

Cambios en las comunidades de micromamíferos durante el Holoceno Tardío–Antropoceno en el sudeste de la provincia de Buenos Aires (Argentina)

ULYES F. J. PARDIÑAS^{1,2}
MARCOS CENIZO³

1. Instituto de Diversidad y Evolución Austral (IDEAUS–CONICET). Boulevard Brown 2915, 9120 Puerto Madryn, Chubut, Argentina.

2. Instituto Nacional de Biodiversidad (INABIO), Quito, Ecuador.

3. Centro de Ciencias Naturales, Ambientales y Antropológicas (CCNAA), Fundación de Historia Natural Félix de Azara–Universidad Maimónides. Valentín Virasoro 732, C1405BDB Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Recibido: 31 de mayo 2022 - Aceptado: 29 de noviembre 2022 - Publicado: 15 de mayo

Para citar este artículo: Ulyses F. J. Pardiñas y Marcos Cenizo (2023). Cambios en las comunidades de micromamíferos durante el Holoceno Tardío–Antropoceno en el sudeste de la provincia de Buenos Aires (Argentina). *Publicación Electrónica de la Asociación Paleontológica Argentina* 23(1): 407–476

Link a este artículo: <http://dx.doi.org/10.5710/PEAPA.29.11.2022.428>

©2023 Pardiñas & Cenizo



This work is licensed under

CC BY-NC 4.0



ISSN 2469-0228

Asociación Paleontológica Argentina
Maipú 645 1° piso, C1006ACG, Buenos Aires
República Argentina
Tel/Fax (54-11) 4326-7563
Web: www.apaleontologica.org.ar

CAMBIOS EN LAS COMUNIDADES DE MICROMAMÍFEROS DURANTE EL HOLOCENO TARDÍO–ANTROPOCENO EN EL SUDESTE DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES (ARGENTINA)

ULYSES F. J. PARDIÑAS^{1,2} y MARCOS CENIZO³

¹Instituto de Diversidad y Evolución Austral (IDEAUS–CONICET). Boulevard Brown 2915, 9120 Puerto Madryn, Chubut, Argentina. ulyses@cenpat-conicet.gob.ar

²Instituto Nacional de Biodiversidad (INABIO), Quito, Ecuador.

³Centro de Ciencias Naturales, Ambientales y Antropológicas (CCNAA), Fundación de Historia Natural Félix de Azara–Universidad Maimónides. Valentín Virasoro 732, C1405BDB Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. cenizomarcos@yahoo.com.ar

 UFJP: <https://orcid.org/0000-0001-9496-5433>

Resumen. Se analiza la composición taxonómica cualitativa y cuantitativa de ensamblajes de micromamíferos (incluyendo didelfimorfos, quirópteros y roedores) generados por la acción trófica de aves estrigiformes. Estas muestras fueron coleccionadas en la localidad costera de Centinela del Mar (38° 26' 18,56" S; 58° 13' 17,42" O, General Alvarado, Buenos Aires, Argentina) y se escalonan, cronológicamente, para representar los últimos 500 años (*i.e.*, Holoceno Tardío–Antropoceno). Desde aquella más antigua se registran la extinción local o regional de seis especies de roedores (*i.e.*, *Bibimys torresi*, *Ctenomys* sp., *Eligmodontia typus*, *Necromys lasiurus*, *Phyllotis* sp. y *Pseudoryzomys simplex*) y la extinción biológica de un quiróptero (*Desmodus draculae*). En las muestras más recientes se verifica un incremento dramático del roedor *Calomys* sp. La comunidad de micromamíferos contemporánea es el resultado de la acción del impacto antrópico, en particular las actividades agrícolas de la última centuria actuando sobre un *pool* de especies pauperizado por los cambios climáticos del Holoceno Tardío (*e.g.*, Óptimo Climático Medieval, Pequeña Edad del Hielo). Se discute la referencia previa de ensamblajes no-análogos para este tipo de asociaciones caracterizadas por la ocurrencia en simpatria de taxones actualmente alopatricos.

Palabras clave. Centinela del Mar. *Bibimys*. *Pseudoryzomys*. *Desmodus*. Extinciones. Impacto antrópico. Pequeña Edad del Hielo. Ensamblajes no-análogos.

Abstract. MICROMAMMAL COMMUNITY CHANGES DURING LATE HOLOCENE–ANTROPOCENE IN SOUTHEASTERN BUENOS AIRES PROVINCE (ARGENTINA). The qualitative and quantitative taxonomic composition of the micromammal assemblages (including didelphimorphs, chiropterans, and rodents) derived from trophic activity of strigiform birds is analyzed. The studied samples have been collected in the coastal locality of Centinela del Mar (38° 26' 18.56" S; 58° 13' 17.42" W, General Alvarado, Buenos Aires, Argentina) and they are staggered, chronologically, to represent the last 500 years (*i.e.*, Late Holocene–Antropocene). From those older is registered the local or regional extinction of six species of rodents (*i.e.*, *Bibimys torresi*, *Ctenomys* sp., *Eligmodontia typus*, *Necromys lasiurus*, *Phyllotis* sp. and *Pseudoryzomys simplex*) and the biological extinction of one chiropteran (*Desmodus draculae*). In the most recent samples is verified a dramatic increase in the rodent *Calomys* sp. The current micromammal community was shaped by the anthropic impact, especially the agricultural activities of the last century, acting on an impoverished pool of species due to global climate events during the Late Holocene (*e.g.*, Medieval Warm Epoch, Little Ice Age). The previous reference of these types of assemblages as no-analog is discussed, being characterized by the sympatric occurrence of taxa currently allopatric.

Key words. Centinela del Mar. *Bibimys*. *Pseudoryzomys*. *Desmodus*. Extinctions. Human-impact. Little Ice Age. No-analogue assemblages.

EDUARDO P. TONNI introduce, con su labor prolífica y pionera desde finales de la década de 1970, los vertebrados como elementos sustantivos para explorar la evolución climático-ambiental del Cuaternario de la región pampeana de Argentina. Tras dos décadas de intensa actividad sinérgica con arqueólogos y arqueofaunas, logra conformar un *corpus* de información que permite definir y caracterizar los principales eventos acaecidos en la historia regional desde el

Pleistoceno Tardío (*e.g.*, Tonni, 1990; Tonni *et al.*, 1999 y referencias allí citadas). Con escasas variantes, este esquema se mantiene vigente y plantea una interacción compleja y dinámica, tanto a nivel temporal como espacial, entre faunas de “abolengo” patagónico-central *versus* brasílico o subtropical, para desembocar en el ensamble contemporáneo establecido hacia el último milenio (*e.g.*, Tonni, 2017).

Los micromamíferos, en particular roedores, pero tam-

bién marsupiales y quirópteros, no fueron ajenos a la masa de datos de diferentes yacimientos cuaternarios generada por Tonni y colaboradores (e.g., Tonni y Fidalgo, 1978, 1982; Tonni, 1982, 1985a; Tonni y Cione, 1984; Tonni *et al.*, 1988). Sin embargo, aspectos intrínsecos (e.g., la dificultad para determinar restos muy fragmentarios), sumados al parcial caos taxonómico que caracterizó a algunos grupos de micromamíferos (e.g., Cricetidae) y la carencia de adecuadas colecciones comparativas, determinaron que jugaran un papel limitado en la construcción de las principales hipótesis paleoambientales (e.g., Tonni, 1985b; Cione y Tonni, 1995). Esta situación quedó reflejada por Voss y Myers (1991, p. 430) cuando indicaron "*few Quaternary faunas of Neotropical small mammals have been reported, but Pearson (1987) and Tonni et al. (1988) documented late Pleistocene or early Holocene murid assemblages from temperate South America that are similar to present-day communities in the same areas*" —se han reportado unas pocas faunas cuaternarias de pequeños mamíferos neotropicales, pero Pearson (1987) y Tonni *et al.* (1988) documentaron ensambles de muroideos del Pleistoceno Tardío u Holoceno Temprano, procedentes de la América del Sur templada, que son similares a las comunidades actuales de las mismas áreas—. Este panorama cambiaría sensiblemente con los hallazgos generados, en forma mayoritaria, durante el último cuarto de siglo, a partir de yacimientos del sudeste bonaerense. Los mismos son el resultado no solo del estudio de faunas halladas en contextos arqueológicos (e.g., Pardiñas, 1995a, 2000; Goin, 2001; Quintana, 2001a; Scheifler *et al.*, 2012; Teta *et al.*, 2013), sino también en depósitos no-antrópicos (e.g., Pardiñas, 1999a, 1999b). Aunque se han publicado algunas contribuciones puntuales (e.g., Pardiñas, 1996; Pardiñas y Tonni, 2000), el grueso de la evidencia fáctica, incluyendo materiales y dataciones, permanece inédito en una tesis doctoral (Pardiñas, 1999a).

Entre las localidades que han brindado ensambles de micromamíferos correspondientes al Holoceno terminal y Antropoceno, se destaca una emblemática por su significación para la paleontología y arqueología bonaerense: Centinela del Mar. Emplazada en el sudoeste de la Provincia de Buenos Aires, se caracteriza por la presencia de un frente acantilado que expone una sucesión estratigráfica representativa del segmento Pleistoceno Temprano–Antropoceno

(e.g., Tonni *et al.*, 1987; Cenizo, 2011). Visitada por destacados naturalistas y profesionales, fue epicentro de hallazgos singulares (como el denominado "Túmulo de Malacara", véase Torres y Ameghino, 1913), para la problemática del hombre fósil sudamericano, temática candente en la primera mitad del siglo XX (e.g., Vignati, 1960; Bonomo y Scabuzzo, 2016; Tonni, 2021). A la par, su riqueza paleontológica (e.g., Parodi y Parodi Bustos, 1952; Bogan *et al.*, 2020; Candela *et al.*, 2020; Cenizo *et al.*, 2021) y el relativo buen estado de conservación de los ecosistemas costeros, la han convertido en el centro de una iniciativa que busca garantizar su preservación bajo un marco de protección legal (e.g., Cenizo *et al.*, 2011, 2022; Celsi *et al.*, 2016).

El objetivo de este trabajo es documentar los ensambles de micromamíferos hallados en el Holoceno Tardío–Antropoceno de Centinela del Mar y compararlos con otros coevos procedentes de localidades próximas. Con estos elementos se pretende brindar una primera aproximación sobre la dinámica comunitaria de los pequeños mamíferos, durante los últimos 500 años, en el sudeste de la región pampeana. Para esto, la presente contribución enfatiza el análisis de los cambios en las estructuras taxonómicas cualitativas y cuantitativas de distintas muestras con cronologías acotadas, ya por fechados absolutos o relativos, intentando acceder a una inferencia fundada en relación a la conformación del ensamble faunístico actual. Además, se plantea una discusión en torno a los denominados agregados no-análogos, si aquellos recuperados en Centinela del Mar pueden adscribirse como tales y el alcance que podría implicar esto a la hora de efectuar reconstrucciones paleoambientales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Acrónimos institucionales. **CNP**, Colección de Mamíferos, Centro Nacional Patagónico, Puerto Madryn, Chubut, Argentina. **CNP-E**, Colección de Material de Egagrópilas y Afines "Elio Massoia", Centro Nacional Patagónico, Puerto Madryn, Chubut, Argentina. **MLP**, Colección División Paleontología de Vertebrados, Museo de La Plata, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

Abreviaturas empleadas. **AD**, años calendario (*anno Domini*). **ar AP**, años radiocarbónicos antes del presente (tomando este en 1950 AD). **M/m**, molar superior e inferior, respecti-

vamente. **NISP**, número de especímenes identificados. **MNI**, número mínimo de individuos.

Localidades

La mayor parte de las muestras aquí estudiadas fueron coleccionadas en Centinela del Mar (38° 26' 18.56" S; 58° 13' 17.42" O, partido de General Alvarado, Provincia de Buenos Aires, Argentina; Fig. 1). Esta localidad se emplaza en el ámbito de la pampa interserrana, inmediata al Océano Atlántico. El paisaje local comprende una estrecha franja costera, ocupada por médanos y pastizales, en parte disectada por tres cursos de agua (de norte a sur, los arroyos El Pescado, La Nutria Mansa y Malacara). Esta porción con-

serva una importante heterogeneidad de ambientes seminaturales con distintos grados de disturbios antrópicos (e.g., sistemas dunícolas fijos y activos, vegetación palustre y riparia próxima a arroyos y estuarios, forestaciones exóticas, agroecosistemas).

A los fines comparativos, en esta contribución se discute, con moderado énfasis, aspectos relativos a otras localidades arqueológicas o paleontológicas del sur bonaerense, a saber (Fig. 1):

Nutria Mansa 1. Sitio arqueológico ubicado sobre el arroyo homónimo a 4,4 km al noroeste de Centinela del Mar (38° 24' 54,2" S; 58° 15' 50,1" O). Los datos cronológicos, tafonómicos y faunísticos del mismo se han derivado de Bonomo

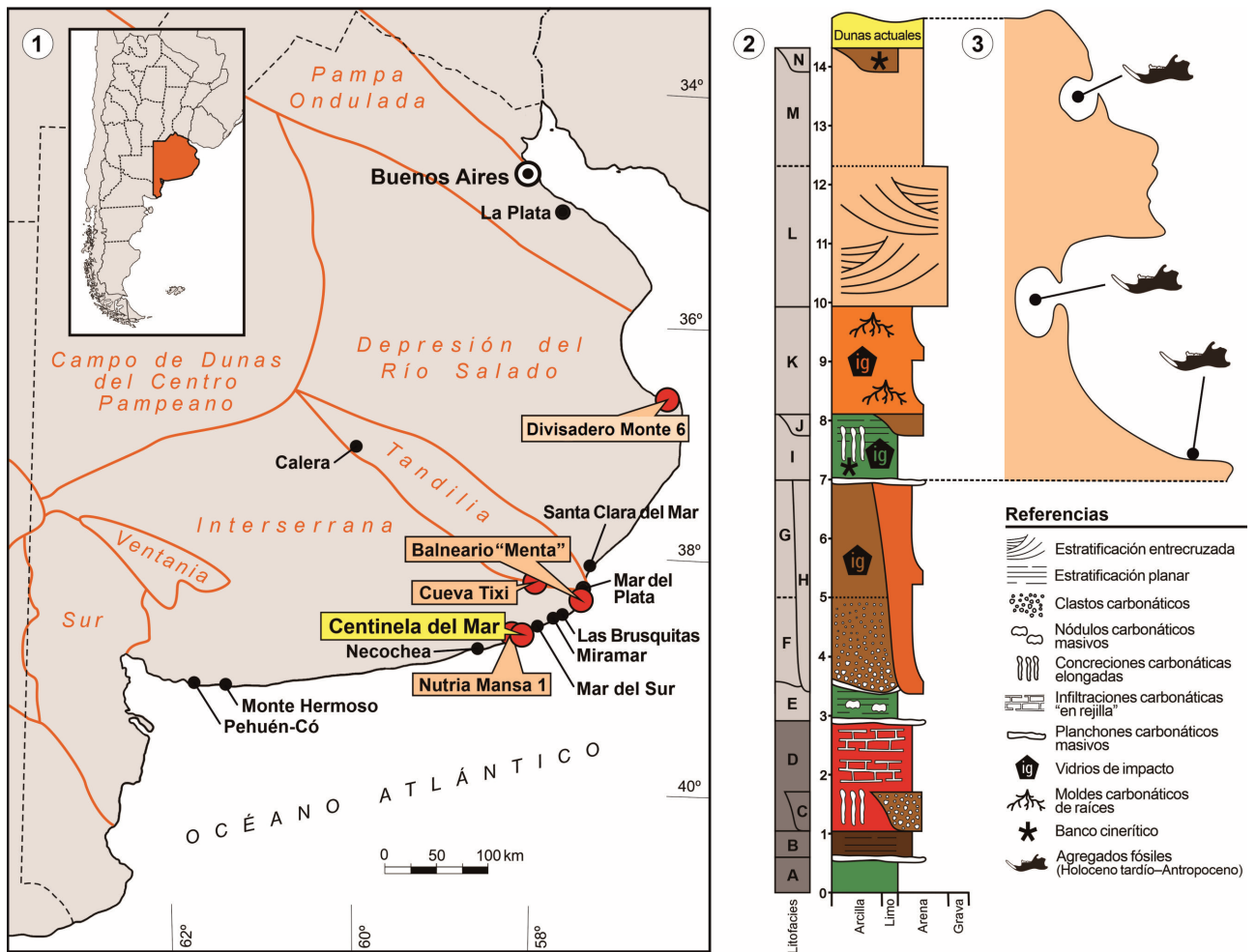


Figura 1.1. Mapa de la Provincia de Buenos Aires (Argentina) con la ubicación geográfica de Centinela del Mar (partido de General Alvarado) y de algunas otras localidades mencionadas en el texto principal y de las unidades en que se divide la región pampeana. 2–3, Perfil estratigráfico integrado (2) y geomorfológico (3) de la sección de acantilados expuesta en el frente costero de Centinela del Mar (modificado de Cenizo, 2011), con detalle de las litofacies (sedimentitas de caja) afectadas por las cuevas y los planchones carbonáticos masivos (plataformas) donde fueron hallados los ensambles de micromamíferos aquí estudiados (correspondientes al Holoceno Tardío–Antropoceno).

et al. (2009) y Gómez y Bonomo (2019).

Balneario "Menta". Sitio paleontológico próximo a la ciudad de Mar del Plata (38° 06' 48" S; 57° 34' 59" O). El nombre de esta localidad se entrecomilla ya que corresponde a un balneario comercial hoy día desaparecido. Información preliminar sobre este yacimiento fue publicada en Pardiñas (1995b, 1999a, 1999b).

Cueva Tixi. Sitio arqueológico ubicado en el extremo sudeste del sistema serrano de Tandilia (ca. 37° 57' S; 58° 02' O; Mazzanti, 1997). Esta localidad, cuyos primeros datos faunísticos detallados fueron publicados por Tonni *et al.* (1988), ha recibido abundante atención debido a la diversidad y representación cronológica de los materiales allí recuperados (véase, para una síntesis, Quintana, 2016 y referencias allí citadas). En lo que hace a aspectos cronológicos y taxonómicos de los microvertebrados, en particular los recuperados de los niveles superiores del yacimiento, se ha tomado como referencia primaria a Quintana (2016: tabla 1).

Divisadero Monte 6. Sitio arqueológico emplazado sobre la margen sur de la bahía de Samborombón (36° 23' S; 56° 56' O; Aldazabal *et al.*, 2007). Los datos aquí analizados fueron tomados de Teta *et al.* (2013).

Muestras estudiadas

Desde las primeras prospecciones sistemáticas llevadas a cabo en Centinela del Mar (a comienzos de los años '90), se detectaron acumulaciones densas de restos de microvertebrados (óseos y dentarios) en dos tipos de contextos depositacionales, a saber: (1) como rellenos sedimentarios de cuevas u oquedades excavadas en los acantilados, en particular a expensas del sector medio y superior del mismo (Fig. 2); y (2) como depósitos arealmente restringidos sobre plataformas erosivas ("terrazas") emplazadas en el sector medio del acantilado (Fig. 3). En ambos casos, la matriz sedimentaria que contenía los fósiles era claramente diferenciable de la unidad estratigráfica portadora (para cuevas) o infrayacente (para plataformas), ya fuera por su estructura discordante, coloración, tenacidad, etc.

A continuación, se detallan las muestras coleccionadas (Apéndice 1), referenciadas geográficamente con relación al hotel abandonado que caracteriza el sector costanero de Centinela del Mar (38° 26' 18" S; 58° 13' 17" O; véase Cenizo, 2011: fig. 1):

Lote MLP 91-IV. Procedente del relleno sedimentario de una cueva formada a expensas de la Litofacies M (*sensu* Cenizo, 2011: fig. 2; Fig. 1.2), ubicada ca. 100 m al norte (N) del hotel, coleccionado por José L. Prado y colaboradores en el año 1991.

Lote MLP 96-V. Conformado por varias muestras, a saber: (1) relleno sedimentario de dos cuevas diferentes, ambas formadas a expensas de la Litofacies L (Fig. 1.2), ca. 250 m al N del hotel, coleccionados por A. Rodríguez, G. Lublin y U. F. J. P. en el año 1994; (2) depósito sobre plataforma de erosión, ca. 300 m al N del hotel, sucesivamente coleccionado por F. Cremonte y U. F. J. P. durante los años 1996, 1997 y 1998. A los fines de incrementar el control estratigráfico, en 1997 los trabajos de recolección se efectuaron discriminando dos niveles artificiales de 3 cm de potencia cada uno y un barrido superficial; de esta manera, las tres sub-muestras obtenidas fueron analizadas por separado.

Lote CNP-E 897. Recuperado en el relleno sedimentario de una cueva formada a expensas de la Litofacies M, ca. 500 m al sur (S) del hotel, coleccionado por M. de los Reyes en el año 2003.

Lotes CNP-E 898 a 905. Extraídos del relleno sedimentario de seis cuevas formadas a expensas de las litofacies K, L y M (Fig. 1.2) y dos depósitos sobre plataformas de erosión, en la base de la Litofacies I (Fig. 1.2); todas las muestras se recuperaron en un tramo de ca. 500 m de acantilados al S del hotel. Coleccionados por D. Voglino y los autores en el año 2021.

A escala local (*i.e.*, Centinela del Mar), se estudiaron muestras de egagrópilas actuales generadas por la Lechuza de Campanario (*Tyto furcata*) que representan, saltuariamente, los últimos 30 años (entre 1991 y 2021). También se analizó un conjunto de restos craneanos, rotulado "Malacara, vómitos actuales de lechuza en la barranca, J. Frenguelli 24-I-23" (J. Frenguelli, *in schedis*; lote MLP 23-I). Se trata de la muestra puntual de egagrópilas más antigua disponible para el área (y, quizás, para Argentina), coleccionada en los acantilados locales, pero sin referencia exacta sobre su contexto de hallazgo. Cabe acotar aquí que la procedencia geográfica "Barranca Malacara", para los años '20, debe ser entendida como referencia a los acantilados de Centinela del Mar (Cenizo, 2011).

Como complemento al conocimiento de las comunida-

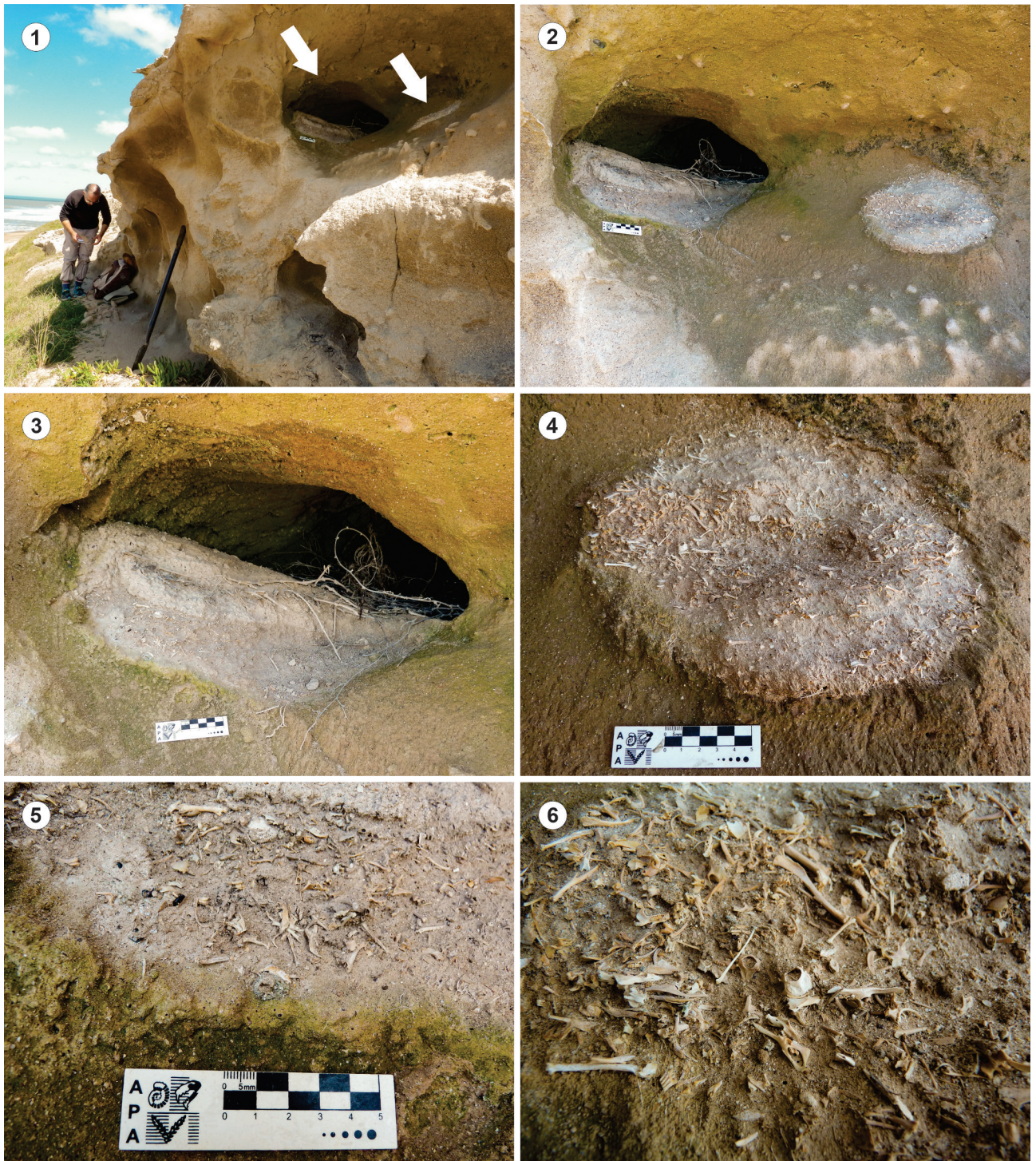


Figura 2. Aspecto a campo de las acumulaciones de restos de micromamíferos (Holoceno Tardío-Antropoceno) que forman el relleno de cuevas u oquedades en el frente del acantilado de Centinela del Mar. **1**, Una cueva con su relleno y un remanente de otra casi completamente erosionada (ambas indicadas por flechas blancas), excavadas a expensas de la Litofacies M. **2-3**, Detalles de una de las cuevas de **1** (aquella sobre la izquierda de la imagen); nótese tanto la profundidad de la oquedad como su relleno sedimentario diferencial respecto de la sedimentita de caja. **4-6**, Detalles del relleno remanente (fondo de una cueva erosionada, aquella de la derecha en **1**; nótese la densidad de los restos de micromamíferos).



des de micromamíferos locales, se efectuó un trapeo (captura de ejemplares) durante octubre de 2021, en las inmediaciones del hotel abandonado. Para esto se emplazaron trampas tipo Sherman en dos estaciones: (1) ambientes riparios (seis noches de trapeo) sobre la planicie de inundación del arroyo El Pescado ($38^{\circ} 26' 13''$ S; $58^{\circ} 13' 17''$ O); y (2) pastizal (dos noches) sobre un médano fijo inmediato a la playa ($38^{\circ} 26' 23''$ S; $58^{\circ} 13' 29''$ O). En ambos casos, las capturas fueron liberadas *ex situ* con la finalidad remover los individuos/especies dominantes y así promover la colonización por aquellos minoritarios.

A los fines de conformar un marco comparativo regional, se incluyeron en este estudio muestras de egagrópilas recientes de *Tyto furcata* representativas del sector costero del sudeste bonaerense, entre las localidades de Santa Clara del Mar (hacia el norte; $37^{\circ} 50'$ S; $57^{\circ} 29'$ O) y Necochea (hacia el sur; $38^{\circ} 34'$; $58^{\circ} 44'$ O). Temporalmente, las mismas corresponden a las últimas tres décadas (Tab. 1).

Finalmente, también se consideraron en esta contribución los resultados inéditos obtenidos de trapeo por U. F. J. P. en las inmediaciones del cruce entre el Arroyo de las Brusquitas y la Ruta Provincial N° 11 ($38^{\circ} 13,59' 4''$ S; $57^{\circ} 46' 44,4''$ O, partido de General Pueyrredón, Provincia de Buenos Aires). Allí se instaló una grilla de trampas tipo Sherman, en la asocié riparia que bordea el arroyo, en julio de 2013. Los ejemplares fueron catalogados con los números de campo LTU 751 a LTU 804 y LTU 941 a LTU 960 y se encuentran en proceso de ser ingresados a la CNP.

Preparación de las muestras, determinación taxonómica y cuantificación

Los rellenos sedimentarios de cuevas y depósitos de plataformas erosivas fueron extraídos y tamizados *in situ* (con malla de 2 mm) y, el resultante, concentrado y embolsado para su traslado (Fig. S1). En gabinete se seleccionaron huesos y dientes en forma manual. La determinación ana-

Figura 3. Aspecto a campo de las acumulaciones de restos de micromamíferos (Holoceno Tardío–Antropoceno) sobre plataformas de erosión en el frente del acantilado de Centinela del Mar. 1–2, Vistas generales de las plataformas (planchones carbonáticos masivos en la base de la Litofacies I) con su cubierta sedimentaria portadora de restos de micromamíferos (indicada por flechas blancas). 3–4, Detalles de las acumulaciones óseas y dentarias; nótese la densidad del material y la cobertura, en algunos casos, por clastos de variado tamaño.

TABLA 1 – Muestras de egagrópilas actuales de *Tyto furcata* empleadas como parámetro comparativo para el análisis de los ensambles de micromamíferos fósiles del sudeste de la Provincia de Buenos Aires (Argentina)

Localidad	Georeferencias	n	Colector y año	Referencia
Bali Beach, Santa Elena	37°51' S; 57°30' O	2	A. Rodríguez, 1989	Este trabajo
Playa Ulisses	38°00' S; 57°34' O	1	A. Rodríguez, 1987	Este trabajo
Los Acantilados	38°07' S; 57°35' O	1	U.F.J.P., 1991	Este trabajo
Los Lobos	38°09' S; 57°37' O	2	M. Lezcano, P. Straccia y U.F.J.P., 1991	Este trabajo
Terrazas del Marquesado	38°13' S; 57°44' O	3	M. Lezcano, 1989	Este trabajo
1 km S T. del Marquesado	38°14' S; 57°45' O	1	U.F.J.P., 1990	Este trabajo
3 km S T. del Marquesado	38°14' S; 57°46' O	1	G. Lublin y U.F.J.P., 1995	Este trabajo
Antenas Militares	38°14' S; 57°46' O	1	U.F.J.P., 1991	Este trabajo
Barranca Parodi	38°15' S; 57°47' O	2	E. Tonni, 1981	Este trabajo
Miramar	38°16' S; 57°52' O	1	–	Bargo (1987)
Miramar	38°17' S; 57°55' O	1	M. Lezcano y U.F.J.P., 1993	Este trabajo
Arroyo La Totora	38°18' S; 57°54' O	1	M. Lezcano y U.F.J.P., 1993	Este trabajo
Arroyo La Ballenera	38°19' S; 57°56' O	1	M. Lezcano y U.F.J.P., 1993	Este trabajo
Las Grutas	38°36' S; 58°48' O	1	U.F.J.P., 1992	Este trabajo
Punta Negra	38°37' S; 58°49' O	1	U.F.J.P., 1992	Este trabajo

n, número de muestras estudiadas por localidad.

tómica y taxonómica se focalizó sobre restos craneanos y dentarios. Solo para el lote MLP 91-IV se determinó y cuantificó, además, parte del esqueleto postcraneano, con una finalidad tafonómica. Las muestras CNP-E 898 a 905 fueron examinadas en forma sumaria. Los cálculos de NISP y MNI se efectuaron sobre material cráneo-dentario, en base a metodología estándar (*i.e.*, recuento de elementos homólogos para MNI; Grayson, 1973). La determinación taxonómica se llevó a cabo mediante comparación con ejemplares actuales depositados en la colección CNP-E y bibliografía (*e.g.*, Voss y Myers, 1991; Pardiñas, 1996; Pavan y Voss, 2016), siguiendo los criterios taxonómicos de Gardner (1998), para marsupiales y quirópteros y de Patton *et al.* (2015), para roedores nativos. Las medidas se tomaron con ocular micro-métrico y corresponden a largos y anchos máximos, para los molares y longitudes alveolares, para las series dentarias; en todos los casos se expresan en milímetros (mm).

Cronología

La asignación temporal de las muestras recuperadas en Centinela del Mar y Balneario "Menta" se sustentó tanto en dataciones absolutas (^{14}C) como relativas. Las primeras implicaron fechas-taxón obtenidas mediante acelerador de partículas y se brindan en la Tabla 2. Estas dataciones, en conjunción con otras disponibles (*e.g.*, aquellas de Cueva Tixi), permitieron considerar a la co-ocurrencia de *Bibimys torresi* y un bajo porcentaje de *Calomys* (< 10% del NISP total) como indicador relativo de los últimos 300 años, pero previo al siglo XX (*i.e.*, ca. 1700–1900 AD). Aquellas muestras portadoras de los múridos introducidos *Mus* y/o *Rattus*, carentes de *B. torresi* y con elevados porcentajes de *Calomys* (> 30% del NISP total), se consideraron como representativas de la última centuria (*i.e.*, ca. 1900–2000 AD). Finalmente, las muestras que en su matriz sedimentaria revelaron abundantes restos del gasterópodo exótico *Cornu*

sp. (Helicidae), fueron consideradas como depositadas durante el siglo XXI (*i.e.*, ca. 2000–2021). Este último criterio derivó de la revisión de notas y documentos fotográficos obtenidos en los trabajos de campo realizados por los autores, entre 1996 y 2021, en los que se verifica que la invasión masiva local de este gasterópodo ocurrió entre 2005–2010. A la par, esto coincide con su ausencia en muestras coleccionadas entre 1993–2000.

La división formal del Holoceno aquí adoptada sigue el criterio de Walker *et al.* (2018), quienes consideran el inicio del Holoceno Tardío en 4250 años AP (pero no en función de 1950 AD, sino de 2000 AD, lo cual introduce una diferencia de 50 años AD). Por su parte, el Antropoceno, sin entrar aquí en la discusión sobre su significado formal (*e.g.*, Gibbard *et al.*, 2022), se emplea en referencia al segmento temporal y su registro fósil post-1950 AD (*e.g.*, Head *et al.*, 2021).

Tafonomía y otros

La interpretación de las acumulaciones de restos fósiles de micromamíferos halladas en Centinela del Mar como osarios generados por la actividad depredatoria de aves estrigiformes, surgió tempranamente como hipótesis de trabajo. Desde las primeras prospecciones (año 1991) se observaron individuos residentes de *Tyto furcata* haciendo uso de cavidades sobre los acantilados locales, como sitios de nidificación, refugio y/o alimentación. Los relevamientos de aves y otros vertebrados en curso han permitido verificar la presencia de otras rapaces en el área (*e.g.*, *Asio flammeus*, *Athene cunicularia*, *Falco peregrinus*, *Falco femoralis*, *Falco sparverius*), así como el uso de dichas cavidades por parte de otras especies (*e.g.*, Hirundinidae spp., *Cyanoliseus patagonus*). Sin embargo, el único depredador animalívoro registrado como nidificante local es *T. furcata* (y, excepcionalmente, *F. sparverius*), cuyos restos, además, se han hallado incluidos en las asociaciones recuperadas. Resulta plausible adjudicar el origen de los agregados fósiles a la desagregación de egagrópilas de *T. furcata* expelidas tanto en el interior de las cavidades como hacia el exterior y retenidas por condiciones geomorfológicas favorables (*e.g.*, “terrazas”; Fig. 4). Para falsear esta hipótesis, se analizó la muestra MLP 91-IV, tomada como testigo por su completa colección a campo, abundancia y diversidad taxonómica. A los fines de evaluar

la complitud y frecuencias del material esquelético se aplicaron algunos de los índices propuestos por Andrews (1990). Las fracturas se cuantificaron a partir de un esquema *ad-hoc* que considera la totalidad de cada hueso largo (100%) y su categorización en 75%, 50% y 25%, ya sea de las porciones proximales o distales (Pardiñas, 1999a; Fig. S2). La estacionalidad en la depositación de la muestra fue inferida mediante la elaboración de pirámides etarias, sobre la base de las categorías de desgaste dentario propuestas para los roedores *Akodon azarae* y *Reithrodon auritus* por Pearson (1967) y Pearson (1988), respectivamente. Finalmente, se calcularon curvas de rarificación (Sanders, 1968) “rarificando” las muestras al menor valor del conjunto para cada caso, mediante la ecuación $E(S_n)$ (véase Hurlbert, 1971) y la rutina contenida en el paquete RAREFRAC (Ludwig y Reynolds, 1988).

Interpretación paleoambiental

Aunque esta contribución pone énfasis en aspectos cualitativos y cuantitativos de las muestras estudiadas, para derivar en aproximaciones sobre los cambios en la estructura comunitaria local durante distintos períodos, también dedica alguna atención a la inferencia paleoambiental.

Una serie de atributos tafonómicos intrínsecos sustentan una génesis de los restos analizados como desechos metabólicos producidos por aves estrigiformes (lechuzas y búhos). No solo es un ejercicio uniformitarista plausible suponer que los hábitos de caza de estas rapaces no han variado en los últimos cientos de años, en concomitancia con la invariancia de los hábitos de sus presas (micromamíferos), sino que estas inferencias son soportadas por el registro fósil local y regional (Cenizo y de los Reyes, 2008; Cenizo *et al.*, 2015). También es razonable asumir que el radio de caza de *T. furcata* se ha mantenido en torno a 2–3 km, como indican las estimaciones de *home range* (Mikkola, 1983; Taylor, 1994). Con estos elementos es posible establecer cuáles serán los alcances de las reconstrucciones basadas en tales muestras. Si se consideran los agregados recuperados en Centinela del Mar, cronológicamente escalonados, cada muestra será un reflejo de las presas consumidas durante un período dado por una o más lechuzas, dentro de un área teórica (de radio ca. 2–3 km) en torno al punto de hallazgo.

Numerosos factores contribuyen a determinar la riqueza y diversidad específicas de una muestra de egagrópilas, desde fenómenos ocasionales (e.g., incendios), abundancia y selección de presas, hasta competencia intraespecífica (e.g., Einarsen, 1956; Glue, 1971, 1973; Saint Girons, 1973; Chaline, 1975; Dodson y Wexler, 1979; Jaksic y Yáñez, 1979, 1980; Korth, 1979; Avery, 1982, 1988; Levinson, 1982; Zamorano *et al.*, 1986; Bellocq, 1987, 1990, 2000; Donázar y Ceballos, 1989; Simonetti, 1989; Andrews, 1990; Clark y

Bunck, 1991; Kittlein, 1994; Taylor, 1994; Fernández-Jalvo, 1995, 1996; Denys *et al.*, 1996; Simmons *et al.*, 1997; Yom-Tov y Wool, 1997; Reed, 2003; Heisler *et al.*, 2016; Comay y Dayan, 2018). Esta situación, enmarcada en una escala ecológica, podría afectar seriamente los principios de la reconstrucción paleoambiental basados en un parámetro actualista. Además, la existencia de una cuota de variabilidad individual entre muestras de egagrópilas de una misma región no es un hecho infrecuente (véase Taylor, 1994). Pero

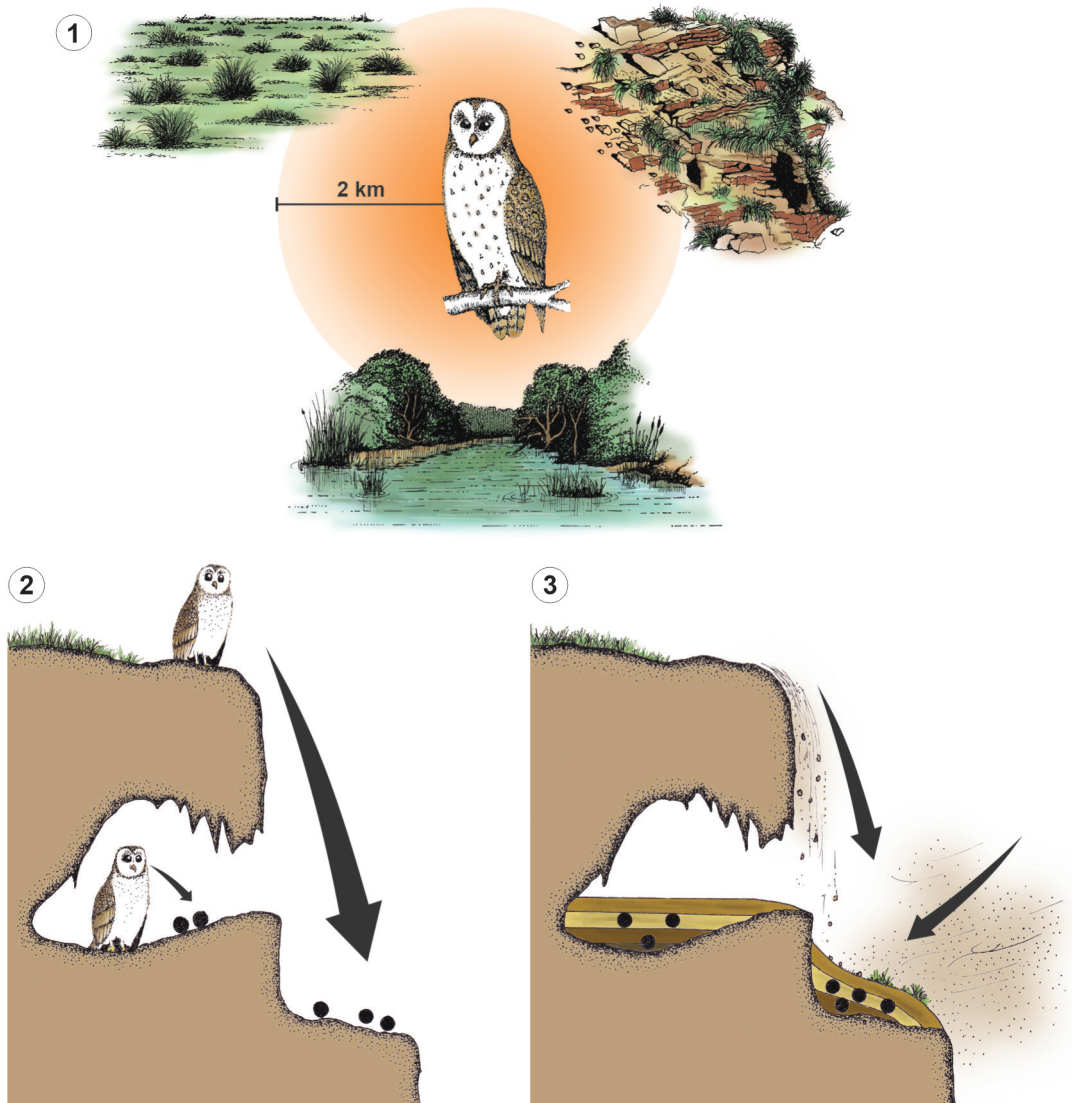


Figura 4. Diagrama esquemático que resume la trayectoria tafonómica inferida para la génesis de las muestras de micromamíferos de cuevas y plataformas de Centinela del Mar y Balneario “Menta” (Holoceno Tardío–Antropoceno). 1, Área de forrajeo promedio de una estrigiforme como *Tyto furcata*, residente en la región de estudio y principales ambientes implicados en la misma. 2, Etapa de producción y depósito de egagrópilas en diferentes situaciones topográficas. 3, Etapa de formación de rellenos sedimentarios, ya sea en el interior de cuevas o sobre plataformas de erosión. Dibujos originales de Damian Voglino (año 1998), coloreados digitalmente.

existen factores que permiten atemperar, al menos parcialmente, estos obstáculos. Es una razonable suposición que cada agregado es un palimpsesto de varios episodios de depredación multianuales, característica que genera una dilución de tendencias puntuales (e.g., sucesos catastróficos) y una manifestación de tendencias generales (Avery, 1982). Este proceso, conocido como promediación en el tiempo (*time averaging*), es de fundamental importancia en la estructura final de la tafocenosis. Se ha demostrado que, entre otros efectos, produce un aumento en la riqueza específica y minimiza la dominancia de ciertos taxones (e.g., Staff *et al.*, 1986; Kidwell, 1986). Sin embargo, como plantea Fürsich (1990), las tafocenosis promediadas en el tiempo suelen ser mejores indicadores de tendencias a largo plazo que las comunidades vivientes, ya que registran con mayor fidelidad las condiciones ambientales a gran escala.

Finalmente, la comparación entre agregados fósiles y actuales con procesos de formación similares (i.e., egagrópilas acumuladas por rapaces), permite simplificar los sesgos que hacen al agente tafonómico. Gran parte de las aproximaciones empleadas en el estudio de los agregados fósiles de este trabajo se sustentan en una metodología actualista (Lyman, 1994). Los análisis por presencia-ausencia de especies y por frecuencias (i.e., abundancias, tanto absolutas como relativas de individuos por especies) invocan, tácitamente, que los factores causales de las distribuciones actuales son extrapolables al pasado. El primero de estos métodos es marcadamente asimétrico (Simonetti, 1989): en rigor de verdad, sólo pueden constatarse presencias (e.g., Grayson, 1984; Tonni, 1984; Lister, 1992). Las ausencias surgen por sumatoria de casos y es el mismo principio que rige el establecimiento de biozonas: la ausencia o "extinción" en una columna estratigráfica se robustece por una repetición en la observación del hecho en diferentes localidades. En un área geográfica donde la casuística es relativamente limitada, como lo es la región pampeana si tomamos el número de yacimientos en función de la superficie, las interpretaciones resultantes de la aplicación de métodos asimétricos deben ser cautelosas. El método de comparación de frecuencias brinda, en algún aspecto, aproximaciones más realistas en la interpretación paleoambiental de una muestra, por su mayor sensibilidad a los cambios microambientales. Ambas metodologías implican

la existencia de un marco de referencia actual con el cual confrontar la asociación del pasado (lo cual no excluye su aplicación intermuestra en una secuencia o en un conjunto de localidades cercanas y más o menos sincrónicas). Es aquí donde juega un papel relevante la correcta interpretación de los procesos tafonómicos sufridos por las muestras analizadas. La cabal comprensión de estos asiste a mitigar las distorsiones que cabe esperar en el análisis del registro fósil.

RESULTADOS

Tafonómicos

Los conjuntos óseos y dentarios de microvertebrados recuperados en Centinela del Mar presentan características extrínsecas e intrínsecas que permiten inferir su historia tafonómica:

Extrínsecas. (1) Conformaban agregaciones incluidas en depósitos mantiformes o rellenos densos en cavidades, de dimensiones diversas, excavadas en diferentes términos estratigráficos y ubicadas a diferentes alturas del acantilado; (2) en un gran porcentaje de estos depósitos se hallaron, además de restos de microvertebrados, otros referibles a *T. furcata* (Fig. S3); y (3) durante las prospecciones efectuadas se detectaron individuos de *T. furcata* ocupando o muertos en el interior de las cavidades obrantes en los acantilados (Fig. S4).

Intrínsecas. (1) Se trata de osarios sin selección, empaquetados en forma densa respecto de la matriz sedimentaria que los contiene (Figs. 2 y 3); (2) consisten en acumulaciones puntuales, con marcada discontinuidad espacial, aspecto obvio cuando rellenan oquedades pero que también fue verificado en el caso de las que corresponden a plataformas de erosión (i.e., cubren escasa superficie areal, mientras que existen numerosas plataformas expuestas en las que no se han detectado acumulaciones); (3) las acumulaciones están dominadas por restos de pequeños roedores (< 80 gramos) y, en menor proporción, de didelfimorfos, quirópteros y aves; (4) los roedores dominantes en las acumulaciones corresponden a especies de hábitos crepusculares y/o nocturnos, con infrecuencia de aquellos de actividad diurna; (5) cuando los restos son de micromamíferos de mayor tamaño (e.g., *Cavia apereda*), corresponden a individuos juveniles o subadultos; y (6) la integridad de los ele-

mentos óseos es remarcable, como así también, su bajo grado de digestión.

Las características enumeradas, consideradas en forma conjunta, constituyen evidencias robustas para argumentar que las acumulaciones estudiadas fueron generadas por la actividad trófica de aves estrigiformes. *Tyto furcata* resulta el candidato más plausible para explicar el origen de las muestras, a juzgar por su recurrencia como ocupante primario de cavidades en Centinela del Mar y sus ampliamente documentados hábitos depredatorios (*i.e.*, especialista en pequeños roedores de < 80 gramos, actividad crepuscular-nocturna, residente estable con preferencia por cavidades y aleros como refugios naturales, presas consumidas con baja corrosión y fractura de sus elementos esqueléticos; Marti, 1987, 1988; Andrews, 1990; Marti *et al.*, 1993; Travaini *et al.*, 1997; Bellocq, 2000; Leveau *et al.*, 2006; González-Fischer *et al.*, 2011; Formoso *et al.*, 2016; Fernández *et al.*, 2017a).

Promediación en el tiempo

Según las observaciones efectuadas en el campo y las estimaciones de antigüedad de los rellenos de cuevas (Tab. 2), existe una dinámica erosiva que estaría limitando la representación temporal de estos depósitos. Al menos para

las oquedades registradas, con tamaños que no superan los 50 cm de diámetro máximo (Fig. 2.3), se habría producido una rápida colmatación sedimentaria. El ciclo comenzaría con la ocupación por parte de lechuzas que, en el caso de nidificación, la postura es realizada sobre el suelo desnudo, mientras la incubación se hace sobre un sustrato conformado por diversos elementos orgánicos (*e.g.*, restos de ega-grópilas, plumas; Nores y Gutiérrez, 1986; Bellocq y Kravetz, 1993). La acumulación de sedimentos y restos metabólicos generados durante múltiples eventos de ocupación y/o nidificación (incluso, los propios cuerpos de individuos inmaduros), provocarían un paulatino cierre del espacio de la cueva. A este relleno, producto exclusivo de los moradores, se agregaría la matriz sedimentaria generada por la meteorización de la roca de caja, como así también por deposición eólica de elementos exógenos. Para el área de interés, se ha observado que después de temporales intensos, muchas oquedades que han quedado expuestas a los vientos dominantes acusan nuevos depósitos de arena, de variable espesor. Si bien los mismos pueden ser ulteriormente removidos por otros agentes meteorológicos y/o biológicos, sin duda el proceso resulta en la progresiva colmatación del sistema. Una vez que el relleno oblitera completamente la cueva, desaparece la posibilidad de ocupación por lechuzas.

TABLA 2 – Cronología radiocarbónica para muestras de micromamíferos fósiles del sudeste de la Provincia de Buenos Aires (Argentina)

	Centinela del Mar (lote MLP 91-IV)	Centinela del Mar (lote MLP 96-V)	Balneario "Menta" (lote MLP 95-V)
Taxón datado	<i>Reithrodon</i>	Sigmodontinae	<i>Otaria</i>
Muestra	(AA 30465)	(AA 30466)	(LP-1053)
¹⁴ C años AP	565 ± 50	260 ± 65	420 ± 90
AD*	1384–1456	1614–1825	1398–1672
AD**	1412	1721	1538
Taxón datado			<i>Akodon</i>
Muestra			(NSRL-10705)
¹⁴ C años AP			430 ± 35
AD*			1443–1513
AD**			1492

AD, años calendario (*anno Domini*); AP, años antes del presente (1950 AD); *calibración 2 sigmas (intervalo más probable); **calibración probabilidad promedio [calibraciones basadas en el programa CALIB rev. 8; Stuiver, M. y Reimer, P.J., 1993, Radiocarbon, 35, 215-230].

La persistencia de la oquedad (y su contenido) queda a merced, entonces, de un proceso considerablemente más lento, que es la erosión de la roca de caja. En la Figura 2.2 se aprecia, en forma elocuente, el relleno de “fondo” de una cueva completamente erosionada; este ha persistido como una “mancha” bien delimitada, con su osario expuesto (un deta-

lle, en Fig. 2.4). No siempre la erosión ataca estas oquedades rellenas en forma lateral, sino que también quedan expuestas en planta y así son, paulatinamente, eliminadas (Fig. S5). La naturaleza de algunos de los elementos recuperados en los rellenos sugiere, en términos geológicos, un proceso de colmatación rápido. Se han registrado cuevas conteniendo, en todo el espesor, restos del gasterópodo terrestre *Cornu* sp. (Fig. S3); así como otras, con inclusiones de corteza de *Tamarix* sp. u hojas de *Carpobrotus* sp. Todas estas son especies exóticas con alto potencial invasor. En el caso de *Tamarix* sp. y *Carpobrotus* sp., durante las últimas dos décadas han incrementado dramáticamente su dominancia en las comunidades vegetales dunícolas e higrófilas locales.

A diferencia de la dinámica de las oquedades, el caso de las plataformas de erosión no reconoce limitantes temporales, más allá de que el proceso de sedimentación de éstas resulta similar. *Prima facie*, las lechuzas aprovecharían determinadas configuraciones geomorfológicas del acantilado (e.g., salientes, voladizos, frecuentes sobre las rocas más consolidadas del acantilado, especialmente la Litofacies L) como “posaderos”, sitios en los que se produce la deglución del bolo luego de uno o varios eventos de depredación (Glue, 1971, 1973). Estos lugares son recurrentes en la conducta trófica de *T. furcata* y generan acumulaciones densas al pie de los mismos. El material expelido quedaría retenido por una situación geomórfica propicia (e.g., un sustrato horizontal o subhorizontal en posición inferior) y se integraría, en forma paulatina, con el sedimento captado por la misma superficie (Fig. 3.1). Sobre el material habría una acción, tanto bioestratinómica como diagenética, parcialmente diferente al caso de las cavidades. Las superficies expuestas conllevan procesos de intemperismo y biológicos, como el crecimiento de vegetación (Fig. 3.2) y, también, mecánicos (e.g., caída de rocas, tránsito de animales; Fig. 3.3).

Un análisis de las frecuencias esqueletarias (Tab. 3) se llevó a cabo sobre una de las muestras de Centinela del Mar (lote MLP 91-IV) y otra de Balneario “Menta” (lote MLP 95-V). La primera es una muestra que puede considerarse representativa ya que fue colectada de forma no selectiva e incluye aproximadamente 500 restos cráneo-dentarios y más de 1.200 elementos postcraneanos. Las curvas de las frecuencias relativas son similares para ambas muestras,

TABLA 3 – Frecuencias absolutas y relativas (calculadas en base al MNI) de restos esqueletarios e índices de Andrews (1990) para muestras de micromamíferos del Holoceno Tardío del sudeste de la Provincia de Buenos Aires (Argentina)

Elemento	Centinela del Mar (lote MLP 91-IV)	Balneario “Menta” (lote MLP 95-V)
Hemimandíbula	337	54
Hemimaxilar	206	26
Escápula	32	0
Húmero	241	10
Radio	63	0
Cúbito	98	3
Innominado	199	23
Fémur	303	34
Tibia	296	26
NISP Total	1775	176
MNI	203	38
Hemimandíbula	83,0	71,1
Hemimaxilar	50,7	34,2
Escápula	7,9	0,0
Húmero	59,4	13,2
Radio	15,5	0,0
Cúbito	24,1	3,9
Innominado	49,0	30,3
Fémur	74,6	44,7
Tibia	72,9	34,2
Índice 1	1,00	0,55
Índice 2	4,61	2,28
Índice 3	0,66	0,59

MNI, número mínimo de individuos; NISP, número de especímenes identificados.

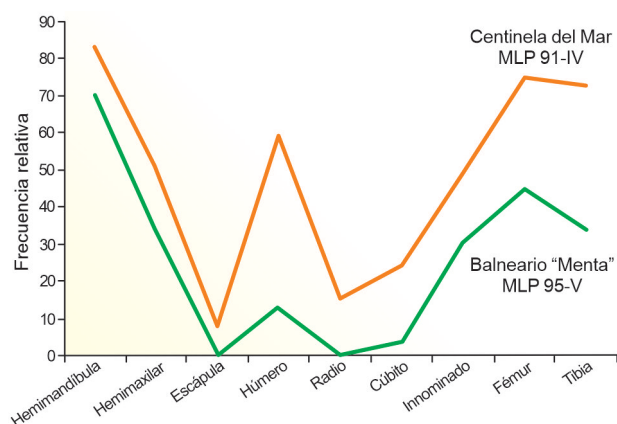


Figura 5. Frecuencias esqueléticas relativas (calculadas sobre número mínimo, MNI, total) para la muestra más antigua de Centinela del Mar y otra de Balneario "Menta" (ambas del Holoceno Tardío).

con máximos en hemimandíbula, hemimaxilar, húmero, fémur y tibia y mínimos en escápula, radio y cúbito (Fig. 5). Este patrón es congruente con el establecido para estrigiformes (e.g., Andrews, 1990; Fernández-Jalvo y Andrews, 1992; Fernández-Jalvo, 1995; Fernández *et al.*, 2017a), teniendo en cuenta los márgenes de variabilidad inter-muestra, que pueden ser elevados (Saavedra y Simonetti, 1998).

En cuanto a las fracturas, en la muestra MLP 91-IV de Centinela del Mar se encuentran representadas una mayor cantidad de categorías (especialmente las proximales/anteriores), que en otras también derivadas de egagrópilas de aves rapaces (Tab. 4). Esta elevada fragmentación de los restos podría relacionarse con su depositación en un ambiente espacialmente restringido (e.g., cueva) y, en consecuencia, susceptible a la acción del pisoteo por parte de adultos y pichones (Andrews, 1990). El relevamiento de marcas de digestión indica que menos de un 2% de los elementos dentarios y de un 5% de los restos postcraneanos, presentan evidencias de corrosión, siempre en la categoría "leve" (*sensu* Andrews, 1990); en ningún caso se ha observado digestión fuerte (Fig. 6). Por su parte, las frecuencias esqueléticas relativas de Balneario "Menta" muestran una marcada congruencia con las estudiadas para una muestra de egagrópilas recientes de *Tyto furcata* de la misma región (Tabs. 3 y 4). Esto sugiere que, pese a su mayor grado de exposición a la intemperie, ya que se trata de un depósito de "terrazza" de erosión y a la existencia de modificaciones diagenéticas de mayor importancia que en Centinela del Mar

(e.g., grietas rellenas por carbonato de calcio recristalizado; Fig. 6.1), la muestra corresponde a un agregado con alto grado de autoctonía y escasa promediación en el tiempo. Esto último parece quedar ratificado por la congruencia de



Figura 6. Ejemplos de restos con alteraciones post-mortem recuperados en ensambles de micromamíferos del Holoceno Tardío del sudeste de la Provincia de Buenos Aires. 1, Serie m1-m3 derecha de *Necromys obscurus*, en vista oclusal, con grietas rellenas por carbonato de calcio (MLP 95-V-1-6; Balneario "Menta"). 2, M1 izquierdo de *Pseudoryzomys simplex*, en vista oclusal, con digestión leve (MLP 91-IV-15-3; Centinela del Mar).

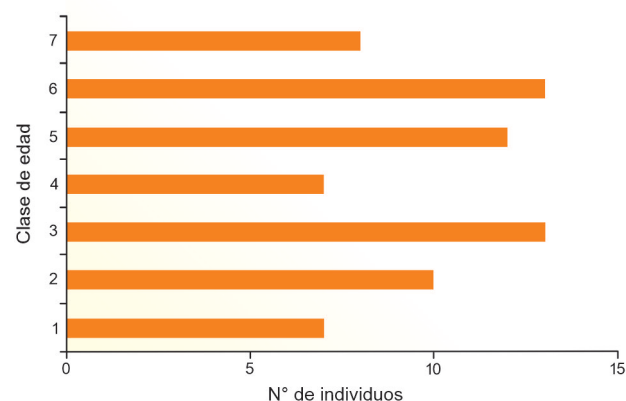


Figura 7. Pirámides etarias construida sobre la base del desgaste dentario de hemimandíbulas de *Akodon azarae* de la muestra más antigua de Centinela del Mar (MLP 91-IV-15-9; Holoceno Tardío).

TABLA 4 – Frecuencias absolutas para cada categoría de fractura observada en egagrópilas actuales de *Asio flammeus* y *Tyto furcata* y en la muestra MLP 91-IV (Holoceno Tardío, Provincia de Buenos Aires, Argentina)

	<i>Asio flammeus</i> (actual)							
	Proximal/Anterior				Distal/Posterior			
	25%	50%	75%	100%	25%	50%	75%	D
Tibia	–	–	–	61	–	–	1	–
Fémur	–	–	2	65	–	–	1	–
Innominado	–	2	–	41	–	1	1	–
Radio	–	–	–	27	–	–	–	–
Cúbito	–	–	2	37	–	–	1	–
Húmero	–	–	–	42	–	–	–	–
Escápula	–	–	1	14	–	–	–	–
<i>Tyto furcata</i> (actual)								
Tibia	–	2	2	78	–	–	4	1
Fémur	–	4	4	102	–	–	2	–
Innominado	1	4	8	73	1	9	10	5
Radio	–	–	–	16	–	–	–	–
Cúbito	–	3	3	23	–	–	–	–
Húmero	–	–	–	35	–	3	1	–
Escápula	1	13	2	18	–	–	–	–
Centinela del Mar (lote MLP 91-IV)								
Tibia	12	59	21	104	8	26	43	23
Fémur	5	36	57	182	3	4	11	5
Innominado	–	60	79	13	11	6	–	30
Radio	2	4	21	35	–	–	1	–
Cúbito	5	40	15	34	–	1	3	–
Húmero	1	1	4	181	8	9	28	9
Escápula	11	15	3	1	–	–	–	2

D, diáfisis media.

valores obtenidos de dos dataciones radiocarbónicas (Tab. 2).

Las pirámides etarias sobre la base del desgaste dentario en restos de *Akodon azarae* y *Reithrodon auritus* de la muestra de Centinela del Mar (lote MLP 91-IV), sugieren una depredación durante primavera temprana y verano. El aná-

lisis sobre 70 hemimandíbulas derechas correspondientes a la primera especie revela una distribución bimodal para las siete clases de desgaste establecidas (Fig. 7). Esto indica depredación concentrada tanto en juveniles como en adultos (cf. Pearson, 1967: fig. 2). Para el caso de *R. auritus*, sobre 97 hemimandíbulas izquierdas, 62 pueden ser clasificadas en

las categorías 1 y 2, es decir, juveniles. Aunque en el caso de este cricétido, por su mayor tamaño, puede existir una selección por parte de la rapaz hacia animales jóvenes, la coincidencia entre los valores obtenidos para ambos roedores sustenta una génesis del agregado como resultado de uno o varios eventos estivales de consumo.

PALEONTOLOGÍA SISTEMÁTICA

Se listan y comentan, a continuación, las especies de pequeños mamíferos registradas en las muestras fósiles de Centinela del Mar (Tabs. 5 y S1).

Orden DIDELPHIMORPHIA Gill, 1872

Familia DIDELPHIDAE Gray, 1821

Género *Lutreolina* Thomas, 1910

Especie tipo. *Didelphis crassicaudata* Desmarest, 1804. Reciente, Paraguay.

Lutreolina crassicaudata (Desmarest, 1804)

Descripción. Con un único registro, un primer molar superior derecho, puede ser asignado taxonómicamente por su tamaño menor (diámetro transversal = 3 mm) que los homólogos de *Didelphis* y el mayor desarrollo de las cúspides estilares (Reig, 1958; Figs. 8.1 y 8.2).

Comentarios. Considerablemente más pequeña que *Didelphis albiventris*, el otro didélfido de tamaño mediano registrado hoy día en Centinela del Mar, *L. crassicaudata* alcanza, en el sur de la Provincia de Buenos Aires, su límite austral (Ximénez, 1967; Stein y Patton, 2008).

Género *Monodelphis* Burnett, 1830

Especie tipo. *Monodelphis Brachyura* Burnett, 1830. Reciente, Guyana.

Monodelphis (Monodelphiops) dimidiata
(Wagner, 1847)

Descripción. Representada en las muestras estudiadas por escasos restos, la referencia genérica de los mismos se basa en m2–m3 con cingúlicos anchos, talónidos cortos, entocó-

nidos de los m1–m3 definidos y dp3 pequeño y de morfología molariforme incompleta (Pavan y Voss, 2016; Figs. 8.3 y 8.4).

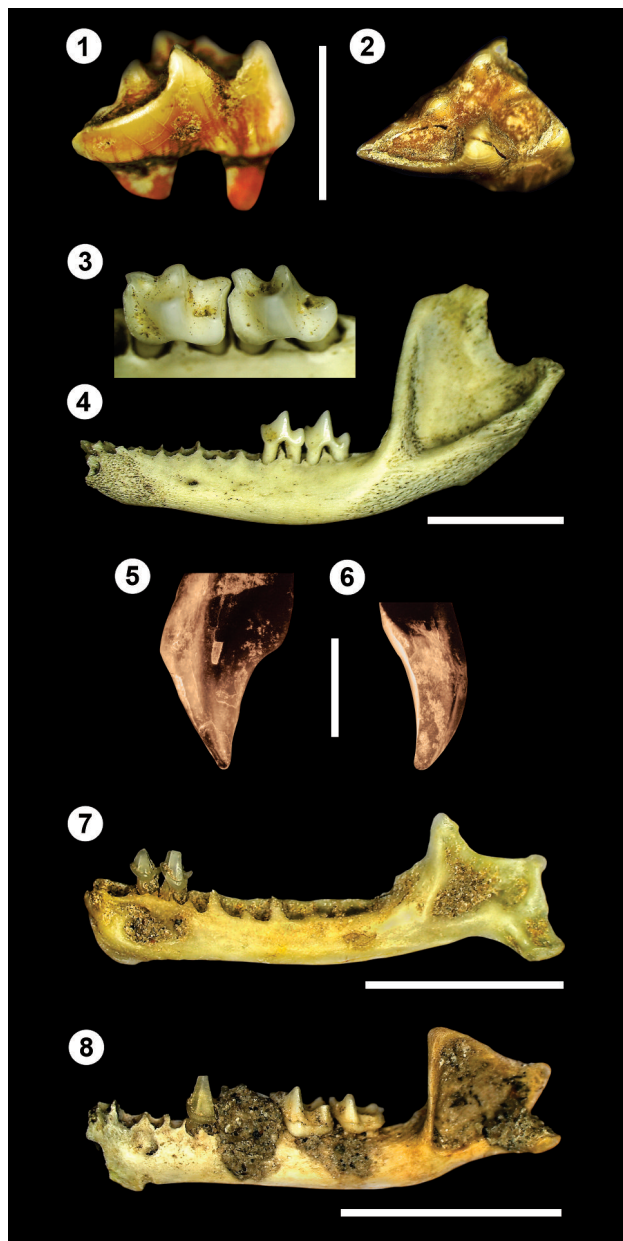


Figura 8. 1–8, Algunos didelphimorfos y quirópteros representados en los ensambles del Holoceno Tardío–Antropoceno de Centinela del Mar. 1–2, *Lutreolina crassicaudata* (CNP-E 897-7), M1 derecho en vista lingual y oclusal, respectivamente. 3–4, *Monodelphis (Monodelphiops) dimidiata* (MLP 96-V-17-11); 3, m3–m4 izquierdos en vista oclusal; 4, hemimandíbula izquierda en vista labial. 5–6, *Desmodus* cf. *D. draculae* (MLP 91-IV-15-18), canino superior izquierdo en vistas latero-lingual y posterior, respectivamente. 7, *Tadarida brasiliensis* (MLP 96-V-17-9), hemimandíbula izquierda en vista labial. 8, *Myotis* sp. (MLP 96-V-17-10), hemimandíbula izquierda en vista labial. Escalas en 1–2 y 5–6 = 2 mm; 3 sin escala; 4 y 7–8 = 5 mm.

TABLA 5 – Estructura taxonómica cualitativa y cuantitativa, expresada esta última en valores de MNI, para las muestras del Holoceno Tardío–Antropoceno procedentes de Centinela del Mar (Provincia de Buenos Aires, Argentina). Antigüedad decreciente de izquierda a derecha

Muestra	MLP 91-IV	MLP 96-V ¹	MLP 96-V ²	MLP 23-I ³	CNP-E ⁴
Cronología	1412 AD ¹	1721 AD ¹	ca. 1900 AD	1923 AD	<30 años
<i>Akodon azarae</i>	115	109	54	11	78
<i>Bibimys torresi</i>	5	14	–	–	–
<i>Calomys</i> sp.	1	36	503	157	280
<i>Cavia aperea</i>	2	9	1	1	1
<i>Ctenomys</i> sp.	1	–	–	–	–
<i>Desmodus draculae</i>	1	–	–	–	–
<i>Eligmodontia typus</i>	8	–	–	–	–
<i>Holochilus brasiliensis</i>	1	6	2	1	1
<i>Lutreolina crassicaudata</i>	–	–	1	–	–
<i>Monodelphis dimidiata</i>	3	5	–	–	–
<i>Mus musculus</i>	–	–	9	1	44
<i>Myotis</i> sp.	–	1	–	–	–
<i>Necromys lasiurus</i>	7	–	–	–	–
<i>Necromys obscurus</i>	8	11	–	–	3
<i>Necromys</i> sp.	2	–	–	–	–
<i>Oligoryzomys flavescens</i>	9	44	17	6	56
<i>Oxymycterus rufus</i>	6	5	–	–	3
<i>Phyllotis</i> sp.	1	–	–	–	–
<i>Pseudoryzomys simplex</i>	5	–	–	–	–
<i>Rattus</i> sp.	–	–	1	–	–
<i>Reithrodon auritus</i>	16	19	23	5	23
<i>Tadarida brasiliensis</i>	–	1	–	–	–
Total	191	260	611	182	489

MNI, número mínimo de individuos; AD, años calendario (*anno Domini*, ¹calibración probabilidad promedio, véase Tabla 2); ²sumatoria de las muestras de depósitos de “terrazas” erosivas excavadas en los años 1996, 1997 y 1998; ³sumatoria de tres rellenos de cuevas portadores de *Mus* (lotes MLP 96-V y CNP-E 897); ⁴“Malacara, vómitos actuales de lechuga en la barranca (24-1-23)” J. Frenguelli (*in schedis*, lote MLP 23-I); ⁵sumatoria de las muestras de egagrópilas coleccionados por los autores durante los últimos 30 años.

Comentarios. Se trata del único didelfimorfo de tamaño pequeño registrado actualmente en el sector costero del sudeste bonaerense (Reig, 1964, 1965; Massoia y Fornes, 1965a; Pine *et al.*, 1985; el registro de *Thylamys* sp. listado para Centinela del Mar por Leveau *et al.*, 2006: tabla 1, es un error). Aunque *Monodelphis fosteri* Thomas, 1924, con loca-

lidad típica en Caleufú (Provincia de La Pampa), se considera un sinónimo junior de *M. dimidiata*, faltan estudios específicos al respecto (*e.g.*, Reig, 1964; Pine y Handley, 2008). Con algunas excepciones (*e.g.*, Pavan y Voss, 2016), la mayor parte de las aproximaciones sistemáticas a *M. dimidiata* lo han sido sobre bases moleculares y métricas, con limitado o

nulo muestreo en lo que hace a poblaciones del ámbito pampeano bonaerense (e.g., Solari, 2010; Vilela *et al.*, 2010, 2015).

Orden CHIROPTERA Blumenbach, 1779

Familia PHYLLOSTOMIDAE Gray, 1825

Género *Desmodus* Wied-Neuwied, 1826

Especie tipo. *Desmodus rufus* Wied-Neuwied, 1826. Reciente, Brasil.

Desmodus cf. *D. draculae* Morgan, Linares y Ray, 1988

Descripción. El único resto determinado para este filostómido, un canino superior izquierdo (Figs. 8.5 y 8.6), fue objeto de una contribución específica (Pardiñas y Tonni, 2000).

Comentarios. Recientemente, fueron publicados dos registros adicionales asignados a esta especie extinta, uno precedente del Plio–Pleistoceno de Uruguay (Ubilla *et al.*, 2019) y otro de unidades referidas al Pleistoceno Tardío expuestas 27 km NE de Centinela del Mar (Brizuela y Tassara, 2021). Este último resulta relevante toda vez que no solo otorga profundidad temporal a la ocurrencia de este vampiro en la región, sino que también robustece su persistencia hasta momentos tardíos.

Familia MOLOSSIDAE Gervais, 1856

Tadarida Rafinesque, 1814

Especie tipo. *Cephalotes teniotis* Rafinesque, 1814. Reciente, Italia.

Tadarida brasiliensis (Geoffroy St.-Hilaire, 1824)

Descripción. Esta especie, cuyo material referido es una hemimandíbula izquierda, puede ser identificada sobre la base de un proceso coronoides grueso pero puntual, un proceso angular ancho y proyectado hacia abajo y la ubicación del foramen mentoniano en una región deprimida del lateral del dentario (Fig. 8.7).

Comentarios. Un molósido común en la mayor parte del territorio nacional (e.g., Barquez *et al.*, 1999, 2012; Udrizar-Sauthier *et al.*, 2013), con presencia documentada en el

interior del hotel abandonado de Centinela del Mar y que, posiblemente, emplee también como refugio o quedades en los acantilados locales.

Familia VESPERTILIONIDAE Gray, 1821

Género *Myotis* Kaup, 1829

Especie tipo. *Vespertilio murinus* Schreber, 1774. Reciente, Europa.

Myotis sp.

Descripción. Registrado a partir de una hemimandíbula izquierda, la referencia genérica es soportada por la conformación única de rama ascendente, con un proceso angular dirigido hacia atrás y un proceso coronoides que asciende casi en forma vertical (Fig. 8.8).

Comentarios. Al menos tres especies del género han sido citadas para el litoral atlántico bonaerense (i.e., *Myotis albescens*, *Myotis levis* y *Myotis dinelli*), por lo que la determinación específica de material fragmentario resulta una tarea compleja (Barquez *et al.*, 1999; Velasco *et al.*, 2013; Agnolin *et al.*, 2016). En Centinela del Mar se han registrado grandes colonias (más de mil individuos) de *M. dinelli* habitando en las estructuras edilicias del hotel abandonado (G. Tettamanti, com. pers. M. C., oct. 2022).

Orden RODENTIA Bowdich, 1821

Familia CRICETIDAE Fischer, 1817

Tribu AKODONTINI Cockerell y Printz *in*

Cockerell *et al.*, 1914

Género *Akodon* Meyen, 1833

Especie tipo. *Akodon boliviense* Meyen, 1833. Reciente, Bolivia.

Akodon azarae (Fischer, 1829)

Descripción. De tamaño mediano entre las especies del género (véase Hershkovitz, 1990; Pardiñas *et al.*, 2015a), presenta una morfología dentaria de cierta complejidad respecto a otras formas de *Akodon*. El M1 suele mostrar un ectostilo desarrollado y vestigios de mesolofos. El m1 presenta

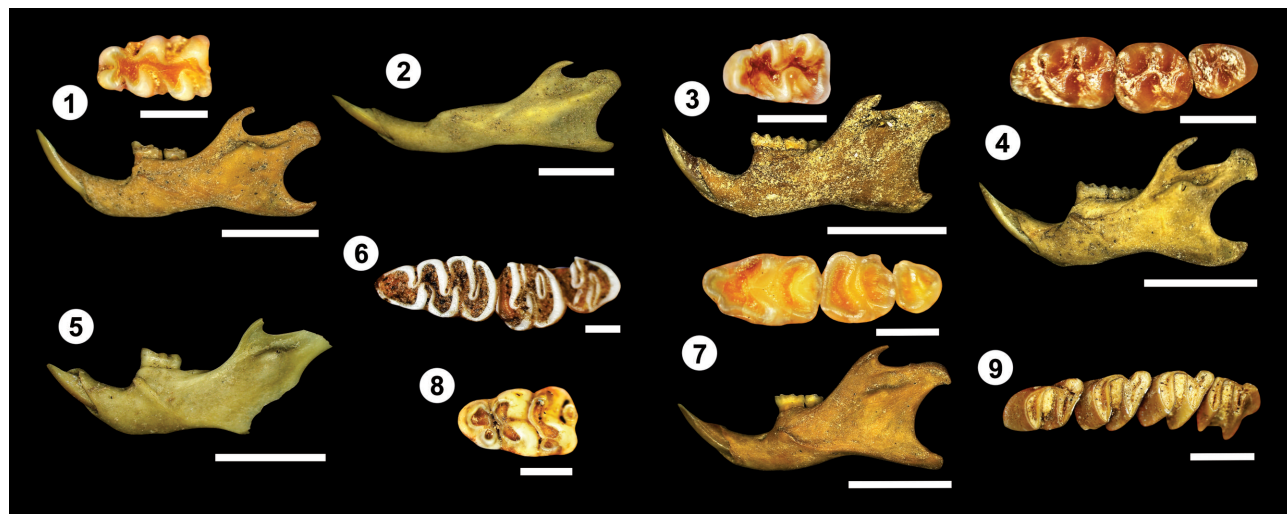


Figura 9. 1-9, Algunos roedores cricétidos, múridos y cávidos representados en los ensambles del Holoceno Tardío-Antropoceno de Centinela del Mar. 1, *Akodon azarae* (CNP-E 897-2), m1 en vista oclusal y hemimandíbula izquierda en vista labial. 2, *Oxymycterus rufus* (CNP-E 905), hemimandíbula izquierda en vista labial. 3, *Oligoryzomys flavescens* (CNP-E 897-1), m1 en vista oclusal y hemimandíbula izquierda en vista labial. 4, *Calomys* cf. *C. laucha*-*C. musculus* (CNP-E 905), m1-m3 en vista oclusal y hemimandíbula izquierda en vista labial; 5, *Eligmodontia typus* (91-IV-15-6), hemimandíbula izquierda en vista labial; 6, *Reithrodon auritus* (CNP-E 897-5), m1-m3 izquierdos en norma oclusal. 7, *Mus musculus* (CNP-E 897-3), m1-m3 en vista oclusal y hemimandíbula izquierda en vista labial. 8, *Rattus* sp. (CNP-E 902), m1 en vista oclusal. 9, *Cavia aperea* (CNP-E 902), p4-m3 en vista oclusal. Escalas: hemimandíbulas= 5 mm; molares y series dentarias= 1 mm.

TABLA 6 – Medidas de los molares inferiores y serie dentaria inferior (m1-3) en ejemplares de *Akodon azarae* del Holoceno Tardío y actuales correspondientes a poblaciones del sudeste de la Provincia de Buenos Aires (Argentina)

		Lm1	Am1	Lm2	Am2	Lm3	Am3	m1-3
Centinela del Mar (lote MLP 91-IV, Holoceno Tardío)	media	1,78	1,01	1,34	1,00	1,15	0,86	4,49
	sd	0,06	0,03	0,05	0,04	0,05	0,05	0,13
	mínimo	1,60	0,92	1,24	0,92	1,04	0,80	4,13
	máximo	1,96	1,16	1,48	1,12	1,24	0,96	4,79
	n	79	79	58	58	25	25	90
Centinela del Mar (actual)	media	1,75	1,00	1,33	0,99	1,13	0,83	4,38
	sd	0,07	0,04	0,07	0,04	0,07	0,06	0,14
	mínimo	1,60	0,92	1,20	0,92	0,96	0,72	4,04
	máximo	1,92	1,20	1,52	1,08	1,24	1,04	4,70
	n	61	61	42	42	26	26	73
Miramar (actual)	media	1,75	1,02	1,32	0,99	1,12	0,84	4,37
	sd	0,07	0,05	0,06	0,03	0,07	0,06	0,15
	mínimo	1,60	0,96	1,20	0,92	0,96	0,72	4,04
	máximo	1,88	1,20	1,44	1,08	1,20	0,92	4,70
	n	28	28	16	16	9	9	33

sd, desvío estándar; n, tamaño de muestra; L, largo; A, ancho.

el fléxido anteromediano visible a ojo desnudo y vestigios de mesolófidio, pero también un ectostílido de gran tamaño (Reig, 1987: 389; Fig. 9.1). La mandíbula es alargada pero robusta, con el proceso coronoides largo y bien inflexionado y la escotadura sigmoidea bien definida. La cresta masetérica está muy poco expresada. La variabilidad morfométrica y morfológica en muestras grandes suele ser moderada (Tab. 6).

Comentarios. Componente típico de las comunidades de micromamíferos pampeanos y rioplatenses (e.g., Massoia y Fornes, 1965a, 1965b; Reig, 1965; Barlow, 1969; Dalby, 1975; Bilenca y Kravetz, 1998, 1999; Pardiñas *et al.*, 2010a, 2010b), *A. azarae* ha recibido escasa atención en lo que hace a su taxonomía (Reig, 1965; Massoia, 1971). Una exploración en base a secuencias de citocromo b y morfometría tradicional revela que esta especie incluye dos clados bien sustentados con marcado control geográfico (Pardiñas *et al.*, 2010a). Agnolin *et al.* (2019) describen el nuevo género y especie *Miniakodon rumbolli*, incluyendo en éste poblaciones del sur y sudeste bonaerense referidas a *A. azarae* (en particular, un ejemplar de arroyo El Pescado; véase Reig, 1965). Aunque dicha contribución ha recibido una crítica negativa (véase Agnolin *et al.*, 2020; Teta *et al.*, 2020), la problemática planteada amerita el estudio de los holotipos y otros materiales referidos y el concurso de diferentes fuentes de evidencia.

Género *Bibimys* Massoia, 1980

Especie tipo. *Bibimys torresi* Massoia, 1980. Reciente, Argentina.

Bibimys torresi Massoia, 1980

Descripción. Es un sigmodontino inconfundible por numerosos rasgos dentarios y craneanos, entre los que sobresalen su tamaño pequeño combinado con una hipsodontia moderada, pero con molares de diseño relativamente complejo (Fig. 10), una mandíbula corta y alta, con el cóndilo excavado en su cara interna, una fórmula radicular compleja, proceso gnático de gran desarrollo y una expansión anterior dorso-ventral del arco cigomático. Una descripción detallada de los molares y raíces fue efectuada por Pardiñas (1996); otros aspectos morfológicos y métricos pueden encontrarse en Pardiñas *et al.* (2017). Medidas de los molares de espe-

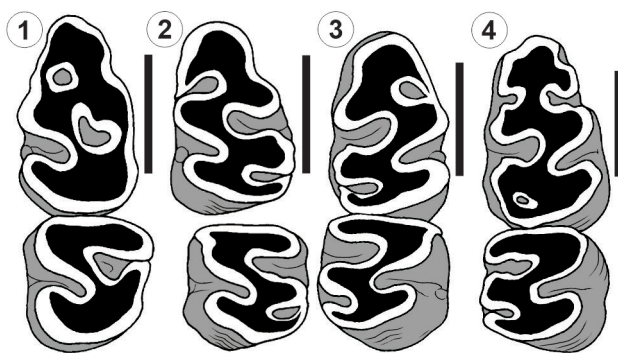


Figura 10. 1–4, Esquemas oclusales en *Bibimys torresi* (Holoceno Tardío, Centinela del Mar y Cueva Tixi). 1, m1-2 izquierdos (MLP 91-IV-15-2i; Centinela del Mar); 2, m1-2 izquierdos (MLP 91-IV-15-2r; Centinela del Mar); 3, m1-2 derechos (MLP 91-IV-15-2k; Centinela del Mar); 4, m1-2 derechos (MLP 84-X-20-1; Cueva Tixi). Escala= 1 mm.

címenes actuales y fósiles se brindan en la Tabla 7 y en Pardiñas (1995a, 1996).

Comentarios. Aunque el material del Holoceno Tardío recuperado en localidades del sudeste bonaerense ha sido tratado como *Bibimys* cf. *B. torresi* (véase Pardiñas, 1995a, 1999a), la hipótesis más parsimoniosa a la fecha es considerarlo como representativo de *B. torresi*. No solo esta tiene distribución actual en la Provincia de Buenos Aires, sino que es la de mayor tamaño de las cuatro especies que se reconocen en el género (Neves *et al.*, 2020).

Género *Necromys* Ameghino, 1889

Especie tipo. *Necromys conifer* Ameghino, 1889. Pleistoceno, Argentina.

Necromys lasiurus (Lund, 1840)

Descripción. Se reconocen dos especies vivientes de *Necromys* en el sudeste de la Provincia de Buenos Aires (Galliaro y Pardiñas, 2000), situación que amerita su descripción comparativa para alcanzar una determinación taxonómica justificada. La mandíbula en *Necromys obscurus* es robusta y moderadamente alta, la proyección capsular está ubicada en un punto intermedio entre el proceso coronoides y el cóndilo y se encuentra bien desarrollada, con su ápice redondeado y ocultando parcialmente la escotadura sigmoidea en vista lateral. A su vez, el proceso coronoides es robusto, de base ancha y distalmente apenas inflexionado.

TABLA 7 – Medidas de los molares y series dentarias (m1-3, M1-3) en ejemplares de *Bibimys torresi* del Holoceno Tardío y actuales correspondientes a poblaciones de la Provincia de Buenos Aires (Argentina)

	Lm1	Am1	Lm2	Am2	Lm3	Am3	m1-3	LM1	AM1	LM2	AM2	LM3	AM3	M1-3
Centinela del Mar (lote MLP 91-IV, Holoceno Tardío)														
media	1,74	1,10	1,17	1,10	1,16	0,96	4,51	1,81	1,18	1,10	1,01	0,76	0,90	4,39
sd	0,07	0,05	0,05	0,09	-	-	0,15	0,19	0,14	0,76	0,14	0,06	0,14	0,11
mínimo	1,64	1,04	1,08	1,00	-	-	4,21	1,52	0,96	1,04	0,88	0,72	0,80	4,29
máximo	1,80	1,16	1,24	1,20	-	-	4,62	2,00	1,40	1,20	1,16	0,80	1,00	4,54
n	5	5	5	5	1	1	6	7	7	4	3	2	2	5
Cueva Tixi (Holoceno Tardío)														
media	1,70	1,04	1,12	1,10	-	-	4,50	1,76	1,20	1,12	1,04	-	-	4,37
sd	0,14	0,11	0,06	0,08	-	-	0,06	-	-	-	-	-	-	-
mínimo	1,60	0,96	1,08	1,04	-	-	4,46	-	-	-	-	-	-	-
máximo	1,80	1,12	1,16	1,16	-	-	4,54	-	-	-	-	-	-	-
n	2	2	2	2	-	-	2	1	1	1	1	-	-	1
Canal 6, Campana (actual)														
media	1,70	1,04	1,11	1,06	1,11	0,97	4,28	1,91	1,21	1,11	1,13	0,81	1,02	4,36
sd	0,08	0,05	0,06	0,07	0,08	0,05	0,18	0,06	0,13	0,04	0,14	0,07	0,10	0,16
mínimo	1,64	0,96	1,04	0,92	1,00	0,92	4,04	1,84	1,08	1,04	1,04	0,72	0,92	4,04
máximo	1,92	1,12	1,20	1,16	1,24	1,04	4,70	2,00	1,44	1,16	1,40	0,92	1,20	4,46
n	11	11	11	11	8	8	11	6	6	6	6	6	6	6

sd, desvío estándar; n, tamaño de muestra; L, largo; A, ancho.

La mandíbula de *N. lasiurus* es más grácil y baja que en *N. obscurus*, con la proyección capsular pequeña y ubicada hacia el cóndilo, mientras que el proceso coronoides es largo y estilizado, con su extremo dirigido hacia atrás (Fig. S6). El cráneo en *N. obscurus* es robusto y moderadamente alargado, de perfil abovedado. Los nasales son planos, ensanchados en su tercio anterior y cortos (*i.e.*, en vista dorsal no ocultan los premaxilares); la sutura naso-frontal es de forma redondeada y nunca encajada profundamente entre los frontales y se ubica levemente por delante de la raíz superior del arco cigomático. La placa cigomática es alta, ancha y robusta, con un margen libre superior en forma de bisel y el borde anterior recto. No existe un punto definido de constricción interorbitaria; los frontales son poco divergentes ($> 20^\circ$ con respecto al eje sagital) hacia atrás y presentan sus bordes suavemente redondeados (sólo en los individuos muy adultos se observa que los bordes externos forman una cresta en su tercio posterior). La sutura fronto-parietal tiene forma de "U" abierta. El borde posterior de los forámenes incisivos alcanza el protocono del M1. La fosa mesopterigoidea tiene forma de "U", careciendo de proceso medio del palatino. En *N. lasiurus* el cráneo es más grácil que en *N. obscurus*. Los nasales están más proyectados hacia adelante, ocultando a los premaxilares e incisivos en vista dorsal y con una tendencia al "entubamiento" de su tercio anterior. La placa cigomática es alta y menos robusta que en *N. obscurus*, con su margen libre dorsal más corto y suavemente redondeado en su extremo antero-dorsal. La constricción interorbitaria está bien definida y los frontales son claramente divergentes ($> 25^\circ$), conformando sus bordes externos una visera filosa en su mitad posterior. La sutura fronto-parietal tiene forma de "V" abierta. La fosa mesopterigoidea tiene forma cuadrangular, con un proceso medio del palatino bien definido y constante. Las diferencias que hacen a los molares, si bien más sutiles que las cráneo-mandibulares, permiten el reconocimiento específico en forma certera (véase Massoia y Fornes, 1967a: láms. X y XI). *Necromys obscurus* puede ser identificado, además de por su mayor tamaño, hipsodoncia y robustez dentaria, por un procíngulo del m1 de mayor desarrollo, con típica persistencia de fléxido anteromediano (aunque esta estructura es sutil), a la par del mesolófido; en *N. lasiurus* se verifican caracteres opuestos, siendo el procíngulo

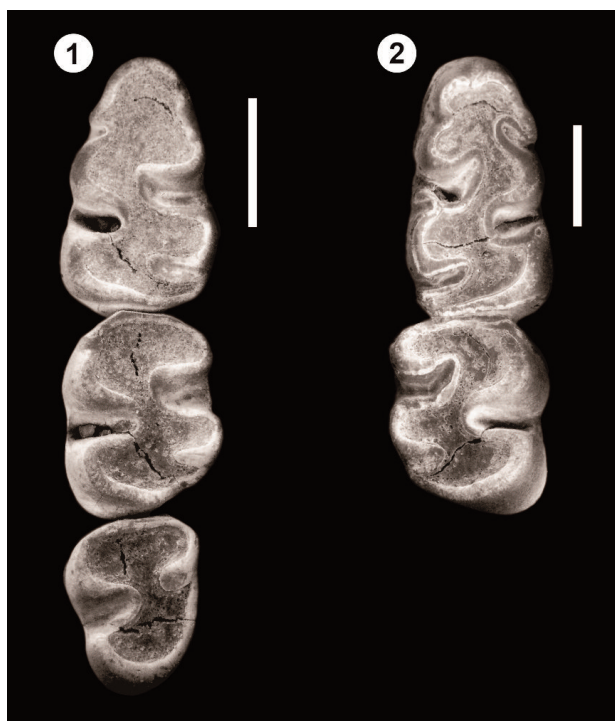


Figura 11. 1, *Necromys lasiurus*, m1-3 izquierdos en vista oclusal (MLP 91-IV-15-13, Holoceno Tardío, Centinela del Mar). 2, *Necromys obscurus*, m1-2 derechos en vista oclusal (MLP 91-IV-15-14, Holoceno Tardío, Centinela del Mar). Escala= 1 mm.

típicamente carente de fléxido anteromediano y tanto mesolófidos como mesolofos, ausentes (Fig. 11). La variación métrica de ejemplares fósiles y actuales de *Necromys* puede ser importante y, cuando se trabaja con material fragmentario, algunos descriptores (como la longitud de la serie dentaria) se convierten en un elemento sustantivo para justificar asignaciones específicas. Fueron medidos todos los restos cráneo-dentarios disponibles en muestras de Centinela del Mar, Balneario "Menta" y Cueva Tixi (Tab. S2). Tanto el análisis cualitativo como cuantitativo revela la ocurrencia simpátrica de *N. lasiurus* y *N. obscurus* en la muestra más antigua de Centinela del Mar (lote MLP-91-IV) y en Balneario "Menta"; en cambio, todo el material estudiado de Cueva Tixi puede ser asignado a *N. lasiurus* (véase Pardiñas, 1999a, para un tratamiento de mayor detalle).

Comentarios. El empleo del binomio *N. lasiurus* en referencia a poblaciones del género que se distribuyen ampliamente en el centro-oriente de América del Sur (véase Pardiñas *et al.*, 2015b), obedece a argumentos genéticos

(D'Elía *et al.*, 2008). Esta hipótesis aún aguarda el contraste derivado de una aproximación integrativa a nivel taxonómico. En buena parte de la literatura, la especie está citada como *Necromys benefactus* (Thomas, 1919).

Necromys obscurus (Waterhouse, 1837)

Descripción. Véase *N. lasiurus*.

Comentarios. La ocurrencia de poblaciones de *Necromys* en el sudeste bonaerense, incluyendo ambientes costeros y serranos, fue originalmente revelada por Reig (1964, 1965) y por Massoia y Fornes (1965a). En estos casos, los hallazgos fueron tratados como *Akodon obscurus*, forma sobre la cual se basaría la descripción de *Cabreramys* por Massoia y Fornes (1967a), ulteriormente considerado sinónimo junior de *Necromys* (e.g., Reig, 1987; Massoia y Pardiñas, 1993). Con localidad típica en Cabo Corrientes (Mar del Plata), Galliari y Pardiñas (2000) describieron *Necromys obscurus scagliarum*. Para muestras de Cueva Tixi, se ha referido el registro de *Necromys obscurus* (e.g., Quintana, 2001a; Cruz *et al.*, 2021) y, más recientemente, *Necromys* sp. (e.g., Quintana, 2016); en ningún caso se han figurado estos especímenes ni fundamentado las asignaciones taxonómicas.

Género ***Oxymycterus*** Waterhouse, 1837

Especie tipo. *Mus nasutus* Waterhouse, 1837. Reciente, Uruguay.

Oxymycterus rufus (Fischer, 1814)

Descripción. Este sigmodontino, de tamaño mediano a grande, es característico entre los akodontinos por el alargamiento de los nasales y premaxilares, formando un “tubo” rostral inconfundible (Hershkovitz, 1994). Además, por una placa cigomática muy baja y carente de borde libre. Sin embargo, su diferenciación de *Necromys* cuando se trabaja únicamente con restos dentarios aislados, puede ser conflictiva. Los molares de *O. rufus* se caracterizan por un desgaste acelerado, que ocurre en las primeras etapas del desarrollo, de modo que ya en ejemplares subadultos se pierden los principales detalles oclusales. La mandíbula es medianamente grácil y alargada, con un proceso coronoides muy débil y la cresta masetérica apenas insinuada (Fig. 9.2).

Comentarios. No es frecuente en el registro fósil, quizás debido a un sesgo tafonómico relacionado con los agentes de acumulación (lechuzas) y con los hábitos netamente diurnos de *O. rufus*, al menos en las poblaciones del sudeste bonaerense. Para Cueva Tixi se han referido ejemplares bajo el binomio *Oxymycterus rutilans* (Olfers, 1818), sinónimo junior de *O. rufus* (véase Oliveira y Gonçalves, 2015, para un tratamiento fundado de los aspectos nomenclatoriales del género y sus especies).

Tribu ORYZOMYINI Vorontsov, 1959

Género ***Holochilus*** Brandt, 1835

Especie tipo. *Holochilus sciureus* Wagner, 1842. Reciente, Brasil.

Holochilus brasiliensis (Desmarest, 1819)

Descripción. Se trata de un sigmodontino de tamaño grande, el mayor de los registrados en el sudeste bonaerense. Tiene molares hipsodontes, de tendencia laminada y de figura oclusal simplificada (Fig. 12.1), caracterizados—en relación a otras especies del género—por presentar una estructura vestigial en la posición del mesolofo (e.g., Hershkovitz, 1955; Massoia, 1976; Pardiñas y Galliari, 1998; Pardiñas, 2008).

Comentarios. La sistemática de *Holochilus* ha sido objeto de numerosos estudios en los últimos años, mayoritariamente basados en evidencia molecular (e.g., Prado *et al.*, 2019, 2021a, 2021b, 2022). *Holochilus brasiliensis* también ha sido citada bajo el binomio *Holochilus vulpinus* (e.g., Cueva Tixi; Cruz *et al.*, 2021), siguiendo el criterio de Gonçalves *et al.* (2015). Prado *et al.* (2021b) han analizado la variación genética y morfométrica favoreciendo considerar a *H. vulpinus* como sinónimo junior de *H. brasiliensis*. Cabe destacar que el muestreo genético que hacen estos autores no incluye poblaciones de *Holochilus* de buena parte de su distribución en la Provincia de Buenos Aires (Prado *et al.*, 2021b: fig. 1). Debido a su gran tamaño corporal, que alcanza en adultos los 300 gramos (Massoia, 1976), posiblemente *H. brasiliensis* está subrepresentada en las muestras fósiles con un origen en egagrópilas de estrigiformes.

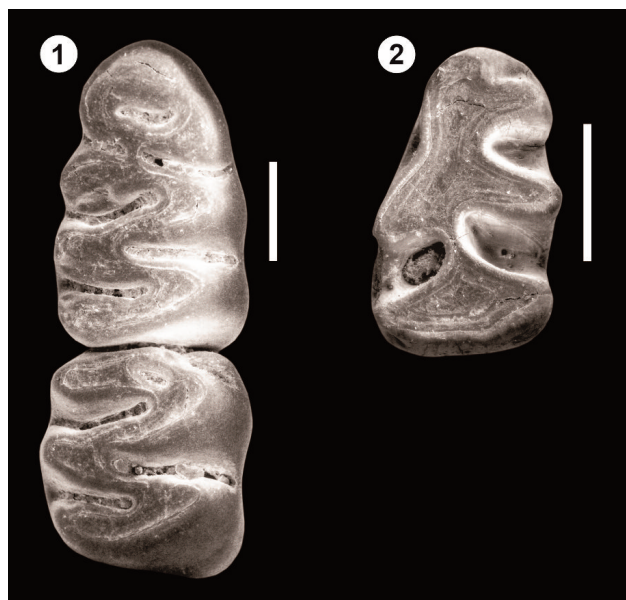


Figura 12. 1, *Holochilus brasiliensis*, m1-2 derechos en vista oclusal (MLP 91-IV-15-7, Holoceno Tardío, Centinela del Mar). 2, *Phyllotis* sp., m1 izquierdo en vista oclusal (MLP 91-IV-15-5, Holoceno Tardío, Centinela del Mar). Escala= 1 mm.

Género *Oligoryzomys* Bangs, 1900

Especie tipo. *Oryzomys navus* Bangs, 1900. Reciente, Colombia.

Oligoryzomys flavescens (Waterhouse, 1837)

Descripción. Se trata de un orizomino de fácil determinación, al menos a nivel genérico, porque combina un tamaño pequeño (menor que *Akodon azarae*), una fórmula radicular simple (con dos raíces subiguales para cada molar inferior), proyección capsular desarrollada, escotadura lunar poco excavada y molares braquiodontes, pero complejos y con persistencia de rasgos oclusales, aún en etapas avanzadas de desgaste (Fig. 9.3). Su morfología dentaria ha sido descrita por Massoia y Fornes (1967a) y Massoia (1973), entre otros. **Comentarios.** Su baja frecuencia en el registro fósil contrasta con su abundancia actual en la Provincia de Buenos Aires. Por ejemplo, desde los primeros análisis de la fauna de roedores cricétidos recuperada en Cueva Tixi, aún con tamaños muestrales moderados, *Oligoryzomys* estuvo ausente (e.g., Tonni *et al.*, 1988; Pardiñas, 1999a, 2000). Así ha permanecido pese al estudio de miles de restos (e.g., Quintana, 2001a, 2016).

Género *Pseudoryzomys* Hershkovitz, 1962

Especie tipo. *Oryzomys wavrini* Thomas, 1921. Procedencia estratigráfica y geográfica. Reciente, Paraguay.

Pseudoryzomys simplex (Winge, 1887)

Descripción. Es una especie fácilmente identificable, aún con restos fragmentarios. Las mandíbulas edéntulas pueden ser confundidas con las de *Calomys callosus*, de las que difieren por su fórmula radicular más compleja (Fig. 13). Los molares son braquiodontes, de esmalte grueso, con tendencia laminar y marcada simplificación, carentes de meso-lofo o mesolófido (contra Barros Faria *et al.*, 2019: fig. 2). En el procíngulo del m1 se manifiesta una fosétida antero-interna de contorno circular persistente inclusive en ejemplares adultos. Datos métricos de los especímenes actuales y fósiles se brindan en la Tabla 8.

Comentarios. Apenas conocido cuando Voss y Myers (1991) revisaron por primera vez el género, *Pseudoryzomys* ha revelado ser un sigmodontino de muy amplia distribución en ambientes tropicales y subtropicales de América del Sur (Voss, 2015). Pese a esto, carece de una revisión integral a nivel taxonómico. Desde su primer registro holocénico para la Provincia de Buenos Aires en Cueva Tixi (Pardiñas, 1995a), se han documentado hallazgos adicionales en diversos yacimientos arqueológicos y paleontológicos (e.g., Pardiñas y Tonni, 2000; Scheifler *et al.*, 2012; Teta *et al.*, 2013; Scheifler y Messineo, 2016).

Tribu PHYLOTINI Vorontsov, 1959

Género *Calomys* Waterhouse, 1837

Especie tipo. *Mus bimaculatus* Waterhouse, 1837. Reciente, Uruguay.

Calomys sp.

Descripción. Este pequeño filotino es fácilmente identificable, a nivel genérico, por la morfología simplificada de sus molares braquiodontes (Bellocq y Kravetz, 1983), una mandíbula con proceso coronoides robusto y bien inflexionado hacia atrás y tres raíces en el m3 (Fig. 9.4).

Comentarios. La diferenciación de las dos especies de

TABLA 8 – Medidas de los molares y series dentarias (m1-3, M1-3) en ejemplares de *Pseudoryzomys simplex* del Holoceno Tardío y actuales correspondientes a poblaciones del sudeste de la provincia de Buenos Aires y del Chaco (Argentina)

	Lm1	Am1	Lm2	Am2	Lm3	Am3	m1-3	LM1	AM1	LM2	AM2	LM3	AM3	M1-3
Centinelas del Mar Buenos Aires (lote MLP 91-IV, Holoceno Tardío)														
media	2,13	1,36	1,56	1,46	1,60	1,24	5,56	2,18	1,52	1,37	1,36	1,24	1,12	4,75
sd	0,10	0,05	0,05	0,02	-	-	0,09	0,02	-	0,06	0,10	-	-	0,13
mínimo	2,04	1,30	1,52	1,44	-	-	5,45	2,16	1,52	1,32	1,24	-	-	4,60
máximo	2,24	1,40	1,60	1,48	-	-	5,70	2,20	1,52	1,44	1,44	-	-	4,85
n	3	3	2	2	1	1	5	2	2	3	3	1	1	3
Balneario "Menta" Buenos Aires (lote MLP 95-V, Holoceno Tardío)														
media	2,22	1,40	1,54	1,43	1,65	1,31	5,79	2,33	1,62	1,49	1,62	1,37	1,38	5,57
sd	0,12	0,04	0,06	0,03	0,11	0,08	0,11	0,14	0,04	0,06	0,05	0,15	0,05	0,17
mínimo	2,08	1,32	1,44	1,40	1,52	1,20	5,61	2,12	1,60	1,44	1,56	1,28	1,32	5,36
máximo	2,36	1,48	1,60	1,48	1,76	1,40	6,02	2,40	1,68	1,56	1,68	1,60	1,44	5,78
n	7	8	5	5	5	5	9	4	4	4	4	4	4	4
Santa Margarita Chaco (actual)														
media	2,13	1,34	1,38	1,41	1,52	1,30	5,30	2,25	1,52	1,40	1,46	1,23	1,28	5,36
sd	0,08	0,07	0,05	0,07	0,09	0,07	0,19	0,12	0,09	0,10	0,07	0,07	0,09	0,11
mínimo	1,96	1,20	1,32	1,24	1,40	1,24	4,95	2,08	1,36	1,12	1,40	1,16	1,12	5,20
máximo	2,24	1,48	1,48	1,52	1,68	1,48	5,53	2,40	1,68	1,52	1,60	1,40	1,40	5,53
n	14	14	15	15	15	15	15	10	10	14	14	12	12	15

sd, desvío estándar; n, tamaño de muestra; L, largo; A, ancho.

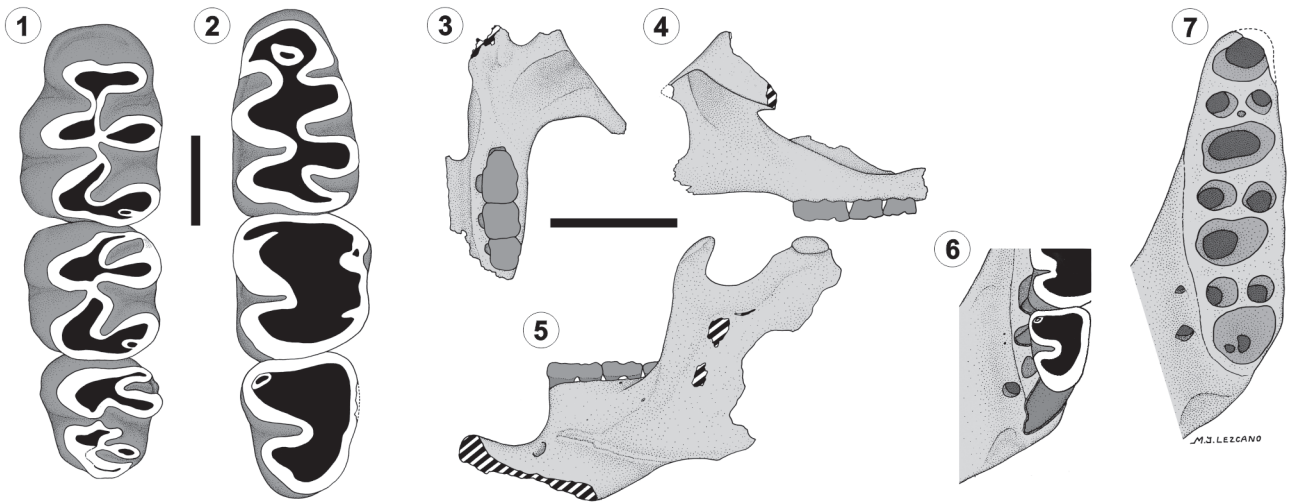


Figura 13. 1–7, Detalles de la anatomía dentaria y craneana de *Pseudoryzomys simplex* (MLP 91-IV-15-3, Holoceno Tardío, Centinela del Mar). 1, Serie M1-3 izquierda en vista oclusal. 2, Serie m1-3 izquierda en vista oclusal. 3, 4, Hemimaxilar izquierdo en vista ventral y labial, respectivamente. 5, Hemimandíbula izquierda en vista labial. 6, Detalle de la región retromolar en vista dorsal, hemimandíbula izquierda. 7, Plan radicular de los molares inferiores. Escala en 1–2= 1 mm, en 3–5= 5 mm, 6–7 sin escala. Dibujo original de Maximiliano Lezcano (año 1996), sombreado digitalmente.

tamaño pequeño reconocidas para la región pampeana (*i.e.*, *Calomys laucha* y *Calomys musculinus*; véase Massoia *et al.*, 1968), no cuenta con un sustento morfológico certero cuando se trabaja con restos fragmentarios (Pardiñas y Lezcano, 1995). Aquí se sigue el criterio taxonómico de referir los restos del sudeste bonaerense a un grupo informal *Calomys* cf. *C. laucha*–*C. musculinus* que, por razones de economía, se indica como *Calomys* sp. Notablemente, en los análisis de egagrópilas recientes (*e.g.*, Leveau *et al.*, 2006; Teta *et al.*, 2010; González-Fischer *et al.*, 2011; Fernández *et al.*, 2012) no se ha intentado aplicar el rasgo que, en opinión de Massoia y Fornes (1967b: figs. 2.5 y 2.6) permite diferenciar ambas especies. Cruz *et al.* (2021: tabla 1) indican, para Cueva Tixi, tanto *Calomys musculinus* como *Calomys* sp.

Género *Eligmodontia* F. Cuvier, 1837

Especie tipo. *Eligmodontia typus* F. Cuvier, 1837. Reciente, Argentina.

Eligmodontia typus F. Cuvier, 1837

Descripción. Los restos de este pequeño filotino solo pueden ser confundidos con aquellos homólogos de *Calomys*, de los que se diferencia por presentar mandíbulas modera-

damente gráciles, m3 generalmente con dos raíces y proceso coronoides estilizado, corto y recto (Fig. 9.5). Además, en *Eligmodontia* el procíngulo del m1 carece de fléxido anteromediano que, en cambio, es un accidente de registro frecuente en *Calomys* sp. (Fig. 9.4). Medidas dentarias de los ejemplares fósiles y actuales de la Provincia de Buenos Aires se brindan en Tabla 9.

Comentarios. Para una síntesis de la compleja taxonomía del género, véase Lanzzone *et al.* (2015).

Género *Phyllotis* Waterhouse, 1837

Especie tipo. *Mus (Phyllotis) darwini* Waterhouse, 1837. Reciente, Chile.

Phyllotis sp.

Descripción. Este taxón, representado solo por un fragmento de hemimandíbula izquierda con el m1 preservado, tiene su determinación genérica sustentada por la tendencia laminar del diseño oclusal conjugada con la carencia de protofléxido (que, por el contrario, es persistente en *Graomys*, otro filotino de tamaño similar) y los fondos opuestos de sendos amplios hipo- y mesofléxidos (Fig. 12.2). La Tabla 10 muestra las medidas de este material y de otros de poblaciones actuales para especies del género.

TABLA 9 – Medidas de los molares y series dentarias inferiores (m1–3) en ejemplares de *Eligmodontia typus* fósiles y actuales de la Provincia de Buenos Aires (Argentina)

		Lm1	Am1	Lm2	Am2	Lm3	Am3	m1–3
Centinela del Mar Buenos Aires (lote MLP 91-IV, Holoceno Tardío)	media	1,59	1,06	–	–	–	–	3,76
	sd	0,08	0,04	–	–	–	–	0,10
	mínimo	1,48	1,00	–	–	–	–	3,63
	máximo	1,72	1,12	–	–	–	–	3,96
	n	6	6	–	–	–	–	10
Camping Americano Buenos Aires (Pleistoceno–Holoceno)	media	1,64	1,06	1,18	1,03	0,88	0,80	3,84
	sd	0,07	0,05	0,05	0,03	–	–	–
	mínimo	1,52	0,96	1,08	1,00	–	–	–
	máximo	1,80	1,12	1,24	1,08	–	–	–
	n	21	21	8	8	1	1	1
Quequén Salado Buenos Aires (Pleistoceno Tardío)	media	1,71	1,05	1,11	1,02	0,92	0,76	3,92
	sd	0,06	0,05	0,08	0,02	–	–	–
	mínimo	1,60	0,96	1,00	1,00	–	–	–
	máximo	1,76	1,12	1,20	1,04	–	–	–
	n	7	7	4	4	1	1	1
Pehuén-Co Buenos Aires (actual)	media	1,68	1,04	1,15	1,05	0,83	0,76	3,79
	sd	0,09	0,08	0,07	0,04	0,05	0,06	0,21
	mínimo	1,56	0,90	1,04	1,00	0,80	0,68	3,40
	máximo	1,80	1,12	1,20	1,12	0,92	0,84	3,96
	n	6	6	6	6	6	6	6

sd, desvío estándar; n, tamaño de muestra; L, largo; A, ancho.

Comentarios. Este es el único registro holocénico para el género en el sudeste de la Provincia de Buenos Aires. No resulta posible establecer su ubicación taxonómica específica con respecto a las numerosas entidades descritas, parcial producto de la progresiva deconstrucción del complejo *Phyllotis xanthopygus* (Steppan, 1998), siguiendo un criterio genético (e.g., Jayat *et al.*, 2021; Teta *et al.*, 2022 y las referencias allí citadas). *Phyllotis bonariensis*, descrita por Crespo (1964a) para Sierra de la Ventana, constituye el registro contemporáneo más próximo a Centinela del Mar (véase Pardiñas *et al.*, 2004a).

Tribu REITHRODONTINI Cazzaniga,
Cañón y Pardiñas, 2019

Género *Reithrodon* Waterhouse, 1837

Especie tipo. *Reithrodon typicus* Waterhouse, 1837. Reciente, Uruguay.

Reithrodon auritus (Fischer, 1814)

Descripción. Es un sigmodontino inconfundible por una sumatoria de rasgos entre los cuales se pueden mencionar:

TABLA 10 – Medidas de los molares y series dentarias inferiores (m1–3) en ejemplares actuales y fósil de *Phyllotis* de las provincias del Neuquén y Buenos Aires (Argentina)

		Lm1	Am1	Lm2	Am2	Lm3	Am3	m1–3
<i>Phyllotis</i> sp. Centinela del Mar Buenos Aires (lote MLP 91-IV, Holoceno Tardío)		2,25	1,70					
<i>P. xanthopygus</i> Collón Curá Neuquén Actual	media	2,38	1,62	1,56	1,66	1,52	1,22	5,79
	sd	0,09	0,04	0,09	0,04	0,12	0,07	0,14
	mínimo	2,20	1,56	1,40	1,60	1,32	1,12	5,61
	máximo	2,56	1,72	1,72	1,76	1,72	1,36	6,02
	n	15	15	15	15	11	11	15
<i>P. bonariensis</i> Ventania Buenos Aires Actual	media	2,43	1,68	1,60	1,70	1,52	1,27	6,09
	sd	0,09	0,06	0,02	0,06	0,09	0,05	0,16
	mínimo	2,32	1,64	1,56	1,64	1,40	1,20	5,86
	máximo	2,60	1,80	1,64	1,80	1,60	1,36	6,27
	n	6	6	6	6	5	5	6

sd, desvío estándar; n, tamaño de muestra; L, largo; A, ancho.

mandíbula alta y robusta con proceso coronoides inflexionado hacia atrás y terminado en un ápice achatado, fosa bien marcada, alargada, en la cara interna del cóndilo, cresta masetérica bien desarrollada y filosa, incisivos opistodontes con esmalte anaranjado (los superiores con doble surco frontal), molares muy hipsodontes con tendencia sigmoidea, cúspides principales opuestas, procíngulo del m1 subtriangular (Fig. 9.6), placa cigomática muy alta y con espina desarrollada en su extremo antero-dorsal y frontales estrechos y de bordes rectos (Pearson, 1988, 1995; Pardiñas y Galliari, 2001).

Comentarios. Es uno de los sigmodontinos más frecuentes en los yacimientos paleontológicos (Reig, 1978). Esta abundancia puede ser atribuida, al menos parcialmente, a un sesgo tafonómico en relación a la supervivencia ósea diferencial y a una sobre-representación en la dieta de las lechuzas y búhos. Esto último parece estar determinado por la elevada exposición nocturna que hace *Reithrodon* para actividades de alimentación e interacción social (Pearson, 1988).

Familia MURIDAE Illiger, 1811

Género *Mus* Linnaeus, 1758

Especie tipo. *Mus musculus* Linnaeus, 1758. Reciente, Suecia.

Mus musculus Linnaeus, 1758

Descripción. Se trata de un roedor de determinación indubitable, en el contexto de los micromamíferos del sudeste bonaerense, por la combinación del pequeño tamaño de sus restos (equiparable al de *Calomys* sp.), marcada flexión ventral del proceso angular de la mandíbula y molares con un diseño oclusal donde se destacan islas de dentina delimitadas por anillos de esmalte (Fig. 9.7).

Comentarios. Aunque no existe información concreta y poco se ha explorado el tema, el ingreso de los múridos exóticos *Mus* y *Rattus* en el ámbito rioplatense se puede considerar un evento, cronológicamente, post-colombino. El intenso movimiento de barcos de ultramar en torno a los puertos de

Buenos Aires y Montevideo, desde los primeros tiempos coloniales, puede tomarse como el punto de partida en la colonización de estos roedores, sin excluir otras vías de ingreso (e.g., desde Mendoza o Córdoba por las rutas terrestres del Virreinato del Río de La Plata). Las capturas efectuadas por Charles Darwin en su paso por Buenos Aires y Maldonado (Uruguay), en el año 1833, revelan poblaciones en silvestría tanto de *Mus* como de *Rattus* (Waterhouse, 1839). Si bien la región de Mar del Plata tiene ocupación europea desde mediados del siglo XVIII, la formación de un núcleo urbano costero y la expansión de actividad antrópica en torno al mismo son eventos posteriores a 1850. En este contexto, puede considerarse como plausible el establecimiento de *Mus* y *Rattus* en la zona de Centinela del Mar hacia finales del siglo XIX. Como piedra miliar para este estudio, la muestra de egagrópilas coleccionada por J. Frenguelli en los acantilados de Centinela del Mar en 1923 contiene *Mus*. Dicho hallazgo señala, al menos, una centuria de profundidad temporal para este múrido en la región.

Género *Rattus* Fischer, 1803

Especie tipo. *Mus decumanus* Pallas, 1779. Reciente, Europa.

Rattus sp.

Descripción. Al igual que en *Mus*, los restos de *Rattus* resultan característicos a nivel genérico por la morfología de los molares donde se verifica un diseño de mamelones de esmalte y dentina en arreglo bi o triseriado (Fig. 9.8).

Comentarios. Discriminar, sobre la base de material fragmentario, entre las dos especies del género reconocidas para territorio argentino (Massoia y Fornes, 1965b), no resulta fácil, dada una apreciable variación morfológica individual y poblacional. Tanto *Rattus norvegicus* como *Rattus rattus* se consideran hoy día cosmopolitas (e.g., Kosoy *et al.*, 2015); al menos en Argentina, *R. norvegicus* es la especie que ha establecido con mayor éxito poblaciones en ambientes silvestres (e.g., Thomas, 1927).

Familia CAVIIDAE Fischer, 1817

Género *Cavia* Pallas, 1766

Especie tipo. *Cavia cobaya* Pallas, 1766. Reciente, América del Sur.

Cavia aperera Erxleben, 1777

Descripción. Los restos cráneo-dentarios de este cávido pueden ser diferenciados, en el contexto de las formas del sudeste bonaerense, por la presencia de molariformes de tendencia prismática con cemento (e.g., Kraglievich, 1930; Fig. 9.9).

Comentarios. Representada por ejemplares juveniles, posible reflejo de selección trófica de las estrigiformes debido al gran tamaño de los animales adultos. Por otra parte, la baja frecuencia en los ensambles señala los hábitos diurnos de este roedor.

Familia CTENOMYIDAE Lesson, 1842

Género *Ctenomys* Blainville, 1826

Especie tipo. *Ctenomys brasiliensis* Blainville, 1826. Reciente, Uruguay?

Ctenomys sp.

Descripción. Representada por muy escaso material cuya asignación genérica resulta indubitante, pero la específica es dependiente de su consideración en el contexto de las especies actualmente representadas en el sur bonaerense (e.g., Austrich *et al.*, 2021). Como se trata de una forma de pequeño tamaño, se excluye que pueda ser referida a *Ctenomys australis* (Bidau, 2015).

Comentarios. Véase Quintana (2004) para más información sobre la taxonomía y ocurrencia cuaternaria de *Ctenomys talarum* Thomas, 1898 en el sudeste de la Provincia de Buenos Aires.

Estructura taxonómica cuantitativa

La muestra más antigua de las estudiadas para Centinela del Mar (lote MLP 91-IV, ca. 560 ar AP) refleja la comunidad de roedores sigmodontinos más diversa hasta el momento identificada en la Provincia de Buenos Aires, tanto en el registro paleontológico como actual. Los akodontinos están representados por *Akodon azarae*, *Bibimys torresi*, *Necromys osbcurus*, *N. lasiurus* y *Oxymycterus rufus*. Los filotinos, por

Calomys sp., *Eligmodontia typus* y *Phyllotis* sp. Entre los orizomios tenemos a *Holochilus brasiliensis*, *Oligoryzomys flavescens* y *Pseudoryzomys simplex*. Los reitrodontinos, por *Reithrodon auritus*. Esto hace a un total de 12 especies (que seguramente son 13 si se consideran ambas especies, *Calomys laucha* y *Calomys musculinus*, como representadas). Además, la muestra incluye, entre otros micromamíferos significativos, al quiróptero *Desmodus* cf. *D. draculae*, el didelfimorfo *Monodelphis dimidiata* y los roedores caviomorfos *Cavia aperea* y *Ctenomys* sp. Tanto el tamaño de muestra (NISP de restos craneanos= 802), como el estado de preservación de los restos, sugieren que la misma asegura un control adecuado de la diversidad y riqueza específicas. Un análisis de rarificación, considerando todas las muestras del segmento Holoceno Tardío–Antropoceno de Centinela del Mar, indica que se alcanza una riqueza de ocho especies ya a partir de un MNI= 30, pero lejos aún de un "plateau" (Fig. S7). En contraste con su elevada riqueza, la muestra presenta una marcada inequidad en la diversidad. Su estructura cuantitativa está dominada por *Akodon azarae*, que hace al 60% de la misma (sobre MNI= 191), lejanamente seguido por *Reithrodon auritus* (8,4%), *Oligoryzomys flavescens* (4,7%) y *Necromys obscurus* (4,2%). El resto de los taxones presenta frecuencias relativas inferiores al 4% (Tab. 5).

La sumatoria de las muestras recuperadas en depósitos sobre "terrazas" de erosión, cuya antigüedad es de ca. 260 ar AP (parte del lote MLP 96-V), refleja una comunidad empobrecida en riqueza, con respecto al ensamble previamente comentado (Tab. 5). Luego de un intervalo de 300 años, el registro muestra la extinción local de cuatro roedores sigmodontinos (i.e., *Eligmodontia typus*, *Necromys lasiurus*, *Phyllotis* sp. y *Pseudoryzomys simplex*) y la del caviomorfo *Ctenomys*. Sin embargo, esta comunidad se ha vuelto más equitativa, ya que si bien *Akodon azarae* continúa dominando (42% sobre un MNI total= 260), otros elementos faunísticos resultan relevantes. Tales son los casos *Oligoryzomys flavescens*, que asciende ahora a 17%, *Calomys* sp., que alcanza 14% y *Reithrodon auritus*, con 7% (Tab. 5).

La estructura comunitaria para aquellas muestras que incluyen múridos exóticos (*Mus* y/o *Rattus*), consideradas representativas de la última centuria (pero previo a la última década del siglo XX), manifiesta diversos elementos comunes. Entre estos, la riqueza específica refleja una nueva re-

ducción, con la extinción local de *Bibimys torresi*. El rasgo más impactante es la dominancia de *Calomys* sp., que supera, en las comunidades inmediatamente previas al presente siglo, el 80%. El resto de las especies, incluyendo a un destronado *Akodon azarae*, no alcanzan valores superiores a 10% (Tab. 5).

La comunidad de las últimas décadas manifiesta un leve retorno hacia una estructura más equilibrada. Mientras que *Calomys* sp. sigue siendo el elemento dominante, tanto *Akodon azarae* como *Oligoryzomys flavescens* alcanzan frecuencias relativas entre un 10 y un 20%. A la par, *Mus musculus* se aproxima al 10%, indicador evidente de la influencia antrópica (Tab. 5).

La interdependencia entre las abundancias relativas en el contexto de una misma muestra produce un sesgo inevitable, cuando se intenta explorar la variación de los taxones en una secuencia temporal. Una forma de atemperar parcialmente este problema es calcular las abundancias relativas sobre el MNI total de todas las muestras estudiadas (Tab. 5). Los valores obtenidos indican que hay especies cuya participación en los ensambles presenta escasa variación durante los últimos cinco siglos, tal es la situación de *Reithrodon auritus*. En claro contraste, *Akodon azarae* y *Calomys* sp. invierten sus prevalencias hacia la actualidad, mientras que *Oligoryzomys flavescens* se comporta como satélite a este par dominante (Fig. 14).

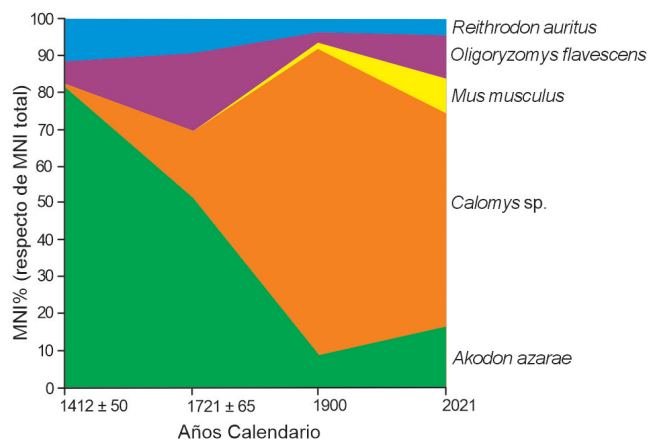


Figura 14. Variación de la abundancia relativa de los micromamíferos con mayor prevalencia en las muestras del Holoceno Tardío–Antropoceno de Centinela del Mar.

Comparaciones a escala regional

La información regional disponible para otros ensambles de micromamíferos del Holoceno Tardío–Antropoceno indica que los cambios comunitarios reseñados no son exclusivos de Centinela del Mar. Antes bien, habrían caracterizado, al menos durante los últimos 500 años, todo el sudeste bonaerense, incluyendo desde la Depresión del

Salado hasta el sistema de Tandilia. Las muestras fósiles disponibles para este sector y cercanamente coevas con las aquí estudiadas (*i.e.*, Balneario “Menta”, “Estratos C y B” de Cueva Tixi y Divisadero Monte 6; Tab. 11), presentan los siguientes elementos en común: (1) asociación *Bibimys torresi* – *Pseudoryzomys simplex*, ambos cricétidos regionalmente extinguidos en la actualidad; (2) simpatría entre *Necromys*

TABLA 11 – Estructura taxonómica cualitativa y cuantitativa, expresada esta última en valores de MNI (excepto para Cueva Tixi, expresada en NISP), de cuatro ensambles de micromamíferos del Holoceno Tardío hallados en el sudeste de la Provincia de Buenos Aires (Argentina)

	Centinela del Mar (lote MLP 91-IV)	Balneario “Menta” (lote MLP 95-V)	Cueva Tixi (Estrato C’)	Divisadero Monte 6**
<i>Akodon azarae</i>	115	27	351	30
<i>Bibimys torresi</i>	5	5	3	10
<i>Calomys</i> sp.	1	1	10	1
<i>Cavia aperea</i>	2	2	58	–
<i>Ctenomys</i> sp.	1	7	141	–
<i>Galea</i> sp. ¹	–	–	147	–
<i>Desmodus draculae</i>	1	–	–	–
<i>Eligmodontia typus</i>	8	–	–	–
<i>Holochilus brasiliensis</i>	1	2	12	21
<i>Lutreolina crassicaudata</i>	–	1	3	–
<i>Monodelphis dimidiata</i>	3	2	16	–
<i>Monodelphis</i> sp. ²	–	–	11	–
<i>Necromys lasiurus</i>	7	2	–	4
<i>Necromys obscurus</i>	8	9	243	16
<i>Necromys</i> sp.	2	1	–	–
<i>Oligoryzomys flavescens</i>	9	2	–	20
<i>Oxymycterus rufus</i>	6	4	57	4
<i>Phyllotis</i> sp.	1	–	–	–
<i>Pseudoryzomys simplex</i>	5	7	10	31
<i>Reithrodon auritus</i>	16	9	602	5
<i>Scapteromys aquaticus</i>	–	–	–	3
<i>Thylamys</i> sp.	–	–	4	–
Total	191	81	1.668	145

MNI, número mínimo de individuos; NISP, número de especímenes identificados; *valores de NISP tomados de Quintana (2001a); **datos tomados de Teta *et al.* (2013); ¹correspondería a *G. tixiensis*; ²posible especie extinta de acuerdo a Goin (2001).

lasiurus y *N. obscurus* (excepto en Cueva Tixi, aunque con una determinación taxonómica precaria en este sitio); (3) elevada abundancia de *Akodon azarae*; y (4) frecuencias mínimas para *Calomys* sp.

A la par, cada una de las muestras cotejadas manifiesta rasgos propios; cabe mencionar: (1) exclusividad de ciertos elementos (*i.e.*, *Desmodus*, *Eligmodontia* y *Phyllotis* en Centinela del Mar; *Galea*, *Monodelphis* y *Thylamys* en Cueva Tixi; *Scapteromys*, restringido a Divisadero Monte 6); (2) dominancia diferencial de algunos taxones (*i.e.*, *A. azarae* en Centinela del Mar, *R. auritus* en Cueva Tixi, *Holochilus* y *Pseudoryzomys* en Divisadero Monte 6); y (3) ausencias (*e.g.*, *Oligoryzomys flavescens* en Cueva Tixi).

Las comunidades recientes de micromamíferos del litoral atlántico del sudeste bonaerense, examinadas a partir de muestras de egagrópilas generadas por *Tyto furcata* (Tabs. 5 y 12), revelan una marcada homogeneidad durante los últimos 30 años. *Akodon azarae* y *Calomys* sp. aparecen como abundantes y co-dominantes a lo largo de todo el sector considerado, mientras que *Oligoryzomys flavescens*, aunque también recurrente, muestra frecuencias ostensiblemente inferiores a esta dupla. Una pobre comunidad de cricétidos adicionales, integrada por *Necromys obscurus*, *Oxymycterus rufus* y *Reithrodon auritus*, se registra en forma saltuaria. Lo mismo puede decirse del trío integrado por el didelfimorfo *Monodelphis* junto a los caviomorfo *Cavia* y *Ctenomys*. Notablemente, entre las localidades costeras relevadas el cuis *Galea leucoblephara* solo integra las muestras próximas a Miramar, mientras que una exclusividad del mismo tenor manifiesta *Holochilus brasiliensis*, pero en Centinela del Mar (Tab. 5).

DISCUSIÓN

Determinaciones taxonómicas de micromamíferos cuaternarios: alcances y limitaciones

El conocimiento taxonómico sobre los micromamíferos de latitudes medias de Argentina ha crecido de forma sustancial en las últimas tres décadas. Buena parte de los aportes han surgido de estudios de tipo comunitario que, por carácter transitivo, han iluminado aspectos taxonómicos al fijar los límites de las distribuciones de las especies. Mucha de la evidencia empleada para cubrir áreas tan extensas como la región pampeana devino del estudio de egagrópilas

de aves rapaces (*e.g.*, Pardiñas, 1999a, 1999b; Leveau *et al.*, 2004, 2006; Pardiñas *et al.*, 2004a; Teta *et al.*, 2010; Bilenca *et al.*, 2012; Fernández *et al.*, 2012). Si para fines de los 90 se contaba con escasos estudios de referencia que describían los ensambles de ambientes no-agrícolas, concentrados en determinadas áreas (*e.g.*, Delta del Paraná, sudeste bonaerense, Ventania, sector de Bahía Blanca; véase, *e.g.*, Massoia, 1961; Crespo, 1964a, 1964b; Massoia y Fornes, 1964; Reig, 1964, 1965; Contreras y Reig, 1965; Contreras, 1973; Contreras y Justo, 1974), hoy día la bibliografía es cuantiosa y cualquier lista adolece de omisiones (*e.g.*, Pardiñas *et al.*, 2010a, 2010b; Agnolin *et al.*, 2016). Esto no necesariamente implica que se han superado todos los interrogantes. Como se ha comentado para cada taxón (véase Resultados), varias especies y géneros mantienen situaciones controversiales en aspectos sistemáticos. Pero, contra esto, el panorama taxonómico general se ha clarificado en forma sustantiva. Formas virtualmente desconocidas a finales del siglo pasado (*e.g.*, *Akodon iniscatus*, véase Pardiñas y Galliari, 1999), hoy son reconocidas hasta en materiales fragmentarios (*e.g.*, Neme *et al.*, 2021). Esto es perceptible para diversos elementos recurrentes en el área pampásica, como *Calomys*, *Deltamys*, *Monodelphis*, *Necromys*, *Oligoryzomys*, *Reithrodon*, *Scapteromys*, etc. (*e.g.*, Galliari y Pardiñas, 2000; D'Elía y Pardiñas, 2004; Chemisquy y Prevosti, 2014; Pardiñas *et al.*, 2015b, 2015c, 2021; Teta *et al.*, 2017; Rivera *et al.*, 2018).

La forma en que se ha abordado la problemática taxonómica en ensambles de micromamíferos cuaternarios pampeanos puede considerarse *sui generis*. Pese a que las primeras contribuciones incluían ejemplares figurados y descripciones comparativas como evidencia contrastable para argumentar sus asignaciones (*e.g.*, Cione y Tonni, 1981: figs. A-D; Tonni, 1982; Prado *et al.*, 1985: fig. 2; Tonni *et al.*, 1988: lám. 1), estos recursos tienden a desaparecer en las contribuciones ulteriores. En la actualidad, a menudo se recurre a listas de nombres de taxones, muchas veces solo incluidas en tablas, sin fundamentación explícita, ya fuese en forma gráfica o en prosa (*e.g.*, Quintana y Mazzanti, 1996: tabla 1; Mazzanti y Quintana, 1997: 15; Quintana, 2001a: tabla 1; Bonomo *et al.*, 2009: tabla 1; Alcaráz, 2015: tabla 1). Como agravante, los materiales estudiados, mayoritariamente sin referencia anatómica, suelen carecer de reposi-

TABLA 12 – Estructura taxonómica cualitativa y cuantitativa, expresada esta última en valores de MNI, para muestras actuales de egagrópilas de *Tyto furcata* coleccionadas en localidades del sudeste de la Provincia de Buenos Aires (Argentina; véase Tabla 1). Localidades ordenadas de Norte a Sur

	<i>Akodon azarae</i>	<i>Calomys</i> sp.	<i>Cavia aperea</i>	<i>Ctenomys talarum</i>	<i>Galea leucoblephara</i>	<i>Monodelphis dimidiata</i>	<i>Necromys obscurus</i>	<i>Oligoryzomys sflavescens</i>	<i>Oxymycterus rufus</i>	<i>Reithrodon auritus</i>	Total
Bali Beach, Santa Elena	40	48	-	-	-	1	4	-	1	-	94
Playa Ulisses	24	14	-	-	-	1	1	2	-	-	42
Los Acantilados	19	7	-	-	-	-	3	3	4	-	36
Los Lobos	20	71	-	-	-	-	2	3	-	1	97
Terrazas del Marquesado	11	10	-	-	-	1	-	1	-	-	23
1 km S.T. del Marquesado	52	37	1	-	-	3	1	3	2	2	101
3 km S.T. del Marquesado	40	11	-	-	-	-	3	2	1	-	57
Antenas Militares	20	29	-	-	-	1	-	1	-	2	53
Barranca Parodi	19	24	-	-	1	-	-	7	-	-	51
Miramar	89	89	1	-	2	3	4	-	2	2	192
Miramar	13	5	1	-	-	-	1	5	-	-	25
Arroyo La Totora	42	16	-	-	-	-	2	24	1	-	85
Arroyo La Ballenera	53	23	-	-	-	1	3	28	1	-	109
Las Grutas	3	18	-	2	-	-	-	7	-	-	30
Punta Negra	3	16	-	1	-	-	-	1	-	1	22
Total	448	418	3	3	3	11	24	87	12	8	1.017

torio inequívoco. Por ejemplo, con justicia Quintana (2001b) advierte que:

Galea musteloides fue citado para el Holoceno Tardío en sitios arqueológicos de las provincias de Buenos Aires, Neuquén, Río Negro y Catamarca (Salemme, 1990; Tonni, 1985; Bond *et al.*, 1981; Fernández, 1988; Massoia, 1982; Rodríguez, 1998). Los materiales estudiados por esos autores corresponden a restos fragmentarios de cráneos y ramas mandibulares, y no discuten los caracteres utilizados para efectuar la referencia específica, por lo que su asignación a *Galea musteloides* debería ser tomada con reserva (Quintana 2001b, p. 400).

Brindar descripciones de los ejemplares estudiados, acompañadas éstas con figuras e indicación de sus repositorios oficiales, constituyen procedimientos que garantizan o, al menos, facilitan el contraste de la hipótesis taxonómica propuesta. Puede argumentarse que este tipo de “protocolo” es propio del trabajo paleontológico y estrechamente asociado a la unicidad del fósil y que, en definitiva, constituye el objetivo central de la contribución que se trate. Si Ubilla *et al.* (2019) o Brizuela y Tassara (2021) no describiran y documentaran con detalle los restos de *Desmodus* que estudian, esos trabajos se volverían, parcialmente, abstractos. Por el contrario, cuando Quintana (2001a: tabla 1) expone la estructura taxonómica de las muestras de roedores cricétidos de Cueva Tixi, sin justificar las asignaciones, su objeto de estudio no son los taxones *per se* sino generar inferencias a partir de los mismos. Sin embargo, como sus hipótesis taxonómicas carecen de respaldo argumental basado en evidencia contrastable, las mismas no pueden ponerse a prueba y el único elemento que las soporta, que es el pacto de credibilidad básica que se establece entre pares, se atenúa en forma progresiva. Y quizás termina de desaparecer cuando las colecciones que resguardan estos ejemplares publicados no garantizan el acceso de los investigadores (*e.g.*, el caso de la serie típica de *Galea tixiensis*; véase Teta y Campo, 2017, p. 213).

Cuando los abordajes taxonómicos carecen de documentación explícita se genera una cascada de pauperización que alcanza diferentes niveles analíticos. No solo es imposible poner a prueba la determinación taxonómica consignada, sino que la contribución en cuestión pierde valor como

elemento comparativo. ¿No deben ser los trabajos publicados vías primarias para la determinación taxonómica de materiales de otros yacimientos? Scheifler *et al.* (2012: fig. 2) respaldan determinaciones para 12 micromamíferos del sitio arqueológico Calera mediante imágenes de molares de especímenes seleccionados. Esta documentación gráfica no solo permite contrastar las asignaciones indicadas, sino que se convierte en potencial vehículo para determinaciones efectuadas por terceros. Quintana (2004) estudia un millar de restos de *Ctenomys* de Cueva Tixi que asigna a la especie *C. talarum*. Mediante descripciones y fotografías, incluso comparativas contra especímenes actuales (Quintana, 2004: fig. 3), dicha contribución permite una aproximación primaria para el estudio de ejemplares de *Ctenomys* de otros yacimientos a nivel regional. La carencia de respaldo explícito en las determinaciones taxonómicas limita, a su vez, el alcance de hipótesis adicionales. Si alguno de los más de 200 materiales consignados para *Ctenomys* sp. del sitio Nutria Mansa 1 (Bonomo *et al.*, 2009: tabla 1) hubiera sido ilustrado, quizás se podrían hacer inferencias sobre su filiación taxonómica y explorar, con mayor respaldo, la extinción regional de este roedor en el ámbito costero.

Puede argumentarse que el análisis de grandes muestras de especímenes, como muchas veces se recuperan de yacimientos arqueológicos y paleontológicos, convierte en superflua la provisión de descripciones o respaldos gráficos sobre las mismas, más cuando se trata con ensambles integrados por numerosas especies. De alguna manera, este tipo de contribuciones paraleliza aquellas de corte típicamente ecológico donde se listan “sábanas” de taxones, sin resguardo alguno de evidencia. Goin (2001, p. 91), destaca que “los aproximadamente 80.000 restos exhumados en el sitio arqueológico Cueva Tixi, de los cuales han sido catalogados unos 18.000, representativos de más de 55 especies... constituyen el agregado microfaunístico cuaternario más importante del Cono Sur sudamericano”. Más allá de que esta apreciación omite la trascendencia del trabajo de P. Lund y H. Winge en la región de Lagoa Santa, Brasil (véase Voss y Myers, 1991: tabla 3, para una síntesis), a más de tres décadas de iniciados los estudios en Cueva Tixi, no cabe duda de que la falta de publicación de documentación explícita sobre la taxonomía de sus roedores cricétidos (excepto *Bibimys* y *Pseudoryzomys*, véase Pardiñas, 1995a), repre-

senta una carencia significativa.

Se ha tipificado como *sui generis* esta modalidad de publicación de ensambles holocénicos carente de respaldo formal explícito, aunque quizás puede interpretarse como un producto escolástico. Desde fines de los años 80, gran parte de la investigación sobre estas faunas pasó a ser dominio de arqueólogos, no solo porque los materiales estudiados provienen, en forma mayoritaria, de este tipo de sitios, sino porque numerosos profesionales con esa formación se especializaron en arqueofaunas (véase una síntesis en Gifford-González, 2018). Esta modalidad contrasta con aquella aplicada, por ejemplo, al estudio de los ricos conjuntos de micromamíferos cuaternarios del sur y sudeste de Brasil. Allí, investigadores formados en la escuela de Jorge Ferigolo y Gisele Lessa han dado cuenta de algunos de los más ricos ensambles, con clásicas descripciones y figuras, razonable soporte fáctico para la validación de los aspectos taxonómicos (e.g., Hadler *et al.*, 2008, 2009, 2010, 2016, 2018; Stutz *et al.*, 2017, 2018; Boroni *et al.*, 2020). Otro tanto puede decirse del trabajo desarrollado durante las últimas dos décadas para los ensambles de micromamíferos cuaternarios del noroeste de Argentina (e.g., Ortiz y Pardiñas, 2001; Ortiz y Jayat, 2007; Ortiz *et al.*, 2011).

Sintetizando, el conocimiento de las faunas de micromamíferos holocénicos de la región pampeana requiere el retorno a las descripciones y figuras de aquellos taxones que se indican en forma primaria. Si en algún momento esto representó un problema operativo, casi huelga señalar que hoy día ya resulta corriente la disponibilidad de tecnología para producir adecuado soporte gráfico.

Extinciones y pseudoextinciones en el sudeste bonaerense

Las muestras fósiles estudiadas de Centinela del Mar reflejan un mosaico complejo de extinciones (*i.e.*, biológicas) y pseudoextinciones (*i.e.*, extinciones locales o regionales), que afectan, en forma indistinta, a didelfimorfos, quirópteros y roedores, tanto cricétidos como caviomorfos. Temporalmente, se verifican durante los últimos 500 años; es decir, se trata de sucesos en tiempo histórico (e.g., MacPhee y Flemming, 1999; Turvey, 2009). Un tratamiento riguroso del tema excede a los objetivos de esta contribución, pero, debido a que la evidencia aportada por estas muestras ha

sido seminal en la construcción del cuerpo de datos disponible (e.g., Pardiñas, 1995b, 1999a, 1999b; Pardiñas y Tonni, 2000; Teta *et al.*, 2014; Barbero *et al.*, 2020), se efectúan aquí algunos considerandos.

El registro extra-limital de determinados mamíferos en depósitos holocénicos de la región pampeana constituyó, desde el inicio de las investigaciones modernas, un elemento central para el planteamiento de hipótesis sobre la dinámica faunística determinada por condiciones ambientales pretéritas. Desde grandes mamíferos, como *Lama guanicoe*, pasando por diversos mesomamíferos, como *Dolichotis patagonum* o *Zaedyus pichiy*, hasta micromamíferos, como *Lestodelphys halli*, fueron detectados en numerosos yacimientos e interpretados, ante su inexistencia en las comunidades locales o regionales actuales, como evidencias de condiciones climáticas diferentes (e.g., Tonni y Politis, 1980; Politis *et al.*, 1983; Tonni, 1985a, 1985b, 1990; Tonni *et al.*, 1988). Sin embargo, buena parte de esta evidencia estaba concentrada en segmentos tempranos o medios del Holoceno (e.g., Prado *et al.*, 1985; Tonni *et al.*, 1988).

Este panorama se vería alterado con la re-identificación taxonómica de algunos materiales del sitio arqueológico Cueva Tixi, así como el hallazgo y datación de los depósitos paleontológicos más tardíos de Centinela del Mar. Para el primero, un estudio preliminar de sus pequeños roedores no había señalado novedades significativas (Tonni *et al.*, 1988). Sin embargo, una revisión de estos ejemplares revelaría la ocurrencia, en unidades muy tardías, de los roedores cricétidos *Bibimys* y *Pseudoryzomys* (Pardiñas, 1995a, 1995b, 1996). A la par, los hallazgos en Centinela del Mar no solo redundarían en nuevos registros para esta dupla singular, sino también en la adición de otras especies hoy día extra-limitales, como los cricétidos *Eligmodontia* y *Phyllotis*, además de una simpatría inusual entre dos especies de *Necromys* (e.g., Pardiñas, 1995b, 1998, 1999a, 1999b). Más aún, el registro de *Desmodus* cf. *D. draculae* ofrecería la primera evidencia de una extinción biológica durante el Holoceno Tardío (Pardiñas y Tonni, 2000). Sucesivamente, se irían adicionando a los ensambles tardíos de estos sitios, didelfimorfos y roedores caviomorfos supuestamente extintos (e.g., *Monodelphis*, *Galea*; véase Goin, 2001; Quintana, 2004).

El corolario de toda esta acumulación de datos novedosos resultó contundente: aún en tiempos muy recientes (úl-

timos cientos de años), las comunidades de micromamíferos del sudeste bonaerense habían sufrido reestructuraciones siguiendo una dinámica compleja. Los hallazgos efectuados durante las últimas dos décadas no han hecho más que ratificar esta premisa, sumando evidencias que han permitido expandir sus límites temporales y geográficos. A los registros pioneros de Centinela del Mar, Cueva Tixi y Balneario “Menta” se han añadido elementos comparables en el extremo occidental del sistema serrano de Tandilia (sitio arqueológico Calera, véase Scheifler *et al.*, 2012) y en el septentrional de la Depresión del Salado (sitio arqueológico Divisadero Monte 6, véase Teta *et al.*, 2013). Además, algunos de estos elementos extra-limitales parecen haber ingresado a la región pampeana en momentos aún más tempranos (*e.g.*, *Pseudoryzomys* en Calera, hacia comienzos del Holoceno Tardío; véase Scheifler *et al.*, 2012) y haber tenido una distribución aún más extensa (*e.g.*, *Pseudoryzomys* en Cabeza de Buey; véase Scheifler y Messineo, 2016). De esta forma, considerando también otros yacimientos del nordeste (*e.g.*, La Higuera, La Norma; véase Pardiñas, 1999a, 1999b), habría existido un ensamble de micromamíferos razonablemente común a unos 160.000 km² de territorio bonaerense en su mitad centro-oriental. El mismo, además, habría persistido hasta tiempos históricos (*i.e.*, desde el 1500 AD).

Existen unos pocos casos de pequeños y medianos mamíferos en Argentina cuyas retracciones regionales han sido estudiadas con una casuística abundante, información cronológica y el concurso de otros recursos metodológicos (*e.g.*, distribución potencial). Un ejemplo emblemático es el del pequeño didélfido *Lestodelphys halli*, que ha sufrido una paulatina contracción en su geonemia durante el Cuaternario (*e.g.*, Prado *et al.*, 1985; Goin, 2001). Un análisis integral de sus registros fósiles y recientes ha permitido inferir que su desaparición en una porción importante de Argentina Central y parte oriental de Patagonia habría sido consecuencia del incremento de precipitaciones y temperaturas hacia el Holoceno Tardío (Formoso *et al.*, 2015). Sobre la base de parámetros similares, se ha estimado que el cricétido *Euneomys mordax* también ha perdido una porción considerable de rango geográfico en el pedemonte cordillerano, debido a la desaparición de humedales andinos, durante el Holoceno (Tammone *et al.*, 2016). Conclusiones

similares explicarían la aparente extinción biológica del orizomino *Holochilus lagiglia*, aunque para su caso parece haber habido una importante influencia antrópica en la pérdida de cuerpos de agua (Fernández *et al.*, 2017b; López y Chiavazza, 2021). Contra esto, otros tantos micromamíferos han sufrido pseudoextinciones durante el Holoceno, pero los procesos causales son aún conocidos en forma fragmentaria (*e.g.*, *Tympanoctomys kirchnerorum*, *Holochilus brasiliensis*; Pardiñas y Teta, 2011; Fernández *et al.*, 2016; Agnolin *et al.*, 2018; de Tommaso, 2020).

En este contexto se inserta la casuística hasta ahora relevada en el sudeste bonaerense. El repaso de cada uno de los taxones implicados puede constituir una línea de base para futuras aproximaciones (Fig. 15).

Eligmodontia typus es una especie característica de la estepa patagónica centro-oriental, que parece mostrar una marcada afinidad con la eco-región del Monte y, en menor medida, del Espinal (*e.g.*, Mares *et al.*, 2008; Lanzone *et al.*, 2015). En la Provincia de Buenos Aires es un elemento frecuente en el sector sudoeste (Pardiñas *et al.*, 2004a). Aunque su distribución en el centro-oeste no es bien conocida (Contreras y Justo [1974] citan la especie para Bolívar), posiblemente habita la subregión pampeana denominada “Pampa arenosa” (Galliari *et al.*, 1991). Hacia el estenordeste, la localidad de Monte Hermoso es su límite establecido—Pardiñas *et al.*, 2004a; véase también Contreras (1972) para una mención en Cañada de los Leones, algo interior a Monte Hermoso—. Trampeos efectuados en inmediaciones de esta (laguna Sauce Grande), muestran que *E. typus* habita en la franja arenosa vegetada que, a modo de barrera, se interpone entre la línea de costa y la pradera húmica interior. Un análisis de egagrópilas para ese punto revela a dicho roedor como dominante en la dieta de *Tyto furcata*, alcanzando casi el 50% de los micromamíferos depredados (Pardiñas *et al.*, 2004a: tabla 3). Sin embargo, para la localidad de Oriente, unos 100 km al E de Monte Hermoso, sobre casi un millar de presas no hay ningún registro de *Eligmodontia* (Fernández *et al.*, 2012: tabla 1). Esto sugiere que este roedor no estaría traspasando, en su expresión actual, el río Quequén Salado. Entre Monte Hermoso y Centinela del Mar median unos 270 km lineales. La continuidad ambiental es favorable para explicar potenciales variaciones corológicas a lo largo del “corredor litoral atlán-

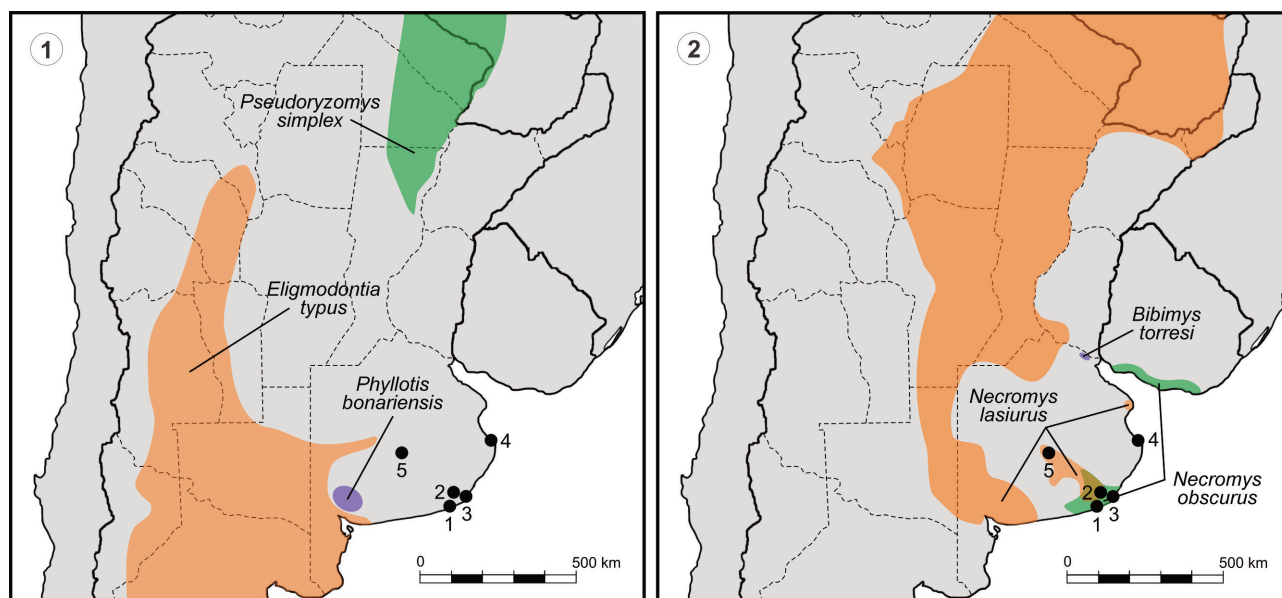


Figura 15. 1, 2. Mapas esquemáticos de Argentina Central y países limítrofes con las áreas de distribución contemporáneas (en base a Patton *et al.*, 2015) de algunos roedores cricétidos que han sufrido importantes variaciones corológicas durante el Holoceno Tardío–Antropoceno. Las localidades puntuales indicadas son: 1. Centinela del Mar; 2. Cueva Tixi; 3. Balneario “Menta”; 4. Divisadero Monte 6; 5. La Calera.

tico”, más allá de que se desconocen qué factores son los limitantes para este roedor. *Prima facie*, dada las manifiestas adaptaciones a ambientes xéricos que muestra *Eligmodontia* (e.g., Corbalán y Debandi, 2006), elevadas precipitaciones podrían ser restrictivas. El registro extra-limital del género en la Provincia de Buenos Aires no resulta exclusivo del Holoceno Tardío. Al menos desde el Pleistoceno Medio y Tardío *Eligmodontia* integra las faunas locales en la confluencia del arroyo Indio Rico con el Quequén Salado (véase Alberdi *et al.*, 1989), a la par de agregados en el sector de Punta Hermengo y Norte de Mar del Plata (Fidalgo y Tonni, 1983; Tonni *et al.*, 1998). De alguna manera, el registro finiholocénico de Centinela del Mar, como su ulterior extinción regional, no parecen eventos demasiado “costosos” en términos ambientales. Esta misma vía de penetración podría haber favorecido la presencia, en esta misma localidad, del filotino *Phyllotis* sp. Sin embargo, dados los requerimientos ecológicos que presenta *Phyllotis xanthopygus* (véase una síntesis en Kramer *et al.*, 1999), esta distribución extra-limital holocénica resulta francamente enigmática. Las localidades actuales más próximas para este género son del sistema serrano de Ventania (Pardiñas *et al.*, 2004a), allí representado por la especie endémica *P. bonariensis* (Crespo, 1964a).

Las dos especies registradas en Provincia de Buenos Aires del akodontino *Necromys* presentan, en la actualidad, una distribución virtualmente alopátrica (e.g., Galliari y Pardiñas, 2000; Teta *et al.*, 2010; Fernández *et al.*, 2012; Pardiñas *et al.*, 2015b). *Necromys lasiurus* muestra poblaciones ocupando el nordeste (e.g., Ramallo, Pergamino, Rojas, Junín), extendiéndose hacia el centro-oeste (Guamiñí, sistema de Ventania) para alcanzar, finalmente, el área sudoeste (Bahía Blanca, Chasicó) y, por el litoral atlántico hasta la localidad de Monte Hermoso (Municipio Urbano de Monte Hermoso) y parte del área interserrana (e.g., Estación San José) y el sector oriental del sistema de Tandilia (Villa El Cacique, Fulton, Balcarce). *Necromys obscurus scagliarum* es endémica del sudeste bonaerense, desde la laguna de Mar Chiquita hasta Necochea, como límite sur conocido (Galliari y Pardiñas, 2000). Asimismo, es la especie registrada en la porción noroccidental del sistema serrano de Tandilia (Sierra de la Vigilancia; Reig, 1964, 1965). Ambos taxones presentan una única ocurrencia simpátrica contemporánea en Estación San José, unos 70 km NNE de Centinela del Mar, como han revelado trampeos efectuados allí en el año 2013 (ejemplares depositados en CNP). Tal como en el caso de *Eligmodontia* previamente discutido, la ocurrencia conjunta de *N. lasiurus* y *N. obscurus* en Centinela del Mar, Balneario

“Menta” y hasta Divisadero Monte 6, no resulta “costosa” en términos ambientales. Más aún, se trata de un par de especies congénéricas cuya extrema similitud, tanto en aspectos morfológicos como, supuestamente, ecológicos, puede arrojar elementos claves para entender las extinciones del sudeste bonaerense.

La situación corológica de las poblaciones de *Ctenomys talarum* en lo que hace al litoral bonaerense fue expuesta por Reig (1964, 1965; Contreras y Reig, 1965) y no ha variado, en forma sustantiva, desde entonces, pese a la intensificación de las prospecciones (e.g., Mora *et al.*, 2007, 2013; Carnovale *et al.*, 2021; Austrich *et al.*, 2021). Como señalara Reig (1964), este roedor presenta un *gap* en su distribución costera, desde Santa Clara del Mar hasta Necochea. Contra esto, un morfotipo muy similar a *Ctenomys talarum* se registra en la muestra más antigua de las estudiadas de Centinela del Mar (lote MLP 91-IV), al igual que en aquella de Balneario “Menta” (lote MLP 95-V). Más aún, una especie indeterminada de *Ctenomys* tiene registro abundante en el sitio arqueológico Nutria Mansa 1, con una cronología Holoceno Tardío (2.700–3.000 ar AP), emplazado sobre el arroyo homónimo, a unos 3,5 km de la línea de costa (véase Bonomo *et al.*, 2009). Finalmente, aunque fue un roedor frecuente durante todo el Holoceno en el extremo oriental de Tandilia, su registro fósil muestra una disminución gradual de las poblaciones interiores hasta finalmente desaparecer ca. 170 ar AP, tal como atestigua la sucesión faunística de Cueva Tixi y otros yacimientos de área serrana (e.g., Tonni *et al.*, 1988; Quintana, 2004, 2016).

Para finalizar con este repaso de las pseudoextinciones que implican los agregados fósiles de Centinela del Mar, la dupla más desafiante—por la distancia geográfica y ambiental involucrada—es la de los roedores cricétidos *Bibimys torresi* y *Pseudoryzomys simplex*. Su tratamiento conjunto encuentra fundamentos, no de carácter taxonómico, ya que representan a dos tribus diferentes, sino en otros elementos comunes que comportan sus casos: (1) ambos taxones tienen una distribución contemporánea con un fuerte componente tropical y habitan sectores palustres; (2) parecen haber ingresado hacia el sur de la Provincia de Buenos Aires en forma más o menos coeva (aunque quizás fue algo más temprano el ingreso de *Pseudoryzomys*; véase Scheifler y Messineo, 2016); y (3) parecen haberse retraído regional-

mente de forma sincrónica. Sus casos, al ser tan destacables, han recibido algún tratamiento previo (e.g., Pardiñas, 1995a, 1995b, 1996, 1999a, 1999b; Scheifler *et al.*, 2012; Teta *et al.*, 2013, 2014; Barbero *et al.*, 2020; García-Morato *et al.*, 2022).

En la actualidad, *B. torresi* se ha registrado en menos de 10 localidades, excepto una, todas correspondientes a islas próximas a su *terra typica* en la porción exterior del delta del río Paraná (NE de la Provincia de Buenos Aires y extremo sur de la Provincia de Entre Ríos; Pardiñas *et al.*, 2017; fig. 1). Contra esto, durante el Holoceno Tardío cubrió un área geográfica que puede estimarse en 120.000 km², con límite austral conocido en Centinela del Mar (e.g., Pardiñas, 1995a, 1996, 1999a, 1999b, 2000; Scheifler *et al.*, 2012; Teta *et al.*, 2013; Quintana, 2016; Pardiñas *et al.*, 2017).

Los análisis de egagrópilas y trampeos, llevados a cabo en Argentina y Paraguay, han revelado una extensa penetración de *P. simplex, prima facie* coincidente con la “cuña” chaqueña que caracteriza la margen occidental del complejo fluvial Paraguay-Paraná. Este cricétido, conocido en Argentina por menos de 10 registros a finales del siglo pasado (e.g., Hershkovitz, 1959, 1962; Massoia, 1976; Contreras y Berry, 1982; Massoia *et al.*, 1995a, 1995b, 1997), es, en realidad, moderadamente frecuente (e.g., Pardiñas *et al.*, 2004b; Voss, 2015). Su registro contemporáneo más austral es en la localidad santafecina de Pedro Gómez Cello (30° S; Teta y Pardiñas, 2010). Desde comienzos del Holoceno Tardío, a juzgar por las sucesiones de los sitios Calera (Olavarría; Scheifler *et al.*, 2012) y Cabeza de Buey (Bolívar; Scheifler y Messineo, 2016) y hasta los últimos cientos de años (e.g., Cueva Tixi; Pardiñas, 1995a, 1995b; Quintana, 2001, 2016), *P. simplex* habitó el sector centro-oriental de la Provincia de Buenos Aires (pero no está presente en La Higuera, como erróneamente indican García-Morato *et al.*, 2022; fig. 1). Las retracciones regionales de *Bibimys* y *Pseudoryzomys*, que involucran pérdidas de miles de kilómetros cuadrados de área efectiva de ocupación, parecen haber sido no solo procesos muy recientes sino también abruptos y cercanamente coevos. No obstante, al menos para el sector de Centinela del Mar, el último registro de *Bibimys* es algo posterior a aquel de *Pseudoryzomys* (Tab. 5). Aunque esto puede obedecer a un sesgo en la muestra, también podría indicar que la retracción *Pseudoryzomys*, a juzgar por su supervivencia hasta

ca. 170 ar años AP en Tandilia (e.g., Quintana, 2016), se produjo primero en los ambientes palustres perilitorales y luego en los interiores. El incremento de la aridez regional afecta de forma diferencial la disponibilidad de agua en los distintos tipos de humedales del área interserrana. Mientras en las planicies costeras estas condiciones conducen a una reducción de la superficie e interconexión de los humedales (e.g., bajos interdunales, lagunas perilitorales, planicies de inundación), en las divisorias serranas tal efecto se ve atenuado (mayor retención de humedad del sustrato), propiciando la persistencia de ambientes riparios como refugios para poblaciones relictuales extirpadas en otras áreas.

Solo una especie del elenco de micromamíferos fósiles de Centinela del Mar tipifica como extinción biológica y corresponde al registro más tardío conocido (ca. 560 ar AP) del vampiro *Desmodus draculae*. Esta especie, cuyo biocrón conocido es Plioceno–Holoceno Tardío (véase Ubilla *et al.*, 2019), ha sido asociada, por su mayor tamaño corporal respecto a sus congéneres, con una alimentación basada en megafauna (e.g., McDonald y Jefferson, 2008). Al menos para el caso de Centinela del Mar esta hipótesis no contaría con apoyo, habida cuenta que para el Holoceno Tardío la megafauna finepleistocena está extinta. Sin embargo, dado el carácter litoral del registro, no puede descartarse una alimentación en base a pinnípedos. Esto último ha sido verificado en poblaciones costeras de *Desmodus rotundus* en Perú (Catenazzi y Donnelly, 2008; Streicker y Allgeie, 2016). El reciente hallazgo de *D. draculae* en el Pleistoceno Tardío en cercanías de Centinela del Mar (Brizuela y Tassara, 2021), no solo otorga profundidad temporal a este vampiro en la región, sino que parece confirmar su identidad taxonómica. Pardiñas y Tonni (2000, p. 217) remarcaron la posible significación paleoambiental de este vampiro indicando que el ejemplar de hallado en el Holoceno Tardío de Centinela del Mar se encuentra a 2.000 km de la localidad más austral registrada para *Desmodus draculae* y a unos 600 km al sur de la actual distribución de *Desmodus rotundus*. En este sentido, McNab (1973) demostró en forma convincente que el factor limitante para la distribución de *D. rotundus* es la isoterma de julio (en el Hemisferio Sur) de 10°C. Hoy día, Centinela del Mar está dentro de la isoterma de julio de 8°C. Por lo tanto, Pardiñas y Tonni (2000) concluyeron que, durante la depositación de la muestra más antigua aquí estudiada

para Centinela del Mar, la temperatura media de invierno habría sido 2°C mayor que la actual (véase una reiteración de estos aspectos en Brizuela y Tassara, 2021).

Como cierre de esta sección, cabe aquí un brevísimo repaso de otros taxones considerados como potenciales especies hoy días extintas, verificados a partir de material exhumado en el yacimiento Cueva Tixi. Goin (2001, p. 88) señaló que en dicha secuencia se registra un taxón, *Monodelphis* sp., del cual no dudó en afirmar que “la especie innominada de *Monodelphis* aquí reconocida se caracteriza por su carácter generalizado, especialmente en lo que respecta a la especie viviente *M. dimidiata*”. Según este mismo autor, esta forma extinta habría alcanzado el Holoceno Tardío (con una antigüedad de 715±45 ar AP; véase Goin, 2001: tab. 6). Habiendo transcurrido más de dos décadas de esta afirmación y ante la inexistencia de su publicación formal, es débil la información disponible para expedirse sobre la validez de esta supuesta especie de exclusivo biocrón holocénico. A la par, el conocimiento sobre la taxonomía y morfología de *Monodelphis* se ha incrementado, en el mismo período, en forma vertiginosa. Hoy día se reconocen más de 20 especies vivientes y una división subgenérica que alcanza las cinco entidades (e.g., Pavan y Voss, 2016 y referencias allí citadas; Pavan *et al.*, 2017). Sin duda subsisten interrogantes sistemáticos diversos, como aquel que hace a la validez de *M. fosteri*, cuyo estatus tal como fuera expuesto por Reig (1964, p. 208–209) conserva total vigencia. Pero parece existir, gracias al esfuerzo de neontólogos, un marco ideal para poner a prueba si *Monodelphis* sp. de Cueva Tixi merece el reconocimiento de especie plena.

El otro caso que hace a un taxón de Cueva Tixi (con registro adicional en otros sitios serranos como Cueva El Abra) es el del roedor cávido *Galea tixiensis*, descrito por Quintana (2001b). Según este autor “la extinción de *Galea tixiensis*, luego de más de 10.300 años de permanencia en los valles de la sierra La Vigilancia, ocurre alrededor del Siglo XVII... Esto es concordante... con un cambio climático frío y seco denominado Pequeña Edad de Hielo” (Quintana, 2001b, p. 406). Sin embargo, Quintana (2001b) omite referencia sobre la presencia de *Galea leucoblephara*, mencionada para esa misma región por Reig (1964). Este peculiar pero necesario “reemplazo” entre dos especies

congenéricas y muy afines, al menos desde su morfología, fue señalado por Teta y Campos (2017), quienes consideran que los rasgos diagnósticos señalados para *G. tixiensis* son parte de la variabilidad intraespecífica de *G. leucoblephara*. La sinonimia entre *G. tixiensis* y *G. leucoblephara* resulta, por el momento, solo tentativa, hasta que se pueda efectuar un examen directo del material típico.

De los tres micromamíferos considerados extintos durante el Holoceno Tardío en el sudeste de la Provincia de Buenos Aires (*i.e.*, *D. draculae*, *G. tixiensis* y *Monodelphis* sp.), dos de estatus controversial tienen por procedencia la sucesión de Cueva Tixi y no han sido revisados en los últimos 20 años. Las implicaciones de potenciales formas biológicamente extirpadas en tiempos históricos son trascendentes (Turvey, 2009), máxime si se considera la actual crisis global de biodiversidad (*e.g.*, Cowie *et al.*, 2022 y referencias allí citadas). Sin embargo, un pre-requisito para el análisis de cualquier extinción es la certidumbre taxonómica (MacPhee y Flemming, 1999).

Cambio comunitario durante el Holoceno Tardío–Antropoceno: estructura taxonómica, ambiente y clima

Pese a las múltiples ventajas que ofrece el análisis de egagrópilas de aves rapaces para el conocimiento de las comunidades de microvertebrados, es bien sabido que el ensamble obtenido a partir de este tipo de evidencia resulta en un reflejo distorsionado de la realidad (restringido este último concepto aquí a las abundancias de los taxones a campo). Como se ha mencionado, lechuzas y búhos seleccionan sus presas en función de un cúmulo de factores; por lo tanto, la comunidad reconstruida a partir de egagrópilas incorpora diversos sesgos. Pese a esto, en ambientes abiertos o de moderada cobertura vegetal, el ensamble generado por estrigiformes resulta insuperable para determinar presencia de especies (*e.g.*, Andrews, 1990; Pearson y Pearson, 1993; Trejo y Guthmann, 2003; Torre *et al.*, 2004; Trejo *et al.*, 2005; Heisler *et al.*, 2016). Formoso *et al.* (2016) concluyen, luego de examinar más de 100 mil ejemplares recuperados a partir de 393 muestras de egagrópilas de Patagonia, que con un $MNI \geq 90$ se alcanza una adecuada representación de la riqueza específica. Aunque no existen estimaciones directas para la región pampeana, no resulta aventurado considerar parámetros similares. Algunos de los análisis de

egagrópilas ejecutados en la Provincia de Buenos Aires durante las últimas dos décadas resultan contundentes en cuanto a sus tamaños muestrales. Teta *et al.* (2010) analizaron 90 muestras de regurgitados producidos por *Tyto furcata* en 62 localidades, identificando al menos 14 especies (16, si se considera la presencia de dos especies para cada uno de los géneros *Calomys* y *Rattus*), sobre casi 33.000 ejemplares. Con un muestreo de estas características, a los que se pueden sumar los generados por Elio Massoia y colaboradores durante los años '80 y '90 (véase el compendio en Bellocq, 2000), de Pardiñas *et al.* (2004a; $MNI = 3.740$, 20 localidades), Leveau *et al.* (2006; $MNI = 3.251$, nueve localidades) y Fernández *et al.* (2012; $MNI = 3.421$, 11 localidades), se puede establecer que la estimación cualitativa de los ensambles de micromamíferos para el sector oriental de la Provincia de Buenos Aires es robusta. Pese a la asimetría de la evidencia negativa, la redundancia de esta para un área dada hace que la falta de registro de un taxón adquiera una razonable solidez. No es posible asegurar la inexistencia de poblaciones actuales de *Bibimys torresi* o *Pseudoryzomys simplex* al sur del río Salado. Sin embargo, ante la masa de evidencia acumulada, resulta muy improbable. Todas las muestras fósiles estudiadas de Centinela del Mar cumplen con la condición cuantitativa de $MNI \geq 90$ (Tab. 5) y, en función de lo previamente discutido, se pueden tomar como representativas de la riqueza específica imperante a nivel local en el momento de su depositación.

El sesgo más relevante, tanto por su impacto en la reconstrucción paleoambiental como en la inferencia de la comunidad real de micromamíferos, es aquel que introducen las aves rapaces en términos de las abundancias relativas de las presas. Esto resulta palmario en el contraste que se produce al comparar la composición taxonómica cuantitativa de las muestras actuales del sudeste bonaerense generadas mediante dos mecanismos: egagrópilas y trampeos (Tabs. 12 y 13; Fig. 16). Globalmente, las lechuzas consumen cantidades ínfimas de algunos roedores, como *Necromys* y *Oxymycterus*, cuyas abundancias en trampas resultan importantes o superlativas. Por el contrario, magnifican en forma contundente otros ítems de presa (*e.g.*, *Calomys*, *Reithrodon*), virtualmente sin representación en trampeos. Como necesario complemento, hay especies cuyas abundancias relativas, por ambos métodos, resultan razonable-

TABLA 13 – Estructura taxonómica cualitativa y cuantitativa, expresada esta última en número de ejemplares, para muestras obtenidas por trampeo en localidades del sudeste de la Provincia de Buenos Aires (Argentina)

	A° Corrientes*	A° Brusquitas**	Centinela del Mar**
<i>Akodon azarae</i>	63	31	22
<i>Calomys musculinus</i>	–	1	1
<i>Cavia aperea</i>	–	1	–
<i>Monodelphis dimidiata</i>	–	–	1
<i>Necromys obscurus</i>	11	12	13
<i>Oligoryzomys flavescens</i>	7	10	5
<i>Oxymycterus rufus</i>	43	19	32
Total	124	74	74

*Datos tomados de Reig (1964); **trampeos efectuados por uno de los autores (UFJP), véase el texto.

mente equiparables (e.g., *Akodon* spp.). Este tipo de comparaciones ha recibido profusa atención en la literatura (e.g., Andrews, 1990; Taylor, 1994; Tiranti, 1996; Travaini *et al.*, 1997; Yom-Tov y Wool, 1997; Trejo y Grigera, 1998). Para el área de estudio de esta contribución, ya Reig (1964, p. 214–215) había señalado tal circunstancia, al referirse a *Reithrodon*, indicando:

hemos obtenido un solo ejemplar de este roedor... lo cual es sólo un indicio de que el animal es difícil de capturar con los procedimientos que hemos utilizado, ya que... restos esqueletarios de indiscutible asignación a *Reithrodon* fueron observados en bolos de deglución de lechuzas en la misma zona.

Los sesgos reseñados se ven minimizados cuando se comparan muestras actuales y fósiles con origen en egagrópilas (e.g., Avery, 1982; Andrews, 1990; Pardiñas, 1999a, 1999c). Sin embargo, aunque crucial para la reconstrucción paleoambiental, esto no resulta satisfactorio en una reconstrucción a escala comunitaria. Estrictamente, los ensambles estudiados de Centinela del Mar, tanto pretéritos como actuales, no reflejan la comunidad sino el muestreo que las rapaces hacen de la misma.

La combinación de datos de egagrópilas y trampeos puede brindar elementos sustantivos para inferir cambios comunitarios durante el Holoceno Tardío–Antropoceno en

Centinela del Mar. La evidencia faunística más antigua disponible, para dicho segmento temporal, es aquella recuperada en el sitio arqueológico Nutria Mansa 1 (Bonomo *et al.*, 2009). En este, la ocupación humana de donde derivan los materiales de roedores tiene una cronología acotada en ca. 2700–3000 ar AP (Gómez y Bonomo, 2019). Los restos identificados a nivel genérico indican dominancia de *Ctenomys* (NISP = 204), seguido de *Reithrodon* (26) y *Galea* (23); por su parte, 126 restos fueron asignados a Sigmodontinae indeterminados (Bonomo *et al.*, 2009: tabla 1). Un análisis tafonómico ulterior reitera esta estructura taxonómica cualitativa y cuantitativa, a la par que señala una genesis para dicha tafocenosis por actividad depredatoria de rapaces, incorporando también procesos diagenéticos (Gómez y Bonomo, 2019). Dada la importancia de esta muestra para el estudio aquí presentado, resultaba de interés no solo ratificar estas determinaciones taxonómicas, sino también profundizar aquellas de otros sigmodontinos. Esto no fue posible ya que el material está presumiblemente perdido (M. Bonomo, com. pers. UFJP en el año 2022). De acuerdo con la información disponible (Bonomo *et al.*, 2009; Gómez y Bonomo, 2019), resulta contundente el contraste de los taxones registrados hacia mediados del Holoceno Tardío con respecto a los de la muestra más antigua de las aquí estudiadas (i.e., ca. 560 ar AP, lote MLP 91-IV). Mientras que en

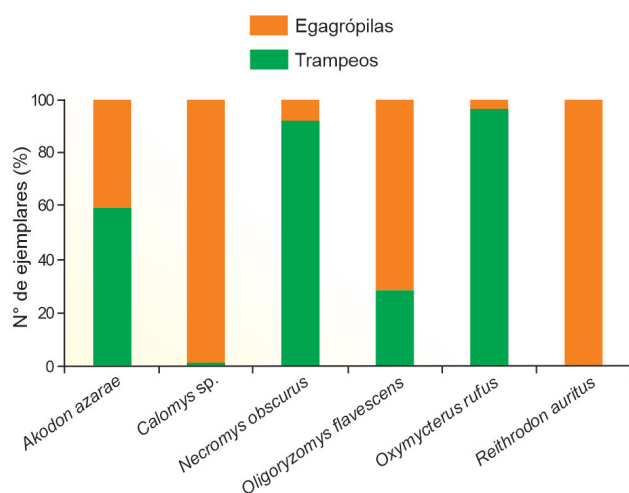


Figura 16. Comparación de abundancias absolutas (número de especímenes) obtenidas mediante trampeos y análisis de egagrópilas de aves rapaces para muestras actuales de Centinela del Mar.

Nutria Mansa 1 descuella *Ctenomys* (con MNI= 41; Gómez y Bonomo, 2019: tabla 1), este caviomorfo es representado tan solo por un individuo en el lote MLP 91-IV, para desaparecer en las muestras más recientes. Igual de impactante es la alta frecuencia que manifiesta el roedor cávido *Galea*, dominante en Nutria Mansa 1 (MNI= 14), en contraste con su ausencia en todas las muestras cronológicamente posteriores de Centinela del Mar. La evaluación de la abundancia de *Reithrodon* (MNI= 8) resulta más débil con los elementos de juicio disponibles. Sin embargo, también parece ser mayor en el momento de la depositación de la muestra de Nutria Mansa 1 que en los posteriores. Pese a posibles sesgos tafonómicos adicionales (Gómez y Bonomo, 2019) y al hecho de que el análisis se basa en una fracción de la diversidad taxonómica hallada en este sitio, la evidencia disponible sugiere un cambio comunitario importante entre el Holoceno Tardío medio y etapas ulteriores. La dupla *Ctenomys-Galea*, en conjugación con otros elementos faunísticos registrados en Nutria Mansa 1 (e.g., *Dolichotis*, *Zaedyus*), más significativas ausencias (e.g., *Cavia*), sugiere un paleoambiente de parque arbustivo bajo condiciones climáticas generales más áridas que las actuales, pero no más frías, aunque quizás sí con estacionalidad más marcada (e.g., Bonomo *et al.*, 2009).

Un cambio sustancial, a nivel comunitario, indica la muestra MLP 91-IV, representando el segmento 1384–1456 AD (Tab. 2). La dominancia de *Akodon azarae* es un

rasgo que caracterizará, aunque con alguna oscilación en sus frecuencias, las comunidades ulteriores, incluso la actual (Tab. 5). Juzgando la evidencia combinada de egagrópilas y trampeos, se puede inferir que este cricétido estuvo acompañado por una importante abundancia de *Oxymycterus rufus*. *Necromys obscurus* también sería un elemento significativo a nivel comunitario. Esto sugiere que ya se habría instalado el “sello” de la comunidad que, por trampeo, se obtiene en los escasos ambientes naturales que persisten a nivel local (Tab. 13). Reig (1964, p. 214) indicó “*Oxymycterus rutilans* [= *rufus*] y *Akodon azarae* constituyen los elementos abrumadoramente dominantes en el elenco de pequeños mamíferos del área estudiada, hasta tal punto que ambas especies representan el 84% de las capturas efectuadas”. En la muestra MLP 91-IV el “sello” dado por el trío *A. azarae-N. obscurus-O. rufus* se completa con valores de *Oligoryzomys flavescens* y *Reithrodon auritus* equiparables a aquellos que, por egagrópilas y trampeos, se registran hoy día (Tabs. 5 y 13; Fig. 16). Ambientalmente, esto sugiere una situación similar a la observada hoy en día, siempre en referencia a los sectores con baja antropización del paisaje. Sin embargo, en esta comunidad participan un conjunto de elementos extirpados en la actualidad. Entre los cricétidos, se registra *Bibimys*, *Eligmodontia*, *N. lasiurus*, *Phyllotis* y *Pseudoryzomys*. No resulta fácil efectuar una relación fundada entre abundancias de egagrópilas y trampeos en los casos de *Bibimys* y *Pseudoryzomys*. Son roedores con renuencia manifiesta a la detección mediante trampas (e.g., Voss y Myers, 1991; Pardiñas *et al.*, 2017), situación que enmascara, en forma contundente, sus participaciones comunitarias. Contra esto, el solo hecho de sus registros adquiere relevancia paleoclimática, más cuando se combina con la ocurrencia de *Desmodus*. La tríada *Bibimys-Desmodus-Pseudoryzomys* indica temperaturas medias anuales mayores que las que imperan en Centinela del Mar en la actualidad (Pardiñas y Tonni, 2000). Robustece esta inferencia la elevada riqueza específica de la comunidad, sin parangón durante el Cuaternario de la región pampeana. Casos de ensambles muy diversos, durante el Holoceno, también se registran en el sudeste de Brasil, incluyendo un mosaico de especies que participan en extinciones y pseudoextinciones (e.g., Stutz *et al.*, 2018; Verzi *et al.*, 2018).

La relación positiva, aunque compleja, entre calenta-

mientos globales y diversidad parece bien establecida (e.g., Barnosky *et al.*, 2004; Terry *et al.*, 2011). Barnosky *et al.* (2003, p. 363–364) puntualizan:

as a global warming episode begins... relative abundance of individuals within species changes, leading to slight changes in species ranges as populations expand and contract. Population-level genetic changes may occur from the resulting effects on gene flow and population size. These responses are evident by the time global temperature is elevated 1°C within 100 years and remains so elevated for 400 years... If global temperature rises 5°C within a few millennia (e.g., the first 5,000 years of an interglacial), extinctions, extirpations, and immigrations lead to clear changes in taxonomic composition of local communities... (cuando comienza un episodio de calentamiento global... la abundancia relativa de individuos dentro de las especies cambia, lo que lleva a ligeros cambios en las distribuciones de las especies a medida que las poblaciones se expanden y contraen. Los cambios genéticos a nivel de población pueden ocurrir a partir de los efectos resultantes sobre el flujo de genes y el tamaño de la población. Estas respuestas son evidentes cuando la temperatura global se eleva 1°C dentro de 100 años y permanece tan elevada durante 400 años... Si la temperatura global aumenta 5°C dentro de unos pocos milenios (por ejemplo, los primeros 5000 años de un interglacial), extinciones, extirpaciones e inmigraciones llevan a cambios claros en la composición taxonómica de las comunidades locales...).

Las condiciones de precipitación bajo las cuales se habría desarrollado la comunidad representada en el lote MLP 91-IV, resultan de inferencia más controversial. Pardiñas (1995b, p. 241) puntualizó que en los agregados del Holoceno Tardío del sudeste bonaerense “la ausencia de *S.[apteromys]*, *O.[ligoryzomys]* y *D.[eltamys] kempi...* condiciona los parámetros de humedad regional, los cuales serían similares o levemente mayores que los actuales para el área”. Resulta destacable en esta aseveración, el trasfondo “*Clementsian*” para la interpretación de la comunidad fósil. Para Pardiñas (1995b), la ocurrencia de *Bibimys torresi* en Centinela del Mar debería haber estado acompañada de otros elementos que son comunes en el rango de distribución contemporánea de este cricétido (véase Pardiñas *et*

al., 2010b). Al no verificarse esta situación, algún factor climático sería responsable y ese era identificado con las precipitaciones, no así con las temperaturas, ya que estas últimas estaban aseguradas por otros elementos concurrentes, como *Desmodus* y *Pseudoryzomys*. Para una muestra faunística contemporánea, aquella de Cueva Tixi (ca. 700 ar AP), Cruz *et al.* (2021) reconstruyen no solo un aumento de temperaturas sino también de lluvias. Mediante el método “*Mutual Ecogeographic Range*” (Distribuciones Ecogeográficas Mutuas) estos autores proponen un incremento próximo a los 4°C y una precipitación media anual entre 100 y 200 mm por encima de la actual (ca. 900 mm), para este momento en el sector oriental de Tandilia (Cruz *et al.*, 2021: tabla 3; fig. 4). Más allá de la razonable coincidencia con las interpretaciones aquí realizadas, las reconstrucciones paleoclimáticas cuantitativas realizadas por estos autores deben ser tomadas con cautela (véase más adelante).

En un contexto de mayores precipitaciones y temperaturas, puede considerarse como discordante el registro de algunos cricétidos, como *Eligmodontia*, *N. lasiurus* y *Phyllotis*, característicos de ambientes más xéricos. Sin embargo, nada impide un “mosaico” a nivel comunitario, máxime ante respuestas idiosincráticas de las especies implicadas regionalmente (i.e., “*Gleasonian Model*”, véase más adelante). La problemática a nivel de interpretación que plantea la comunidad representada por el lote MLP 91-IV resulta típica de secuencias en las cuales se carece de antecedentes. Temporalmente, aquella de Nutria Mansa 1 dista más de dos milenios. Con los datos disponibles no hay manera de establecer, con alguna certeza, si el registro de *Eligmodontia*—por tomar solo su caso—representa el ingreso de una especie en el área, producto de un cambio climático-ambiental en progreso, el desarrollo local de la misma durante un determinado número de años, décadas o siglos, una especie en proceso de pseudoextinción local ante un cambio climático-ambiental en progreso o un taxón resiliente. Sin embargo, alguna inferencia puede hacerse a partir de una somera comparación con la comunidad más reciente.

La comunidad representada por las muestras en torno a ca. 260 ar AP (parte del lote MLP 96-V), estaría reflejando una situación inmediatamente previa al mayor impacto antártico sufrido en el área. En efecto, estas muestras han

sido calibradas 1614–1825 AD (Tab. 2), mientras que establecimientos hispánicos más o menos permanentes en el área de Mar del Plata se verifican a partir de 1850 AD. El primer rasgo que se observa, a nivel comunitario, es una marcada depresión de la riqueza específica. El ensamble de cricétidos representado es ahora de ocho especies, contra las 12 de la comunidad precedente (Tab. 5). Estos roedores extirpados son algunos de los reseñados previamente, con “señal” paleoclimática discordante, como *Eligmodontia*, *N. lasiurus* y *Phyllotis*. Sobre esta base, se puede inferir que estas especies estaban inmersas en un proceso de retracción regional. Ya para el momento de formación del lote MLP 96-V, se han extinguido, al menos localmente y no volverán a aparecer (Tab. 5). Dos elementos adicionales permiten enmarcar, de manera más robusta, la significación climático-ambiental de esta comunidad. Por un lado, aunque también ha desaparecido *Pseudoryzomys* (y no volverá a aparecer), persiste *Bibimys* e, incluso, manifiesta un perceptible aumento en su abundancia. A la par, también hay incrementos en otras especies que se asocian típicamente con ambientes cálidos y húmedos (e.g., Massoia y Fornes, 1967a), como *Cavia aperea*, *Holochilus brasiliensis*, *Monodelphis dimidiata*, *Necromys obscurus* y *Oligoryzomys flavescens*. Juzgada por el “sello” que se ha establecido previamente, la tríada *A. azarae*-*N. obscurus*-*O. rufus* indica que no hay cambios sustanciales, a nivel ambiental, con respecto a la muestra precedente. Climáticamente, la estructura cuantitativa refleja un incremento de precipitaciones y vuelve a encontrar coincidencia con los resultados de Cruz *et al.* (2021) en base a la secuencia de Cueva Tixi.

La comunidad fósil con registro de *Mus* (parte del lote MLP 96-V) refleja el primer indicio, a escala local, de un proceso que se magnificará en forma contundente durante el Antropoceno: el crecimiento demográfico del cricétido *Calomys* (Tab. 5). Este fenómeno merece, por su indubitable componente antrópico incidental, un tratamiento con alguna profundidad. Un morfotipo de pequeño tamaño, fenéticamente indistinguible de *Calomys laucha* o *Calomys musculus* ya se registra en la Provincia de Buenos Aires desde el Pleistoceno Medio (e.g., Pardiñas y Deschamps, 1996; Tonni *et al.*, 1998; Pardiñas, 1999b, 2004; Voglino y Pardiñas, 2005). Esta situación se reitera para depósitos holocenos y también se agrega su expresión en la región patagónica

(e.g., Pardiñas, 1999a, 1999b; Pardiñas *et al.*, 2000; Udrizar-Sauthier, 2009; de Tommaso, 2020). En síntesis, *Calomys* sp. presenta un biocrón razonablemente continuo durante el último millón de años en la parte oriental de la región pampeana. Sin embargo, su abundancia durante todo este segmento temporal nunca parece haber sido destacable. Por ejemplo, en una muestra procedente del Pleistoceno Temprano–Medio de la localidad costera “Complejo Ferroviario” (Partido de Mar Chiquita), donde el material fósil fue recuperado en egagrópilas, sobre un NISP= 245 *Calomys* sp. alcanza el 4% (Pardiñas, 2004: tabla 2). En un agregado del Pleistoceno Medio de Punta Hermengo (Miramar), 3 restos sobre un NISP= 85 pertenecen a *Calomys* sp. (Tonni *et al.*, 1998). En los depósitos referidos al Holoceno Temprano de la localidad de Estación Manuel J. García, en el nordeste bonaerense, una muestra pequeña y quizás algo seleccionada arroja 15 restos de *Calomys* en 55 de NISP total (Pardiñas, 1999a: tabla 7.13). En la secuencia faunística de Cueva Tixi, que abarca, aunque con claras discontinuidades y compresiones (véase Pardiñas, 2000), una parte significativa del Holoceno, *Calomys* sp. está presente en forma constante, pero con abundancia ínfima. De acuerdo a Quintana (2001a: tabla 1), este taxón se encuentra representado por 100 restos sobre un NISP total (para roedores cricétidos) de 4.127, es decir, no alcanza al 2.5% de la muestra. Sin embargo, *Calomys* sp. explota demográficamente en algún momento del pasado más reciente, posiblemente hacia finales del siglo XIX. Este incremento lo llevaría a convertirse en un roedor presa clave en las dietas de aves estrigiformes. En menos de una centuria, a juzgar por el registro de Centinela del Mar, alcanza una dominancia que se traduce en > 50% de los ítems de presa consumidos localmente por *Tyto furcata* (Fig. 14). Una muestra coleccionada por J. Frenguelli en los acantilados de Centinela del Mar durante el año 1923 está signada por una abundancia importante de este cricétido. Como se carece de detalles en cuanto a la misma (i.e., selección durante su procesamiento), no resulta posible especular más sobre su estructura taxonómica. Sin embargo, la misma coincide con tres muestras de relleno de oquedades (parte del lote MLP 96-V, lote CNP-E 897), que han sido consideradas como posteriores a 1850 AD y previas a 2000 AD (ausencia del gastrópodo exótico *Cornu* sp.). La comunidad de micromamíferos reflejada por esta evidencia indica

una depresión aún mayor de la riqueza específica (Tab. 5), que cae a su mínimo en la sucesión faunística estudiada (solo cinco especies de cricétidos).

La pauperización observada en el ensamble generado por aves rapaces, que focalizan su consumo sobre un único ítem, el cual puede alcanzar valores del 80% (Fig. 14), no es exclusiva de Centinela del Mar. En el valle agrícola del río Chubut, próximo a Gaiman (Provincia del Chubut), una acumulación de micromamíferos generada por la actividad trófica de aves rapaces en el Holoceno Tardío reveló un consumo de 35% de *Calomys musculus* sobre un NISP de micromamíferos = 3.987. En dramático contraste, una serie de muestras de egagrópilas procedentes de la misma área indica que la depredación de este roedor alcanza actualmente 95% (sobre un NISP = 1.807; García-Esponda *et al.*, 1998; de Tommaso, 2020; Pardiñas *et al.*, 2000: tabla 2). Existen otros ejemplos de este incremento de *Calomys* spp. a lo largo del territorio argentino y siempre con las mismas características: un "escalón" que ronda, como mínimo 20 puntos, con respecto al registro inmediatamente previo y que se produce en época muy tardía o, ya directamente, se observa en el registro actual (*e.g.*, Ortiz *et al.*, 2011; Bilencia *et al.*, 2012).

La sucesión comunitaria representada por las muestras de Centinela del Mar finaliza en aquella correspondiente al segmento temporal más reciente. El conocimiento de la misma se obtuvo a partir de una base conformada, mayoritariamente, por análisis de egagrópilas (Tab. 5), pero enriquecida con datos de trapeo (Tab. 13). La estructura taxonómica a nivel cualitativo no presenta cambios sustanciales respecto de la muestra de la centuria previa; la riqueza alcanza siete especies de cricétidos. Contra esto, la dominancia de *Calomys* sp. se ha atenuado (aunque sin dejar de ser más del 50% del consumo de rapaces), mientras que *Akodon* y *Oligoryzomys* han recuperado algo de su pasada relevancia. El múrido introducido, *Mus musculus*, también manifiesta una participación comunitaria de relevancia, que ya supera a la del cricétido nativo *Reithrodon*. Gracias a la existencia de egagrópilas coleccionadas en el año 2021 y que, por sus características, corresponde al invierno de ese año, es posible analizar en mayor detalle su relación a nivel ambiental. *Calomys* sp. es el ítem más consumido, con prácticamente 55% sobre un MNI = 226. *Akodon*, *Mus* y *Oligoryzomys*

alcanzan abundancias entre los 10 y 15 puntos, mientras que el resto de los micromamíferos (*Necromys*, *Oxymycterus* y *Reithrodon*) está representado en forma ínfima (Tablas S2 y S3). En función del conocimiento disponible sobre la distribución de estos roedores (a base de trapeos), una aproximación semi-cuantitativa puede permitir "traducir" ambientalmente estos consumos. Una foto satelital con epicentro en el hotel abandonado de Centinela del Mar, lugar de colección de la muestra estudiada, revela que el "frente agrícola" (*i.e.*, la línea alcanzada por campos dedicados principalmente al cultivo de maíz y soja), se emplaza a una distancia entre 500 y 750 metros del acantilado (Fig. S8). Esta franja costera, parcialmente disectada por el arroyo El Pescado, es el único hábitat cuya transformación antrópica no ha sido completa. Sin embargo, esto no la libra de alteraciones profundas, ya que el mismo arroyo ha sido canalizado y el área no solo contiene al incipiente tejido urbano, sino también superficies de diversa magnitud ocupadas por forestaciones exóticas. Probablemente, el único hábitat seminatural conservado se restringe a una franja aún más estrecha, correspondiente al sector de dunas edafizadas dispuesto en forma paralela inmediata a la línea costera, con un ancho no mayor a 80 metros. A este se podría agregar la angosta planicie de inundación del arroyo antes mencionado, cuya anchura ronda los 7 metros. Todo sugiere que, en este mosaico ambiental, *Tyto furcata* estaría obteniendo su principal recurso alimentario (*i.e.*, *Calomys* sp.) de los campos de cultivo y espacios peri domiciliarios. Esta inferencia no resulta sorprendente, toda vez que los disturbios humanos han pasado a modelar una parte sustancial del paisaje.

Cambio comunitario durante el Holoceno Tardío–Antropoceno: integrando evidencias

El cambio de las comunidades de micromamíferos que se ha reseñado en las secciones previas, reflejado a través de muestras generadas por la actividad trófica de aves rapaces, no es exclusivo de Centinela del Mar. Al menos una muestra del Holoceno Tardío de otro enclave costero, Balneario "Menta", contribuye a señalar que se trató de un proceso de carácter regional. La comunidad allí relevada, con una cronología en torno al 1500 AD, indica una riqueza específica similar a la muestra más antigua de Centinela del Mar (lote MLP 91-IV; Tab. 11). Contra esto, la comunidad ac-

tual de dicho sector, evidencia la misma pauperización general: extirpación de varias especies (e.g., *Bibimys*, *Necromys lasiurus*, *Pseudoryzomys*) e incremento marcado de *Calomys* sp. (Tab. 12).

Para el segmento temporal de interés, los últimos ca. 500 años, existe limitada información sobre la evolución biótico-ambiental del sudeste bonaerense. Los estudios paleopalinoológicos, que constituyen el *proxxy* tradicional para aproximaciones de este tipo en la región pampeana, resultan poco informativos para el Holoceno Tardío–Antropoceno. En el perfil del arroyo Las Brusquitas, ca. 40 km NNE de Centinela del Mar, Vilanova *et al.* (2006) señalan que luego de los ca. 2000 ar AP, las secuencias sedimentarias fueron enterradas por dunas impidiendo la evaluación polínica y de otros elementos (diatomeas, sedimentos) efectuada para depósitos más antiguos. De forma similar, la falta de representación de la porción superior de la sucesión polínica afecta al perfil de la albufera de Mar Chiquita, ubicada algo al norte de Mar del Plata (Stutz *et al.*, 2006). Sin embargo, en la muy cercana laguna Hinojales, estos autores indican que entre ca. 2100 y 400 ar AP, el aumento porcentual del *Myriophyllum* acuático sumergido sugiere un incremento en la superficie y profundidad del cuerpo de agua. Esto resulta consistente con las evidencias regionales que muestran condiciones más húmedas y un aumento en la precipitación para ese segmento temporal (Stutz *et al.*, 2002). De acuerdo a Stutz *et al.* (2006), después de ca. 400 años ar AP, el aumento de Cyperaceae, una disminución de *Myriophyllum*, así como en la frecuencia porcentual de otras especies acuáticas emergentes (e.g., *Solanum*, *Aternanthera*, *Buddleja* y *Ranunculus*), indican la reducción de la laguna a los niveles actuales. Es decir, condiciones climático-ambientales similares a las allí imperantes hoy día se habrían establecido hacia los 400 ar AP (véase también Stutz *et al.*, 1999, 2002). Inmediatamente al sur de Hinojales, la laguna Nahuel Rucá, con una cronología post-700 AD, conserva un registro de microfósiles mucho más representativo en lo que hace al segmento final del Holoceno Tardío. De acuerdo a los resultados obtenidos allí por Stutz *et al.* (2010), durante los últimos 400 AD los índices de temperatura y humedad indican una disminución de la temperatura y un régimen hidrológico muy variable. Estas condiciones fueron asociadas con el evento climático global denominado Pequeña Edad de Hielo.

Integrando la información para ambas lagunas, pero sumando una tercera (Lonkoy), Stutz *et al.* (2012) detectan un cambio más o menos sincrónico en la turbidez, el cual adjudican a un disparador externo debido a su influencia coetánea sobre estos cuerpos dulceacuícolas. Durante un período de 4 mil años, en estos lagos prevaleció un estado claro dominado por macrófitas, para luego cambiar a una mayor condición de turbidez, que en las lagunas Lonkoy y Nahuel Rucá acontece hacia los ca.700 AD y, en la laguna Hinojales, a los ca. 400 AD. En una síntesis de la evolución de las lagunas en el sudeste bonaerense, la tendencia de los diferentes *proxies* estudiados permite establecer condiciones de moderada aridez hacia el Holoceno Tardío, con un gradual incremento de precipitación (y turbidez asociada) durante los últimos 500 años (Stutz *et al.*, 2014).

Pese al intenso estudio del perfil del sitio arqueológico Paso Otero 5 (situado unos 77 km al NO de Centinela del Mar), abordado con múltiples indicadores (e.g., polen, diatomeas, sedimentos, fitolitos), la reconstrucción para niveles del Holoceno Tardío ha resultado muy escueta (e.g., Grill *et al.*, 2007; Gutiérrez *et al.*, 2011). Su tope hacia los 2000 ar AP impide una comparación con el registro de Centinela del Mar. Con algo más de detalle, el perfil polínico del arroyo Claromecó, unos 150 km lineales hacia el SSO de Centinela del Mar, revela que desde ca. 1100 ar AP hasta tiempos recientes predominó vegetación halófila y psamofítica; esta última se habría vuelto dominante hacia el presente, en forma concomitante con la invasión dunícola—desde la costa—que habría progresado por el curso hasta 2 km desde su desembocadura (Vilanova *et al.*, 2010: 222). Otras aproximaciones, por ejemplo, a través de la composición isotópica de moluscos dulceacuícolas, han brindado resultados importantes, pero hasta ahora con alcance restringido a los términos más tempranos del Holoceno Tardío. Aguirre *et al.* (2002: 87) señalan que, de acuerdo con la variación de isótopos de oxígeno, algunos períodos dentro del Holoceno han sido marcados por fases climáticas abruptas caracterizadas por un cambio en las condiciones hidrológicas.

En resumida cuenta, poco se ha podido inferir, a base de estos *proxies*, sobre las condiciones ambientales que habrían reinado para los últimos 2 mil años en el sudeste bonaerense, menos aún para el Antropoceno. Aunque se ha forjado una suerte de idea de que los parámetros climático-

ambientales hoy día imperantes se establecen hacia el Holoceno Tardío, existe limitada información para fijar cuándo y, en particular, la variabilidad del segmento, que parece haber sido importante (Stutz *et al.*, 2014). Otras regiones de la Provincia de Buenos Aires muestran la misma situación, al menos en los análisis publicados de perfiles de microfósiles. Por ejemplo, para el río Luján, Prieto *et al.* (2004, p. 160) indican que:

the climate became drier in the late Holocene, when clastic sedimentation resulting from eolian input increased. The presence of reworked material suggests that common short-term climatic shifts were frequent during this time... From ca. A.D. 1790 to present, the pollen record of the Luján River area documents vegetation changes resulting from the introduction of exotic herbivores and exotic plants during European settlement, and a widespread disturbance occurring during the 20th century (el clima se volvió más seco a finales del Holoceno, cuando aumentó la sedimentación clástica resultante del aporte eólico. La presencia de material reelaborado sugiere que los cambios climáticos comunes de corto plazo fueron frecuentes durante este tiempo... Desde ca. 1790 AD hasta el presente, el registro de polen del área del río Luján documenta cambios en la vegetación resultantes de la introducción de herbívoros exóticos y plantas exóticas durante el asentamiento europeo y una perturbación generalizada que se produjo durante el siglo XX).

Dadas las limitaciones del análisis, cabe también la pregunta de si esta carencia para el Holoceno Tardío no está obediendo no solo a un registro perturbado de los niveles superiores (*e.g.*, por acción del arado), sino también a resultados determinados por un enfoque centrado en segmentos de tiempo más antiguos (*e.g.*, Tonello y Prieto, 2010). Los abundantes datos isotópicos obtenidos en otros sistemas lagunares, como aquellos de Mar Chiquita en Córdoba (*e.g.*, Piovano *et al.*, 2004), brindan algún sustento a este planteo.

Afortunadamente, además de los ensambles de pequeños mamíferos, existe otro tipo de evidencia para dar cuenta de la evolución ambiental de los últimos 500 años: las fuentes históricas. Diversos investigadores se abocaron a la tarea de extraer información de valor climático-ambiental de las crónicas de viajes, documentos gubernamentales y religiosos, etc. (*e.g.*, Tonni y Politis, 1980). Trabajos pione-

ros, como el de Politis (1984), basado en el análisis de los "Acuerdos del Extinguido Cabildo de la Ciudad de Buenos Aires" y complementado con observaciones y mapas generados por misioneros jesuitas, resultaron seminales en el análisis de la variabilidad climática de la región pampeana desde el siglo XVIII. Esta información histórica fue progresivamente asociada con indicadores geológicos y geomorfológicos, geocronológicos, dendrológicos, faunísticos y climáticos de escala global (*e.g.*, Prieto y Jorba, 1991; Prieto y Herrera, 1992; Iriondo, 1994; Loponte y De Santis, 1996; Prevosti *et al.*, 2004; Pardiñas y Teta, 2011). De esta forma, se introdujo en el esquema de evolución biótico-ambiental de la región a los plausibles impactos de la Pequeña Edad del Hielo (*e.g.*, Rabassa, 1985, 1987; Rabassa *et al.*, 1989; Villalba, 1994a; Cioccale, 1999) y, ulteriormente, al Período Cálido Medieval (*e.g.*, Villalba, 1994a, 1994b; Mayewski *et al.*, 2004; Morales *et al.*, 2009). El interés regional creciente, magnificado por la tendencia a escala global de un lugar cada vez más preponderante para el clima (*e.g.*, Masiokas *et al.*, 2012), impulsó análisis cuantitativos sobre precipitaciones, sequías e inundaciones, a partir del registro de su impacto en la vida colonial (*e.g.*, Deschamps *et al.*, 2003; Tonni, 2017 y referencias allí citadas).

Excede a los objetivos de esta contribución una puesta en valor de la cuantiosa información que se ha generado sobre la transformación ambiental de la región pampeana desde la conquista española (*ca.* 1536 AD). Sin embargo, más allá de esta limitación manifiesta, se puede afirmar que la conjugación de este complejo proceso antrópico (*i.e.*, conversión de ambiente natural a cultural, *sensu* Daus, 1961) con el devenir climático (natural y antrópico), resulta crucial para entender (y, quizás explicar; Matteucci *et al.*, 1999), los cambios comunitarios de Centinela del Mar.

Teniendo como ventana temporal los últimos cientos de años, una clara distinción de las incidencias antrópica y climática sobre la variación biótica resulta en una aspiración ardua de concretar. En una de las aproximaciones más rigurosas, gracias a las condiciones de base existentes, pero también al diseño del estudio, Moritz *et al.* (2008) lograron evaluar el comportamiento de 28 especies de micromamíferos durante la última centuria en el Parque Nacional Yosemite (EE.UU.). Estos autores identificaron un complejo de expansiones, retracciones y estasis en relación a un gra-

diente altitudinal-ambiental. Este mosaico de respuestas, claramente idiosincrático, sería atribuible al cambio climático, ya que el área de estudio está libre de impacto agrícola-ganadero, al tratarse de territorio protegido desde 1890. Por el contrario, en el sudeste bonaerense no hay manera de aislar, en forma tajante, ambas señales. La transformación del paisaje, tanto a escala local como regional, ha sido una constante desde la conquista española (y, quizás, aunque con mucha menor magnitud, desde antes; véase la crónica de Juan de Garay, hacia finales del siglo XVI, para este sector bonaerense; Vignati, 1960). Rapoport (1996) ha planteado un desafiante proceso de extinción de la flora nativa pampeana y su catastrófico reemplazo por especies foráneas, pero muy poco se ha intentado explorar sobre la plausible cascada de efectos biológicos derivada de este silente proceso (e.g., Pardiñas *et al.*, 2010b; Barbero *et al.*, 2020).

Parte del registro de micromamíferos fósiles holocenos de Centinela del Mar fue interpretado, en una primera aproximación, como producto de condiciones paleoclimáticas diferentes a las actuales. Como se ha mencionado, Pardiñas y Tonni (2000, p. 217) luego de ponderar el registro de *Desmodus* como indicador de mayores temperaturas, expandieron estas inferencias indicando que:

A higher annual temperature at Centinela del Mar during the Late Holocene is also suggested by the assemblage of sigmodontine rodents found in association with the Desmodus cf. D. draculae. At present, Pseudoryzomys simplex and Bibimys torresi inhabit subtropical and temperate-warm areas of northeast Argentina... The diversity of the Holocene aggregate is high (14 small-mammal species) in contrast with remains from current owl pellets (eight species) at the same site (Una temperatura anual más alta en Centinela del Mar durante el Holoceno Tardío también es sugerida por el conjunto de roedores sigmodontinos encontrados en asociación con *Desmodus cf. D. draculae*. En la actualidad, *Pseudoryzomys simplex* y *Bibimys torresi* habitan zonas subtropicales y templado-cálidas del noreste argentino... La diversidad del agregado del Holoceno es alta [14 especies de micromamíferos] en contraste con restos de egagrópilas producidas por lechuzas actuales [ocho especies] en el mismo sitio).

Pardiñas (1999b, p. 241) redundaría sobre este punto,

involucrando los ensambles de micromamíferos cercanamente coevos de Centinela del Mar, Balneario "Menta" y Cueva Tixi ("Estratos" "C" y "B"), e indicando que:

this warming event may correlate with the Warm Medieval Period, verified in the Northern Hemisphere between 1-0.8 ka ago. Rainfall is a different problem. The absence of species living at present in northern Buenos Aires Province... may imply a mean annual rainfall similar to the present, but perhaps more marked seasonal pattern (este evento de calentamiento puede correlacionarse con el Período Medieval Cálido, verificado en el hemisferio norte entre 1 y 0,8 ka atrás. La lluvia es un problema diferente. La ausencia de especies que viven actualmente en el norte de la Provincia de Buenos Aires... puede implicar una precipitación media anual similar a la actual, pero quizás un patrón estacional más marcado).

Estas ideas serían retomadas por otros autores. Goin (2001, p. 110), por ejemplo, en su abordaje sobre los didelímorfos de la sucesión de Cueva Tixi, señala que:

un segundo aspecto subvalorado es el de la estacionalidad climática pampeana, cuyo papel en la inferencia paleoambiental es, por lo general, pobre... ¿Cómo pudo haber influido, por ejemplo, una extremización de dicha estacionalidad sobre las poblaciones de roedores granívoros?... Aún ignoramos cómo se manifestó dicha estacionalidad a lo largo del Holoceno, cómo influyó en los procesos de especiación, adaptación, reproducción y desarrollo en la mayor parte de sus mamíferos.

Resulta interesante señalar que, pese a los escasos aportes generados sobre la temática a nivel regional, algunos han emergido de los propios ensambles de Centinela del Mar. Pardiñas (1995b, p. 242) tempranamente planteaba que:

ciertos elementos faunísticos (*Pseudoryzomys*, *Desmodus*) registrados en Centinela del Mar y Cueva Tixi sugieren, por lo menos para parte del Holoceno tardío, una posible continuidad ambiental del actual Dominio Chaqueño... Los niveles de carbonato de calcio de Cueva Tixi... y Centinela del Mar podrían estar indicando períodos de sequía estacional.

El análisis integral de la evidencia de microfósiles y partículas de carbón de Nutria Mansa 1, ha permitido concluir que los espacios de ocupación humana hace 3000 ar AP es-

taban asociados a ambientes fluvio-lacustres de agua dulce, con abundante vegetación palustre, desarrollados bajo de clima templado y húmedo. Estas habrían cambiado, hacia los 2700 ar AP, sugiriendo un incremento de la aridez y la estacionalidad (Bonomo *et al.*, 2009: 292). Los registros de microfósiles y materia orgánica de los lagos que flanquean a la albufera de Mar Chiquita, como se ha discutido previamente, apuntan en su segmento tardío a este incremento de variabilidad climática (Stutz *et al.*, 2010, 2012, 2014).

También se ha planteado el papel del impacto antrópico en la conformación de las comunidades actuales de micromamíferos del sudeste bonaerense. Esto resultó, en su momento, un elemento de cierta novedad, sumado al factor largamente conocido de la participación del hombre en la retracción de numerosos medianos y grandes mamíferos. En efecto, que el avance de la frontera agrícola-ganadera, más la actividad cinegética, impactó la fauna pampeana es un tópico recurrente desde el viaje de Charles Darwin en 1833-1834. Ejemplos clásicos de pseudoextinciones, total o parcialmente mediadas por acción antrópica, involucran a camélidos, cérvidos, félidos y cánidos, roedores, etc. (*e.g.*, *Lagostomus maximus*, *Ozotoceros bezoarticus*, *Panthera onca*; Chebez, 1994; Ojeda *et al.*, 2002). Pero también se supone la expansión de algunos elementos, como es el caso del carpincho (*Hydrochoerus hydrochaeris*; véase Tonni y Fidalgo, 1978; Doumecq Milieu *et al.*, 2021) y, quizás, algunos cánidos y armadillos de abolengo subtropical (*e.g.*, Zamorano y Scillato-Yané, 2008; Fracassi *et al.*, 2010). Los primeros datos sobre los ensamblajes holocenos de Centinela del Mar llevaron a establecer que:

la mínima frecuencia de *Calomys* está reflejando una condición sin análogo moderno. La dominancia actual de *C. laucha*, *C. musculinus* y de *Oligoryzomys flavescens* en la mayor parte de la provincia de Buenos Aires, podría estar vinculada a la expansión de los agroecosistemas y ser un fenómeno, por lo tanto, de muy reciente data. (Pardiñas, 1995b, p. 241-242).

Este planteo fue llevado a un extremo en investigaciones posteriores. Teta *et al.* (2013, p. 174-175; véase también, Teta *et al.*, 2014) especularon que:

... es probable que tanto las extinciones regionales como el aumento en la frecuencia de algunos taxones hayan sido disparados por actividades antrópicas. Entre

estas habrían sido relevantes como modificadores del ambiente la introducción de ganado, la quema de pastizales, la extracción de leña, la diseminación de malezas, la conversión de los pastizales en agroecosistemas... El efecto combinado de estos eventos habría implicado un reordenamiento profundo de las comunidades, con extinciones (*e.g.*, *Bibimys*, *Pseudoryzomys*, *Necromys*) y un incremento marcado de las poblaciones de taxones oportunistas (*e.g.*, *Calomys*, *Oligoryzomys*)... suponemos que un elemento determinante de las profundas modificaciones que sufrieron los ensamblajes de micromamíferos fue la generalización en el uso del fuego con el advenimiento de la etapa ecuestre.

La incidencia de la actividad del hombre como factor coadyuvante en la declinación de la riqueza específica de los ensamblajes de micromamíferos del Holoceno Tardío-Antropoceno ha sido desestimada por algunos autores (*e.g.*, Goin, 2001). Sin embargo, al menos la extrema dominancia de *Calomys* sp. en territorio bonaerense no parece explicable por otro fenómeno que la conversión generalizada de la región pampeana en campos de cultivo (*e.g.*, Kravetz y de Villafañe, 1981; Bilenca y Kravetz, 1995; Pardiñas, 1995b, 1999a, 1999b; Pardiñas *et al.*, 2010a, 2010b; Teta *et al.*, 2010 Bilenca *et al.*, 2012; González-Iltig *et al.*, 2014). Resultados muy similares fueron discutidos por Massa *et al.* (2014: 379) para comunidades del sur de la Provincia de Entre Ríos, destacando que los disturbios agrícolas favorecen la dominancia de especies generalistas y con abundancias subordinadas en ambientes no-antropizados, como es el caso de *Calomys laucha*. Otro tanto, en la misma línea, puede argumentarse a partir de casos bien estudiados en Patagonia centro-oriental (de Tommaso, 2020).

Reconstrucción paleoambiental y agregados no-análogos en el sudeste bonaerense

La acumulación de datos y de hipótesis fácticas es un hecho deseable para cualquier disciplina histórica, como es el caso de la paleontología (Hooykaas, 1971). Sin embargo, la ausencia de una base empírica que sustente la teoría o el impedimento subjetivo de no contradecir un cuerpo teórico paradigmático limita el ordenamiento armónico de los mismos y lleva a la multiplicación de hipótesis *ad-hoc* para explicar los fenómenos divergentes o "anómalos".

En las últimas décadas se ha generado un importante cúmulo de datos sobre mamíferos del Cuaternario en Argentina. Del mismo han derivado inferencias de distinto grado sobre sus relaciones con aspectos ambientales. Como lo subrayara Reig (1981) ya hace varias décadas, extendiéndolo al ámbito paleontológico argentino en general, este crecimiento del conocimiento científico ha sido parcialmente “baconiano” (Bunge, 1972), debido al desarrollo limitado de un cuerpo teórico para enmarcar la información fáctica. Los esfuerzos han priorizado la descripción y sistematización de los hechos observados por sobre la teorización que los explique. De esta manera se adolece de un marco conceptual robusto para soportar los aspectos interpretativos, con el riesgo de redundar en especulaciones débilmente fundamentadas y desarticuladas de otras disciplinas. Muy probablemente existen numerosas explicaciones para dar cuenta de esta situación. En el conocimiento integral del Cuaternario argentino y su biota se produjo un estancamiento relativo desde los trabajos pioneros de Ameghino (1880, 1889; aunque con saltuarias excepciones debido a las contribuciones de Frenguelli 1921, 1928), hasta el inicio de las investigaciones modernas (*e.g.*, Fidalgo *et al.*, 1975, Tonni y Fidalgo, 1978). Esto llevó a la necesidad de actualizar y reformular conceptualmente los esquemas lito- y bioestratigráficos para poder ordenar la información previa y la emergente de las investigaciones recientes. Estudios interdisciplinarios fueron enfocados hacia la descripción formal de unidades sedimentarias (*e.g.*, Fidalgo *et al.*, 1973) y a la redefinición de la estratigrafía mamaliana (*e.g.*, Pascual *et al.*, 1965; Tonni *et al.*, 1985; Tonni y Quiroga, 1987). Luego de varios intentos—que involucraron la definición de Faunas Locales e Unidades Mamífero—se llegó a un esquema crono-bioestratigráfico de Pisos sustentado en biozonas (Cione y Tonni, 1995, 2005; Cione *et al.*, 2015) como una forma de superar la ambigüedad producida por la aplicación al Cuaternario del concepto de Edades Mamífero (Pascual *et al.*, 1965). El establecimiento de este nuevo esquema provocó una revitalización de discusiones de tipo metodológico y conceptual (*e.g.*, Cione y Tonni, 1995a, 1995b). Como un resultado no deseado se produjo un atraso relativo en otras disciplinas—como la tafonomía y la paleoecología—y en la discusión teórica de los procesos vinculados a las mismas.

La reconstrucción paleoambiental del Cuaternario de latitudes medias de Argentina se ha desarrollado, en lo que hace a vertebrados, sobre la base del análisis de las variaciones corológicas a través del método de presencia-ausencia (*e.g.*, Tonni y Fidalgo, 1978, 1982; Tonni, 1982, 1983, 1984, 1985a, 1985b; Tonni *et al.*, 1988, 1999; Prado *et al.*, 1985, 1987; Tonni y Politis, 1980; Politis *et al.*, 1983; Tonni y Laza, 1980; Salemme, 1983, 1987, 1990; Salemme y Tonni, 1983; Deschamps y Tonni, 1992; Pardiñas, 1995b, 1999a, 1999b; Goin, 2001; Quintana, 2001a; Scheifler *et al.*, 2012; Teta *et al.*, 2013; Montalvo *et al.*, 2017). En algunos casos se utilizaron los cambios en las frecuencias (el número de individuos registrado) de determinados mamíferos, aunque siempre en forma semi-cuantitativa (*e.g.*, Tonni y Fidalgo, 1982; Prado *et al.*, 1987; Pardiñas, 1995b, 1999a, 1999b; Scheifler *et al.*, 2012). Investigaciones en numerosas localidades arqueológicas y paleontológicas revelaron importantes variaciones en la distribución de mamíferos y aves aún vivientes, durante los últimos 30 mil años AP (*e.g.*, Tonni *et al.*, 1999). Este conjunto de observaciones (en concordancia con los resultados de otras disciplinas como la paleopalinoología, la estratigrafía, la sedimentología, etc.), permitió el planteamiento de hipótesis de carácter paleoambiental (Cione *et al.*, 2015, para una síntesis y referencias allí citadas).

Aunque hoy las interpretaciones han mudado su soporte hacia propuestas más recientes, la impronta del esquema zoogeográfico de Ringuelet (1961) y sus implicaciones, han signado buena parte de la literatura paleontológica del Cuaternario pampeano. La concepción de un Dominio Pampásico como un extenso ecotono entre los Dominios Subtropical y Patagónico y Central (Ringuelet, 1955, 1978, 1981), fue proyectado a una escala histórica por Tonni y colaboradores (*e.g.*, Tonni, 1990, 2017; Tonni y Cione, 1994, 1995; Tonni *et al.*, 1999). Esta aplicación provocó un esquema dual, que recuerda al esquema “glacial/interglacial”-“interpluvial/pluvial” aplicado por Frenguelli (1950, 1957) al Cuaternario argentino. La región pampeana habría sido alternativamente ocupada por “fauna de abolengo patagónico-central”, o “fauna brasilica-subtropical”, en respuesta al establecimiento de condiciones más frías y secas o más cálidas y húmedas que las actuales, respectivamente (para una discusión, véase Pardiñas, 1999a).

Este esquema dual, la competencia dinámica de “faunas” determinada por cambios climáticos, estuvo enmarcado parcialmente en una corriente uniformitarista sustantiva (e.g., Lawrence, 1971, 1979; Gould, 1965, 1967; Roger, 1980; De Renzi, 1978; Simpson, 1963, 1970; Lyman, 1994). La misma fue, a la vez, de carácter reduccionista, ya que limitó la importancia de los procesos menores en el seno de las “faunas” en movimiento, asumiendo que todos los taxones responderían de manera homogénea (i.e., gradualismo). Además, otorgó un papel evolutivamente pasivo a la propia región pampeana, restringiéndola a un escenario para la ocurrencia de los procesos (i.e., expansiones y retracciones protagonizadas por elementos antagonistas alóctonos), pero con una limitada capacidad de participar activamente en los mismos y, al parecer, sin elementos propios que integrar a la dinámica faunística (Pardiñas, 1999a).

Diversos autores han invocado dos modelos fundamentales de respuesta de la biota—especialmente ejemplificado para mamíferos—a los cambios ambientales cuaternarios. De acuerdo a Graham (1992, p. 77):

...a static community model, proposes that large groups of species (i.e., communities) shifted as tightly linked and coevolved assemblages. The other hypothesis, an individualistic model, suggests that individual species responded to the changes in accordance with their own tolerance limits (... el modelo de comunidad estática propone que grandes grupos de especies [i.e., comunidades] cambiaron como ensambles estrechamente conectados y coevolucionados. La otra hipótesis, el modelo individualista, sugiere que las especies individuales respondieron a los cambios de acuerdo con sus propios límites de tolerancia).

Las implicaciones teóricas de estos dos modelos son marcadamente distintas. El modelo estático (“*Clementsian Model*” *sensu* FAUNMAP Working Group, 1996) otorga una marcada estabilidad a la comunidad, como un conjunto de especies ligadas tiempo-transgresivo. Esto posibilita un ejercicio uniformitarista en la búsqueda de análogos modernos y su comparación directa a la hora de establecer condiciones paleoambientales. El modelo individualista (“*Gleasonian Model*”) resta importancia al concepto de comunidad como unidad perdurable: la generación de estas es laxa y ambiente-transgresiva, dependiente de los requeri-

mientos ecológicos de cada una de las especies involucradas. Esto implica que las comunidades actuales solo pueden utilizarse como referentes generales para la inferencia de los ambientes pasados (véase Graham, 1985; Graham y Semken, 1987). Los resultados obtenidos en diversas regiones indican que el modelo individualista parece ser el que mejor se ajusta a la evidencia disponible (e.g., Graham y Lundelius, 1984; Overpeck *et al.*, 1992; Jablonski y Sepkoski, 1996; Barnosky, 1994; Barnosky *et al.*, 1996; Graham, 2005; Williams y Jackson, 2007; Semken *et al.*, 2010). Esta respuesta idiosincrática de las especies habría generado, durante el Cuaternario y en respuesta a cambios climáticos, agregados que por su dificultad de conciliar con las comunidades vivientes han sido denominados “disarmónicos” (*sensu* Semken, 1974), “intermezclados” (*sensu* Graham, 1985), “no análogos” (*sensu* Barnosky, 1993, 1994), etc. Aunque en las últimas dos décadas se observa una tendencia al abandono de esta terminología, criticada por algunos autores (e.g., Lister, 1992; FAUNMAP Working Group, 1996), esto no ha significado ningún cambio en la extensión e intensidad de estos, aunque sí una perceptible confusión conceptual (e.g., Williams y Jackson, 2007).

Algunos agregados de micromamíferos fósiles del Holoceno Tardío de latitudes medias de Argentina, entre los cuales se cuentan aquellos de Centinela del Mar, Balneario “Menta”, los niveles superiores de Cueva Tixi, etc., han sido tipificados como agregados no análogos. Esta interpretación fue avanzada por Pardiñas (1999b, p. 230), a los fines de encuadrar ciertas asociaciones de didelfimorfos y roedores pleistocenos indicando que las mismas “... *may be considered ‘no-analogue assemblages’ (i.e. assemblages characterized by sympatric occurrence of presently allopatric species, see Barnosky 1993)*” (pueden considerarse ‘conjuntos no análogos’ [es decir, conjuntos caracterizados por la ocurrencia simpátrica de especies actualmente alopátricas, ver Barnosky 1993]). Goin (2001, p. 99) aplicó este concepto en la interpretación de las asociaciones de marsupiales de Cueva Tixi, donde:

la presencia de *Lestodelphys halli* y *Monodelphis dimidiata* en un mismo nivel... constituye un caso de ‘agregado no-análogo’ entre las asociaciones de micromamíferos de Cueva Tixi. Se ha explicado la presencia de dichos agregados en la Región Pampeana durante el

Holoceno tardío como una consecuencia de pulsos climáticos abruptos y de corta duración. Una explicación alternativa para el agregado no análogo de Cueva Tixi puede buscarse en el alto nivel de fragmentación ambiental, edáfica y biológica que generan los ambientes serranos en la Pampasia... Resumiendo, la fragmentación ambiental (y no los pulsos climáticos bruscos) registrada en los ambientes serranos de la Pampasia podría ser un factor explicativo de la existencia de 'agregados no-análogos' tanto actuales como extintos.

En este planteo resulta explícita la confusión conceptual. Esgrimir la posibilidad de agregados no-análogos "actuales" violenta la definición de este tipo de agregados, que descansa en el registro fósil de especies hoy día alopátricas (Barnosky, 1994: 176). Nada descarta que una situación de "fragmentación" ambiental (*i.e.*, heterogeneidad), como insinúa Goin (2001), pueda influir en la preservación conjunta de taxones de distribución contemporánea parapátrica (véase una discusión fundada al respecto en Mares y Willig, 1994). Sin embargo, esta explicación resulta débil para encuadrar situaciones donde las áreas de distribución contemporáneas de las especies consideradas se encuentran a cientos de kilómetros de distancia entre sí. También con relación al registro faunístico de Cueva Tixi, Quintana (2016, p. 37) puntualizó que:

Durante el Pleistoceno tardío se registran asociaciones no análogas a las distribuciones de las poblaciones actuales, como en el caso de *Lestodelphys halli*, *Monodelphis sp.*, *Cavia aperea* y *Scapteromys sp.* entre otros (Quintana, 2001a). La presencia de *Scapteromys sp.* es singular para este período y desaparece del registro de Tandilia oriental, aunque fue citada para inicios del Holoceno medio en el sitio arqueológico La Moderna (Tandilia occidental) (Politis y Gutiérrez, 1998) y para el Holoceno tardío del norte de la provincia de Buenos Aires (Martínez y Gutiérrez, 2004). Los cambios más significativos en los ensambles de micromamíferos y otras asociaciones no análogas, ocurren al final de la secuencia y son más evidentes al ser comparados con el registro actual (Quintana, 2015b).

El registro del sitio La Moderna fue originalmente tipificado como un agregado no-análogo por Pardiñas (1999b: 237), con un tratamiento en detalle de su contenido faunís-

tico singular (Pardiñas, 1999b: fig. 6). A la par, casi se pecaría de redundante si se reiterara aquí la paternidad en las ideas relativas al desarrollo de los agregados de micromamíferos del sudeste bonaerense (*e.g.*, Pardiñas, 1995a, 1995b, 1999a, 1999b; Pardiñas y Tonni, 2000). Quintana (2016) incurre en un error conceptual que, nuevamente, tiene que ver con la definición de agregado no análogo. Este autor destaca que las distribuciones de algunas especies que registra en la secuencia de Cueva Tixi simplemente contrastan con sus rangos contemporáneos, algo que dista y mucho de la ocurrencia pretérita simpátrica de especies hoy día alopátricas.

En una aproximación global, los agregados no-análogos del Holoceno Tardío evidencian diversos problemas, en parte comunes a otros agregados de este tipo reconocidos para el resto del Cuaternario. En primera instancia, no pueden ser definidos por comparación, esto es, no existen agregados no análogos actuales. La única manera de identificar un agregado no análogo es mediante la detección en una muestra fósil, con alto grado de autoctonía, de simpatría entre especies actualmente alopátricas (Barnosky, 1993, 1994). Esta situación conlleva a una incertidumbre en la significación paleoambiental de un agregado no-análogo, ya que los métodos del actualismo pierden aplicación. Por definición, los agregados no-análogos son el producto de una configuración (*sensu* Simpson, 1963) exclusiva del pasado. Finalmente, la terminología utilizada refleja esta ambigüedad, ya que por definición un agregado no-análogo carece de un análogo actual. Para sumar a la misma, que invita a una plausible confusión conceptual, en paleopalínología se recurre al método de análogos modernos (Overpeck *et al.*, 1985), que poco tiene que ver con los agregados no-análogos. En forma reiterada, los análisis llevados a cabo destacan que las palinofacies detectadas en el registro fósil tienen o no análogos modernos, pero esto no necesariamente implica agregados no-análogos (Williams y Jackson, 2007).

En los agregados no-análogos un aspecto crucial es reconocer, en forma certera, la simpatría en el registro fósil. Esto requiere de un proceso de génesis de la muestra y de una trayectoria tafonómica que implique tanto un nulo o bajo grado de re-transporte como una mínima promediación en el tiempo. En tal sentido, las muestras generadas

por lechuzas y búhos resultan candidatas ideales. Un conjunto de egagrópilas asegura la representación taxonómica de diferentes hábitats en un radio de ca. 2 km. Si el análisis tafonómico revela un alto grado de autoctonía de la muestra (como ocurre en varias de las halladas en el Holoceno Tardío del sudeste bonaerense), el efecto de re-transporte sobre las presas puede descartarse. Esto permite otorgar al agregado no-análogo el carácter de un conjunto de taxones representados en un área puntual y en un lapso breve (*i.e.*, años, décadas). La condición extrema (*i.e.*, instantánea) sería el hallazgo, en una misma egagrópila fósil, de dos taxones hoy día alopátricos.

En esta escala de análisis, existen por lo menos dos situaciones espaciales en "tiempo ecológico" en las cuales búhos y lechuzas generan agregados que pueden ser interpretados como no-análogos (Fig. 17). Una corresponde a las

zonas de ecotono entre diferentes hábitats, ya fuere a escala de ecorregiones o biomas (*e.g.*, Espinal vs. Pampas; bosque de *Prosopis caldenia* vs. estepa gramínea) o de unidades más pequeñas (*e.g.*, una "isleta" de bosque en su contacto con un parche de pastizal). La otra situación son las distribuciones relictuales de ciertas especies confinadas a espacios o "refugios" que han permanecido más estables o parcialmente aislados de los cambios generalizados en un área mayor. En ambas se genera un "efecto de borde" con parapatría de especies de ambientes contrastantes; un conjunto de egagrópilas mostrará esta situación de estrés reflejo de la heterogeneidad ambiental. Identificar situaciones de ecotono o de especies relictuales en el registro fósil requiere un conocimiento detallado del mismo en una región determinada (*e.g.*, Mares y Willig, 1994; Tammine *et al.*, 2020). Por lo menos para el Holoceno Tardío, en el sudeste

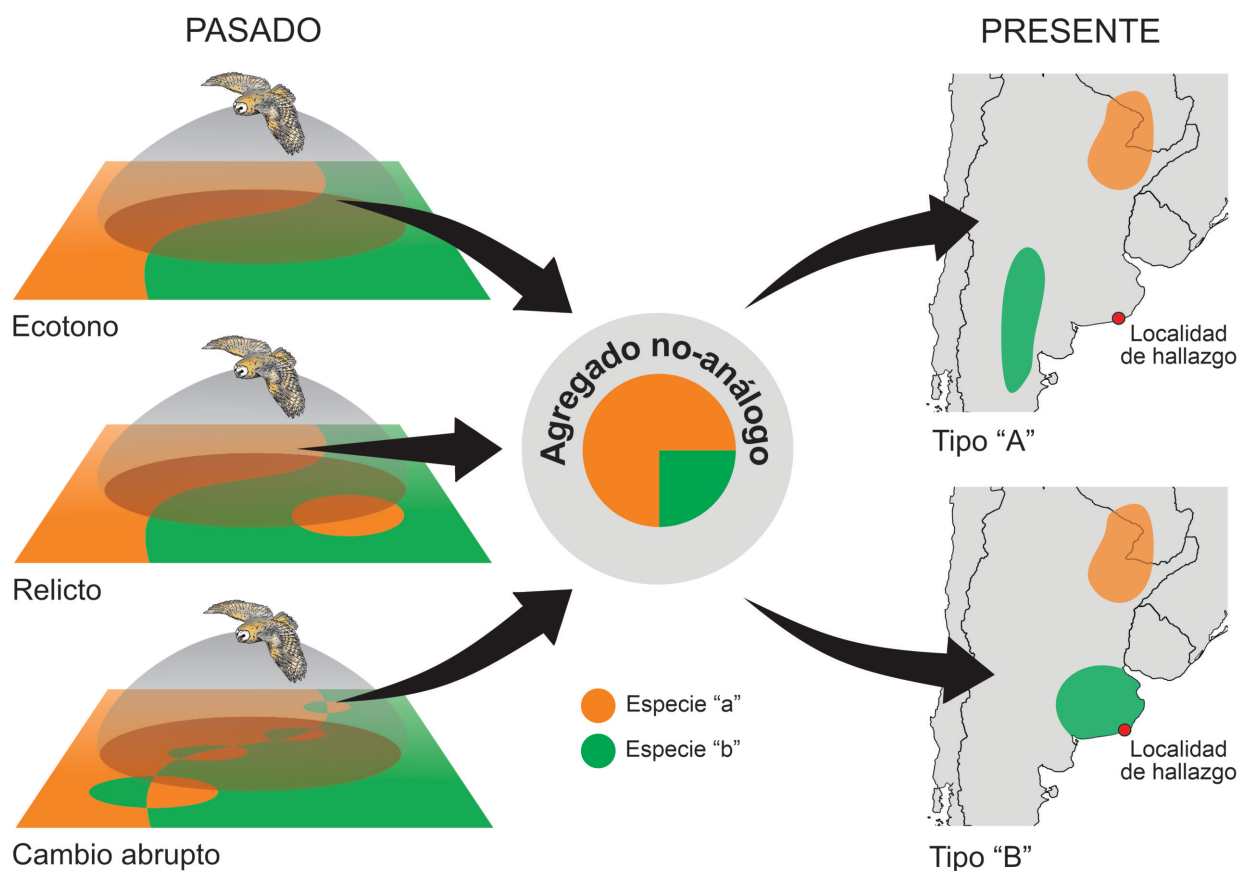


Figura 17. Interpretación, mediante diagrama esquemático, de procesos temporales que pueden ser responsables de la formación de un agregado no-análogo (*i.e.*, ocurrencia simpátrica en el registro fósil de especies actualmente alopátricas) a partir de la depredación de aves estrigiformes sobre una comunidad dada de micromamíferos.

bonaerense, la presencia de agregados no-análogos en diferentes contextos ambientales (ecosistemas costeros en Centinela del Mar y Balneario “Menta”, serranías en Cueva Tixi), sugiere que no se trata de este tipo de proceso original.

Otras dos situaciones que podrían generar agregados no-análogos, muy distintas de las discutidas previamente, transcurren en “tiempo evolutivo” y, por lo tanto, resultan exclusivas del pasado. Un tipo de escenario correspondería a regiones sometidas a condiciones de estacionalidad restringida con extremos atemperados: la implantación de un régimen de estacionalidad más marcado provocaría la simpatría de especies actualmente alopátricas (véase FAUN-MAP Working Group, 1996). La segunda situación estaría dada por la respuesta de un ecosistema sometido a cambios climáticos abruptos (en el orden de décadas), como parecen haber sido los calentamientos globales (véase Crowley y North, 1991). Esto generaría un estrés ambiental con incremento de la heterogeneidad de hábitats y sería capaz de producir nuevos arreglos comunitarios en una situación de equilibrio subclimático (Williams y Jackson, 2007).

Desde un punto de vista formal, pueden diferenciarse dos tipos de agregados no-análogos, dependiendo de la relación actual entre la localidad fosilífera y las distribuciones contemporáneas de las especies involucradas (Fig. 17). En el que se ha denominado “Tipo A”, la localidad es ajena a las áreas de distribución del par de especies alopátricas (la localidad es “disarmónica” *sensu* Rhodes y Semken, 1986). En el “Tipo B”, la localidad queda incluida en la geonemia de una de las especies (la localidad es parcialmente “armónica”; véase Rhodes, 1984).

CONSIDERACIONES FINALES

El gradual reconocimiento del Antropoceno (*e.g.*, Crutzen y Stoermer, 2000) y su aceptación (aunque no libre de controversias; Gibbard *et al.*, 2022), han determinado un valor agregado al análisis paleontológico tradicional (*e.g.*, Plotnick y Koy, 2020). De la mano de la Paleobiología de la Conservación (*e.g.*, Dietl y Flessa, 2011; Dietl *et al.*, 2015), en particular en su enfoque “*Near Time*” (Tiempo Reciente), los osarios generados por aves rapaces durante los últimos cientos de años resultan clave para entender las comunida-

des pre-impacto antrópico (*i.e.*, generación de líneas de base; estimaciones de diversidad con significación en estudios ecológicos; Lyman, 2012; Barnosky *et al.*, 2017 y referencias allí citadas). Los ensamblajes del Holoceno Tardío ofrecen un marco de referencia histórica para proponer acciones de manejo y conservación y constituyen una base empírica altamente informativa para predecir comunidades futuras bajo el imperio de los efectos del cambio climático, tanto a mediano como a largo plazo (*e.g.*, Terry, 2010; Rowe y Terry, 2014). Sin embargo, los estudios sobre ensamblajes de micromamíferos holocenos de Argentina, al menos juzgados desde estas perspectivas, parecen no haber acusado mayormente estos desafíos. Con contadas excepciones (*e.g.*, De Tommaso, 2020; Cruz *et al.*, 2021; García-Morato *et al.*, 2021), las contribuciones redundan en metodologías tradicionales y sustentan discusiones subjetivas (*e.g.*, Ortiz y Jayat, 2007; Udrizar-Sauthier, 2009; Teta *et al.*, 2013; Scheifler y Messineo, 2016; Montalvo *et al.*, 2017; Boroni *et al.*, 2020; d’Hiriart *et al.*, 2021; Fernández *et al.*, 2021). La mayor parte de los juicios sobre el valor ambiental de determinados mamíferos considerados “climático-sensitivos” se sigue haciendo sobre la base de un cuerpo de localidades de registro en constante crecimiento. Sin embargo, como la apreciación de los requerimientos ecológicos, que se supone controlan estas distribuciones, es subjetiva, muchas veces no es posible escapar a razonamientos débiles e, incluso, extemporáneos. Por ejemplo, Teta (2017, p. 85) indica que:

nuestro pobre conocimiento... nos ha llevado a realizar interpretaciones paleoambientales erróneas. Un ejemplo paradigmático de esta aseveración es el caso de... *Reithrodon*... usualmente considerado como un indicador de condiciones frías y semiáridas (*e.g.*, Tonni *et al.* 1988), pero las evidencias acumuladas en los últimos 20 años indican que *R. auritus* es además moderadamente abundante en los pastizales de región pampeana austral, bajo condiciones climáticas templadas y subhúmedas.

Descartar un planteo con información generada casi tres décadas después, no es un punto objetable; contrario *sensu* no se haría investigación, pero sí lo es centrar la crítica en que la premisa original era errónea. Teta (2017) soslaya que para los años 80 el conocimiento que se tenía de la distribución de *Reithrodon* en la región pampeana era paupérrimo.

Más aún, que parte del cuerpo de datos que permite hacer ahora una nueva valoración sobre este micromamífero fue una construcción progresiva, en la cual participaron numerosos actores (e.g., Pearson, 1988). Entre estos, fueron Politis y Tonni (1982, p. 117) quienes trabajando en la región del río Quequén Grande (Provincia de Buenos Aires), indicaron:

es significativa la frecuencia relativamente elevada de *Reithrodon auritus*, pues [sic] este cricétido característico de áreas áridas y semiáridas es muy escaso en el litoral atlántico a unos 100 kms [sic] al Este de Zanjón Seco... lo cual se verifica no sólo através [sic] de las capturas (Reig, 1965) sino también por el análisis de regurgitaciones de estrigiformes... En adición, *Reithrodon auritus* es también poco frecuente en ambientes rupes-tras [sic] del partido de Balcarce.

El punto más delicado aquí es que persiste la incertidumbre en la significación paleoambiental de *Reithrodon*, cuya abundancia en los niveles inferiores y medios de Cueva Tixi resulta descollante (e.g., Tonni *et al.*, 1988; Quintana, 2001a). Si la crítica de Teta (2017) fuera acompañada, por ejemplo, por un modelo de distribución potencial para este roedor en base a las numerosas localidades hoy día compiladas, quizás su matiz anacrónico quedaría atemperado para dar paso a un verdadero valor reinterpretativo. En un extremo opuesto se encuentra el estudio de García-Morato *et al.* (2021), en el cual se aplican a los ensambles de micromamíferos holocénicos pampeanos metodología de reconstrucción paleoambiental de uso recurrente en Europa (e.g., corotipos). Esta aproximación, valiosa por su ambición y novedad, parece ignorar que dicha batería analítica fue desarrollada para ambientes de biomas muy contrastantes y con agregados de especies muy ricos (e.g., Hernández Fernández y Peláez-Campomanes, 2003; Hernández Fernández, 2006; Álvarez-Lao *et al.*, 2020; Álvarez-Vena *et al.*, 2021). No es este el caso de la región pampeana, al menos durante el Cuaternario, signada por estar lejos de ambientes glaciares o periglaciares y por comunidades de pequeños mamíferos relativamente pobres (Pardiñas, 1999b). La aplicación exitosa de estos métodos en yacimientos boreales contrasta con su escasa resolución en Argentina central. Tanto como se ha discutido para con otras aproximaciones de uso foráneo, como es el caso del

índice taxonómico de hábitat (véase Pardiñas *et al.*, 2022), un abordaje regional usando las mismas requiere de ajustes específicos. Transplantar enfoques, aunque deseable en el paradigma de una ciencia globalizada, no es sinónimo de obtener resultados superadores.

Sintéticamente, aquellos aspectos que aparecen como más promisorios, considerando una combinación de abordajes tradicionales y de vanguardia en relación a los ensambles de micromamíferos holocénicos pampeanos, se indican a continuación (sin orden de prelación):

a) Taxonomía: en los últimos años se ha obtenido material genético de fósiles, con impacto significativo tanto en taxonomía como en otros campos (e.g., filogeografía, paleodemografía). Su aplicación para pequeños mamíferos cuenta con escasos antecedentes en el Cuaternario de América del Sur (e.g., Tammone *et al.*, 2018a; Seersholm *et al.*, 2021). La calidad de preservación de los restos holocénicos de la región pampeana resulta una invitación para el desarrollo de este abordaje, cuya complejidad metodológica decrece paulatinamente. A la par, otro tanto puede decirse de la posibilidad de obtención de DNA ambiental (EDNA) a partir de las muestras de sedimentos portadores de los agregados de micromamíferos (e.g., Ruppert *et al.*, 2019).

b) Ambientes pretéritos: la reconstrucción paleoambiental ha implicado, en forma progresiva, la conjugación de un abanico de evidencias, más allá de las relacionadas en forma directa, como pueden ser las identidades de los fósiles registrados y su significación ecológica (e.g., Palazzesi *et al.*, 2021). En este contexto, la "firma" isotópica emerge como un elemento clave con derivaciones diversas tanto a nivel auto-ecológico (e.g., dietas), como así también ambiental (e.g., asocies vegetales). Por el momento, este campo está huérfano en lo que hace a micromamíferos holocénicos de la región pampeana, pero los resultados obtenidos sobre otros vertebrados resultan promisorios (e.g., Loponte y Corriale, 2020; Scheifler *et al.*, 2021).

c) Extinciones: el desafío de interpretar las extinciones acaecidas en tiempos históricos en la región pampeana, más allá de su aparente multicausalidad, requiere de abordajes novedosos (e.g., Prevosti *et al.*, 2015; Turvey y Crees, 2019). Que la genética puede tener algo para aportar a esta línea, resulta evidente a partir de los análisis desarrollados en Norpatagonia con el roedor *Ctenomys sociabilis* (e.g., Tammone

et al., 2018b). Una novedosa y reciente exploración con base ecomorfológica ha intentado dar cuenta del proceso de extinción de algunos micromamíferos del sitio Divisadero Monte 6 (Barbero *et al.*, 2020). Más allá de que la misma incluye inconsistencias difíciles de soslayar (*e.g.*, establecer sin base los gremios tróficos de *Bibimys* y *Pseudoryzomys*), los resultados alcanzados podrían permitir nuevas perspectivas en conjugación, por ejemplo, con datos isotópicos (véase Missagia *et al.*, 2019). Otro tanto puede decirse, al respecto de la interpretación de procesos de extinción, con el modelado potencial, empleando tanto parámetros actuales como pretéritos (*e.g.*, Schiaffini *et al.*, 2013; Formoso *et al.*, 2015).

d) Línea de base pre-impacto: si las comunidades de micromamíferos contemporáneas han sido modificadas profundamente por acción antrópica (directa o indirecta), el método clásico de reconstrucción paleoambiental contra análogo moderno resulta seriamente comprometido (*e.g.*, Tamzone *et al.*, 2020, para una discusión de este tema aplicada a Norpatagonia). Recurrir a alguna de las comunidades identificadas del Holoceno Tardío–Antropoceno y tomarla como “punto de partida” para efectuar inferencias, puede llevar a una re-evaluación ambiental más acertada para los ensambles del Cuaternario en general (*e.g.*, Terry, 2010; Rowe y Terry, 2014; Barnosky *et al.*, 2017).

e) Modelos de distribución y de nicho: el modelado de distribución y la inferencia de los supuestos factores climático-ambientales que estarían controlando el rango de una especie se han convertido en una herramienta de uso creciente, máxime con la popularización y simplificación del software específico (*e.g.*, Phillips *et al.*, 2017). Los novedosos resultados obtenidos auguran un futuro uso masivo con el empleo de micromamíferos, incluso porque se ha acumulado una importante cantidad de localidades geo-referenciadas (*e.g.*, Patton *et al.*, 2015). Su aplicación sobre vertebrados holocénicos de la región pampeana ha estado, hasta ahora, limitada a cérvidos y ungulados (*e.g.*, Politis *et al.*, 2011) y a dos recientes intentos, sobre un armadillo y un roedor. En el primero, el interés ha recaído en *Tolypeutes matacus*, considerado emblemático de la región chaqueña (Ferreiro *et al.*, 2022). El otro estudio fue enfocado en el cricétido *Pseudoryzomys simplex*, tratado en esta contribución en forma recurrente. En este último caso, las conclusiones

resultan desafiantes, porque los “*results support that this species cannot be considered a reliable palaeoclimatic indicator of more Brazilian conditions in the Humid Pampean subregion*” (los resultados favorecen que esta especie no puede ser considerada como un indicador paleoclimático confiable de condiciones más brasílicas en la subregión pampeana húmeda; García-Morato *et al.*, 2022, p. 1041). Aunque ambos estudios pecan de un factor común que los debilita, que no es otro que enfoques reductivos (*i.e.*, evalúan casos como si fueran singulares, cuando en realidad estos integran conjuntos de especies que parecen haber experimentado procesos similares), abren nuevas vías analíticas que podrían enriquecer las discusiones.

f) Reconstrucción paleoclimática: la estimación cuantitativa de parámetros climáticos simples, como precipitación y temperatura media anuales, empleando como base los rangos geográficos contemporáneos de los micromamíferos y sus “espacios” climáticos, se ha hecho frecuente en las últimas décadas (*e.g.*, Thackeray, 1987; Rhodes y Conard, 2021; Cernadas-Garrido *et al.*, 2023). Su aplicación en agregados holocénicos pampeanos, si bien incipiente, resulta promisoria. Cruz *et al.* (2021) han efectuado un primer intento, sobre la base del modelado de las distribuciones potenciales de los taxones registrados en la secuencia de Cueva Tixi. Los modelos publicados por estos autores (solo tres especies de un conjunto que supera dos decenas), aquellos generados para *Calomys musculinus* y *Holochilus brasiliensis* (Cruz *et al.*, 2021: fig. 3), muestran probabilidades de ocurrencia que sugieren que fueron construidos con datos básicos muy pobres y/o sesgados. Por ejemplo, en el caso del de *C. musculinus*, el modelo destaca su mayor probabilidad en latitudes medias de Argentina, una franja hacia el noroeste y una mínima porción oriental en la Selva Atlántica de Misiones (Cruz *et al.*, 2021: fig. 3b). Contra esto, este cricétido tiene una extensa distribución documentada, que alcanza la mayor parte del territorio nacional, pero excluyendo Mesopotamia (cf. Salazar-Bravo, 2015: map 263). Aún así, el aporte de Cruz *et al.* (2021) se inscribe como un puntapié relevante en esta indagación.

El programa de estudio desarrollado por Eduardo Tonni desde finales de los años 70 propició una integración sinérgica positiva entre paleontólogos y arqueólogos enfocados hacia el estudio de la evolución geo-biótica del Cuaternario

pampeano. Cuatro décadas después resulta evidente el crecimiento de la masa de datos obtenidos y la diversidad metodológica aplicada. Pero también es palpable un empobrecimiento en lo que hace a aspectos tanto interdisciplinarios como transdisciplinarios, como así también los intentos por aproximaciones holísticas. En forma rutinaria, por ejemplo, los estudiosos de secuencias polínicas integran otros microfósiles, pero escasamente ponderan la información florística reunida por viajeros y naturalistas que cruzaron la Pampasia desde el siglo XVII (e.g., Zapata-Gollán, 1944; Delucchi y Charra, 2012; Haene, 2022). El grado de atomización de los abordajes ha llegado a un estado tal que procesos tan complejos y multicausales, como la transformación antrópica de la región pampeana en tiempos históricos, parecen, paradójicamente, cada día más distantes en su comprensión integral. Aunque este pueda parecer un colofón poco optimista, entendemos que conserva la virtud de constituir un diagnóstico de situación y, llegado el caso, puede permitir revertir la tendencia (aunque las imposiciones del mercado editorial son, las más de las veces, quienes construyen la agenda). En este contexto aparece como promisorio recuperar la pasión por el conocimiento *in toto* que imbuía la acción de investigadores como Eduardo Tonni.

AGRADECIMIENTOS

Parte de las investigaciones aquí vertidas, así como algunos desarrollos conceptuales, conformaron aspectos de la tesis doctoral del autor senior, desarrollada bajo la dirección de Eduardo P. Tonni y Oliver P. Pearson†. Éste desea expresar su reconocimiento a ambos, quienes no solo lo ayudaron en esa etapa crítica en la formación de todo científico, sino también en otras tantas instancias de su carrera. M. C. agradece a E. Tonni por brindar su aval académico al proyecto FCNyM, UNLP 1000-03215-2005, el cual posibilitó el inicio de los trabajos geo-paleontológicos en Centinela del Mar, así como su apoyo constante al "Proyecto Reserva Natural Provincial Centinela del Mar (partidos de General Alvarado y Lobería, Provincia de Buenos Aires, Argentina)", que ha culminado con la reciente sanción de la ley que integra este territorio al Sistema Provincial de Áreas Protegidas. En los trabajos de campo ejecutados en Centinela del Mar y Balneario "Menta" colaboraron, entre otros: F. Cremonte, A. Rodríguez†, G. Lublin, M. Lezcano, D. Voglino, I. Noriega, G. Medina, M. de los Reyes, D. Domínguez, M. Condori y M. Minuet. M. de los Reyes colectó y cedió libremente para su estudio la muestra CNP-E 897. Los trabajos en terreno del año 2021 contaron con el apoyo económico y logístico de la Fundación Azara, el Museo de Ciencias Naturales de Miramar y la Estación Científica "Eduardo P. Tonni" de Centinela del Mar. Dos revisores anónimos, el editor *ad-hoc* Pancho Prevosti y la editora de producción Michelle Arnal, contribuyeron con sus esfuerzos a mejorar la claridad y corrección de este texto. A todas las personas e instituciones mencionadas, el profundo reconocimiento de los autores, únicos responsables del contenido.

BIBLIOGRAFÍA

- Agnolin, F. L., Chimento, N. R., Derguy, M. R. y Godoy, I. N. (2020). Reply to Teta *et al.* (2020): On the distinction and availability of the new taxa proposed by Agnolin *et al.* 2019. *Mastozoología Neotropical*, 28, e0600.
- Agnolin, F. L., Derguy, M. R., Godoy, I. N. y Chimento, N. R. (2019). Mamíferos argentinos: descripción de nuevas especies de las colecciones de Elio Massoia y Julio R. Contreras (Rodentia, Chiroptera, Carnivora). *Historia Natural, Tercera Serie*, 9, 107–181.
- Agnolin, F. L., Lucero, S., Chimento, N. R. y Guerrero, E. (2016). Mamíferos terrestres de la costa atlántica de Buenos Aires. En J. Athor y C. E. Celsi (Eds.), *La Costa Atlántica de Buenos Aires – Naturaleza y Patrimonio Cultural* (pp. 139–180). Fundación de Historia Natural "Félix de Azara".
- Agnolin, F. L., Lucero, S. y Torres, J. (2018). Historical record of *Holochilus vulpinus* (Rodentia, Sigmodontinae) from northern Patagonia, Argentina. *Mammalia*, 82, 622–625.
- Aguirre, M. L., Zanchetta, G. y Fallick A. E. (2002). Stable isotope composition of *Littoridina australis* from the coast of Buenos Aires province, Argentina, during Holocene climatic fluctuations. *Geobios*, 35, 79–88.
- Alberdi, M. T., Menégaz, A. N., Prado, J. L. y Tonni, E. P. (1989). La Fauna Local Quequén Salado Indio Rico (Pleistoceno tardío) de la Provincia de Buenos Aires. Aspectos paleoambientales y bioestratigráficos. *Ameghiniana*, 25, 225–236.
- Alcaráz, A. P. (2015). Primeros resultados de los análisis del conjunto de fauna menor del Sitio Arqueológico Zoko Andi 1 (Transición Pampeano-Patagónica Oriental, Provincia de Buenos Aires, Argentina). *Archaeofauna*, 24, 119–133.
- Aldazabal, V., Eugenio, E. y Silveira, M. (2007). Zooarqueología del sitio Divisadero Monte 6 (partido de General Lavalle, provincia de Buenos Aires). *Actas del 16° Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, 3 (pp. 241–246). Jujuy.
- Álvarez-Lao, D., Álvarez-Vena, A., Ballesteros, D., García, G. y Laplana, C. (2020). A cave lion (*Panthera spelaea*) skeleton from Torca del Leon (NW Iberia): Micromammals indicate a temperate and forest environment corresponding to GI-11 (MIS 3). *Quaternary Science Reviews*, 229, 106123.
- Álvarez-Vena, A., Álvarez-Lao, D., Laplana, C., Quesada, J. M., Rojo, J., García-Sánchez, E. y Menéndez, M. (2021). Environmental context for the Late Pleistocene (MIS 3) transition from Neanderthals to early Modern Humans: Analysis of small mammals from La Güelga Cave, Asturias, northern Spain. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 562, 110096.
- Ameghino, F. (1889). Contribución al conocimiento de los mamíferos fósiles de la República Argentina. *Actas de la Academia Nacional de Ciencias de la República Argentina en Córdoba*, 6, xxxii + 11027 pp. + atlas 98 pls.
- Andrews, P. (1990). *Owls, Caves and Fossils: Predation, Preservation, and Accumulation of small mammal bones in caves, with an analysis of the Pleistocene Cave faunas from Westbury-sub-Mendip, Somerset, UK*. University of Chicago Press.
- Austrich, A., Kittlein, M. J., Mora, M. S. y Mapelli, F. J. (2021). Potential distribution models from two highly endemic species of subterranean rodents of Argentina: which environmental variables have better performance in highly specialized species? *Mammalian Biology*, 101, 503–519.
- Avery, D. M. (1982). Micromammals as palaeoenvironmental indicators and an interpretation of the Late Quaternary in the southern Cape province, South Africa. *Annals of the South African Museum*, 85, 183–374.

- Avery, D. M. (1988). The Holocene environment of central South Africa: micromammalian evidence. *Palaeoecology of Africa*, 19, 335–345.
- Bangs, O. (1900). List of the mammals collected in the Santa Marta region of Colombia by W. W. Brown Jr. *Proceedings of the New England Zoological Club*, 1, 87–102.
- Barbero, S., Teta, P. y Cassini, G. H. (2020). An ecomorphological comparative study of extant and Late Holocene sigmodontinae (Rodentia, Cricetidae) assemblages from Central–Eastern Argentina. *Journal of Mammalian Evolution*, 27, 697–711.
- Bargo, M. S. (1987). Análisis comparado de las regurgitaciones de la lechuza de los campanarios *Tyto alba* (Aves, Strigiformes, Tytonidae) en el Partido de General Alvarado, provincia de Buenos Aires, Argentina. *Studies on Neotropical Fauna & Environment*, 22, 113–127.
- Barlow, J. C. (1969). Observations on the biology of rodents in Uruguay. *Contributions of the Royal Ontario Museum, Life Sciences*, 75, 1–59.
- Barnosky, A. D. (1993). Faunal response to glacial-interglacial transitions in the western United States. *Abstracts of the 6th International Theriological Congress* (p. 14). Sydney.
- Barnosky, A. D. (1994). Defining climate's role in ecosystem evolution: clues from Late Quaternary mammals. *Historical Biology*, 8, 173–190.
- Barnosky, A. D., Bell, C. J., Emslie, S. D., Goodwin, H. T., Mead, J. I., Repenning, C. A., Scott, E. y Shabel, A. B. (2004). Exceptional record of mid-Pleistocene vertebrates helps differentiate climatic from anthropogenic ecosystem perturbations. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 101, 9297–9302.
- Barnosky, A. D., Hadly, E. A. y Bell, C. J. (2003). Mammalian response to global warming on varied temporal scales. *Journal of Mammalogy*, 84, 354–368.
- Barnosky, A. D., Hadly, E. A., González, P., Head, J., Polly, P. D., Lawing, A. M., Eronen, J. T., Ackerly, D. D., Alex, K., Biber, E., Blois, J. L., Brashares, J., Ceballos, G., Davis, E., Dietl, G. P., Dirzo, R., Doremus, H., Fortelius, M., Greene, H. W.... Zhang, Z. (2017). Merging paleobiology with conservation biology to guide the future of terrestrial ecosystems. *Science*, 355, eaah4787.
- Barnosky, A. D., Rouse, T. I., Hadly, E. A., Wood, D. L., Keesing, F. L. y Schmidt, V. A. (1996). Comparison of mammalian response to glacial-interglacial transitions in the middle and late Pleistocene. En K. M. Stewart y K. L. Seymour (Eds.), *Palaeoecology and Palaeoenvironments of Late Cenozoic Mammals* (pp. 16–33). University of Toronto.
- Barquez, R. M., Carbajal, M. N., Failla, M. y Díaz, M. M. (2012). New distributional records for bats of the Argentine Patagonia and the southernmost known record for a molossid bat in the world. *Mammalia*, 77, 119–126.
- Barquez, R. M., Mares, M. A. y Braun, J. K. (1999). The bats of Argentina. *Museum of Texas Tech University, Special Publications*, 42, 1–275.
- Barros-Farfa, M., Bigai, L. R. y de Oliveira Lanes, R. (2019). A new record of *Pseudoryzomys simplex* (Winge, 1887) (Rodentia, Sigmodontinae) in the Mineira Forest Zone, Minas Gerais, Brazil. *Check List*, 15, 641–643.
- Belloccq, M. I. (1987). Selección de hábitat de caza y deprecación diferencial de *Athene cunicularia* sobre roedores en ecosistemas agrarios. *Revista Chilena de Historia Natural*, 60, 81–86.
- Belloccq, M. I. (1990). Composición y variación temporal de la dieta de *Tyto alba* en ecosistemas agrarios pampeanos, Argentina. *Vida Silvestre Neotropical*, 2, 32–35.
- Belloccq, M. I. (2000). A review of the trophic ecology of the Barn Owl in Argentina. *Journal of Raptor Research*, 34, 108–119.
- Belloccq, M. I. y Kravetz, F. O. (1983). Identificación de especies, sexo y edad relativa a partir de restos óseos de roedores de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Historia Natural*, 3, 101–112.
- Belloccq, M. I. y Kravetz, F. O. (1993). Productividad de la Lechuza de Campanario (*Tyto alba*) en nidos artificiales en agrosistemas pampeanos. *El Hornero*, 13, 277–282.
- Bidau, C. J. (2015). Family Ctenomyidae Lesson, 1842. En J. L. Patton, U. F. J. Pardiñas y G. D'Elía (Eds.), *Mammals of South America*, vol. 2 (pp. 818–877). University of Chicago Press.
- Bilenca, D. N., Codesido, M., González Fischer, C., Pérez Carusi, L., Zufiaurre, E. y Abba, A. (2012). Impactos de la transformación agropecuaria sobre la biodiversidad en la provincia de Buenos Aires. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales, nueva serie*, 14, 189–198.
- Bilenca, D. N. y Kravetz, F. O. (1995). Patrones de abundancia relativa en ensambles de pequeños roedores de la región pampeana. *Ecología Austral*, 5, 21–30.
- Bilenca, D. N. y Kravetz, F. O. (1998). Seasonal variations in microhabitat use and feeding habits of the pampas mouse, *Akodon azarae*, in agroecosystems of central Argentina. *Acta Theriologica*, 43, 195–203.
- Bilenca, D. N. y Kravetz, F. O. (1999). Seasonal changes in microhabitat use and niche overlap between *Akodon azarae* and *Calomys laucha* (Rodentia, Muridae) in agroecosystems of central Argentina. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 34, 129–136.
- Blainville, H. M. D. de. (1826). Sur une nouvelle espèce de rongeur fouisseur du Brésil. *Nouveau Bulletin des Sciences par la Societe Philomathique de Paris*, 2, 62–64.
- Bogan, S., Agnolin, F. L., Cenizo, M., Tassara, D. y Giacchino, A. (2020). A Pleistocene freshwater ichthyofaunal assemblage from central Argentina: What kind of fishes lived in the Pampean lagoons before the extinction of the megafauna? *PLoS ONE*, 15, e0235196.
- Bonomo, M. y Scabuzzo, C. (2016). Cazadores-recolectores prehistóricos del sudeste del litoral marítimo pampeano. En J. Athor y C. Celsi (Eds.), *La Costa Atlántica de Buenos Aires: Naturaleza y Patrimonio Cultural* (pp. 66–86). Fundación de Historia Natural "Félix de Azara".
- Bonomo, M., Zucol, A. F., Gutiérrez-Téllez, B., Coradeghini, A. y Vigna, M. S. (2009). Late Holocene palaeoenvironments of the Nutria Mansa 1 archaeological site, Argentina. *Journal of Paleolimnology*, 41, 273–296.
- Boroni, N. L., Perini, F. A., Boggiani, P., Almeida, L. H. S., Toledo, P. M. y Salles, L. O. (2020). Quaternary sigmodontines (Mammalia, Rodentia) from Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul, Brazil. *Historical Biology*, 15, 1–26.
- Brizuela, S. y Tassara, D. A. (2021). New record of the vampire *Desmodus draculae* (Chiroptera) from the Late Pleistocene of Argentina. *Ameghiniana*, 58, 169–176.
- Bunge, M. (1972). *Teoría y realidad*. Editorial Ariel, Barcelona.
- Burnett, G. T. (1830). Illustrations of the Quadrupeda, or quadrupeds, being the arrangement of the true four-footed beasts indicated in outline. *The Quarterly Journal of Science, Literature, and the Arts*, 1829, 336–353.
- Candela, A. M., Cenizo, M., Tassara, D., Rasia, L., Robinet, C., Muñoz, N. A., Cañón Valenzuela, C. y Pardiñas, U. F. J. (2020). A new echimyid (Rodentia, Caviomorpha) in Central Argentina:

- uncovered diversity of a Brazilian group of rodents in the Pleistocene. *Journal of Paleontology*, 94, 165–179.
- Carnovale, C. S., Fernández, G. P., Merino, M. L. y Mora, M. S. (2021). Redefining the distributional boundaries and phylogenetic relationships for ctenomids from Central Argentina. *Frontiers in Genetics*, 12, 698134.
- Catenazzi, A. y Donnelly, M. A. (2008). Sea lion *Otaria flavescens* as host of the common vampire bat *Desmodus rotundus*. *Marine Ecology Progress Series*, 360, 285–289.
- Celsi, C. E., Cenizo, M., Sotelo, M. y Salas, R. (2016). Las Áreas Naturales Protegidas de la Costa Bonaerense. En J. Athor y C. Celsi (Eds.), *La Costa Atlántica de Buenos Aires: Naturaleza y Patrimonio Cultural* (pp. 487–527). Fundación de Historia Natural "Félix de Azara".
- Cenizo, M. (2011). Las sucesiones sedimentarias continentales expuestas en Centinela del Mar, provincia de Buenos Aires, Argentina (Pleistoceno Inferior–Holoceno). *Estudios Geológicos*, 67, 21–39.
- Cenizo, M., Agnolin, F. y Pomi, L. (2015). A new Pleistocene bird assemblage from the Southern Pampas (Buenos Aires, Argentina). *Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology*, 420, 65–81.
- Cenizo, M., Celsi, C. E., Canelo, C. A., Pardiñas, U. F. J., Tonni, P. E., Bonomo, M. y Giacchino, A. (2022). Reserva Natural Provincial Centinela del Mar, General Alvarado y Lobería, Buenos Aires: una oportunidad para la conservación de la biodiversidad y el patrimonio de la costa atlántica. *Revista Azara*, 10, 56–62.
- Cenizo, M. y de los Reyes, M. 2008. Primeros registros de *Tyto alba* (Scopoli, 1769) (Strigiformes, Aves) en el Pleistoceno Medio–Tardío de la provincia de Buenos Aires (Argentina) y sus implicancias tafonómicas. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, 10, 199–209.
- Cenizo, M., Noriega, J. I., Vezzosi, R. I., Tassara, D. y Tomassini, R. (2021). First Pleistocene South American Teratornithidae (Aves): New insights into the late evolutionary history of teratorns. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 41, e1927064.
- Cenizo, M., Soibelzon, E. y Tonni, E. P. (2011). Protección de costas y pérdida del patrimonio paleontológico: el caso de Punta Hermengo (Miramar, provincia de Buenos Aires). *Revista del Museo de La Plata, Sección Paleontología*, 11, 1–16.
- Cernadas-Garrido, A., Álvarez-Vena, A. y Álvarez-Lao, D. J. (2023). Palaeobiological study of the Holocene micromammal assemblage Cueva del Hueso (Castrillón, Asturias, NW Spain). *Spanish Journal of Palaeontology*, 38, <https://doi.org/10.7203/sjp.25962>
- Chaline, J. (1975). Le Quaternaire raconte par les rongeurs. *Sciences et Avenir*, 335, 76–81.
- Chebez, J. C. (1994). *Los que se van*. Albatros.
- Chemisquy, M. A. y Prevosti, F. J. (2014). It takes more than large canines to be a sabretooth predator. *Mastozoología Neotropical*, 21, 27–36.
- Cioccale, M. (1999). La Pequeña Edad Del Hielo en la Región Central de la República Argentina. *Estudios Geográficos*, 60, 249–269.
- Cione, A. L., Gasparini, G. M., Soibelzon, E., Soibelzon, L. H. y Tonni, E. P. (2015). *The Great American Biotic Interchange: A South American Perspective*. Springer Briefs in Earth System Sciences.
- Cione, A. L. y Tonni, E. P. (1981). First record of some fishes and mammals from Santiago del Estero Province, Argentina. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 16, 1–7.
- 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 M. T. Alberdi, G. Leone y E. P. Tonni (Eds.), *Evolución climática y biológica de la región pampeana durante los últimos cinco millones de años. Un ensayo de correlación con el Mediterráneo occidental* (pp. 47–74). Monografías 14, Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC.
- 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.), *Geología y Recursos Minerales de la Provincia de Buenos Aires* (pp. 183–200). Relatorio, 11, 16° Congreso Geológico Argentino.
- Clark, D. R. y Bunck, C. M. (1991). Trends in North American small mammals found in common barn-owl (*Tyto alba*) dietary studies. *Canadian Journal of Zoology*, 69, 3093–4002.
- Cockerell, T. D. A., Miller, L. I. y Printz, M. (1914) The auditory ossicles of American Rodents. *Bulletin of the American Museum of natural History*, 33, 347–380.
- Comay, O. y Dayan, T. (2018). What determines prey selection in owls? Roles of prey traits, prey class, environmental variables, and taxonomic specialization. *Ecology and Evolution*, 8, 3382–3392.
- 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. *Neotrópica*, 18, 27–30.
- Contreras, J. R. (1973). La mastofauna de la zona de la Laguna Chasicó, provincia de Buenos Aires. *Physis*, 32, 215–219.
- Contreras, J. R. y Berry, L. M. (1982). Nuevos registros argentinos de *Pseudoryzomys wavrini* (Thomas, 1921) (Rodentia, Cricetidae, Phyllorini). *Historia Natural*, 2, 164.
- Contreras, J. R. y Justo, E. (1974). Aportes a la mastozoología pampeana. I. Nuevas localidades para roedores Cricetidae (Mammalia, Rodentia). *Neotrópica*, 20, 91–96.
- Contreras, J. R. y Reig, O. A. (1965). Datos sobre la distribución del género *Ctenomys* en la zona costera de la provincia de Buenos Aires comprendida entre Necochea y Bahía Blanca. *Physis*, 25, 169–186.
- Corbalán, V. y Debandi, G. (2006). Microhabitat use by *Eligmodontia typus* (Rodentia, Muridae) in the Monte Desert (Argentina). *Mammalian Biology*, 71, 124–127.
- Cowie, R. H., Bouchet, P. y Fontaine, B. (2022). The Sixth Mass Extinction: fact, fiction or speculation? *Biological Reviews*, 97, 640–663.
- Crespo, J. A. (1964a). Descripción de una nueva subespecie de roedor filotino (Mammalia). *Neotrópica*, 10, 99–101.
- Crespo, J. A. (1964b). Cita de mamíferos para el sudoeste de la provincia de Buenos Aires. *Neotrópica*, 10, 102.
- Crowley, T. y North, G. (1991). *Paleoclimatology*. Oxford University Press.
- Crutzen, P. J. y Stoermer, E. F. (2000). The "Anthropocene". *Global Change Newsletter*, 41, 17–18.
- Cruz, J. A., Prado, J. L. y Arroyo-Cabrales, J. (2021). The mutual ecogeographical range and paleoclimatic reconstruction during the Late Pleistocene–Holocene in the Pampas (Argentina) using meso and microvertebrate fossils. *The Holocene*, 31, 983–992.
- Cuvier, F. (1837). Du genre *Eligmodontia* et de l'*Eligmodontia* de Buenos-Ayres *Eligmodontia typus*. *Annales des Sciences Naturelles, Zoologie*, 2, 168–171.
- D'Elía, G. y Pardiñas, U. F. J. (2004). Systematics of Argentinean,

- Paraguayan, and Uruguayan swamp rats of the genus *Scapteromys* (Rodentia, Cricetidae, Sigmodontinae). *Journal of Mammalogy*, 85, 897–910.
- D'Elía, G., Pardiñas, U. F. J., Jayat, P. y Salazar-Bravo, J. (2008). Systematics of *Necromys* (Rodentia, Cricetidae, Sigmodontinae): species limits and groups, with comments on historical biogeography. *Journal of Mammalogy*, 89, 778–790.
- d'Hiriart, S., Jayat, J. P. y Ortíz, P. E. (2021). Avances en el establecimiento de una línea de base para el monitoreo de comunidades de pequeños mamíferos no voladores del noroeste argentino. *Mastozoología Neotropical*, 28, e0519.
- Dalby, P. L. (1975). Biology of Pampa rodents, Balcarce Area, Argentina. *Publication Museum of Michigan University, Biological Series*, 5, 149–272.
- Daus, F. A. (1961). La transformación del paisaje natural en paisaje cultural antes de la revolución de Mayo. *Anales de la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos*, 11, 1–18.
- De Renzi, M. (1978). La problemática de la fundamentación de la paleoecología. *Estudios Geológicos*, 34, 559–570.
- de Tommaso, D. C. (2020). *Cambios en los ensambles de micromamíferos del valle inferior del río Chubut, Patagonia, en los últimos 500 años* [Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina].
- Delucchi, G. y Charra, G. R. (2012). La flora y vegetación pampeanas vistas por los cronistas y viajeros de los siglos XVIII y XIX. *Historia Natural, Tercera Serie*, 2, 73–83.
- Denys, C., Dauphin, Y., Rzebiak-Kowalska, B. y Kowalski, K. (1996). Taphonomical study of Algerian owl pellets assemblages and differential preservation of some rodents. Paleoeological implications. *Acta Zoologica Cracoviensia*, 39, 103–116.
- Deschamps, C. y Tonni, E. P. (1992). Los vertebrados del Pleistoceno tardío–Holoceno del arroyo Napostá Grande, provincia de Buenos Aires. Aspectos paleoambientales. *Ameghiniana*, 29, 201–210.
- Deschamps, J. R., Otero, O. y Tonni, E. P. (2003). Cambio climático en la pampa bonaerense: las precipitaciones desde los siglos XVIII al XX. *Universidad de Belgrano, Documentos de Trabajo*, 109, 1–18.
- Desmarest, A. G. (1804). Tableau méthodique des mammifères. *Nouveau Dictionnaire d'Histoire Naturelle*, 24, 5–38.
- Desmarest, A. G. (1819). Le Rat du Brésil, *Mus brasiliensis*, Geoffr. *Nouveau Dictionnaire d'Histoire Naturelle, Nouv. ed.*, 20, 1–62.
- Dietl, G. P. y Flessa, K. W. (2011). Conservation paleobiology: putting the dead to work. *Trends in Ecology and Evolution*, 26, 30–37.
- Dietl, G. P., Kidwell, S. M., Brenner, M., Burney, D. A., Flessa, K. W., Jackson, S. T. y Koch, P. L. (2015). Conservation paleobiology: leveraging knowledge of the past to inform conservation and restoration. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 43, 79–103.
- Dodson, P. y Wexler, D. (1979). Taphonomic investigation of owl pellets. *Paleobiology*, 5, 275–284.
- Donázar, J. y Ceballos, O. (1989). Selective predation by eagle owls *Bubo bubo* on rabbits *Oryctolagus cuniculus*: age and sex preferences. *Ornis Scandinavica*, 20, 117–122.
- Doumecq Milieu, R. E., Morici, A. y Nigro, N. Á. (2021). Ampliación de la distribución austral del Carpincho (*Hydrochoerus hydrochaeris*) en la Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Nótulas Faunísticas*, 92, 1–10.
- Einarsen, A. S. (1956). Determination of some predator species by some field signs. *Oregon State Monographs, Studies in Zoology*, 10, 1–34.
- Erxleben, J. C. P. (1777). *Systema Regni Animalis per classes, ordines, genera, species, varietates: cum Synonymia et Historia Animalium. Classis 1. Mammalia*. Impensis Weygandianis, Lipsiae.
- FAUNMAP Working Group. (1996). Spatial response of mammals to Late Quaternary environmental fluctuations. *Science*, 272, 1601–1606.
- Fernández, F. J., Idoeta, F., García-Esponda, C., Carrera, J. D., Moreira, G. J., Ballejo, F. y De Santis, L. J. M. (2012). Small mammals (Didelphimorphia, Rodentia and Chiroptera) from Pampean Region, Argentina. *Check List*, 8, 130–134.
- Fernández, F. J., Montalvo, C. I., Fernández-Jalvo, Y., Andrews, P. y López, J. M. (2017a). A re-evaluation of the taphonomic methodology for the study of small mammal fossil assemblages of South America. *Quaternary Science Reviews*, 155, 37–49.
- Fernández, F. J., Mange, L. y Prates, L. (2021). Micromamíferos y paleoambientes durante el Holoceno tardío en el noreste de Patagonia (Río Negro, Argentina). *Mastozoología Neotropical*, 28, e0487.
- Fernández, F. J., Teta, P., Mange, E., Prates, L., González Venanzi, L. y Pardiñas, U. F. J. (2016). Micromamíferos del sitio arqueológico Cueva Galpón (Río Negro, Argentina): aspectos tafonómicos y reconstrucción paleoambiental para el Holoceno tardío en Norpatagonia oriental. *Arqueología*, 22, 105–124.
- Fernández, F. J., Torres, J., Tammone, M., López, J. M. y Pardiñas, U. F. J. (2017b). New data on the endemic cricetid rodent *Holochilus lagigliai* from central-western Argentina: fossil record and potential distribution. *Mammalia*, 81, 621–625.
- Fernández-Jalvo, Y. (1995). Small mammal taphonomy at La Trinchera de Atapuerca (Burgos, Spain). A remarkable example of taphonomic criteria used for stratigraphic correlations and palaeoenvironment interpretations. *Palaeogeography, Palaeoecology, Palaeoclimatology*, 114, 167–195.
- Fernández-Jalvo, Y. (1996). Small mammal taphonomy and the Middle Pleistocene environments of Dolina, Northern Spain. *Quaternary International*, 33, 21–34.
- Fernández-Jalvo, Y. y Andrews, P. (1992). Small mammal taphonomy of Gran Dolina, Atapuerca (Burgos), Spain. *Journal of Archaeological Sciences*, 19, 407–428.
- Ferreiro, A. M., Soibelzon, E., Pinotti, J. D., Poljak, S. y Chiappero, M. B. (2022). Reconstructing the distribution of Chacoan biota from current and past evidence: the case of the southern three-banded armadillo *Tolypeutes matacus* (Desmarest, 1804). *Journal of Mammalian Evolution*, <https://doi.org/10.1007/s10914-022-09627-3>.
- Fidalgo, F. y Tonni, E. P. (1983). Geología y paleontología de los sedimentos encauzados del Pleistoceno tardío y Holoceno en Punta Hermengo y Arroyo Las Brusquitas (Partidos de General Alvarado y General Pueyrredón, Provincia de Buenos Aires). *Ameghiniana*, 20, 281–296.
- Fidalgo, F., De Francesco, F. y Colado, U. (1973). Geología superficial en las Hojas Castelli, J. M. Cobo y Monasterio (Prov. de Buenos Aires). *Actas del 5º Congreso Geológico Argentino*, 4, 27–39.
- Fidalgo, F., De Francesco, F. y Pascual, R. (1975). Geología superficial de la llanura bonaerense. *6º Congreso Geológico Argentino, Relatorio*, 103–138. Bahía Blanca.
- Fischer, G. (1814). *Zoognosia tabulis synopticis illustrata. Volumen tertium. Quadrupedum reliquorum, Cetorum et Monotrymatum descriptionem continens*. Nicolai Sergeidis Vsevolozsky, Moscow.
- Fischer, J. B. (1829). *Synopsis mammalium*. J. G. Cotta, Stuttgart.
- Formoso, A. E., Martín, G. M., Teta, P., Carbajo, A. E., Udrizar-Sauthier, D. E. y Pardiñas, U. F. J. (2015) Regional extinctions and

- Quaternary shifts in the geographic range of *Lestodelphys halli*, the southernmost living marsupial: Clues for its conservation. *PLoS ONE*, 10, e0132130.
- Formoso, A. E., Teta, P., Carbajo, A. y Pardiñas, U. F. J. (2016). Unraveling the patterns of small mammal species richness in the southernmost aridlands of South America. *Journal of Arid Environments*, 134, 136-144.
- Fracassi, N. G., Moreyra, P. A., Lartigau, B., Teta, P., Landó, R. y Pereira, J. A. (2010). Nuevas especies de mamíferos para el bajo delta del Paraná y bajíos ribereños adyacentes, Buenos Aires, Argentina. *Mastozoología Neotropical*, 17, 367-373.
- Frenquelli, J. (1921). Los terrenos de la costa atlántica en los alrededores de Miramar (provincia de Buenos Aires) y sus correlaciones. *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias*, 24, 325-485.
- Frenquelli, J. (1928). Observaciones geológicas en la región costanera sur de la provincia de Buenos Aires. *Anales de la Facultad de Ciencias de la Educación*, 2, 1-145.
- Frenquelli, J. (1950). Rasgos fundamentales de la geología y geomorfología de la provincia de Buenos Aires. *LEMIT, serie 2*, 33, 1-72.
- Frenquelli, J. (1957). Neozoico. En *Geografía de la República Argentina*, 2 (pp. 1-115). Sociedad Argentina de Estudios Geográficos.
- Fürsich, F. T. (1990). Fossil concentrations and life and death assemblages. En D. E. Briggs y P. R. Crowther (Eds.), *Palaeobiology: A synthesis* (pp. 235-239). Blackwell Scientific Publications.
- Galliari, C. A., Berman, W. D. y Goin, F. J. (1991). Mamíferos. Situación Ambiental de la provincia de Buenos Aires. A. Recursos y rasgos naturales en la evaluación ambiental. *Comisión Investigaciones Científicas*, 1, 1-35.
- Galliari, C. A. y Pardiñas, U. F. J. (2000). Taxonomy and distribution of the sigmodontine rodents of genus *Necomys* in central Argentina and Uruguay. *Acta Theriologica*, 45, 211-232.
- García Esponda, C., De Santis, L. J. M., Noriega, J. I., Pagnoni, G. O., Moriera, G. J. y Bertellotti, N. M. (1998). The diet of *Tyto alba* (Strigiformes, Tytonidae) in the lower Chubut valley (Argentina). *Neotrópica*, 44, 57-63.
- García-Morato, S., Fernández-Jalvo, Y., Montalvo, C., Andrews, P., Marin-Monfort, M. D., Fagoaga, A., Domínguez García, A. C., Alberdi, M. T., Bonini, R., Cerdeño, E., Denys, C., Domingo, L., Domingo, S., Gutiérrez, M. A., López-Cantalapiedra, J., Dolores Pesquero, M., Prado, J. L., Sevilla, P., Stoetzel, E... Fernández, F. (2021). New palaeoecological approaches to interpret climatic fluctuations in Holocene sites of the Pampean Region of Argentina. *Quaternary Science Reviews*, 255, 106816.
- García-Morato, S., Lobo, J. M., Fernández-Jalvo, Y., Montalvo, C. I. y Fernández, F. J. (2022). Assessment of the distribution of *Pseudoryzomys simplex* (Cricetidae, Sigmodontinae) in the Pampean region, central-east Argentina, in the late-Holocene. *The Holocene*, 32, 1041-1051.
- Gardner, A. L. (2008). *Mammals of South America. Vol. 1. Marsupials, xenarthrans, shrews, and bats*. The University of Chicago Press.
- Geoffroy St.-Hilaire, I. (1824). Mémoire sur une chauve-souris Américaine, formant une nouvelle espece dans le genre Nyctinome. *Annales du Muséum d'histoire naturelle, Paris*, 1, 337-347, 1 lám.
- Gibbard, P., Walker, M., Bauer, A., Edgeworth, M., Edwards, L., Ellis, E., Finney, S., Gill, J. L., Maslin, M., Merritts, D. y Ruddiman, W. (2022). The Anthropocene as an Event, not an Epoch. *Journal of Quaternary Science*, 37, 395-399.
- Gifford-Gonzalez, D. (2018). *An Introduction to Zooarchaeology*. Springer International Publishing.
- Glue, D. E. (1971). Avian predator pellet analysis and the mammalogist. *Mammal Review*, 1, 53-62.
- Glue, D. E. (1973). Owl pellets. En J. A. Burton (Ed.), *Owls of the World* (pp. 185-189). Dutton & Company.
- Goin, F. J. (2001). Marsupiales (Didelphidae: Marmosinae y Didelphinae). En D. Mazzanti y C. Quintana (Eds.), *Cueva Tixi: cazadores y recolectores de las sierras de Tandilia Oriental. I. Geología, Paleontología y Zooarqueología* (pp. 75-114). Edición de los autores.
- Gómez, G. y Bonomo, M. (2019). Micromammal taphonomy and site formation process of Nutria Mansa 1 archaeological site (Buenos Aires, Argentina). *International Journal of Osteoarchaeology*, 29, 3-13.
- Gonçalves, P. R., Teta, P. y Bonvicino, C. R. (2015). Genus *Holochilus* Brandt, 1835. En J. L. Patton, U. F. J. Pardiñas y G. D'Elía (Eds.), *Mammals of South America* (pp. 325-335). University of Chicago Press.
- González Fischer, C., Codesido, M., Teta, P. y Bilenca, D. (2011). Seasonal and geographic variation in the diet of Barn Owls (*Tyto alba*) in temperate agroecosystems of Argentina. *Ornitología Neotropical*, 22, 295-305.
- González-Iltig, R. E., Kandel, N., Levis, S., Calderón, G., Salazar-Bravo, J. y Gardenal, C. N. (2014). Molecular systematics of the South American rodent *Calomys laucha* (Cricetidae: Sigmodontinae), a reservoir of the Laguna Negra hantavirus. *Canadian Journal of Zoology*, 92, 1093-1098.
- Gould, S. J. (1965). Is uniformitarianism necessary? *American Journal of Sciences*, 263, 223-228.
- Gould, S. J. (1967). Is uniformitarianism useful? *Journal of Geological Education*, 15, 149-150.
- Graham, R. W. (1985). Response of mammalian communities to environmental changes during the late Quaternary. En J. Diamond y T. J. Case (Eds.), *Community Ecology* (pp. 300-313). Harper & Row.
- Graham, R. W. (1992). Late Pleistocene faunal changes as a guide to understanding effects of greenhouse warming on the mammalian fauna of North America. En R. L. Peters y T. E. Lovejoy (Eds.), *Global Warming and Biological Diversity* (pp. 76-87). Yale University Press.
- Graham, R. W. (2005). Quaternary mammal communities: Relevance of the individualistic response and non-analogue faunas. *Paleobiogeography: Generating New Insights into the Coevolution of the Earth and its Biota, The Paleontological Society Papers*, 11, 141-158.
- Graham, R. W. y Lundelius, E. L. (1984). Coevolutionary disequilibrium and Pleistocene extinctions. En P. S. Martin y R. G. Klein (Eds.), *Quaternary extinctions* (pp. 223-249). University of Arizona Press.
- Graham, R. W. y Semken H. A. (1987). Philosophy and procedures for paleoenvironmental studies of quaternary mammalian faunas. En R. W. Graham, H. A. Semken y M. A. Graham (Eds.), *Late Quaternary Mammalian Biogeography of the Great Plains and Prairies. Illinois State Museum, Scientific Papers*, 22, 1-17.
- Grayson, D. K. (1973). On the methodology of faunal analysis. *American Antiquity*, 39, 432-439.
- Grayson, D. K. (1984). *Quantitative Zooarchaeology. Topics in the Analysis of Archaeological Faunas*. Studies in Archaeological Science. Academic Press, Inc.
- Grill, S., Borromei, A., Martínez, G., Gutiérrez, M. A., Cornou, M. E. y

- Olivera, D. (2007). Palynofacial analysis in alkaline soils and paleoenvironmental implications: The Paso Otero 5 archaeological site (Necochea district, Buenos Aires province, Argentina). *Journal of South American Earth Sciences*, 24, 34–47.
- Gutiérrez, M. A., Martínez, G., Luchsinger, H., Grill, S., Zucol, A. F., Hassan, G. S., Paula Barros, M., Kaufmann, C. A. y Álvarez, M. C. (2011). Paleoenvironments in the Paso Otero locality during Late Pleistocene–Holocene (Pampean region, Argentina): An interdisciplinary approach. *Quaternary International*, 245, 37–47.
- Haene, E. (2022). Un cuadro botánico del Riachuelo de comienzos del siglo XX. Reconstrucción de un paisaje natural histórico a partir de la obra de Cristóbal Hicken. *Revista Histopía*, 22, 29–38.
- Hadler, P., Cherem, J., Turbay, R., Alberti, A. y Pardiñas, U. F. J. (2016). Diversidade de pequenos mamíferos (Didelphimorphia e Rodentia) do Holoceno do nordeste do estado do Rio Grande do Sul, Brasil: implicações taxonômicas e paleoambientais. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 19, 127–144.
- Hadler, P., Ferigolo, J. y Ribeiro, A. M. (2010). Chiroptera (Mammalia) from the Holocene of Rio Grande do Sul State, Brazil. *Acta Chiropterologica*, 12, 19–27.
- Hadler, P., Goin, F. J., Ferigolo, J. y Ribeiro, A. M. (2009). Environmental change and marsupial assemblages in Holocene successions of Southern Brazil. *Mammalian Biology*, 74, 87–99.
- Hadler, P., Mayer, E. L., Motta, F. y Ribeiro, A. M. (2018). Fossil bats from the Quaternary of Serra da Capivara, northeast Brazil. *Quaternary International*, 464, 411–416.
- 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, 97–116.
- Head, M. J., Steffen, W. y Fagerlind, D. (2021). The Great Acceleration is real and provides a quantitative basis for the proposed Anthropocene Series/Epoch. *Episodes*, 44, <https://doi.org/10.18814/epiiugs/2021/021031>
- Heisler, L. M., Somers, C. M. y Poulin, R. G. (2016). Owl pellets: a more effective alternative to conventional trapping for broad-scale studies of small mammal communities. *Methods in Ecology and Evolution*, 7, 96–103.
- Hernández Fernández, M. (2006). Rodent paleofaunas as indicators of climatic change in Europe during the last 125,000 years. *Quaternary Research*, 65, 308–323.
- Hernández Fernández, M. y Peláez-Campomanes, P. (2003). The bioclimatic model: a method of palaeoclimatic qualitative inference based on mammal associations. *Global Ecology and Biogeography*, 12, 507–517.
- Hershkovitz, P. (1955). South American marsh rats genus *Holochilus*, with a summary of sigmodont rodents. *Fieldiana, Zoology*, 37, 639–673.
- Hershkovitz, P. (1959). Two new genera of South American rodents (Cricetinae). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 72, 5–9.
- Hershkovitz, P. (1962). Evolution of Neotropical cricetine rodents (Muridae) with special reference to the phyllotine group. *Fieldiana, Zoology*, 46, 1–524.
- Hershkovitz, P. (1990). Mice of the *Akodon boliviensis* size class (Sigmodontinae, Cricetidae), with the description of two species from Brazil. *Fieldiana, Zoology*, 57, 1–35.
- Hershkovitz, P. (1994). The description of a new species of South American hociúdo, or long-nose mouse, genus *Oxymycterus* (Sigmodontinae, Muroidea), with a critical review of the generic content. *Fieldiana, Zoology*, 79, 1–43.
- Hooykaas, R. (1971). *Catastrophism in geology, its scientific character in relation to actualism and uniformitarianism*. North-Holland Pub. Co.
- Hurlbert, S. H. (1971). The non-concept of species diversity: A critique and alternative parameters. *Ecology*, 52, 577–586.
- Iriondo, M. (1994). Los climas cuaternarios de la Región Pampeana. *Comunicaciones del Museo Provincial de Ciencias Naturales "Florentino Ameghino"*, 4, 1–48.
- Jablonski, D. y Sepkoski, J. Jr. (1996). Paleobiology, community ecology, and scales of ecological pattern. *Ecology*, 77, 1367–1378.
- Jaksic, F. y Yáñez, J. (1979). The diet of the Barn Owls in Central Chile and its relation to the availability of prey. *The Auk*, 97, 895–896.
- Jaksic, F. y Yáñez, J. (1980). Differential utilization of prey resources by Great Horned Owls and Barn Owls in Central Chile. *The Auk*, 96, 619–621.
- Jayat, J. P., Teta, P., Ojeda, A. A., Stepan, S. J., Osland, J. M., Ortiz, P. E., Novillo, A., Lanzone, C. y Ojeda, R. A. (2021). The *Phyllotis xanthopygus* complex (Rodentia, Cricetidae) in central Andes, systematics and description of a new species. *Zoologica Scripta*, 50, 689–706.
- Kaup, J. (1829). *Skizzirte Entwicklungs-Geschichte und natürliches System der europäischen Thierwelt*. Darmstadt und Leipzig: Carl Wilhelm Leste, xii + 204 pp.
- Kidwell, S. M. (1986). Models for fossil concentrations: paleobiologic implications. *Paleobiology*, 12, 6–24.
- Kittlén, M. J. (1994). *Predación por lechuzas sobre poblaciones de roedores* [Tesis doctoral, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina].
- Korth, W. W. (1979). Taphonomy of microvertebrate fossil assemblages. *Annals of the Carnegie Museum*, 48, 235–285.
- Kosoy, M., Khlyap, L., Cosson, J. F. y Morand, S. (2015). Aboriginal and invasive rats of genus *Rattus* as hosts of infectious agents. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 15, 3–12.
- Kraglievich, L. (1930). Diagnóstico osteológico dental de los géneros vivientes de la subfamilia Caviinae. *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires*, 36, 59–96.
- Kramer, K. M., Monjeau, J. A., Birney E. C. y Sikes, R. S. (1999). *Phyllotis xanthopygus*. *Mammalian Species, American Society of Mammalogists*, 617, 1–7.
- Kravetz, F. O. y de Villafañe, G. (1981). Poblaciones de roedores en cultivo de maíz durante las etapas de madurez y rastrojo. *Historia Natural*, 31, 213–232.
- Lanzone, C., Braun, J. K., Patton, P. y Pardiñas, U. F. J. (2015). Genus *Eligmodontia* F. Cuvier, 1837. En J. L. Patton, U. F. J. Pardiñas y G. D'Elía (Eds.), *Mammals of South America, Volume 2: Rodents* (pp. 508–522). The University of Chicago Press.
- Lawrence, D. R. (1971). The nature and structure of paleoecology. *Journal of Paleontology*, 45, 593–607.
- Lawrence, D. R. (1979). Taphonomy. En R. W. Fairbridge y D. Jablonski (Eds.), *Encyclopedia of Paleontology* (pp. 793–799). Dowden, Hutchinson & Ross, Inc.
- Leveau, L. M., Leveau, C. M. y Pardiñas, U. F. J. (2004). Trophic relationships between White-Tailed Kites (*Elanus leucurus*) and Barn owls (*Tyto alba*) in southern Buenos Aires province, Argentina. *Journal of Raptor Research*, 38, 178–181.
- Leveau, L. M., Teta, P., Bogdaschewski, R. y Pardiñas, U. F. J. (2006). Feeding habits of the Barn Owl (*Tyto alba*) along a longitudinal-latitude gradient in Central Argentina. *Ornitología Neotropical*, 17, 353–362.

- Levinson, M. (1982). Taphonomy of microvertebrates, from owl pellets to cave breccia. *Annals of the Transvaal Museum*, 33, 115–121.
- Linnaeus, C. (1758). *Systema naturae per regnum tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis*. Editio decima. Laurentius Salvius, Holmiae.
- Lister, A. M. (1992). Mammalian fossils and Quaternary biostratigraphy. *Quaternary Science Reviews*, 11, 329–344.
- López, J. M. y Chiavazza, H. (2021). Ancient wetlands in the arid environments of Central Western Argentina: a palaeoecological perspective based on archaeological small mammal remains. *Journal of South American Earth Sciences*, 106, 103023.
- Loponte, D. M. y Corriale, M. J. (2020). Patterns of resource use and isotopic niche overlap among Guanaco (*Lama guanicoe*), Pampas Deer (*Ozotoceros bezoarticus*) and Marsh Deer (*Blastocerus dichotomus*) in the Pampas: Ecological, Paleoenvironmental and Archaeological Implications. *Journal of Human Palaeoecology*, 25, 411–444.
- Loponte, D. M. y De Santis, L. J. M. (1996). Variabilidad ambiental y problemas metodológicos: el caso del registro arqueofaunístico en el norte de la provincia de Buenos Aires. *Actas Jornadas Chivilcoyanas de Ciencias Sociales y Naturales* (pp. 137–143). Chivilcoy.
- Ludwig, J. A. y Reynolds, J. F. (1988). *Statistical ecology - A primer on methods and computing*. John Wiley & Sons, New York.
- Lund, P. W. (1840). Tillaeg til de to sidste Afhandlinger over Brasiliens Dyreverden for sidste Jorgomvaeltning. *Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs naturvidenskabelige og Mathematisk Afhandlinger*, 3, 1–24.
- Lyman, R. L. (1994). *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge University Press.
- Lyman, R. L. (2012). A warrant for applied palaeozoology. *Biological Reviews*, 87, 513–525.
- MacPhee, R. D. E. y Flemming, C. (1999). Requiem Æternam. The last five hundred years of mammalian species extinctions. En R. D. E. MacPhee (Ed.), *Extinctions in near time: causes, contexts, and consequences* (pp. 333–372). Kluwer Academic/Plenum Publishers.
- Mares, M. A., Braun, J. K., Coyner, B. S. y van den Bussche, R. A. (2008). Phylogenetic and biogeographic relationships of gerbil mice *Eligmodontia* (Rodentia, Cricetidae) in South America, with a description of a new species. *Zootaxa*, 1753, 1–33.
- Mares, M. A. y Willig, M. R. (1994). Inferring biome associations of recent mammals from samples of temperate and tropical faunas: Paleoeological considerations. *Historical Biology*, 8, 31–48.
- Marti, C. D. (1987). Raptor food habits studies. En G. B. Pendleton, B. A. Milsap, K. W. Cline y D. M. Bird (Eds.), *Raptor management techniques manual* (pp. 67–80). National Wildlife Federation.
- Marti, C. D. (1988). A long-term study of food-niche dynamics in the Common Barn Owl: comparisons within and between populations. *Canadian Journal of Zoology*, 66, 1803–1812.
- Marti, C. D., Korpimäki, E. y Jaksic, F. (1993). Trophic ecology of raptor communities: a three-continent comparison and synthesis. *Current Ornithology*, 10, 47–137.
- Masiokas, M. H., Christie, D., Grosjean, M., Rivera, A., Villalba, R. y Kiefer, T. (2012). *Climate variations in South America over the last 2000 years*. Climate of the Past, 8. European Geosciences Union, Copernicus Publications.
- Massa, C., Teta, P. y Cueto, G. R. (2014). Effects of regional context and landscape composition on diversity and composition of small rodent assemblages in Argentinian temperate grasslands and wetlands. *Mammalia*, 78, 371–382.
- Massoia, E. (1961). Notas sobre los cricétidos de la selva marginal de Punta Lara. *Publicaciones del Museo Municipal de Ciencias Naturales de Mar del Plata*, 1, 115–134.
- Massoia, E. (1971). Descripción y rasgos bioecológicos de una nueva subespecie de cricétidos: *Akodon azarae bibiana* (Mammalia, Rodentia). *Revista de Investigaciones Agropecuarias, INTA, Serie 4, Patología Animal*, 8, 131–140.
- Massoia, E. (1973). Presencia y rasgos bioecológicos de *Oryzomys longicaudatus pampanus*, nueva subespecie en la provincia de Buenos Aires (Mammalia, Rodentia, Cricetidae). *Revista de Investigaciones Agropecuarias, INTA, Serie 1, Biología y Producción Animal*, 10, 43–49.
- Massoia, E. (1976). Mammalia. En R. Ringuelet (Ed.), *Fauna de Agua Dulce de la República Argentina* (pp. 1–44). Fundación Editorial Ciencia y Cultura.
- Massoia, E. (1980 [1978]). Descripción de un género y especie nuevos: *Bibimys torresi* (Mammalia, Rodentia, Cricetidae, Sigmodontinae, Scapteromyini). *Physis, Sección C*, 38, 1–7.
- Massoia, E., Aprile, G. y Lartigau, B. (1995a). Vertebrados depredados por *Tyto alba* en Capitán Solari, Partido de Sargento Cabral, provincia del Chaco. *Asociación para la Protección de la Naturaleza, Boletín Científico*, 27, 9–14.
- Massoia, E., Aprile, G. y Lartigau, B. (1995b). Análisis de regurgitados de *Tyto alba* de Estación Santa Margarita, Departamento 9 de Julio, provincia de Santa Fe. *Asociación para la Protección de la Naturaleza, Boletín Científico*, 27, 19–21.
- Massoia, E. y Fornes, A. (1964). Pequeños mamíferos (Marsupialia, Chiroptera y Rodentia) y aves obtenidos en regurgitaciones de lechuzas (Strigiformes) del Delta bonaerense. *Delta del Paraná, Investigaciones Agrícolas*, 4, 27–34.
- Massoia, E. y Fornes, A. (1965a). Micromamíferos (Marsupialia y Rodentia) recolectados en la localidad bonaerense de Miramar. *Physis*, 25, 99–108.
- Massoia, E. y Fornes, A. (1965b). *Contribución al conocimiento de los roedores miomorfos argentinos vinculados con la Fiebre Hemorrágica (Rodentia: Cricetidae y Muridae)*. Comisión Nacional Coordinadora para el Estudio y Lucha contra la Fiebre Hemorrágica Argentina, Ministerio de Asistencia Social y Salud Pública.
- Massoia, E. y Fornes, A. (1967a). El estado sistemático, distribución geográfica y datos etoecológicos de algunos mamíferos neotropicales (Marsupialia y Rodentia) con la descripción de *Cabreramys*, género nuevo (Cricetidae). *Acta Zoológica Lilloana*, 23, 407–430.
- Massoia, E. y Fornes, A. (1967b). Roedores recolectados en la Capital Federal (Caviidae, Cricetidae y Muridae). *INTA, IDIA*, 240, 47–53.
- Massoia, E., Fornes, A., Wainberg, R. y Fronza, T. G. (1968). Nuevos aportes al conocimiento de las especies bonaerenses del género *Calomys* (Rodentia, Cricetidae). *Revista de Investigaciones Agropecuarias, INTA, Serie 1, Biología y Producción Animal*, 5, 63–92.
- Massoia, E., Heinonen Fortabat, S. y Dieguez, A. (1997). Análisis de componentes mastozoológicos y ornitológicos en regurgitados de *Tyto alba* de Estancia Guaycolec, Depto. Pilcomayo, Pcia. de Formosa, República Argentina. *Asociación para la Protección de la Naturaleza, Boletín Científico*, 32, 12–17.
- 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.

- Matteucci, S. D., Solbrig, O. T., Morello, J. y Halffter, G. (1999). *Biodiversidad y uso de la tierra. Conceptos y ejemplos de Latinoamérica*. Editorial Universitaria de Buenos Aires, Eudeba.
- Mayewski, P. A., Rohling, E. E., Stager, J. C., Karlén, W., Maasch, K. A., Meeker, L. D., Meyerson, E. A., Gasse, F., van Kreveland, S., Holmgren, K., Lee-Thorp, J., Rosqvist, G., Rack, F., Staubwasser, M., Schneider, R. R. y Steig, E. J. (2004). Holocene climate variability. *Quaternary Research*, 62, 243–255.
- Mazzanti, D. L. (1997). Excavaciones arqueológicas en el sitio Cueva Tixi, Buenos Aires, Argentina. *Latin American Antiquity*, 8, 55–62.
- Mazzanti, D. L. y Quintana, C. A. (1997). Asociación cultural con fauna extinguida en el sitio arqueológico Cueva Tixi, provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista Española de Antropología Americana*, 27, 11–21.
- McDonald, H. G. y Jefferson, G. (2008). Distribution of Pleistocene *Nothrotheriops* (Xenarthra, Nothrotheriidae) in North America. En X. Wang y L.G. Barnes (Eds.), *Geology and Vertebrate Paleontology of western and southern North America* (pp. 313–331). Natural History Museum Los Angeles County, Science Series, 41.
- McNab, B. K. (1973). Energetics and the distribution of vampires. *Journal of Mammalogy*, 54, 131–144.
- Meyen, F. J. F. (1833). Beiträge zur Zoologie, gesammelt auf einer Reise um die Erde. Zweite Abhandlung. Säugethiere. *Nova Acta Physico-Medica Academiae Caesareae Leopoldino-Carolinae Naturae Curiosum*, 16, 549–610 + 7 láms.
- Mikkola, H. (1983). *Owls of Europe*. T. & A. D. Poyser.
- Missagia, R. V., Patterson, B. D. y Perini, F. A. (2019). Stable isotope signatures and the trophic diversification of akodontine rodents. *Evolutionary Ecology*, 33, 855–872.
- Montalvo, C. I., Fernández, F. J., Bargo, M. S., Tomassini, R. L. y Mehl, A. (2017). First record of a Late Holocene fauna associated with an ephemeral fluvial sequence in La Pampa Province, Argentina. *Journal of South American Earth Sciences*, 76, 225–237.
- Mora, M. S., Cutrera, A. P., Lessa, E. P., Vassallo, A. I., D'Anatro, A. y Mapelli, F. J. (2013). Phylogeography and population genetic structure of the Talas tuco-tuco (*Ctenomys talarum*): integrating demographic and habitat histories. *Journal of Mammalogy*, 94, 459–476.
- Mora, M. S., Lessa, E. P., Cutrera, A. P., Kittlein, M. J. y Vassallo, A. I. (2007). Phylogeographical structure in the subterranean tuco-tuco *Ctenomys talarum* (Rodentia: Ctenomyidae): contrasting the demographic consequences of regional and habitat-specific histories. *Molecular Ecology*, 16, 3453–3465.
- Morales, M., Barberena, R., Belardi, J. B., Borrero, L., Cortegoso, V., Durán, V., Guerci, A., Goñi, R., Gil, A., Neme, G., Yacobaccio, H. y Zárate, M. (2009). Reviewing human–environment interactions in arid regions of southern South America during the past 3000 years. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 281, 283–295.
- Morgan, G. S., Linares, O. J. y Ray, C. E. (1988). New species of fossil vampire bats (Mammalia, Chiroptera, Desmodontidae) from Florida and Venezuela. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 101, 912–928.
- Moritz, C., Patton, J. L., Conroy, C. J., Parra, J. L., White, G. C. y Beissinger, S. R. (2008). Impact of a century of climate change on small-mammal communities in Yosemite National Park, USA. *Science*, 322, 261–264.
- Neme, G., Zárate, M., Pompei, M. P., Franchetti, F., Gil, A., Giardina, M., Seitz, V. P., Salgán, M. L., Abbona, C. y Fernández, F. (2021). Population dynamics and human strategies in northwestern Patagonia, a view from Salamanca Cave (Mendoza, Argentina). *Documenta Praehistorica*, 48, 1–21.
- Neves, S., Pardiñas, U. F. J., Hadler, P., Mayer, E. y Ribeiro, A. M. (2020). A new fossil cricetid (Rodentia, Sigmodontinae) from northeastern Brazil with remarks on small mammal extinctions in the tropical Quaternary. *Journal of Mammalogy*, 101, 1133–1147.
- Nores, A. I. y Gutiérrez, M. (1986). Nidificación de *Tyto alba* en Córdoba, Argentina. *El Hornero*, 12, 242–249.
- Ojeda R. A., Borghi, C. E. y Roig, V. G. (2002). Mamíferos de Argentina. En G. Ceballos, y J. A. Simonetti (Eds.), *Diversidad y conservación de los Mamíferos Neotropicales* (pp. 23–63). CONABIO-UNAM.
- Olfers, I. von. 1818. Bemerkungen zu Illiger's Ueberblick der Säugthiere, nach ihrer Vertheilung über die Welttheile, rücksichtlich der Südamericanischen Arten (Species). Abhandlung X in W. L. von Eschwege, Journal von Brasilien, oder vermischte Nachrichten aus Brasilien, auf wissenschaftlichen Reisen gesammelt. En F. Bertuch (Eds.), *Neue Bibliothek der wichtigsten Reisebeschreibungen zur Erweiterung der Erd- und Völkerkunde*, 15, 192–237.
- Oliveira, J. A. y Gonçalves, P. R. (2015). Genus *Oxymycterus* Waterhouse, 1837. En J. L. Patton, U. F. J. Pardiñas, and G. D'Elía (Eds.), *Mammals of South America, Volume 2: Rodents* (pp. 247–268). The University of Chicago Press.
- Ortiz, P. E. y Jayat, J. P. (2007). Roedores sigmodontinos (Mammalia, Rodentia, Cricetidae) del límite Pleistoceno–Holoceno en el valle de Tafí (Tucumán, Argentina): taxonomía, tafonomía y significación paleoambiental. *Ameghiniana*, 44, 641–660.
- Ortiz, P. E., Jayat, J. P. y Pardiñas, U. F. J. (2011). Fossil sigmodontine rodents of Northwestern Argentina: taxonomy and paleoenvironmental meaning. En J. A. Salfity y R. A. Marquillas (Eds.), *Cenozoic Geology of the Central Andes of Argentina* (pp. 301–316). SCS Publisher.
- Ortiz, P. E. y Pardiñas, U. F. J. (2001). Sigmodontinos (Mammalia, Rodentia) del Pleistoceno tardío del Valle de Tafí (Tucumán, Argentina): taxonomía, tafonomía y reconstrucción paleoambiental. *Ameghiniana*, 38, 3–26.
- Overpeck, J. T., Webb, T. III. y Prentice, C. (1985). Quantitative interpretation of fossil pollen spectra: Dissimilarity Coefficients and the Method of Modern Analogs. *Quaternary Research*, 23, 87–108.
- Overpeck, J. T., Webb, R. S. y Webb, T. III. (1992). Mapping eastern North American vegetation change of the past 18 ka: No-analogs and the future. *Geology*, 20, 1071–1074.
- Palazzesi, L., Vizcaíno, S. F., Barrera, V. D., Cuitiño, J. I., del Río, C. J., Goin, F., González Estebenet, M. S., Guler, M. V., Gandolfo, M. A., Kay, R., Parras, A., Reguero, M. A. y Zamalao, M. del C. (2021). Reconstructing Cenozoic Patagonian biotas using multi-proxy fossil records. *Journal of South American Earth Sciences*, 112, 103513.
- Pallas, P. S. (1766). *Miscellanea zoologica quibus novae imprimis atque obscurae animalium species descriuntur et observationibus iconibusque illustrantur*. Hague Comitum: P. van Cleef, xii + 224 pp., 14 láms.
- Pallas, P. S. (1779). *Novae Species Quadrupedum e Glirium Ordine cum illustrationibus variis complurium ex hoc ordine animalium*. Erlangae: Wolfgangi Waltheri, Fasc. 2, 71–388, pls 5–27.
- Pardiñas, U. F. J. (1995a). Novedosos cricétidos (Mammalia, Rodentia) en el Holoceno de la Región Pampeana, Argentina. *Ameghiniana*, 32, 197–203.
- Pardiñas, U. F. J. (1995b). Capítulo 11. Los roedores cricétidos. En M. T. Alberdi, G. Leone y E. P. Tonni (Eds.), *Evolución climática y biológica de los últimos cinco millones de años en la región*

- pampeana. *Un ensayo de correlación con el Mediterráneo Occidental* (pp. 229-256). Monografías 14, Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid.
- Pardiñas, U. F. J. (1996). El registro fósil de *Bibimys* Massoia, 1979 (Rodentia). Consideraciones sobre los Scapteromyini (Cricetidae, Sigmodontinae) y su distribución durante el Plioceno-Holoceno en la región pampeana. *Mastozoología Neotropical*, 3, 15-38.
- Pardiñas, U. F. J. (1998). Roedores y cambios climático-ambientales durante los últimos 10.000 años en la región pampeana (Argentina). *Temas de zoonosis y enfermedades emergentes, 2° Congreso Argentino de Zoonosis y 1° Congreso Argentino y Latinoamericano de Enfermedades Emergentes* (pp. 205-208). Buenos Aires.
- Pardiñas, U. F. J. (1999a). *Los roedores muroideos del Pleistoceno tardío-Holoceno en la Región Pampeana (sector este) y Patagonia (República Argentina): aspectos taxonómicos, importancia bioestratigráfica y significación paleoambiental* [Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Argentina].
- Pardiñas, U. F. J. (1999b). Fossil murids: Taxonomy, paleoecology, and paleoenvironments. *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*, 12, 225-254.
- Pardiñas, U. F. J. (1999c). Tafonomía de microvertebrados en yacimientos arqueológicos de Patagonia (Argentina). *Arqueología*, 9, 265-340.
- Pardiñas, U. F. J. (2000). Micromamíferos y paleoambientes del Holoceno en el sudeste de la provincia de Buenos Aires (Argentina): el caso de Cueva Tixi. *Cuaternario y Ciencias Ambientales, Publicación Especial*, 4, 31-36.
- 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 (Argentina). *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, 1270-1278.
- Pardiñas, U. F. J., Abba, A. y Merino, M. L. (2004a). Micromamíferos (Didelphimorphia y Rodentia) del sudoeste de la provincia de Buenos Aires (Argentina): taxonomía y distribución. *Mastozoología Neotropical*, 11, 211-232.
- Pardiñas, U. F. J., Borrero, L., Martín, F., Massone, M. y Fernández, F. (2022). Fossil rodents in *Myiodon* Cave as indicators of late Pleistocene-Holocene environmental evolution in southern Chile. *Quaternary Research*, 105, 218-234.
- Pardiñas, U. F. J., Cirignoli, S. y Galliari, C. A. (2004b). Distribution of *Pseudoryzomys simplex* (Rodentia, Cricetidae) in Argentina. *Mastozoología Neotropical*, 11, 105-108.
- Pardiñas, U. F. J., de los Reyes, M., Voglino, D. y Galliari, C. A. (2021). Southernmost occurrence of *Deltamys kempii* (Rodentia, Cricetidae) in Argentina: paleontological and neontological evidence to assess its current distribution. *Mastozoología Neotropical*, 28, e0525.
- Pardiñas, U. F. J. y Deschamps, C. (1996). Sigmodontinos (Mammalia, Rodentia) pleistocénicos del sudoeste de la provincia de Buenos Aires (Argentina): aspectos sistemáticos, paleozoogeográficos y paleoambientales. *Estudios Geológicos*, 52, 367-379.
- Pardiñas, U. F. J. y Galliari, C. A. (1998). Sigmodontinos (Rodentia, Muridae) del Holoceno inferior de Bolivia. *Revista Española de Paleontología*, 13, 17-25.
- Pardiñas, U. F. J. y Galliari, C. A. (1999). La presencia de *Akodon iniscatus* (Mammalia: Rodentia) en la provincia de Buenos Aires (Argentina). *Neotrópica*, 45, 115-117.
- Pardiñas, U. F. J. y Galliari, C. A. (2001). *Reithrodon auritus* (Fischer, 1814). *Mammalian Species, American Society of Mammalogists*, 664, 1-8.
- Pardiñas, U. F. J., Galliari, C. A. y Teta, P. (2015c). Genus *Reithrodon* Waterhouse, 1837. En J. L. Patton, U. F. J. Pardiñas y G. D'Elía (Eds.), *Mammals of South America, Volume 2: Rodents* (pp. 559-565). The University of Chicago Press.
- Pardiñas, U. F. J., Galliari, C. A. y Voglino, D. (2017). Miscellany on *Bibimys* (Rodentia, Sigmodontinae), a unique akodontine cricetid. *Mastozoología Neotropical*, 24, 241-250.
- Pardiñas, U. F. J. y Lezcano, M. J. (1995). Cricétidos (Mammalia, Rodentia) del Pleistoceno tardío del nordeste de la provincia de Buenos Aires (Argentina). Aspectos sistemáticos y paleo-ambientales. *Ameghiniana*, 32, 249-265.
- Pardiñas, U. F. J., Moreira, G., García-Esponda, C. y De Santis, L. J. M. (2000). Deterioro ambiental y micromamíferos durante el Holoceno en el nordeste de la estepa patagónica (Argentina). *Revista Chilena de Historia Natural*, 73, 9-21.
- Pardiñas, U. F. J. y Teta, P. (2011). Fossil history of the marsh rats of the genus *Holochilus* and *Lundomys* (Cricetidae, Sigmodontinae) in southern South America. *Estudios Geológicos*, 67, 111-129.
- Pardiñas, U. F. J., Teta, P., Alvarado-Serrano, D., Geise, L., Jayat, J. P., Ortiz, P. E., Gonçalves, P. R. y D'Elía, G. (2015a). Genus *Akodon* Meyen, 1833. En J. L. Patton, U. F. J. Pardiñas y G. D'Elía (Eds.), *Mammals of South America, Volume 2: Rodents* (pp. 144-204). The University of Chicago Press.
- Pardiñas, U. F. J., Teta, P. y Bilencia, D. (2010b). Roedores sigmodontinos de la región pampeana: introducción biogeográfica. En J. Polop y M. Busch (Eds.), *Biología y ecología de pequeños roedores en la región pampeana de Argentina: enfoques y perspectivas* (pp. 37-57). Editorial Universidad Nacional de Córdoba.
- Pardiñas, U. F. J., Teta, P. y D'Elía, G. (2010a). Roedores sigmodontinos de la región pampeana: historia evolutiva, sistemática y taxonomía. En J. Polop y M. Busch (Eds.), *Biología y ecología de pequeños roedores en la región pampeana de Argentina: enfoques y perspectivas* (pp. 9-36). Editorial Universidad Nacional de Córdoba.
- Pardiñas, U. F. J., Teta, P., Ortiz, P. E., Jayat, J. P. y Salazar-Bravo, J. (2015b). Genus *Necromys* Ameghino, 1889. En J. L. Patton, U. F. J. Pardiñas y G. D'Elía (Eds.), *Mammals of South America, Volume 2: Rodents* (pp. 232-247). The University of Chicago Press.
- 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.
- Parodi, L. J. y Parodi Bustos, R. (1952). Apuntes para geología de la costa atlántica de la Provincia de Buenos Aires, con descripción de la Formación de Malacara. *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, 153, 139-156.
- Pascual, R., Ortega Hinojosa, E. J., Gondar, D. y Tonni, E. P. (1965). Las edades del Cenozoico mamífero de la Argentina, con especial atención a aquellas del territorio Bonaerense. *Anales de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires*, 6, 165-193.
- Patton, J. L., Pardiñas, U. F. J. y D'Elía, G. (2015). *Mammals of South America, Volume 2: Rodents*. The University of Chicago Press.
- Pavan, S. E. y Voss, R. S. (2016). A revised subgeneric classification of Short-tailed Opossums (Didelphidae: *Monodelphis*). *American Museum Novitates*, 3868, 1-44.

- Pavan, S. E., Mendes-Oliveira, A. C. y Voss, R. S. (2017). A new species of *Monodelphis* (Didelphimorphia, Didelphidae) from the Brazilian Amazon. *American Museum Novitates*, 3872, 1–20.
- Pearson, O. P. (1967). La estructura por edades y la dinámica reproductiva en una población de ratones de campo, *Akodon azarae*. *Physis*, 27, 53–58.
- Pearson, O. P. (1988). Biology and feeding dynamics of a South American herbivorous rodent, *Reithrodon*. *Studies on Neotropical Fauna & Environment*, 23, 25–39.
- Pearson, O. P. (1995). Annotated keys for identifying small mammals living in or near Nahuel Huapi National Park or Lanín National Park, southern Argentina. *Mastozoología Neotropical*, 2, 99–148.
- Pearson, O. P. y Pearson, A. K. (1993). La fauna de mamíferos pequeños cerca de Cueva Trafal I, Argentina: pasado y presente. *Præhistoria*, 1, 73–89.
- Phillips, S. J., Anderson, R. P., Dudík, M., Schapire, R. E. y Blair, M. E. (2017). Opening the black box: an open-source release of Maxent. *Ecography*, 40, 887–893.
- Pine, R. H., Dalby, P. L. y Matson, J. O. (1985). Ecology, postnatal development, morphometrics, and taxonomic status of the short-tailed opossum, *Monodelphis dimidiata*, an apparently semelparous annual marsupial. *Annals of Carnegie Museum*, 54, 195–231.
- Pine, R. H. y Handley, C. O. Jr. (2008). Genus *Monodelphis* Burnett, 1830. En A. L. Gardner (Ed.), *Mammals of South America. Vol. 1. Marsupials, xenarthrans, shrews, and bats* (pp. 82–107). University of Chicago Press.
- Piovano, E. L., Ariztegui, D., Bernasconi, S. M. y McKenzie, J. A. (2004). Stable isotopic record of hydrological changes in subtropical Laguna Mar Chiquita (Argentina) over the last 230 years. *The Holocene*, 14, 525–535.
- Plotnick, R. E. y Koy, K. A. (2020). The Anthropocene fossil record of terrestrial mammals. *Anthropocene*, 29, 100233.
- Politis, G. G. (1984). Climatic variations during historical times in Eastern Buenos Aires Pampas, Argentina. *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*, 2, 133–162.
- 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.
- Politis, G. G. y Tonni, E. P. (1982). Arqueología de la Región Pampeana: el sitio 2 de Zanjón Seco (partido de Necochea, provincia de Buenos Aires, República Argentina). *Revista de Pré-História*, 3, 109–139.
- Politis G., Tonni, E. P. y Fidalgo, F. (1983). Cambios corológicos en algunos mamíferos en el área interserrana de la provincia de Buenos Aires durante el Holoceno. *Ameghiniana*, 20, 72–80.
- Prado, J. L., Goin, F. J. y Tonni, E. P. (1985). *Lestodelphys halli* (Mammalia, Didelphidae) in Holocene deposits of southeastern Buenos Aires Province, Argentina. Morphological and palaeoenvironmental considerations. *Quaternary of South American & Antarctic Peninsula*, 3, 93–106.
- Prado, J. L., Menégaz, A. N., Tonni, E. P. y 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. R., Knowles, L. L. y Percequillo, A. R. (2021a). New species boundaries and the diversification history of marsh rat taxa clarify historical connections among ecologically and geographically distinct wetlands of South America. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 155, 106992.
- Prado J. R., Knowles, L. L. y Percequillo, A. R. (2022). A new species of South America marsh rat (*Holochilus*, Cricetidae) from northeastern Brazil. *Journal of Mammalogy*, 102, 1564–1582.
- Prado, J. R., Percequillo, A. R., Pirani, R. M. y Thomaz, A. T. (2021b). Phenotypic and genomic differences between biomes of the South America marsh rat, *Holochilus brasiliensis*. *Biological Journal of the Linnean Society*, 20, 1–19.
- Prado, J. R., Percequillo, A. R., Thomaz, A. T. y Knowles, L. L. (2019). Similar but different: Revealing the relative roles of species-traits versus biome properties structuring genetic variation in South American marsh rats. *Journal of Biogeography*, 46, 770–783.
- Prevosti, F. J., Bonomo, M. y Tonni, E. P. (2004). La distribución de *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1811) (Mammalia, Carnivora, Canidae) durante el Holoceno en la Argentina: implicancias paleoambientales. *Mastozoología Neotropical*, 11, 27–43.
- Prevosti, F. J., Ramírez, M., Schiaffini, M., Martin, F., Udriazar-Sauthier, D. E., Carrera, M., Sillero-Zubiri, C. y Pardiñas, U. F. J. (2015). Extinctions in near time: new radiocarbon dates point to a very recent disappearance of the South American fox *Dusicyon avus* (Carnivora: Canidae). *Biological Journal of the Linnean Society*, 116, 704–720.
- Prieto, A. R., Blasi, A. M., De Francesco, C. G. y Fernández, C. (2004). Environmental history since 11,000 ¹⁴C yr BP of the northeastern Pampas, Argentina, from alluvial sequences of the Luján River. *Quaternary Research*, 62, 146–161.
- Prieto, M. del R. y Herrera, R. G. (1992). Las perturbaciones climáticas de fines del siglo XVIII en el Área Andina. *Proyecto NOA 1 "El Noroeste argentino como región histórica. Integración y desintegración regional. Estudio del país interior"*, 1, 7–35.
- Prieto, M. del R. y Jorba, R. (1991). Anomalías climáticas en la Cuenca del Plata y el NOA y sus consecuencias socioeconómicas durante los siglos XVI, XVII y XVIII. *Leguas, Revista Argentina de Geografía*, 1, 41–103.
- Quintana, C. (2001a). Composición y cambios en la secuencia faunística. En D. Mazzanti y C. Quintana (Eds.), *Cueva Tixi: cazadores y recolectores de las sierras de Tandilia Oriental. I. Geología, Paleontología y Zooloología* (pp. 37–64). Edición de los autores.
- Quintana, C. (2001b). *Galea* (Rodentia, Caviidae) del Pleistoceno Superior y Holoceno de las sierras de Tandilia Oriental, Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Ameghiniana*, 38, 399–408.
- Quintana, C. (2004). El registro de *Ctenomys talarum* durante el Pleistoceno Tardío–Holoceno de las Sierras de Tandilia Oriental. *Mastozoología Neotropical*, 11, 45–63.
- Quintana, C. (2016). Tafonomía de los microvertebrados del sitio arqueológico Cueva Tixi (Pleistoceno tardío–Holoceno tardío), Tandilia Oriental (provincia de Buenos Aires, Argentina). *Publicación Electrónica de la Asociación Paleontológica Argentina*, 16, 14–51.
- Quintana, C. y Mazzanti, D. (1996). Secuencia faunística del sitio arqueológico Cueva Tixi (Pleistoceno tardío–Holoceno), provincia de Buenos Aires. *Actas de las 6° Jornadas Pampeanas de Ciencias Naturales* (pp. 187–194). Santa Rosa.
- Rabassa, J. (1985). Geología de los depósitos del Pleistoceno superior y Holoceno en las cabeceras del río Sauce Grande, provincia de Buenos Aires. *Actas de las 1° Jornadas Geológicas Bonaerenses* (pp. 765–793). Bahía Blanca.
- Rabassa, J. (1987). The Holocene of Argentina: a review. *Quaternary*

- of South America & Antarctic Peninsula, 5, 269–290.
- Rabassa, J., Brandani, A., Salemme, M. y Politis, G. (1989). La “Pequeña Edad del Hielo” (siglos XVII a XIX) y su posible influencia en la aridización de áreas marginales de la Pampa Húmeda (Provincia de Buenos Aires). *Actas de las 1° Jornadas Geológicas Bonaerenses* (pp. 559–577). Bahía Blanca.
- Rafinesque, C. S. (1814). *Précis des découvertes et travaux sologologiques de Mr. C. S. Rafinesque–Schmaltz, entre 1800 et 1814 ou choix raisonné de ses principales découvertes en zoologie et en botanique, pour servir d'introduction à ses ouvrages futurs*. Palerme: Royale Typographie Militaire, aux depen de l'Auteur, 56 pp.
- Rapoport, E. H. (1996). The flora of Buenos Aires: low richness or mass extinction? *Internation Journal of Ecology and Environmental Sciences*, 22, 217–242.
- Reed, D. N. (2003). *Micromammal Paleocology: Past and Present Relationships Between African Small Mammals and their Habitats*. [Ph.D. Dissertation, Stony Brook University, EE.UU.].
- Reig, O. A. (1958). Notas para una actualización del conocimiento de la fauna de la formación Chapadmalal. II. Amphibia, Reptilia, Aves, Mammalia (Marsupialia, Didelphidae, Borhyaenidae). *Acta Geológica Lilloana*, 2, 255–283.
- Reig, O. A. (1964). Roedores y marsupiales del partido de General Pueyrredón y regiones adyacentes (provincia de Buenos Aires, Argentina). *Publicaciones del Museo Municipal de Ciencias Naturales de Mar del Plata*, 1, 203–224.
- Reig, O. A. (1965). Datos sobre la comunidad de pequeños mamíferos de la región costera del partido de General Pueyrredón y los partidos limítrofes. *Physis*, 25, 205–211.
- Reig, O. A. (1978). Roedores cricétidos del Plioceno superior de la Provincia de Buenos Aires (Argentina). *Publicaciones del Museo Municipal de Ciencias Naturales de Mar del Plata*, 2, 164–190.
- Reig, O. A. (1981). La paleontología argentina: pasado y presente. *Interciencia*, 6, 274–277.
- 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). *Fieldiana, Zoology*, 39, 347–399.
- Rhodes, R. S. II. (1984). Paleocology and regional paleoclimatic implications of the Farndalian Craigmile and Woodfordian Waubonsie mammalian local faunas, southwestern Iowa. *Illinois State Museum, Reports of Investigation*, 40, 1–51.
- Rhodes, S. E. II y Conard, N. J. (2021). A quantitative paleoclimatic reconstruction of the non-analogue environment of oxygen isotope stage 3: new data from small mammal records of southwestern Germany. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 13, 216.
- Rhodes, R. S. II y Semken, H. A. Jr. (1986). Quaternary biostratigraphy and paleoecology of fossil mammals from the Loess Hills Region of Western Iowa. *Proceedings of the Iowa Academy of Science*, 93, 94–130.
- Ringuelet, R. (1955). Panorama zoogeográfico de la provincia de Buenos Aires. *Notas del Museo de La Plata*, 18, 1–45.
- Ringuelet, R. (1961). Rasgos fundamentales de la zoogeografía de la Argentina. *Physis*, 22, 151–170.
- Ringuelet, R. (1978). Dinamismo histórico de la fauna brasilica en la Argentina. *Ameghiniana*, 15, 255–263.
- Ringuelet, R. (1981). El ecotono faunístico subtropical-pampásico y sus cambios históricos. *Actas de las 6° Jornadas Argentinas de Zoología* (pp. 75–80). La Plata.
- Rivera, P. C., González-Iltig, R. E., Barcia, A. R., Trimarchi, L. I., Levis, S., Calderón, G. E. y Gardenal, C. N. (2018). Molecular phylogenetics and environmental niche modeling reveal a cryptic species in the *Oligoryzomys flavescens* complex (Rodentia, Cricetidae). *Journal of Mammalogy*, 99, 363–376.
- Roger, J. (1980). *Paleoecología*. Paraninfo.
- Rowe, R. J. y Terry, R. C. (2014). Small mammal responses to environmental change: integrating past and present dynamics. *Journal of Mammalogy*, 95, 1157–1174.
- Ruppert, K. M., Kline, R. J. y Rahman, M. S. (2019). Past, present, and future perspectives of environmental DNA (eDNA) metabarcoding: A systematic review in methods, monitoring, and applications of global eDNA. *Global Ecology and Conservation*, 17, e00547.
- Saavedra, B. y Simonetti, J. A. (1998). Small mammal taphonomy: intraspecific bone assemblage comparison between South and North American barn owl, *Tyto alba*, populations. *Journal of Archaeological Science*, 25, 165–170.
- Saint Girons, M. C. (1973). L'age des micromammiferes dans le régime de deux rapaces nocturnes, *Tyto alba* et *Asio otus*. *Mammalia*, 37, 439–456.
- Salazar-Bravo, J. (2015). Genus *Calomys* Waterhouse, 1837. En J. L. Patton, U. F. J. Pardiñas y G. D'Elía (Eds.), *Mammals of South America, Volume 2: Rodents* (pp. 481–507). University of Chicago Press.
- Salemme, M. C. (1983). Distribución de algunas especies de mamíferos en el noreste de la provincia de Buenos Aires durante el Holoceno. *Ameghiniana*, 18, 275–285.
- Salemme, M. C. (1987). *Paleoetnozoología del sector bonerense de la región Pampeana con especial atención a los mamíferos* [Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Argentina].
- Salemme, M. C. (1990). Zooarchaeological studies in the Humid Pampas, Argentina. *Quaternary of South America & Antarctic Peninsula*, 6, 309–335.
- Salemme, M. C. y Tonni, E. P. (1983). Paleoetnozoología de un sitio arqueológico en la Pampa Ondulada: sitio Río Luján (Partido de Campana, Provincia de Buenos Aires). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 15, 77–90.
- Sanders, H. L. (1968). Marine benthic diversity: a comparative study. *American Naturalist*, 102, 243–282.
- Scheifler, N. A. y Messineo, P. G. (2016). Exploitation of faunal resources by hunter-gatherers in the center of the Pampa grasslands during the Holocene: The archaeofauna of the Laguna Cabeza de Buey 2 site (San Carlos de Bolívar, Buenos Aires, Argentina). *Quaternary International*, 391, 61–73.
- Scheifler, N. A., Teta, P. y Pardiñas, U. F. J. (2012). Small mammals (Didelphimorphia and Rodentia) of the archaeological site Calera (Pampean region, Buenos Aires Province, Argentina): taphonomic history and Late Holocene environments. *Quaternary International*, 278, 32–44.
- Scheifler, N. A., Vitale, P. y Kaufmann, C. A. (2021). Primeros datos isotópicos ($\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$, $\delta^{15}\text{N}$) de una población moderna de guanaco en el Monte de Patagonia nororiental. Implicancias paleoecológicas y arqueológicas. *Intersecciones en Antropología*, 22, 249–261.
- Schiaffini, M., Martin, G., Giménez, A. y Prevosti, F. J. (2013). Distribution of *Lyncodon patagonicus* (Carnivora, Mustelidae): changes from the Last Glacial Maximum to the present. *Journal of Mammalogy*, 94, 339–350.
- Schreber, J. C. D. (1774). *Die Säugthiere in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen*. Erlangen: W. Walther, 1, 97–120, pls. 47–54.

- Seersholm, F. V., Hansen, K. L., Heydenrych, M., Hansen, A. J., Bunce, M. y Allentoft, M. E. (2021). Ancient DNA preserved in small bone fragments from the P.W. Lund collection. *Ecology and Evolution*, 11, 2064–2071.
- Semken, H. A. Jr. (1974). Micromammal distribution and migration during the Holocene. *Abstracts of 3th Biennial Meeting of the American Quaternary Association* (pp. 25). Wisconsin.
- Semken, H. A. Jr., Graham, R. W. y Stafford, T. W. Jr. (2010). AMS ¹⁴C analysis of Late Pleistocene non-analog faunal components from 21 cave deposits in southeastern North America. *Quaternary International*, 217, 240–255.
- Simmons, R. E., Avery, D. M. y Avery, G. (1997). Biases in diets determined from pellets and remains correction factors for a mammal and bird-eating raptor. *Journal of Raptor Research*, 25, 63–67.
- Simonetti, J. A. (1989). Small mammals as paleoenvironmental indicators: validation for species of central Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 62, 109–114.
- Simpson, G. G. (1963). Historical science. En C. C. Jr. Albritton (Ed.), *The fabric of geology* (pp. 24–48). Freeman, Cooper, & Co.
- Simpson, G. G. (1970). Uniformitarianism: An inquiry into principle, theory, and method in geohistory and biohistory. En M. K. Hecht y W. C. Steere (Eds.), *Essays in Evolution and Genetics in honor of Theodosius Dobzhansky* (pp. 43–96). Appleton.
- Solari, S. (2010). A molecular perspective on the diversification of short-tailed opossums (*Monodelphis*: Didelphidae). *Mastozoología Neotropical*, 17, 317–333.
- Staff, G. M., Stanton, R. J. Jr., Powell, E. N. y Cummins, H. (1986). Time-averaging, taphonomy, and their impact on paleocommunity reconstruction: death assemblages in Texas bays. *Bulletin of the Geological Society of America*, 97, 428–443.
- Stein, B. y Patton, J. L. (2008). Genus *Lutreolina* O. Thomas, 1910. En A. L. Gardner (Ed.), *Mammals of South America. Vol. 1. Marsupials, xenarthrans, shrews, and bats* (pp. 25–27). The University of Chicago Press.
- Steppan, S. J. (1998). Phylogenetic relationships and species limits within *Phyllotis* (Rodentia, Sigmodontinae): concordance between MTDNA sequence and morphology. *Journal of Mammalogy*, 79, 573–593.
- Streicker, D. G. y Allgeier, J. E. (2016). Foraging choices of vampire bats in diverse landscapes: potential implications for land-use change and disease transmission. *Journal of Applied Ecology*, 53, 1280–1288.
- Stutz, N. S., Borel, C. M., Fontana, S. L., del Puerto, L., Inda, H., García-Rodríguez, F. y Tonello, M. S. (2010). Late Holocene climate and environment of the SE Pampa grasslands, Argentina, inferred from biological indicators in shallow, freshwater Lake Nahuel Rucá. *Journal of Paleolimnology*, 44, 761–775.
- Stutz, N. S., Borel, C. M., Fontana, S. L. y Tonello, M. S. (2012). Holocene changes in trophic states of shallow lakes from the Pampa plain of Argentina. *The Holocene*, 22, 1263–1270.
- Stutz, N. S., Cherem, J. J., Pardiñas, U. F. J. y Hadler, P. (2017). Roedores sigmodontíneos (Mammalia, Rodentia, Cricetidae) holocénicos do Rio Grande do Sul, Brasil – o sítio RS-TQ-58: Afonso Garivaldino Rodrigues. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 20, 133–148.
- Stutz, N. S., Hadler, P., Cherem, J. J., Fernández, F., Pardiñas, U. F. J. y Ribeiro, A. M. (2018). Noteworthy sigmodontine (Rodentia, Cricetidae) diversity in southern Brazil as an indication of environmental change during the Holocene. *Historical Biology*, 32, 1–22.
- Stutz, S., Prieto, A. R. e Isla, F. I. (1999). Cambios en la vegetación durante el Holoceno en el SE bonaerense: Análisis polínico del arroyo La Ballenera. *Ameghiniana, Publicación Especial*, 6, 65–69.
- Stutz, S., Prieto, A. R. e Isla, F. I. (2002). Historia de la vegetación del Holoceno de la laguna Hinojales, sudeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Ameghiniana*, 39, 85–94.
- Stutz, S., Prieto, A. R. e Isla, F. I. (2006). Holocene evolution of the Mar Chiquita coastal lagoon area (Argentina) indicated by pollen analysis. *Journal of Quaternary Science*, 21, 17–28.
- Stutz, S., Tonello, M. S., González Sagrario, M., Navarro, D. y Fontana, S. L. (2014). Historia ambiental de los lagos someros de la llanura Pampeana (Argentina) desde el Holoceno medio: Inferencias paleoclimáticas. *Latin American Journal of Sedimentology and Basin Analysis*, 21, 119–138.
- Tammone, M. N., Lacey, E. A., Hajduk, A., Christie, M. y Pardiñas, U. F. J. (2016). The Quaternary record of *Euneomys* (Mammalia, Rodentia, Cricetidae) from northwestern Patagonia: evidence for regional extinction. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 36, 1–7.
- Tammone, M. N., Lacey, E. A. y Pardiñas, U. F. J. (2020). Dramatic recent changes in small mammal assemblages from Northern Patagonia: A caution for paleoenvironmental reconstructions. *The Holocene*, 30, 1579–1590.
- Tammone, M. N., Pardiñas, U. F. J. y Lacey, E. A. (2018a). Contrasting patterns of Holocene genetic variation in two parapatric species of *Ctenomys* from northern Patagonia, Argentina. *Biological Journal of the Linnean Society*, 123, 96–112.
- Tammone, M. N., Pardiñas, U. F. J. y Lacey, E. A. (2018b). Identifying drivers of historical genetic decline in an endemic Patagonian rodent, the Colonial Tuco-tuco, *Ctenomys sociabilis* (Rodentia: Ctenomyidae). *Biological Journal of the Linnean Society*, 125, 625–639.
- Taylor, I. (1994). *Barn Owls. Predator-prey relationships and conservation*. Cambridge University Press.
- Terry, R. C. (2010). The dead do not lie: Using skeletal remains for rapid assessment of historical small-mammal community baselines. *Proceedings of Biological Sciences*, 277, 1193–1201.
- Terry, R. C., Li, C. L. y Hadly, E. A. (2011). Predicting small-mammal responses to climatic warming: Autecology, geographic range, and the Holocene fossil record. *Global Change Biology*, 17, 3019–3034.
- Teta, P. (2017). Repensando la significación paleoambiental del registro de roedores del Holoceno tardío en la región Pampeana. *Revista de Antropología del Museo de Entre Ríos*, 3, 85–89.
- Teta, P. y Campos, D. H. (2017). Is *Galea tixiensis* Quintana, 2001 a synonym of *G. leucoblephara* Burmeister, 1861? *Therya*, 8, 209–216.
- Teta, P. y Pardiñas, U. F. J. (2010). Mammalia, Didelphimorphia and Rodentia, central Santa Fe Province, Argentina. *Check List*, 6, 552–554.
- Teta, P., Formoso, A., Tammone, M., De Tommaso, D., Fernández, F., Torres, J. y Pardiñas, U. F. J. (2014). Micromamíferos, cambio climático e impacto antrópico: ¿Cuánto han cambiado las comunidades del sur de América del Sur en los últimos 500 años? *Therya*, 5, 7–38.
- Teta, P., González-Fischer, C. M., Codesido, M. y Bilenca, D. N. (2010). A contribution from Barn Owl pellets analysis to known micromammalian distributions in Buenos Aires province, Argentina. *Mammalia*, 74, 97–103.
- Teta, P., González-Iltig, R., González, E., Pardiñas, U. F. J. y Salazar-Bravo, J. (2017). Notes on the taxonomy of *Calomys laucha* (Rodentia, Cricetidae), with the designation of a neotype.

- Mastozoología Neotropical*, 24, 419-429.
- Teta, P., Jayat, J. P., Stepan, S. J., Ojeda, A. A., Ortiz, P. E., Novillo, A., Lanzone, C. y Ojeda, R. A. (2022). Uncovering cryptic diversity does not end: a new species of leaf-eared mouse, genus *Phyllotis* (Rodentia, Cricetidae), from Central Sierras of Argentina. *Mammalia*, <https://doi.org/10.1515/mammalia-2021-0150>
- Teta, P., Pardiñas, U. F. J., Silveira, M., Aldazabal, V. y Eugenio, E. (2013). Roedores sigmodontinos del sitio arqueológico "el Divisadero Monte 6" (Holoceno tardío, Buenos Aires, Argentina): taxonomía y reconstrucción ambiental. *Mastozoología Neotropical*, 20, 171-177.
- Teta, P., D'Elía, G., Jayat, J. P., Gonçalves, P., Libardi, G. S., Oliveira, J. A., Moratelli, R., Percequillo, A., Prado, J., Ortiz, P., Hurtado, N., Schiaffini, M., Abreu, E., Chiquito, E., Giménez, A. y Torres, J. (2020). On the distinction and availability of the new taxa proposed by Agnolin *et al.* 2019. *Mastozoología Neotropical*, 27, 155-171.
- Thackeray, J. F. (1987). Late Quaternary environmental changes inferred from small mammalian fauna, Southern Africa. *Climatic Change*, 10, 285-305.
- Thomas, O. (1898). Descriptions of two new Argentine rodents. *Annals and Magazine of Natural History, including Zoology, Botany and Geology*, 1, 283-286.
- Thomas, O. (1910). A collection of mammals from eastern Buenos Ayres, with descriptions of related new mammals from other localities. *Annals and Magazine of Natural History, including Zoology, Botany and Geology*, 5, 239-247.
- Thomas, O. (1919). Two new Argentine species of *Akodon*. *Annals and Magazine of Natural History, including Zoology, Botany and Geology*, 3, 213-214.
- Thomas, O. (1921). Two new Muridae discovered in Paraguay by the Marquis de Wavrin. *Annals and Magazine of Natural History, including Zoology, Botany and Geology*, 7, 177-179.
- Thomas, O. (1924). A new short-tailed opossum from Argentina. *Annals and Magazine of Natural History, including Zoology, Botany and Geology*, 13, 586.
- Thomas, O. (1927). On a further collection of mammals made by Sr. E. Budin in Neuquen, Patagonia. *Annals and Magazine of Natural History, including Zoology, Botany and Geology*, 19, 650-658.
- Tiranti, S. I. (1996). Small mammals from Chos Malal, Neuquén, Argentina, based upon owl predation and trapping. *Texas Journal of Sciences*, 48, 303-310.
- Tonello, M. S. y Prieto, A. R. (2010). Tendencias climáticas para los pastizales pampeanos durante el Pleistoceno tardío-Holoceno: Estimaciones cuantitativas basadas en secuencias polínicas fosiles. *Ameghiniana*, 47, 501-514.
- Tonni, E. P. (1982). *Pediolagus salinicola* (Rodentia, Caviidae) en el Pleistoceno tardío de la provincia de Buenos Aires. *Ameghiniana*, 18, 123-126.
- Tonni, E. P. (1983). Aves de un sitio arqueológico del área interserrana de la provincia de Buenos Aires. *Ameghiniana*, 20, 3-10.
- Tonni, E. P. (1984). La Arqueología Biológica en la Argentina: el estudio de los vertebrados. *Adeha*, 6, 1-3.
- Tonni, E. P. (1985a). Mamíferos del Holoceno del partido de Lobería, Provincia de Buenos Aires. Aspectos Paleambientales y bioestratigráficos del Holoceno del Sector Oriental de Tandilia y Area Interserrana. *Ameghiniana*, 22, 283-288.
- Tonni, E. P. (1985b). The Quaternary climate in the Buenos Aires province through the mammals. *1º Reunión Latinoamericana sobre la importancia de los Fenómenos Periglaciares y 3º Reunión Grupo Periglacial Argentina, 1º Acta Geocriogénica*, 3, 114-121.
- Tonni, E. P. (1990). Mamíferos del Holoceno en la provincia de Buenos Aires. *Paula-Coutiana*, 4, 3-21.
- Tonni, E. P. (2017). Cambios climáticos en la región pampeana oriental durante los últimos 1000 años. Una síntesis con énfasis en la información zoogeográfica. *Revista del Museo de La Plata*, 2, 1-11.
- Tonni, E. P. (2021). *Los Parodi: un siglo de protagonismo en la paleontología de los vertebrados*. Fundación de Historia Natural "Félix de Azara".
- Tonni, E. P., Bargo, M. S. y Prado, J. L. (1988). 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, 99-110.
- Tonni, E. P., Berman, W. D., Fidalgo, F., Goin, F. J. y Quiroga, J. C. (1987). La Fauna local Centinela del Mar y una nueva Unidad mamífero para el Pleistoceno tardío de la prov. de Bs. As., Argentina. *Actas del 10º Congreso Geológico Argentino*, 3 (pp. 175-177). Tucumán.
- Tonni, E. P. y Cione, A. L. (1984). A thanatocenosis of continental and marine vertebrates in the Las Escobas Fm. (Holocene) of Northeastern Buenos Aires Province, Argentina. *Quaternary of South America & Antarctica Peninsula*, 2, 93-113.
- Tonni, E. P. y Cione, A. L. (1994). Los mamíferos y el clima en el Pleistoceno y Holoceno de la provincia de Buenos Aires. *Jornadas de Arqueología e Interdisciplinas* (pp. 127-143). PREP-CONICET.
- 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. Mourguiart (Eds.), *Los climas cuaternarios en América del Sur* (pp. 319-326). Orstom.
- Tonni, E. P., Cione, A. L. y Figini, A. (1999). 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. 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 área de Punta Hermengo (Miramar, provincia de Buenos Aires, República Argentina): aspectos paleoclimáticos. *Ameghiniana*, 19, 79-108.
- Tonni, E. P. y Laza, J. (1980). Las aves de la Fauna local Paso de Otero (Pleistoceno tardío) de la provincia de Buenos Aires. Su significación ecológica, climática y zoogeográfica. *Ameghiniana*, 17, 313-322.
- Tonni, E. P., Pardiñas, U. F. J., Verzi, D. H., Noriega, J. I., Scaglia, O. y Dondas, A. (1998). Microvertebrados pleistocénicos del sudeste de la provincia de Buenos Aires (Argentina): bioestratigrafía y paleoambientes. *Actas de las 5º Jornadas Geológicas y Geofísicas Bonaerenses* (pp.173-83). Mar del Plata.
- Tonni, E. P. y Politis, 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, 53-66.
- Tonni, E. P., Prado, J. L., Menégaz, A. N. y Salemme, M. C. (1985). La Unidad Mamífero (Fauna) Lujanense. Proyección de la estratigrafía mammaliana al Cuaternario de la Región Pampeana. *Ameghiniana*, 22, 255-261.
- Tonni, E. P. y Quiroga, J. C. (1987). Esquema de estratigrafía

- mamiferiana para el Cenozoico de América del Sur. *Anais do 10º Congresso Brasileiro de Paleontologia*, 1 (pp. 215–220). Río de Janeiro.
- Torre, I., Arrizabalaga, A. y Carles, F. (2004). Three methods for assessing richness and composition of small mammal communities. *Journal of Mammalogy*, 85, 524–530.
- Torres, L. M. y Ameghino, C. (1913). Informe preliminar sobre las investigaciones geológicas y antropológicas en el litoral marítimo sur de la provincia de Buenos Aires. *Revista del Museo de La Plata*, 20, 151–167.
- Travaini, A., Donazar, J., Ceballos, O., Rodríguez, A., Hiraldo, F. y Delibes, M. (1997). Food habits of common barn-owls along an elevational gradient in Andean Argentine Patagonia. *Journal of Raptor Research*, 31, 59–64.
- Trejo, A. y Grigera, D. (1998). Food habits of the great horned owl (*Bubo virginianus*) in a Patagonian Steppe in Argentina. *Journal of Raptor Research*, 40, 306–311.
- Trejo, A. y Guthmann, N. (2003). Owl selection on size and sex classes of rodents: activity and microhabitat use of prey. *Journal of Mammalogy*, 84, 652–658.
- Trejo, A., Guthmann, N. y Lozada, M. (2005). Seasonal selectivity of Magellanic Horned Owl (*Bubo magellanicus*) on rodents. *European Journal of Wildlife Research*, 51, 185–190.
- Turvey, S. T. (2009). *Holocene extinctions*. Oxford University Press.
- Turvey, S. T. y Crees, J. J. (2019). Extinction in the Anthropocene. *Current Biology*, 29, R942–R995.
- Ubilla, M., Gaudio, P. y Perea, D. (2019). First fossil record of a bat (Chiroptera, Phyllostomidae) from Uruguay (Plio-Pleistocene, South America): a giant desmodontine. *Historical Biology*, 33, 137–145.
- Udrizar-Sauthier D. E. (2009). *Los micromamíferos y la evolución ambiental en el río Chubut (Chubut, R. Argentina)* [Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Argentina].
- Udrizar-Sauthier, D. E., Teta, P., Formoso, A. E., Bernardis, A., Wallace, P. y Pardiñas, U. F. J. (2013). Bats at the end of the world: new distributional data and fossil record from Patagonia, Argentina. *Mammalia*, 77, 307–315.
- Velasco, M. A., Lutz, M. A., Berkunsky, I., Kacolicis, F. P. y López-Santoro, M. S. (2013). Mammals of protected area “La Poligonal” and neighborhood areas in Tandilia hills, Buenos Aires, Argentina. *Check List*, 9, 1510–1513.
- Verzi, D. H., Olivares, A. I., Hadler, P., Castro, J. C. y Tonni, E. P. (2018). Occurrence of *Dicolpomys* (Echimyidae) in the late Holocene of Argentina: The most recently extinct South American caviomorph genus. *Quaternary International*, 490, 123–131.
- Vignati, M. A. (1960). El indigenado en la Provincia de Buenos Aires. *Anales de la Comisión de Investigación Científica de la Provincia de Buenos Aires*, 1, 97–182.
- Vilanova, I., Prieto, A. R. y Espinosa, M. (2006). Palaeoenvironmental evolution and sea-level fluctuations along the southeastern Pampa grasslands coast of Argentina during the Holocene. *Journal of Quaternary Science*, 21, 227–242.
- Vilanova, I., Prieto, A. R., Stutz, S. y Bettis, E. A. (2010). Holocene vegetation changes along the southeastern coast of the Argentinean Pampa grasslands in relation to sea-level fluctuations and climatic variability: Palynological analysis of alluvial sequences from Arroyo Claromecó. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 298, 210–223.
- Vilela, J. F., Oliveira, J. A. y Russo, C. A. M. (2015). The diversification of the genus *Monodelphis* and the chronology of Didelphidae (Didelphimorphia). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 174, 414–427.
- Vilela, J. F., Russo, C. A. M. y Oliveira, J. A. (2010). An assessment of morphometric and molecular variation in *Monodelphis dimidiata* (Wagner, 1847) (Didelphimorphia: Didelphidae). *Zootaxa*, 2646, 26–42.
- Villalba, R. (1994a). Tree-ring and glacial evidence for the Medieval Warm Epoch and the Little ice Age in southern South America. *Climatic Change*, 26, 183–197.
- Villalba, R. (1994b). Fluctuaciones climáticas en latitudes medias de América del Sur durante los últimos 1000 años, su relación con la oscilación del Sur. *Revista Chilena de Historia Natural*, 67, 453–461.
- 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.
- Voss, R. S. (2015). Genus *Pseudoryzomys* Hershkovitz, 1962. En J. L. Patton, U. F. J. Pardiñas y G. D’Elía (Eds.), *Mammals of South America* (pp. 443–445). University of Chicago Press.
- 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 American Museum of Natural History*, 206, 414–432.
- Wagner, J. A. (1842). Diagnosen neuer Arten brasilischer Säugthiere. *Archiv für Naturgeschichte*, 8, 356–362.
- Wagner, J. A. (1847). Beiträge zur Kenntniss der Säugthiere Amerika’s. *Abhandlungen der Mathematisch-Physikalischen Classe der Koeniglich Bayerischen Akademie der Wissenschaften*, 5, 121–208.
- Walker, M., Head, M. J., Berkelhammer, M., Björck, S., Cheng, H., Cwynar, L., Fisher, D., Gkinis, V., Long, A., Lowe, J., Newnham, R., Rasmussen, S. O. y Weiss, H. (2018). Formal ratification of the subdivision of the Holocene Series/Epoch (Quaternary System/Period): two new Global Boundary Stratotype Sections and Points (GSSPs) and three new stages/subseries. *Episodes*, 41, 213–223.
- Waterhouse, G. R. (1837). Characters of new species of the genus *Mus*, from the collection of Mr. Darwin. *Proceedings of the Zoological Society*, 1837, 5, 15–21, 27–32.
- Waterhouse, G. R. (1839). Mammalia. En C. Darwin (Ed.), *The zoology of the Voyage of the H.M.S. Beagle under the command of Captain FitzRoy, R.N., during the Years 1832–1836*, 10 (pp. VII–IX + 49–97, pls. 25–32, 34). Smith, Elder & Co.
- Wied-Neuwied, M. P. zu. (1826). *Beiträge zur Naturgeschichte von Brasilien. Verzeichniss der Amphibien, Säugthiere und Vögel, welche auf einer Reise zwischen dem 13ten und dem 23sten Grade südlicher Breite im östlichen Brasilien beobachtet wurden. II. Abtheilung. Mammalia. Säugthiere*. Weimar: Gr. H. S. priv. Landes-Industrie-Comptoirs, 2, 1–622, 5 läms.
- Williams, J. W. y Jackson, S. T. (2007). Novel climates, no-analog communities, and ecological surprises. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 5, 475–482.
- Winge, H. (1887). *Jordfunde og nulevende Gnavere (Rodentia) fra Lagoa Santa, Minas Geraes, Brasilien: med udsigt over gnavernes indbyrdes slaegtskab*. E Museo Lundii, Kjöbenhavn.
- Ximénez, A. (1967). Contribución al conocimiento de *Lutreolina crassicaudata* (Desmarest, 1804) y sus formas geográficas (Mammalia-Didelphidae). *Comunicaciones Zoológicas del Museo Nacional de Historia Natural*, 9, 1–7.

Yom-Tov, Y. y Wool, D. (1997). Do the contents of Barn Owl pellets accurately represent the proportion of prey species in the field? *The Condor*, 99, 942-976.

Zamorano, E., Palomo, L. J., Antúnez, A. y Vargas, J. M. (1986). Criterios de predación selectiva de *Bubo bubo* y *Tyto alba* sobre *Rattus*. *Ardeola*, 33, 3-9.

Zamorano, M. y Scillato-Yané, G. J. (2008). Registro de *Dasypus* (*Dasypus*) *novemcinctus* (Mammalia, Dasypodidae) en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *BioScriba*, 1, 17-26.

Zapata Gollán, A. (1944). *La fauna y flora de Santa Fe en los primeros cronistas*. Ministerio de Gobierno e Instrucción Pública.

doi: 10.5710/PEAPA.29.11.2022.428

Recibido: 31 de mayo 2022

Aceptado: 29 de noviembre 2022

Publicado: 15 de mayo 2023



This work is licensed under

CC BY-NC 4.0

