname. *Ann. Carn. Mus.*, 52:329–336.
- Wilson, D.E. y Reeder, M.D. 1993. *Mammal species of the world. A taxonomic and geographic reference*. Smithsonian Institution Press, Washington, 1206 pp.
- Wing, E. 1986. Domestication of Andean mammals. En: Vuilleumier, F. y Monasterio, M. (Eds). *High Altitude Tropical Biogeography*. Oxford University Press and the American Museum of Natural History, Oxford, 246–264 pp.
- Winge, H. 1941. Edentates (Edentata). En: A.S. Jensen; R. Spärck y H. Volsoe (eds.). *The Interrelationships of the Mammalian Genera*, Reitzels Forlag, pp. 319–341.
- Winge, H. 1888. Jordfundne og nulevende gnævne (Rodentia) fra Lagoa Santa, Minas Geraes, Brasilien. *E Museo Lundii*. Copenhagen, 1(3):1–220.
- Wood, A.E. 1955. A revised classification of the Rodents. *Journal of Mammalogy*, 36(2):165–187.
- Wood, A.E. 1958. Are There Rodent Suborders? *Systematic Zoology*, 7:169–173.
- Wood, A.E.; Patterson, B. 1959. The rodents of the Deseadan of Patagonia and the beginnings of South American rodent evolution. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology*, 120(3):279–428.
- Wood, A.E. 1974. The evolution of the Old World and New World hystricomorphs. *Symp. Zool. Soc. London*, 34:21–60.
- Wood, A.E. 1977. The Rodentia as clues to Cenozoic migrations between the Americas and Europe and Africa. En: West, R.M. (Ed.). *Paleontology and Plate Tectonics with special reference to the history of the Atlantic Ocean*; Milwaukee Public. Museum Spec. Publ. (Biol. and Geol.), 2:95–109.
- Wood, A.E. 1985. The relationships, origins and dispersal of the hystricognathous rodents. En: Lockett, W.P. y Hartenberger, J.L. (eds.). *Evolutionary Relationships among Rodents. A Multidisciplinary Analysis*. Plenum Press, New York, pp. 515–548.
- Wood, A.E. y Patterson, B. 1970. Relationships among hystricognathous and hystricomorphous rodents. *Mammalia*, 34(4):628–639.
- Woods, C.A. y Kilpatrick, C.W. 2005. Infraorder Hystricognathi. En: Wilson, D.E. y Reeder, D.M. (eds.). *Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference 3rd edition*. The John Hopkins University Press. Baltimore, pp. 1538–1600.
- Woods, C.A.; Contreras, L.; Willner-Chapman, G. y Whidden, H.P. 1992. *Myocastor coypus*. *Mammalian Species*, 398:1–8.
- Woodburne, M.O. 1987. A prospectus of the North American Mammal Ages. En: Woodburne, M. O. (ed.), *Cenozoic Mammals of North America*. University of California Press, Berkeley, CA 285–290.
- Woodburne, M.O.; Cione, A.L. y Tonni, E.P. 2006. Central American provincialism and the Great American Biotic Interchange, in Carranza–Castañeda, Óscar, and Lindsay, E.H., eds., *Advances in late Tertiary*

vertebrate paleontology in Mexico and the Great American Biotic Interchange: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología and Centro de Geociencias, Publicación Especial 4, p. 73–101.

Woodburne, M.O. 2010. The Great American Biotic Interchange: Dispersals, Tectonics, Climate, Sea Level and Holding Pens. *Journal of Mammalian Evolution*, 17:245–264.

Woods, C.A. 1972. Comparative myology of jaw, hyoid and pectoral appendicular regions of New and Old World hystricomorph rodents. *Bulletin of American Museum of Natural History*, 147(3):115–198.

Woods, C.A. 1973. *Erethizon dorsatum*. *Mammalian Species*, The American Society for Mammalogist, 29:1–6.

Woods, C.A. 1982. The history and classification of South American Hystricognathi rodents: reflections on the far away and long ago. En: M.A. Mares, and J.H. Genoways (eds.), *Mammalian Biology in South America*. University of Pittsburgh, Pittsburgh, pp. 377–392.

Woods, C.A. 1984. Hystricognath rodents. Pp. 389–446 in *Orders and families of Recent mammals of the world* (S. Anderson and J. K. Jones, eds.). Wiley Press, New York.

Woods, C.A. 1993. Family Caviidae. En: Wilson, D.E. y Reeder, D.M. (Eds.), *Mammal Species of the World*, 2nd edn. Smithsonian Institution Press, Washington, pp. 778–779.

Woods, C.A. y Howland, E.B. 1979. Adaptive radiations of capromyid rodents: anatomy of the masticatory apparatus. *Journal of Mammalogy*, 62(1): 95–116.

Woods, C.A. y Kilpatrick, C.W. 2005. Infraorder Hystricognathi. En: Wilson, D.E. y Reeder, D.M. (Eds), *Mammal Species of the World, A Taxonomic and Geographic Reference*, The Johns Hopkins University Press, 3rd ed., Baltimore, Maryland, 1538–1600.

Woods, C.A.; Contreras, L.; Willner-Chapman, G. y Whidden, H.P. 1992. *Myocastor coypus*. *Mammalian Species*, 398:1–8.

Wyss, A.R.; Flynn, J.J.; Norell, M.A.; Swisher, III C.C.; Charrier, R.; Novacek, M.J. y McKenna, M.C. 1993. South America's earliest rodent and the recognition of a new interval of mammalian evolution. *Nature*, 365:434–437.

X

Ximenez, A. 1980. Notas sobre el género *Cavia* Pallas con la descripción de *Cavia magna* sp. nov (Mammalia. Caviidae). *Rev. Nordest. Biol.*, 3(especial):145–179.

Y

Yrigoyen, M.R. 1994. Revisión estratigráfica del Neógeno de las Huayquerías de Mendoza, septentrional, Argentina. *Ameghiniana*, 32(2):125–138.

Z

Zacarias, G.G.; Miño–Boillini, A.R.; Zurita, A.E. y Francia, A. 2012. Campamento Vespucio, una nueva localidad con mamíferos pleistocenos en la provincia de Salta, Argentina. *Estudios Geológicos*, 68(2):277–285.

Zacarias, G.G.; de la Fuente, M.S.; Fernández, M.S. y Zurita, A.E. 2013. Nueva especie de tortuga terrestre gigante del género *Chelonoidis* Fitzinger, 1835 (Cryptodira: Testudinidae), del miembro inferior de la Formación Toropí/Yupoí (Pleistoceno tardío/Lujanense), Bella Vista, Corrientes, Argentina. *Ameghiniana*, 50(3):298–318.

Zamorano, M. 2012. [Los Panochthini (Xenarthra, Glyptodontidae): Sistemática y evolución. Doctoral thesis (inérita), Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina, 269 pp.].

Zamorano, M.; Mones, A. y Scillato-Yané, G.J. 2012. Redescipción y designación de un neotipo de *Panochthus tuberculatus* (Owen) (Mammalia: Cingulata: Glyptodontidae). *Revista Brasileira de Paleontologia*, 15(1):105–112.

Zamorano, M. y Brandoni, D. 2013. Phylogenetic analysis of the Panochthini (Xenarthra, Glyptodontidae, “Holplohporinae”). *Alcheringa*, 37(4):442–451.

Zamorano, M.; Scillato-Yané, G.J. y Zurita, A.E. 2014. Revisión del género *Panochthus* (Xenarthra, Glyptodontidae). *Revista del Museo de La Plata. Sección Paleontología*, 14(72):1–46.

Zárate, M.A. 2003. Loess of southern South America. *Quaternary Science Reviews*, 22:1987–2006.

Zárate, M.; Espinosa, M. y Ferrero, L. 1995. La Horqueta II, río Quequén Grande: Ambientes sedimentarios de la transición Pleistoceno-Holoceno. *Actas de las IV Jornadas Geológicas y Geofísicas Bonaerenses*, pp. 195–204.

Zetti, J. 1964. El hallazgo de un Megatheriidae en el “médano invasor” del SW de Toay, provincia de La Pampa. *Ameghiniana*, 3(9):257–265.

- Zingg, Th. 1935. Beitrag zur Schotteranalyse; Die Schotteranalyse und ihre Anwendung auf die Glattalsschotter. Schweizerische Mineralogische und Petrographische Mitteilungen, Bulletin Suisse de mineralogie et Petrographie, 15(1):39–140.
- Zucol, A. F.; Brea, M. y Scopel, A. 2005. First record of fossil wood and phytolith assemblages of the Late Pleistocene in El Palmar National Park (Argentina). *Journal of South American Earth Sciences*, 20:33–43.
- Zuloaga, F.O. y Morrone, O. 1999. Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina II. Saint Louis, Missouri Botanical Garden Press. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden, v. 74:1–269.
- Zunino, G.E.; Vaccaro, O.B.; Canevari, M. y Gardner, A. 1995. Taxonomy of the genus *Lycalopex* (Carnivora:Canidae) in Argentina. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 108:729–747.
- Zurita, A.E. 2002. Nuevo gliptodonte (Mammalia, Glyptodontoidea) del Cuaternario de la provincia del Chaco (Argentina). *Ameghiniana*, 39:175–183
- Zurita, A.E. 2007. [Sistemática y evolución de los Hoplophorini (Xenarthra, Glyptodontidae, Hoplophorinae. Mioceno tardío-Holoceno temprano). Importancia bioestratigráfica, paleobiogeográfica y paleoambiental. Tesis Doctoral (inérita), Universidad Nacional de La Plata, 363pp.].
- Zurita, A.E. y Lutz, A.I. 2002. La fauna pleistocena de la Formación Toropí en la provincia de Corrientes (Argentina). *Mastozoología Neotropical*, 9(1):47–56.
- Zurita, A.E. y Ferrero, B.S. 2009. Una nueva especie de *Neuryurus* Ameghino (Mammalia, Glyptodontidae) en el Pleistoceno tardío de la Mesopotamia de Argentina. *Geobios*, 42:663–673.
- Zurita, A.E.; Carlini, A.A.; Scillato-Yané, G.J.; Parent, H.; Nieto, M.C. y Franco, D.C. 2002. Un nuevo yacimiento de mamíferos pleistocenos en el arroyo El Tapialito, Reconquista, provincia de Santa Fe. Consideraciones bioestratigráficas y paleoambientales. Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía. Corrientes, Argentina. Resúmenes, N° 8, p. 57.
- Zurita, A.E.; Scillato-Yané, G.J. y Carlini, A.A. 2005. Palaeozoogeographic, biostratigraphic and systematic aspects of the genus *Sclerocalyptus* Ameghino 1891 (Xenarthra, Glyptodontidae) of Argentina. *Journal of South American Earth Sciences*, 20:120–129.
- Zurita, A.E.; Soibelzon, E. y Carlini, A.A. 2006. *Neuryurus* (Xenarthra, Glyptodontidae) in the Lujanian (late Pleistocene-early Holocene) of the Pampean region. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie*, 239(2):78–88.
- Zurita, A.E.; Scillato-Yané, G.J. y Mones, A. 2007. Aspectos nomenclaturales de la Familia Glyptodontidae (Mammalia, Xenarthra): el caso de *Sclerocalyptus* Ameghino, *Hoplophorus* Lund y la Tribu Sclerocalyptini. *Ameghiniana*, 44 (1): 241–244.
- Zurita, A.E.; Carlini, A.A. y Scillato-Yané, G.J. 2008. A new species of *Neosclerocalyptus* Paula Couto, 1957 (Xenarthra, Glyptodontidae, Hoplophorinae) from the middle Pleistocene of the Pampean region, Argentina. *Geodiversitas*, 30:779–791.
- Zurita, A.E.; Carlini, A.A. y Scillato-Yané, G.J. 2009a. Paleobiogeography, biostratigraphy and systematics of the Hoplophorini (Xenarthra, Glyptodontoidea, Hoplophorinae) from the Ensenadan Stage (early Pleistocene to early-middle Pleistocene). *Quaternary International*, 210:82–92.
- Zurita, A.E.; Carlini, A.A.; Scillato-Yané, G.J. y Tonni, E.P. 2004. Mamíferos extintos del Cuaternario de la provincia del Chaco (Argentina) y su relación con aquellos del este de la región pampeana y de Chile. *Revista Geológica de Chile*, 31(1):65–89.
- Zurita, A.E.; Gasparini, G.M.; Soibelzon, E.; Alcaraz, A. y Miño-Boilini, A.R. 2007. Mamíferos pleistocenos del oeste de la región Pampeana, Argentina: *Revista Española de Paleontología*, 22(1):77–87.
- Zurita, A.E.; Miño-Boilini, A.R.; Carlini, A.A.; Iriando, M. y Alcaraz, M.A. 2009b. Paleontología del Chaco Oriental. Una nueva localidad con mamíferos fósiles pleistocenos en el río Bermejo (Formosa, Argentina). *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 26(2):277–288.
- Zurita, A.E.; Scarano, A.C.; Carlini, A.A.; Scillato-Yané, G.J. y Soibelzon, E. 2011a. *Neosclerocalyptus* spp. (Cingulata: Glyptodontidae: Hoplophorini): cranial morphology and palaeoenvironments along the changing Quaternary. *Journal of Natural History*, 45(15-16):893–914.
- Zurita, A.E.; Oliveira, E.V.; Toriño, P.; Rodríguez-Bualó, S.M.; Scillato-Yané, G.J.; Luna, C. y Krapovickas, J. 2011b. On the taxonomic status of some Glyptodontidae (Mammalia, Xenarthra, Cingulata) from the Pleistocene of South America. *Annales de Paléontologie*, 97:63–83.
- Zurita, A.E.; Miño-Boilini, A.; Francia, A. y Arenas-Mosquera, J.E. 2012. The Pleistocene Glyptodontidae Gray, 1869 (Xenarthra: Cingulata) of Colombia and some considerations about the south american Glyptodontinae. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 15(3):273–280.
- Zurita, A.E.; Soibelzon, L.H.; Soibelzon, E.; Gasparini, G.M.; Cenizo, M.M. y Arzani, H. 2010. Accessory protection structures in *Glyptodon* Owen (Xenarthra, Cingulata, Glyptodontidae). *Annales de Paléontologie*, 96:1–11.
- Zurita, A.E.; Miño-Boilini, A.R.; Francia, A.; Erra, G.; Alcaraz, M.A.; Carlini, A.A.; Lutz, A.I. y Friedrichs, J. 2014. Paleontología y cronología del Cuaternario de las provincias de Corrientes y Formosa, Argentina. *Acta geológica lilloana*, 26 (1):75–86.