

# COMECHINGONIA

## REVISTA DE ARQUEOLOGÍA

20  
uno



*CENTRO DE ESTUDIOS HISTÓRICOS "Prof. Carlos S. A. Segreti"*

*Unidad Asociada a CONICET*

CÓRDOBA - ARGENTINA  
PRIMER SEMESTRE DE 2016

# COMECHINGONIA

## REVISTA DE ARQUEOLOGÍA

20  
uno



Publicación semestral del  
*CENTRO DE ESTUDIOS HISTÓRICOS "Prof. Carlos S. A. Segreti"*  
*Unidad Asociada a CONICET*  
CÓRDOBA - ARGENTINA  
PRIMER SEMESTRE DE 2016



COMECHINGONIA. **Revista de Arqueología** ha sido incluida en Fuente Académica™ Premier database de EBSCO, en el nivel 1 de la Base de Datos Latindex Catálogo y en el Núcleo Básico de Revistas Científicas Argentinas del CONICET.

---

Ilustración de tapa: fragmento de punta de proyectil “cola de pescado” procedente de las costas del lago San Roque (Punilla, Córdoba). Museo Arqueológico Numba Charava (Villa Carlos Paz). Referencia en Rivero, D.; Heider, G. y S. Pastor (2015). Identificación de una punta cola de pescado en las Sierras de Córdoba. Implicancias para el poblamiento del centro de Argentina.

*Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano* 24(1): 151-155.

---

## COMITÉ EDITORIAL

### EDITOR-DIRECTOR

EDUARDO BERBERIÁN (CEH-CONICET-Córdoba)

### CO-EDITOR

SEBASTIÁN PASTOR (CEH-CONICET-Córdoba)

### CONSEJO ASESOR

JESÚS ADÁNEZ PAVÓN (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE - Madrid)

J. ROBERTO BÁRCENA (INCIHUSA-CONICET-UNCU-Mendoza)

LUIS F. BATE (ENAH-México)

LUIS BORRERO (IMHICIHU-CONICET-Buenos Aires)

FELIPE CRIADO BOADO (INCIPIIT-CSIC-Santiago de Compostela)

LEONARDO GARCÍA SANJÚAN (U. DE SEVILLA-Sevilla)

GUILLERMO MENGONI GOÑALONS (ICA-UBA-CONICET-Buenos Aires)

AXEL NIELSEN (INAPL-CONICET-Buenos Aires)

GUSTAVO POLITIS (INCUAPA-CONICET-UNCPB-Olavarría)

MYRIAM TARRAGÓ (M. ETNOGRÁFICO-UBA-CONICET-Buenos Aires)

HUGO YACOBACCIO (ICA-UBA-CONICET-Buenos Aires)

### EVALUADORES PARA ESTE NÚMERO

María Clara Álvarez (INCUAPA-CONICET-UNCPB-Olavarría); Mariano Arrieta (CONICET-UNRC-Río Cuarto); Bárbara Balesta (UNLP-La Plata); Ramiro Barberena (CONICET-UNCu-Mendoza); Juan Bautista Belardi (CONICET-UNPA-Río Gallegos); Luis Borrero (IMHICIHU-CONICET-Buenos Aires); María Luz Endere (INCUAPA-CONICET-UNCPB-Olavarría); Mariana Fabra (IDACOR-CONICET-UNC-Córdoba); Gustavo Flensburg (INCUAPA-CONICET-UNCPB-Olavarría); Solana García Guraieb (CONICET-INAPL-Buenos Aires); Florencia Gordón (CONICET-UNLP-La Plata); Mark Hubbe (OHIO STATE UNIV.-Columbus); Germán Manríquez (UNIV. DE CHILE-Santiago de Chile); Diana Mazzanti (UNMDP-Mar del Plata); Tyler O'Brien (UNIV. OF NORTHERN IOWA-Cedar Falls); Mercedes Okumura (UNIV. FEDERAL DO RIO DE JANEIRO-Rio de Janeiro); Fernando Oliva (CEAR-UNR-Rosario); Clara Otaola (IMHICIHU-CONICET-Buenos Aires); María José Ots (INCIHUSA-CONICET-UNCu-Mendoza); Marcos Plischuk (CONICET-UNLP-La Plata); Verónica Seldes (CONICET-IIT-UBA-Tilcara); Jorge Suby (INCUAPA-CONICET-UNCPB-Olavarría); Silvana Urquiza (ISES-CONICET-UNT-Tucumán)



## Índice

<i>Presentación</i>	3
 <b>Dossier: "Estado actual de los estudios bioantropológicos con muestras prehistóricas e históricas de restos óseos humanos: el caso de estudio de los Andes Meridionales"</b>	
1. Presentación. Por: <i>Lumila Menéndez y Daniela Mansegosa</i>	5
2. Caracterización del Túmulo II (Uspallata, Mendoza): actualización del contexto funerario. Por: <i>Gabriela Da Peña, Paula Novellino y Cecilia Frigolé</i>	21
3. Movilidad y dieta en el valle del Mauro (31° 57' S - 71° 01' W), Norte Semiárido de Chile, entre 8350-929 cal. AP. Por: <i>Pablo Gómez y Aryel Pacheco</i>	51
4. Marcadores de estrés ocupacional en poblaciones históricas del norte de Mendoza (s. XVI-XIX). Por: <i>Sebastián Gianotti</i>	81
5. Estudios sobre salud y enfermedad en poblaciones históricas urbanas de Mendoza. Nuevos aportes para el estudio bioarqueológico de la caridad. Por: <i>Daniela Mansegosa</i>	111
6. Modificaciones culturales del cráneo en el límite sur de la agricultura: un estudio morfométrico en poblaciones del Centro-Oeste de Argentina. Por: <i>Lumila Menéndez y Federico Lotto</i>	143
 <b>Artículos</b>	
1. Caracterización petrográfica de las pastas cerámicas de Antofagasta de la Sierra, un enfoque comparativo a nivel intersitios (Puna Austral Argentina). Por: <i>Martina Pérez y Leticia Gasparotti</i>	175
2. Microvertebrados del sitio arqueológico Cueva El Abra, Tandilia Oriental: tafonomía y paleoambiente. Por: <i>Carlos Quintana</i>	203
3. El registro faunístico del sitio Negro Muerto 3 (provincia de Río Negro): tafonomía y patrones de explotación. Por: <i>Emiliano Mange, Luciano Prates, Lucio González Venanzi y Maitén Di Lorenzo</i>	231
4. Estudio comparativo de abrigos rocosos en la costa norte de Santa Cruz (Patagonia). Por: <i>Miguel Ángel Zubimendi y Pablo Ambrústolo</i>	253
5. "Ley marco de Patrimonio Cultural y Natural de la Provincia de Jujuy" n° 5751. Un análisis comparativo de la legislación jujeña y su alcance en el Pukara de la Cueva (Departamento de Humahuaca). Por: <i>Daniela Sanz</i>	277
 <b>Normas Editoriales</b>	 303



**MICROVERTEBRADOS DEL SITIO ARQUEOLÓGICO CUEVA EL ABRA,  
TANDILIA ORIENTAL: TAFONOMÍA Y PALEOAMBIENTE.**

**MICROVERTEBRATES FROM CUEVA EL ABRA ARCHAEOLOGICAL SITE,  
EASTERN TANDILIA: TAPHONOMY AND PALEOENVIRONMENT.**

Carlos A. Quintana<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Arqueología, Universidad Nacional de Mar del Plata.  
J. B. Justo 2550, (7600) Mar del Plata, Argentina, [quintanamdp@gmail.com](mailto:quintanamdp@gmail.com)

*Presentado: 06/02/2016 - Aceptado: 10/06/2016*

**Resumen**

*Se analizó la tafonomía y la diversidad de los restos óseos de microvertebrados (mamíferos, peces, aves y ofidios) del Holoceno tardío final del sitio Cueva El Abra, Tandilia oriental (Buenos Aires, Argentina). Los atributos tafonómicos indican que la acumulación de la muestra se debe a la actividad de aves rapaces nocturnas Strigiformes (roedores cricétidos, didélfidos, Ctenomys talarum y algunas aves), a la muerte ocasional en el sitio (ofidios) y a la actividad humana (roedores cávidos, peces y algunas aves). El contenido de micromamíferos y la cronología del depósito son consistentes con el período cálido y húmedo de la Anomalía Climática Medieval (ca. 800 a 1300 AD). Los agentes de depositación, la preservación del esqueleto y la diversidad taxonómica son similares a las del conjunto de microvertebrados del Holoceno tardío final procedente de Cueva Tixi.*

**Palabras clave:** *Holoceno Tardío, cuevas, alteraciones óseas, preservación esquelética*

**Abstract**

*Taphonomy and diversity of the skeletal remains of microvertebrates (mammals, fish, birds and snakes) from the latest Holocene of Cueva El Abra, Eastern Tandilia range (Buenos Aires, Argentina) were analyzed. Taphonomic attributes indicate that the accumulation of the sample is due to strigiform nocturnal birds of prey activity (cricetids rodents, didelphids, Ctenomys talarum and some birds), the occasional death on site (snakes) and human activity (cavid rodents, fish and some birds). Mammal content and chronology of this deposit are consistent with the warm and wet period Medieval Climate Anomaly (ca. 800 to 1300 AD). Depositional agents, preservation of the skeleton and the diversity of the taxa analyzed are similar to the microvertebrates assembly of Late Holocene of Cueva Tixi.*

**Keywords:** *Late Holocene, caves, bone disturbance, skeletal preservation*



## Introducción

Las sierras de Tandilia oriental presentan un registro arqueológico numeroso y diverso (Mazzanti 2013), que comprende desde el poblamiento inicial (Mazzanti *et al.* 2012) hasta asentamientos posconquista (Mazzanti 2002). La información zooarqueológica involucra a toda la secuencia cronológica (Quintana y Mazzanti 2001). Sin embargo, en pocos sitios los restos faunísticos están representados con buena calidad de preservación y con muestras grandes como en Cueva Tixi, Lobería I y Amalia Sitio 4.

Cueva El Abra es un sitio arqueológico multicomponente de Tandilia oriental con un registro zooarqueológico numeroso del Holoceno tardío final (Quintana 2005, 2015a; Quintana y Mazzanti 2011; Quintana *et al.* 2002; Quintana *et al.* 2003). Sus niveles superiores presentan una asociación faunística vinculada a fenómenos paleoclimáticos y a procesos culturales de subsistencia particulares del último milenio en el área (Quintana y Mazzanti 2001, 2014). El aprovechamiento antrópico de micromamíferos en este período es significativo en tanto que ocurre por primera vez en la secuencia micro regional y fue interpretado como un emergente relacionado con nuevas estrategias de subsistencia, caracterizadas por la intensificación y diversificación en la explotación de los recursos (Quintana y Mazzanti 2010a, 2014). En consecuencia, determinar cuáles de los microvertebrados fueron incluidos en la dieta de las sociedades indígenas de Tandilia oriental es un aspecto crítico para comprender la dinámica de la subsistencia durante el Holoceno tardío final de esta región serrana.

En otros sitios de Tandilia como Cueva Tixi, Lobería I, Calera o Campo Laborde los análisis tafonómicos y zooarqueológicos permitieron discriminar las fuentes de origen de los microvertebrados, resultando tanto en tafocenosis de origen mixto (Mazzanti *et al.* 2010; Quintana 2004a, 2015a; Scheifler 2014), como natural (Scheifler *et al.* 2015). Los microvertebrados de Cueva El Abra presentan indicios de acumulación por causas múltiples (Quintana 2015a; Quintana *et al.* 2002), por lo que el objetivo de esta contribución es efectuar análisis tafonómicos específicos con el fin de precisar los procesos de formación de sus componentes e incorporar esta información al contexto regional.

## Cueva El Abra

El sitio arqueológico Cueva El Abra se localiza en la sierra La Vigilancia, sector oriental de las sierras de Tandilia, provincia de Buenos Aires (Figura 1). Es un reparo rocoso de 25 m<sup>2</sup> con un área excavada de 8 m<sup>2</sup> cuya secuencia sedimentaria tiene cuatro unidades hasta la roca de caja (Martínez *et al.* 2013). En un pequeño reparo adyacente se conservaron representaciones rupestres pintadas (Mazzanti y Valverde 2003). La mayor parte de la cueva

presenta condiciones secas, lo que favoreció la preservación de evidencias orgánicas. Se identificaron cavidades verticales (rasgos negativos) de origen antrópico que disturbaban sectores acotados de la matriz original y evidencias de remoción de la porción superior causada por pisoteo de animales. Estos fenómenos pudieron ser aislados durante las excavaciones, determinando la forma y la profundidad de cada rasgo con el fin de discriminar las evidencias originalmente contenidas en capa de los materiales de origen posconquista (metal, cuero, gres y restos óseos de *Equus caballus*), incluidos en el relleno de esos rasgos.

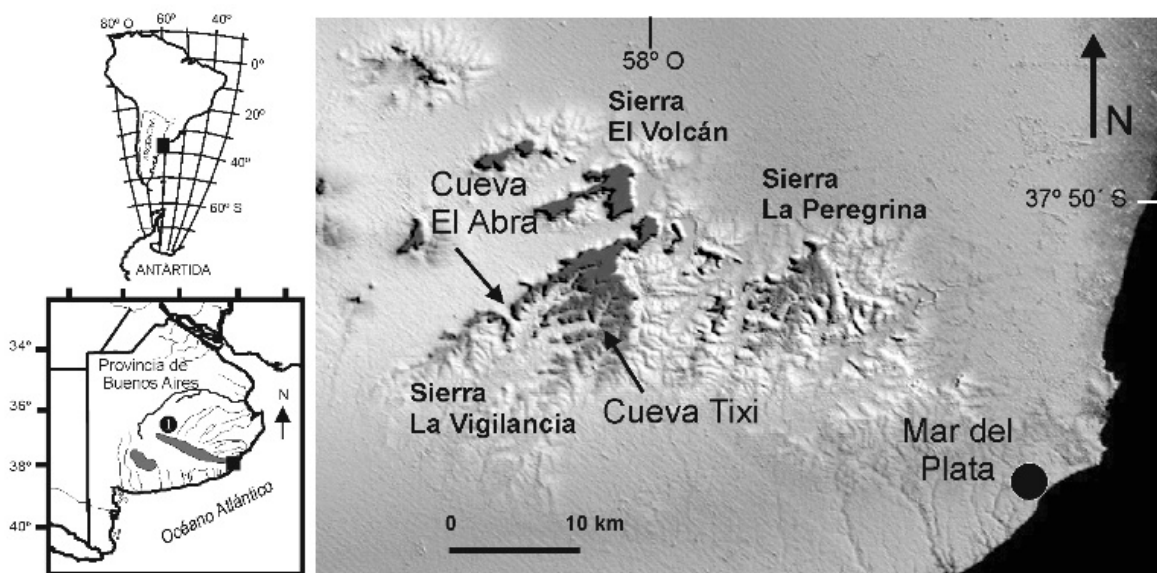


Figura 1. Ubicación geográfica de Cueva El Abra. 1= Sistema de Tandilia.

La secuencia arqueológica comprende la reutilización episódica e intensa del sitio por parte de grupos cazadores-recolectores durante el Pleistoceno superior - Holoceno temprano (Mazzanti *et al.* 2012; Quintana 2004b) y ocupaciones efímeras del Holoceno medio. Para el Holoceno tardío final (unidades 1 y 2), fechado en  $958 \pm 32$  AP (AA 33419; carbón vegetal; 1023-1156 cal DC. 1 sigma), se recuperaron materiales arqueológicos abundantes y diversos (artefactos líticos y óseos, restos óseos de vertebrados, fragmentos de cerámica, pigmentos minerales y valvas) y estructuras de combustión extensas (Mazzanti y Puente 2015). Estas dos unidades son las que presentan restos numerosos de microvertebrados (Quintana 2015a; Quintana y Mazzanti 2011; Quintana *et al.* 2003).

Además de los microvertebrados analizados, las dos unidades superiores contenían restos de los siguientes taxones: *Lama guanicoe*, *Ozotoceros bezoarticus*, *Lagostomus maximus*, *Myocastor coypus*, *Canis sp.*, *Leopardus colocolo*, *Puma concolor*, *Chaetophractus villosus*, *Dasypus hybridus*, *Tupinambis merianae*, *Rhea americana* y otras aves no identificadas. En las otras

unidades el registro de restos de fauna presenta menor cantidad y diversidad (Quintana 2004b; Quintana *et al.* 2003). En la secuencia del sitio se identificaron macro restos vegetales de *Celtis tala* (Holoceno medio), *Salix humboldtiana* (Pleistoceno superior - Holoceno temprano) y *Celtis sp.*, *Baccharis sp.* y *Colletia sp.* (Holoceno tardío final) (Brea *et al.* 2009; Brea *et al.* 2014).

## Métodos

La muestra de microvertebrados proviene del sitio arqueológico Cueva El Abra, Tandilia oriental (Figura 1), unidades aloestratigráficas 1 y 2, correspondientes al Holoceno tardío final. La misma está depositada en el Laboratorio de Arqueología de la Universidad Nacional de Mar del Plata.

Se considera como microvertebrado a los taxones con masa corporal menor a un kilogramo (Quintana 2005; Quintana y Mazzanti 2010a). Este criterio surge de análisis zooarqueológicos en los que las presas de esa masa solamente fueron cazadas en contextos de intensificación de la subsistencia indígena en Tandilia oriental (Quintana y Mazzanti 2014). Este concepto también comprende a las presas más comunes de los mamíferos carnívoros pequeños y de las aves rapaces (Bó *et al.* 2007; Denys 1985).

Para conocer la abundancia taxonómica y anatómica se calcularon los siguientes índices: NISP (número de especímenes identificados por taxón) (Payne 1975), NMI (número mínimo de individuos) (Withe 1953) y NME (número mínimo de elementos esqueléticos) (Binford 1984).

Estudios preliminares sugieren que los microvertebrados de Cueva El Abra fueron depositados por agentes diferentes (Quintana 2005, 2015a; Quintana *et al.* 2003). De este modo se dividió a la muestra en tres conjuntos de análisis: Grupo 1 (roedores cricétidos, *Ctenomys talarum* y marsupiales didélfidos), Grupo 2 (roedores cávidos: *Cavia aperea* y *Galea tixiensis*) y Grupo 3 (aves, ofidios y peces).

Este agrupamiento de taxones tiene motivos metodológicos. Los micromamíferos se separaron en dos grupos para optimizar las comparaciones de las proporciones esqueléticas, debido a que los roedores cávidos presentan antecedentes de explotación antrópica. Mientras que el Grupo 3 se conforma porque la anatomía de sus integrantes no permite aplicar los mismos criterios de análisis que en los micromamíferos. Esta división resulta operativa para poner a prueba la identidad de los agentes de acumulación de microvertebrados en Tandilia oriental, como fue efectuada en el caso de Cueva Tixi (Quintana 2016; Quintana y Mazzanti 2010b). En este análisis se incorporaron solamente a

los restos esqueléticos de aves pequeñas que corresponden a la categoría de microvertebrado, los cuales se diferencian de los ejemplares más grandes de aves de este sitio (*Rhea americana*).

Para el análisis tafonómico se siguió la metodología de Andrews (1990). La representación anatómica de los mamíferos se calculó sobre la base de los siguientes índices: abundancia relativa (Ab. rel.) =  $NME_i / (E_i \times NMI) \times 100$  (Andrews 1990), donde NME  $i$  es el número mínimo de elementos recuperados en la muestra y  $E_i$  es el número de cada elemento en el esqueleto. Para el promedio de este parámetro no se cuantificaron los dientes debido a su pérdida desde momentos tempranos de su depósito (Quintana 2015b). Las proporciones entre partes del esqueleto se estableció a través de la relación entre los elementos del cráneo y del poscráneo:  $F+H/Rm+Mx= 100 \times (NME \text{ fémur} + \text{húmero} / NME \text{ -ramas mandibulares} + \text{maxilares-})$  (Andrews 1990); la relación entre elementos distales y proximales de los miembros  $T+R/F+H= 100 \times (NME \text{ tibia} + \text{radio} / NME \text{ fémur} + \text{húmero})$  (Andrews 1990); y el índice de preservación relativa de miembros  $Mant/Mpost: 100 \times ((NME \text{ Húmero} + \text{Radio} + \text{Ulna} + \text{Omóplato}) \times 3) / (NME \text{ -Fémur} + \text{Tibia} + \text{Pelvis-}) \times 4$  (Quintana 2016). La preservación de molares e incisivos se calculó como el total de dientes recuperados (sueltos y dentro de los alvéolos), en función del total de alvéolos preservados (Andrews 1990).

La fragmentación se analizó sobre la base del NISP% de cada parte preservada de los huesos largos (tibia, fémur, húmero y ulna) considerando hueso entero, las epífisis y diáfisis (Andrews 1990).

Las alteraciones pre y pos depositacionales evaluadas en el esqueleto poscraneano fueron: concreciones de minerales, impregnación de óxidos de manganeso, marcas de pisoteo o rodamiento, hoyos de disolución química, descamaciones (Lyman 1994), marcas de mordidas y de roídos (Lyman 1994; Quintana 2007), trazas de raíces (Mikuláš 1999) y termoalteración (Medina *et al.* 2012; Shipman *et al.* 1984). La corrosión digestiva (Andrews 1990) se analizó en molares e incisivos, ramas mandibulares y en las epífisis proximales de fémures y distales de húmeros. Las fracturas se ponderaron en fémures y húmeros de micromamíferos y en todos los elementos esqueléticos del resto de los taxones. Para ello se discriminaron dos categorías: fractura en estado fresco o húmedo (superficies de fractura lisas, de ángulos agudos u obtusos y bordes lineales), y fractura en estado seco (superficies de fractura rugosas, de ángulos rectos y bordes irregulares, quebrados o almenados) (Alcántara *et al.* 2006; Lyman 1994).

La muestra de microvertebrados del estrato C de Cueva Tixi (NISP 12.321) se usó como grupo externo de comparación debido a que tiene una cronología similar (725 años AP) a las unidades superiores de Cueva El Abra y se encuentra a poca distancia sobre la misma sierra. Como referente actual del mismo ambiente serrano se incorporó una muestra (NISP 6017) de egagrópilas depositada por *Tyto alba* en Sierra La Peregrina (Quintana 2015b).

## Resultados

### Abundancia taxonómica

Se recuperó una muestra de 3921 especímenes óseos de microvertebrados, de los cuales los mamíferos son los más abundantes (97.32 %), seguidos por ofidios (1.81 %), aves pequeñas (0.51 %) y peces (0.35 %).

Los micromamíferos del Grupo 1 forman un conjunto pequeño (NISP= 240; NMI= 38), pero con una riqueza alta compuesta por roedores Cricetidae, *Ctenomys talarum* y marsupiales Didelphidae (Tabla 1). Los roedores Caviinae *Cavia aperea* y *Galea tixiensis* (Grupo 2) representan el 91,2 % de la muestra (NISP= 3576; NMI= 151). El número mínimo de individuos fue establecido con las ramas mandibulares.

Dentro del Grupo 3, las aves son poco abundantes (NISP= 20; NMI= 3) y representan la mayoría de la muestra de aves recuperadas en este sitio. El número mínimo de individuos se determinó sobre las epífisis proximales de los tibiotarsos.

Los ofidios son particularmente abundantes (NISP= 71) para el registro fósil de Tandilia, aunque sólo representan a dos individuos. Se pueden referir al Crotalinae *Bothrops* cf. *B. alternatus* (NISP= 55) y a Colubroidea indeterminados (NISP= 16).

Los peces se componen principalmente de restos de bagre (*Rhamdia quelen*) (NISP= 7) y de vértebras no identificadas (NISP= 7).

### Alteraciones

La corrosión por digestión, de categorías ligera y moderada, sólo se presentaron en los molares y en una rama mandibular de *Holochilus brasiliensis*, en un húmero y dos fémures de roedores cricétidos indeterminados (Figura 2 A y B) y en una epífisis distal de tibiotarso de un ave pequeña. Los roedores cávidos no tienen alteraciones de este tipo, pero presentan huellas de corte y raspado efectuadas por filos líticos en omóplatos, húmeros, radios, ulnas,

pelvis, fémures, tibias y ramas mandibulares (Quintana 2005, 2015a) (Figura 2C). Solo dos ejemplares de aves (un tibiotarso y un tarsometatarso) presentan huellas de corte.

		NISP	NMI	NMI%
Grupo 1				
Elementos craneanos	<i>Monodelphis dimidiata</i>	1	1	2,63
	<i>Thylamys</i> sp.	3	2	5,26
	Didelphidae indeterminado	1	1	2,63
	<i>Akodon azarae</i>	14	6	15,79
	<i>Necomys</i> sp.	9	6	15,79
	<i>Oxymycterus rufus</i>	1	1	2,63
	<i>Holochilus brasiliensis</i>	7	3	7,89
	<i>Reithrodon auritus</i>	25	9	23,68
	<i>Bibimys torresi</i>	1	1	2,63
	<i>Pseudoryzomys simplex</i>	1	1	2,63
	<i>Calomys</i> sp.	1	1	2,63
	<i>Ctenomys talarum</i>	7	6	15,79
Total	71	38	99,98	
Elementos poscraneanos y dientes		169		
Grupo 2				
Elementos craneanos	<i>Cavia aperea</i>	163	55	36,42
	<i>Galea tixiensis</i>	226	74	49,01
	Caviinae indeterminado	116	22	14,57
	Total	505	151	100
Elementos poscraneanos y dientes		3071		

Tabla 1. Abundancia taxonómica de micromamíferos de las unidades 1 y 2 de Cueva El Abra.

En toda la muestra las fracturas son las alteraciones más numerosas (Tablas 2, 3, 4). De los dos tipos de fracturas preponderan las ocasionadas sobre el hueso en estado seco: Grupo 1= 93.18%; Grupo 2= 85.44%; Grupo 3= Aves 93.34%, ofidios y peces 100%. Las fracturas en los restos de ofidios se disponen en las partes más salientes y frágiles de las vértebras (88.73%), particularmente en las espinas neurales y en las hipoapófisis de los vipéridos (Tabla 3). Todos los elementos de peces están fracturados.

La alteración que sigue en abundancia es la exposición al fuego, que afectó a elementos de todas las partes del cuerpo de todos los micromamíferos (Figura 2C; Tabla 2) y a algunos de aves (Tabla 4), peces (28.57%) y ofidios (Tabla 3). Las tibias de los roedores cávidos tienen el 2.46 % (NISP= 4 de 162) de los extremos distales quemados. La termoalteración generó grietas y desprendimientos superficiales con forma de escamas.

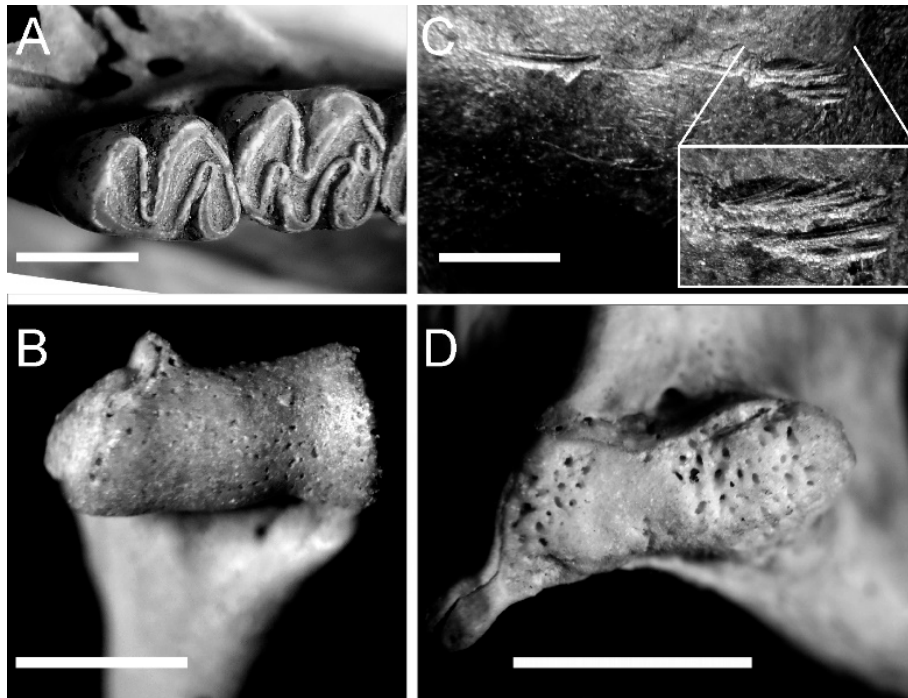


Figura 2. Alteraciones en microvertebrados de las unidades 1 y 2 de Cueva El Abra. A) *Holochoilus brasiliensis* con trazas de digestión en la rama mandibular y molares. B) Epífisis distal de húmero de roedor sigmodontino con trazas de digestión. C) Rama mandibular de *Cavia aperea* con huellas de corte. D) Sinapófisis de *Bothrops* sp. con perforaciones de bordes romos. Escalas: 2 mm.

	Fracturas		Escamas	Grietas	MR	TA	Corrosión radicular	Pisoteo
	Fresco	Seco						
Grupo 1								
Fémur	3.51	63.16	15.79	26.31	7.01	33.33	3.51	17.54
Húmero	5.26	26.32	10.52	21.05	-	36.84	15.78	5.26
Tibia			27.78	38.89	-	50	-	33.33
Vértebra			6.67	-	-	-	-	-
Pelvis			-	5.26	1.75	21.05	-	19.23
Calcáneo			-	-	33.33	50	50	-
Ulna			33.33	-	-	66.66	-	-
Falange			-	-	-	33.33	-	33.33
Metapodio			50	-	50	50	-	-
Grupo 2								
Fémur	10.95	67.57	9.13	22.83	9.58	11.98	2.28	21.46
Húmero	13.09	72.61	11.3	4.76	9.52	13.40	1.19	23.21

Tabla 2. Alteraciones (NISP%) en elementos de micromamíferos de las unidades 1 y 2 de Cueva El Abra. MR: marcas de dientes de roedores. TA: termoalteración.

Escamas: desprendimiento de escamas óseas.

		NISP	NISP%
Fracturas	Cuerpo	3	4.22
	Arco Neural	19	26.76
	Hipoapófisis	41	57.74
	Espina Neural	49	69.01
	Poszigapófisis	27	38.02
	Prezigapófisis	27	38.02
	Cóndilo	5	7.04
	Cótilo	5	7.04
	Sinapófisis	22	30.98
Termoalteración		41	57.74
Corrosión radicular		3	4.22
Marcas de dientes de roedores		9	12.67
Desprendimiento de escamas óseas		5	7.04

Tabla 3. Alteraciones identificadas en las vértebras de ofidios (NISP = 71) de las unidades 1 y 2 de Cueva El Abra.

Los surcos ocasionados por rodamiento o pisoteo y las mordeduras de roedores son poco frecuentes o están ausentes (Tabla 2). Las trazas de ácidos radiculares son muy escasas, de bajo impacto y ocupan poca extensión de la superficie ósea (Tabla 2 y 3). Algunas vértebras de ofidios (43.66 %) presentan las sinapófisis con la superficie articular con perforaciones de bordes romos (Figura 2 D). No se identificaron concreciones, adherencias o absorciones de minerales, hoyos de disolución química ni mordeduras de carnívoros.

	NISP	NISP%
Fractura seca	14	70
Fractura fresca	1	5
Termoalteración	5	25
Digestión	1	5
Pisoteo	3	15
Grietas	2	10
Huellas de corte	2	10

Tabla 4. Alteraciones identificadas en toda la muestra de elementos de aves de las unidades 1 y 2 de Cueva El Abra.

#### Patrones de representación esquelética

Los micromamíferos del Grupo 1 presentan proporciones similares de los elementos del cráneo y del poscráneo, mejor representación del miembro posterior que del anterior y una pérdida importante de los huesos distales (Tabla 6). Los elementos mejor representados son los cráneos seguidos por los fémures, pelvis y húmeros (Figura 3 y Tabla 5). En general los valores de abundancias relativas de la mayoría de los elementos son bajos, algunos de



los cuales están ausentes (omóplato, astrágalo y radio). La fragmentación es diversa entre los elementos recuperados y con preponderancia de partes enteras (excepto la ulna) y proximales (Figura 4 y Tabla 5). En los roedores sigmodontinos se recuperó el 69.53% de los molares (respecto del total de los alvéolos preservados) y el 105.4% de los incisivos. En el caso de *Ctenomys talarum* esas relaciones fueron del 40% y 100% respectivamente.

	Grupo 1			Grupo 2		
	NISP	MNE	Ab. Rel.	NISP	MNE	Ab. Rel.
Rama mandibular	55	55	72.36	286	286	94.7
Maxilar	16			166		
Premaxilar	-			53		
Húmero entero	14	17	22.36	79	224	74.17
Epífisis proximal	3			37		
Diáfisis	2			15		
Epífisis distal	-			145		
Ulna entero	-	3	3.94	48	179	59.27
Epífisis proximal	3			131		
Diáfisis	-			2		
Epífisis distal	-			2		
Radio entero	-	-	-	51	125	41.39
Epífisis proximal	-			74		
Diáfisis	-			-		
Epífisis distal	-			24		
Fémur entero	21	52	68.42	89	242	80.13
Epífisis proximal	31			153		
Diáfisis	1			7		
Epífisis distal	3			118		
Tibia entero	6	12	15.78	23	123	40.72
Epífisis proximal	6			100		
Diáfisis	-			11		
Epífisis distal	7			61		
Pelvis	21	21	27.63	160	160	52.98
Calcáneo	6	6	7.89	46	46	15.23
Astrágalo	-	-	-	35	35	11.58
Omóplato	-	-	-	184	184	60.92
Costilla	1	1	0.1	144	144	3.66
Vértebras	15	15	1.46	775	775	19
Metapodios	2	2	0.13	271	271	6.4
Falanges	3	3	0.14	22	22	0.36
Incisivo	12	12	7.89	88	88	14.56
Molar	12	12	2.63	176	176	7.28
Total	240	211		3576	3080	

Tabla 5. Abundancia anatómica de los elementos esqueléticos de los micromamíferos de las unidades 1 y 2 de Cueva El Abra.

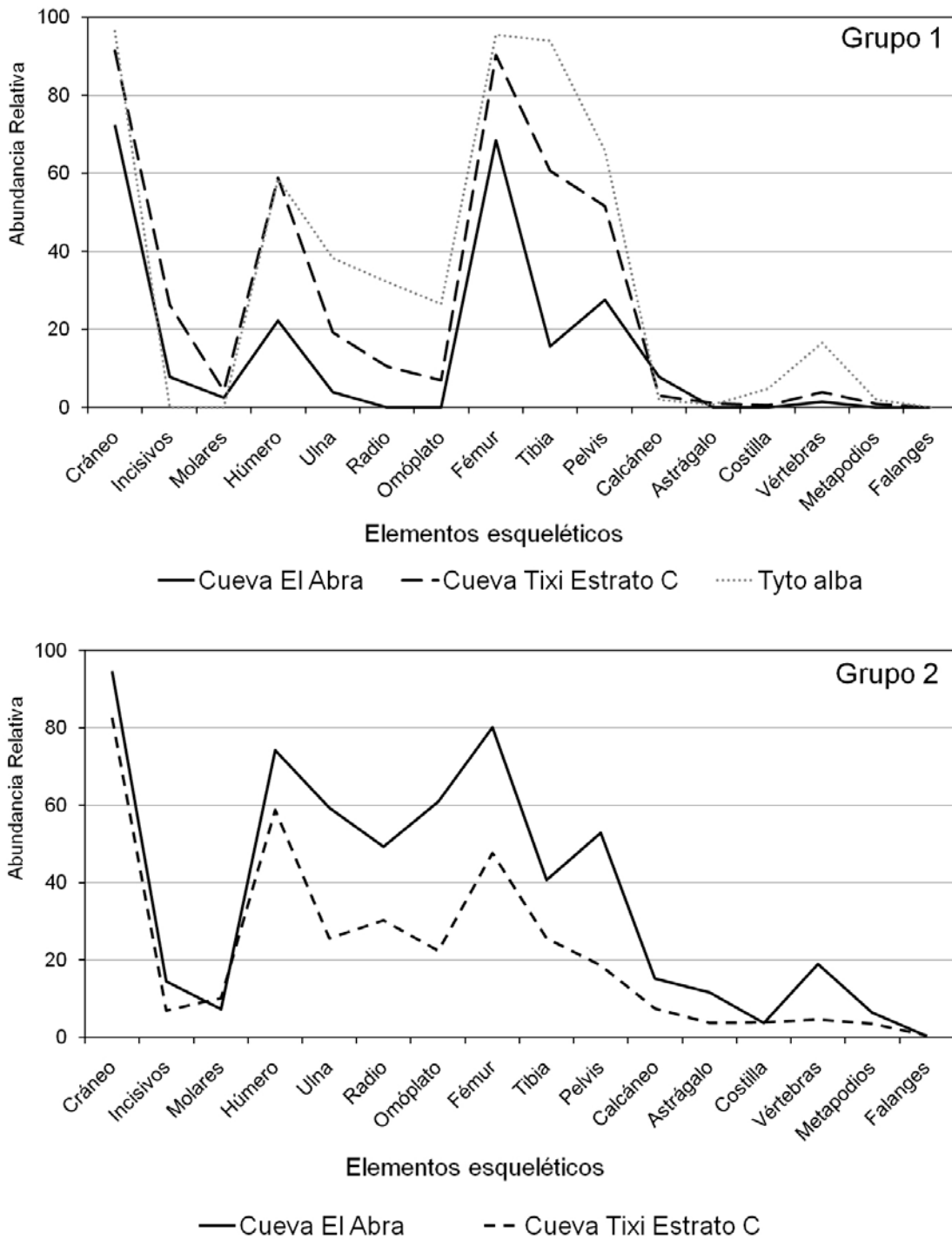


Figura 3. Abundancia relativa de los elementos esqueléticos de los micromamíferos de las unidades 1 y 2 de Cueva El Abra comparada con los del estrato C de Cueva Tixi y una muestra actual de egagrópilas de *Tyto alba* de Sierra La Peregrina (Quintana 2015b).

	Grupo 1	Grupo 2
F+H/Rm+Mx	97.18	103
T+R/F+H	17.39	58.36
Mant/Mpost	17.64	105.14
Ab. rel.	20.01	40.03

Tabla 6. Parámetros de representatividad del esqueleto de los micromamíferos de las unidades 1 y 2 de Cueva El Abra.

Los roedores del Grupo 2 se diferencian principalmente por la preponderancia del miembro anterior, menor pérdida de elementos distales y por valores más altos de abundancia relativa de los distintos elementos esqueléticos (Tablas 5 y 6, Figura 3). Los elementos más frecuentes son los cráneos, fémures, húmeros, omóplatos y ulnas. La fragmentación de los huesos largos es alta, sólo los húmeros presentan elementos enteros preponderantes respecto de las epífisis (Figura 4). Los metapodios y falanges son proporcionalmente más numerosos que en los micromamíferos del Grupo 1. En estos roedores se recuperó el 49.5% de los molares (respecto del total de alvéolos preservados) y el 78.4% de los incisivos.

En el Grupo 3 el registro de aves y peces es muy escaso para plantear patrones de representación esquelética (Tabla 7). Los ofidios sólo están representados por vértebras, como ocurre en general en el registro fósil.

		NISP
Coracoides	Entero	2
Radio	Epífisis distal	2
Carpometacarpo	Entero	1
	Epífisis distal	1
Fémur	Entero	1
	Epífisis proximal	1
Tibiotarso	Epífisis proximal	3
	Epífisis distal	2
Tarsometatarso	Entero	1
	Epífisis distal	1
	Esternón	2
	Vértebra	3

Tabla 7. Abundancia esquelética de las aves de las unidades 1 y 2 de Cueva El Abra.

## Discusión

En Cueva El Abra se identificaron diversas causas que propiciaron la acumulación de microvertebrados: la acción depredadora de aves rapaces, la actividad de subsistencia antrópica y la muerte natural *in situ*.

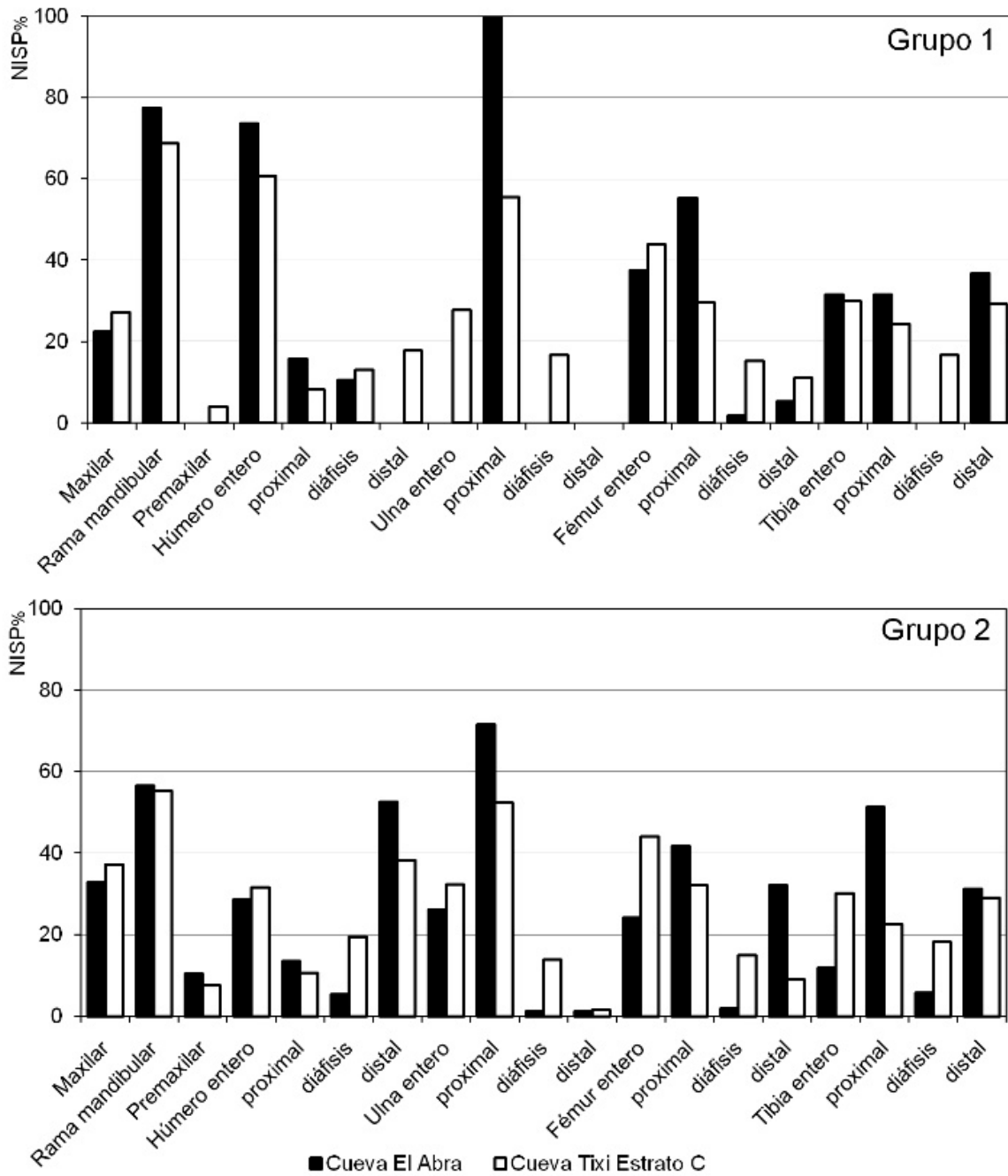


Figura 4. Fragmentación de los elementos esqueléticos de los micromamíferos de las unidades 1 y 2 de Cueva El Abra comparada con los del estrato C de Cueva Tixi.

### Acumulación por depredadores

Las trazas de corrosión por digestión de baja frecuencia, preferentemente de categoría ligera y moderada, registradas en los elementos de los mamíferos del Grupo 1 y de las aves permiten plantear su acumulación por la actividad de aves depredadoras que ocasionan bajo impacto sobre la integridad ósea de sus presas (Strigiformes) (Andrews 1990; Denys 1985; Gómez 2007).

La muestra de micromamíferos del Grupo 1 de Cueva El Abra tiene tendencias claras de representación esquelética referible a la actividad de rapaces nocturnas, como la preponderancia del miembro posterior, la buena preservación del cráneo y la pérdida de elementos óseos distales, lo cual coincide con el registro de Cueva Tixi (Quintana 2016).

Las acumulaciones de microvertebrados atribuidas a la actividad de Strigiformes son recurrentes en registros fósiles (Andrade 2015; Fernández *et al.* 2015; López *et al.* 2016; Montalvo *et al.* 2012; Quintana 2015a, 2016; Scheifler 2014, entre otros) como en recolecciones actuales que fueron usados como modelos para analizar tafocenosis (Andrews 1990; Denys 1985; Gómez 2005; Montalvo y Tejerina 2009, entre otros). Particularmente *Tyto alba* fue identificado recurrentemente como un depredador que usa refugios rocosos para depositar grandes cantidades de restos óseos de sus presas en sitios arqueológicos de diferentes regiones de Argentina durante el Holoceno (Andrade 2015; Fernández y de Santis 2013; Fernández *et al.* 2015; López *et al.* 2016; Otaola *et al.* 2014; Quintana 2015a, entre otros). Esas contribuciones demostraron que la proporción de elementos con trazas de digestión de categorías poco destructivas, el patrón de abundancias relativas de los elementos del esqueleto, el alto grado de huesos enteros y las relaciones entre partes del esqueleto permiten reconocer la intervención de *T. alba* en acumulaciones de microvertebrados.

Se propone que una rapaz de la Categoría 1 (Andrews 1990), como *Tyto alba*, podría ser el agente acumulador de parte del conjunto en esta cueva debido a su baja generación de modificaciones al esqueleto de las presas, por sus hábitos de usar refugios rocosos como percha y por conformar el gremio de hábitos tróficos con preponderancia de consumo de mamíferos (Bó *et al.* 2007). Esta rapaz, además, fue propuesta como responsable de las acumulaciones de parte de los restos de microvertebrados recuperados en Cueva Tixi durante todo el Holoceno, la cual se encuentra a pocos kilómetros de Cueva El Abra (Quintana 2015a, 2016).

La abundancia relativa promediada de los micromamíferos de Cueva El Abra es baja en comparación con las ocasionadas por Strigiformes (Andrews 1990; Gómez 2007), pero este parámetro está influenciado por los agentes posdepositacionales que alteran la muestra, principalmente en los elementos esqueléticos más frágiles (Quintana 2016). Sin embargo, el patrón de abundancia relativa se dispone dentro del modelo de lechuzas planteado por Andrews (1990) y es similar al de los micromamíferos del estrato C de Cueva Tixi y al de la muestra actual depositada por *T. alba* en sierra La Peregrina (Quintana 2015b, 2016) (Figura 3 y Tabla 5).

La tafonomía regional de microvertebrados está poco desarrollada en Tandilia. Antes bien, los estudios realizados en el sitio Calera y Campo Laborde (del sector occidental de estas sierras) (Scheifler 2014; Scheifler *et al.* 2015) junto a los de Tandilia oriental (Quintana 2004a, 2015a, 2016) coinciden circunstancialmente con que las acumulaciones de este grupo de microvertebrados son, principalmente, el resultado de la actividad de aves rapaces nocturnas.

#### Acumulación por subsistencia antrópica

Los roedores cávidos *Galea tixiensis* y *Cavia aperea*, incluidos en el Grupo 2, tienen evidencias de explotación antrópica discutidas en otras contribuciones (Quintana 2005, 2015a; Quintana y Mazzanti 2001, 2014; Quintana *et al.* 2002): presencia de huellas de corte (Figura 2C), mayor proporción de individuos adultos, mejor preservación de elementos distales del autopodio y preponderancia del miembro anterior. La mayor frecuencia de las fracturas sobre el hueso en estado fresco, respecto de los elementos del Grupo 1 (Tabla 2), también fue relacionada con el faenamiento (Quintana 2005, 2015a). Estos roedores presentan un patrón de procesamiento similar al aplicado en los cávidos de los niveles del Holoceno tardío final de Cueva Tixi (Quintana 2005) y con una representación de elementos esqueléticos equivalente, pero que difiere de la obtenida en el Grupo 1 (Quintana 2015a).

Dentro del conjunto de las aves algunos ejemplares tienen evidencias que indican que fueron incorporados a la subsistencia (un radio con rastros de uso que fue transformado en artefacto y un tibiotarso y un tarsometatarso con huellas de corte). Se trata de elementos de dimensiones relativamente mayores (posiblemente Tinamiformes) al resto de las aves analizadas, lo cual se corresponde con el tamaño de las aves explotadas en Cueva Tixi durante el Holoceno tardío final (Quintana 2016).

Los peces carecen de evidencias que permitan confirmar su modo de ingreso a la secuencia sedimentaria. Aunque la posición de Cueva El Abra en el paisaje (no adyacente a cuerpos de agua y a media pendiente serrana), junto a la estrategia de subsistencia planteada

para este momento del Holoceno (Quintana y Mazzanti 2001, 2014) sugieren que los peces podrían haber formado parte del conjunto explotado por las sociedades indígenas.

En el eje serrano se identificaron otros sitios con evidencias de consumo de microvertebrados, como los cávidos del Holoceno tardío final de Lobería I (Mazzanti *et al.* 2010) y los roedores cricétidos del Holoceno tardío inicial de Calera (Scheifler *et al.* 2015).

#### Muerte natural *in situ*

Los ofidios presentan una concentración alta de vértebras sin alteraciones antrópicas o de depredadores, lo que indicaría su deceso en el sitio posiblemente durante el período de letargo, como fue planteado para los especímenes de ofidios de Cueva Tixi (Albino 2001). Esto es consistente con la integridad del conjunto recuperado, ya que la mayoría de las fracturas (82.33%) se disponen sobre las partes salientes que son las más frágiles (arco neural, espina neural, hipoapófisis, poszigapófisis y prezigapófisis) (Tabla 3), las cuales se habrían alterado en la etapa posdeposicional.

Las vértebras de estos reptiles tienen alteraciones en algunas sinapófisis que se pueden confundir con la corrosión digestiva, pero se descarta la acción de este agente porque esa parte de la vértebra es un área cartilaginosa y con porosidad natural en la parte osificada (Figura 2 D).

#### Alteraciones posdeposicionales

La frecuencia alta de fracturas de los micromamíferos del Grupo 1 y de las aves parece inconsistente con la actividad de Strigiformes puesto que se caracterizan por ocasionar pocas fracturas (Andrews 1990). Sin embargo, esta inconsistencia es aparente ya que la mayoría de las fracturas son de origen posdeposicional (Tablas 2 y 4). El nivel más superficial del sitio presenta evidencias de haber sido afectado por pisoteo que, junto a la generación de los rasgos negativos (pozos), pudieron ocasionar fracturas y pérdida de elementos. Complementariamente, el componente arqueológico tardío tiene características de un campamento base (Mazzanti 2006), propio de actividades intensas que modifican el sustrato y sus componentes. Estos procesos pudieron afectar la integridad de los elementos óseos y dispersar la muestra ocasionando su baja abundancia relativa.

No se registraron precipitaciones de minerales (manganeso, carbonatos, etc.) que son comunes en otros sitios, lo cual está relacionado con la poca humedad del depósito sedimentario de este reparo rocoso. Las estructuras de combustión antrópicas ocasionaron adherencias de cenizas blancas y negras que pueden ser confundidas con precipitaciones de

minerales. Estas áreas termoalteradas de la cueva son extensas por lo que afectaron a casi toda la muestra por transferencia, generando proporciones altas de elementos quemados de todos los taxones. En ningún caso se identificaron patrones de alteración térmica (Medina *et al.* 2012) atribuibles a la acción de cocción. De hecho, la poca proporción de extremos distales quemados de las tibias descarta la intencionalidad de exposición directa al fuego durante el procesamiento de las presas. La presencia de grietas y escamas óseas está asociada a las áreas termoalteradas de las superficies corticales.

La escasez de trazas de raíces sobre los elementos analizados es una consecuencia de la poca humedad del reparo rocoso, que impidió el crecimiento intenso de plantas en su interior. Esto contrasta con el impacto radicular en tafocenosis de otros sitios serranos como Cueva Tixi o Alero La Grieta, para los cuales se interpretaron condiciones microambientales distintas (Mazzanti *et al.* 2013; Quintana 2015a).

#### Diversidad taxonómica y paleoambiente

La evidencia analizada confirma propuestas anteriores (Quintana *et al.* 2003; Quintana 2015a) que planteaban que la acumulación de microvertebrados de las unidades 1 y 2 de Cueva El Abra es multicausal. En consecuencia, la abundancia taxonómica se analizó en función del agente de acumulación.

Los micromamíferos del Grupo 1 conforman una tafocenosis similar a la de los estratos contemporáneos de Cueva Tixi (estrato C) (Quintana 2001). Estos conjuntos se diferencian por la ausencia de dos didélfidos: *Monodelphis n. sp.* (Goin 2001)<sup>1</sup> y *Lutreolina crassicaudata*. El registro de Cueva Tixi muestra que *Monodelphis n. sp.* se extinguió unos cientos de años más tarde, mientras que *L. crassicaudata* es poco abundante durante el Holoceno (Goin 2001). El pequeño tamaño de la muestra acumulada por depredadores en Cueva El Abra estaría influyendo en la proporción de algunos taxones al ser comparados con registros más numerosos como el de Cueva Tixi. En consecuencia, la abundancia de ciertos micromamíferos presenta sesgos que no son, necesariamente, un reflejo de su frecuencia en el ambiente. De este modo se registran valores porcentuales comparativamente altos como los de *Thylamys sp.* y *H. brasiliensis*, bajos como el de *A. azarae* o nulos como los de *Monodelphis n. sp.* y *L. crassicaudata*.

A pesar de esas diferencias entre el ensamble de Cueva El Abra y el de Cueva Tixi, las proporciones de las especies depredadas presentan un patrón similar (Figura 5), lo cual indicaría que las rapaces que acumularon esos conjuntos tenían comportamientos similares y cazaban sobre los mismos ambientes. Esto es consistente con que la ubicación geográfica



de estos reparos rocosos (separados por unos 7 km) forma un área de superposición del rango de depredación de las rapaces nocturnas (Smith *et al.* 1974).

El resto de los taxones de acumulación natural de Cueva El Abra presenta, respecto de Cueva Tixi, una menor abundancia de aves, mayor de ofidios y ausencia de anuros. Los ofidios tienen una proporción cuatro veces mayor a los registrados en los estratos contemporáneos de Cueva Tixi. En Cueva El Abra la presencia de *Bothrops* cf. *B. alternatus* entre los ofidios y de *Rhamdia quelen* entre los peces, es consistente con el registro regional (Quintana 2001). Los cávidos de Cueva El Abra son más numerosos que el resto de los micromamíferos (15:1), esta relación está invertida respecto del estrato C de Cueva Tixi (1:7), lo que se debe a fenómenos independientes relacionados con la abundancia diferente de elementos aportados por aves rapaces.

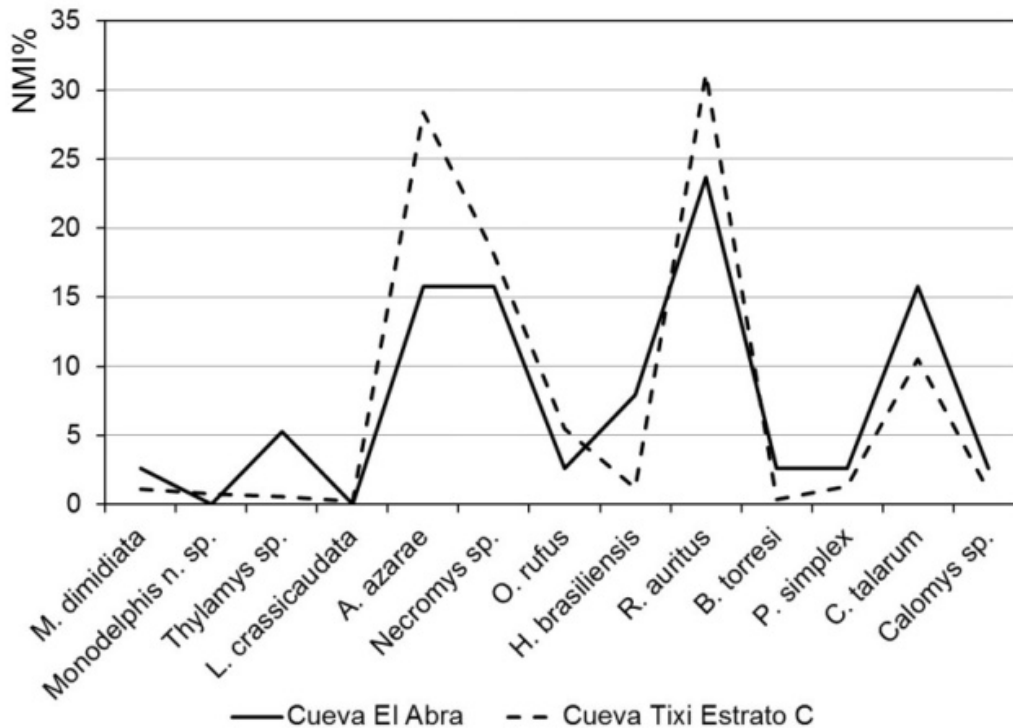


Figura 5. Frecuencia de individuos depredados por aves rapaces de las unidades 1 y 2 de Cueva El Abra comparada con el estrato C de Cueva Tixi.

La asociación de *Pseudoryzomys simplex* y *Bibimys torresi* es tardía en la secuencia del Holoceno de Tandilia oriental. En Cueva Tixi *P. simplex* se registra desde el estrato D (3255 ± 75 AP) (Quintana 2001), mientras que su asociación con *B. torresi* es contemporánea a la de Cueva El Abra. Sin embargo, estos taxones se encuentran desde principios del Holoceno tardío (ca. 3000 a 2000 AP) en el sitio arqueológico Calera (Tandilia occidental) (Scheifler

2014) hasta el Holoceno tardío final pre conquista en el estrato B de Cueva Tixi (Quintana 2001). La distribución actual de esas especies está relacionada con ambientes higrófilos y bosques de ribera dispuestos en el NE de la región Pampeana y en la cuenca del río Paraná, donde conviven con *H. brasiliensis* y *Calomys* sp. En este sentido la asociación de microvertebrados analizada es consistente con el clima caracterizado por el pulso cálido y húmedo de la Anomalía Climática Medieval (ca. 800 a 1300 AD) y con el paisaje del valle donde se dispone Cueva El Abra, cuyo arroyo La Vigilancia presenta numerosos afluentes permanentes o temporarios y manantiales en las pendientes serranas.

Otros *proxies* confirman esta interpretación paleoclimática en el ámbito serrano oriental. El registro de diatomeas indican aumento de humedad a partir de 3000 años AP en las secuencias de los sitios arqueológicos Lobería I (unidades 3 a 1), Cueva Tixi (estratos C y B), Alero El Mirador (unidad 1), Cueva La Brava (unidades 1 y 2) y Cueva El Abra (unidad 1) (Bonnat y Mazzanti 2015; Martínez *et al.* 2013; Mazzanti *et al.* 2010; Mazzanti *et al.* 2013). Mientras que las asociaciones de fitolitos revelan pulsos de mayor humedad en las cúspides de las secuencias de los reparos rocosos como Alero El Mirador (unidad 1), Amalia S2 (unidad 1) y Lobería I (Colobig 2011; Colobig *et al.* 2010; Zucol *et al.* 2002). A nivel regional el aumento de temperatura y humedad para este lapso también fue interpretado a partir del registro de polen y de mamíferos (Quattrocchio *et al.* 2008; Tonello y Prieto 2010; Tonni 2006).

## Conclusiones

Se determinaron tres causas de la acumulación de las tafocenosis de microvertebrados de los niveles superiores de Cueva El Abra: por muerte natural en el recinto (ofidios), por caza y consumo antrópico (*Cavia aperea*, *Galea tixiensis*, algunas aves y peces) y por depredación de rapaces nocturnas (roedores cricétidos, *Ctenomys talarum*, didélfidos y algunas aves).

Los microvertebrados acumulados por depredación aviar tienen una gran similitud con la muestra contemporánea de Cueva Tixi en su riqueza, diversidad taxonómica y proporciones esqueléticas representadas. Las diferencias en el registro de algunos taxones pueden estar vinculadas al bajo número de especímenes de la muestra de Cueva El Abra.

El patrón de representación esquelético preservado de los roedores cavidos (*Cavia aperea* y *Galea tixiensis*) incorporados por actividad antrópica es diferente del patrón de los micromamíferos acumulados por depredadores debido a: la mayor fragmentación de los huesos largos, mayor abundancia relativa de falanges y preponderancia de los huesos del miembro anterior. Estos roedores muestran otras evidencias del procesamiento antrópico

como selección de ejemplares adultos, mayor frecuencia de fracturas sobre el hueso en estado fresco y presencia de huellas de corte y raspado.

Los procesos posdeposicionales analizados afectaron de modo similar a los elementos esqueléticos de todos los taxones.

Las fracturas posdeposicionales son la alteración más frecuente, mientras que la exposición al fuego es numerosa pero generada por transferencia de fogones indígenas encendidos con otros propósitos.

La poca humedad de los niveles portadores propició la buena preservación de la muestra, debido al bajo impacto de ácidos radiculares y la ausencia de precipitación de minerales.

El ensamble de microvertebrados indica un entorno serrano caracterizado por un clima húmedo y cálido consistente y contemporáneo con la Anomalía Climática Medieval.

*Agradecimientos:* a Carlos Ray y su familia por su hospitalidad durante las tareas de campo. A los evaluadores cuyas sugerencias permitieron mejorar el manuscrito original. Estas investigaciones son parte de proyectos financiados por la Secretaría de Investigación de la Universidad Nacional de Mar del Plata y por el PICT 2013 proyecto 1979 de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica.

## Nota

1- *Monodelphis* n. sp. es un nuevo taxón caracterizado preliminarmente por Goin (2001) como: entre un 8 y 10% más grande que *M. dimidiata*; con un menor acortamiento del talónido en los m1-3 que el de las especies vivientes; con el talónido del m4 más corto, ancho y con la cuenca más profunda que el de las especies vivientes; hipocónidos de los m1-3 levemente más altos que en *M. dimidiata*; la cúspide estilar D del M3 formada por dos cúspides de tamaño similar, entre otros caracteres.

## Bibliografía citada

Albino, A.

2001 Reptiles. En *Cueva Tixi: Cazadores y Recolectores de las Sierras de Tandilia Oriental. I. Geología, Paleontología y Zooarqueología*, D. Mazzanti y C. Quintana (eds.), pp. 65-74. Publicación Especial 1, LARBO-UNMDP, Mar del Plata.

Alcántara García, V.; Barba Egidio, R.; Barral del Pino, J.; Crespo Ruíz, A.; Eiriz Vidal, A.; Falquina Aparicio, Á.; Herrero Calleja, S.; Ibarra Jiménez, A.; Megías González, M.; Pérez Gil, M.; Pérez Tello, V.; Rolland Calvo, J.; Yravedra Sáinz, J.; Vidal, A. y M. Domínguez-Rodrigo

2006 Determinación de procesos de fractura sobre huesos frescos: un sistema de análisis de los ángulos de los planos de fracturación como discriminador de agentes bióticos. *Trabajos de Prehistoria* 63(1): 37-45.

Andrade, A.

2015 Distinguishing between cultural and natural depositional agents: micromammal taphonomy from the archaeological site Cueva y Paredón Loncomán (Patagonia, Argentina). *Journal of Archaeological Science: Reports* 3: 122-131.

Andrews, P.

1990 *Owls, Caves and Fossils*. University of Chicago Press, Chicago.

Binford, L.

1984 *Faunal Remains from Klasies River Mouth*. Academic Press, New York.

Bó, M.; Baladrón, A. y L. Biondi

2007 Ecología trófica de Falconiformes y Strigiformes: tiempo de síntesis. *El Hornero* 22: 97-115.

Bonnat, G. y D. Mazzanti

2015 Análisis de la tecnología lítica de las ocupaciones humanas efímeras durante la transición Pleistoceno-Holoceno: el caso de Cueva La Brava (Buenos Aires, Argentina). *Intersecciones en Antropología* 16: 287-300.

Brea, M.; Zucol, A. y D. Mazzanti

2009 Determinación de combustibles vegetales en Cueva El Abra, Provincia de Buenos Aires. En *Arqueología Argentina en los Inicios de un Nuevo Siglo. Publicación del XIV Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, tomo 3, pp. 693-700. Laborde Editor, Rosario.

Brea, M.; Mazzanti, D. y G. Martínez

2014 Selección y uso de los recursos madereros en cazadores-recolectores de la transición Pleistoceno-Holoceno y Holoceno medio, sierras de Tandilia oriental, Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales* 16(2): 129-141.

Colobig, M.

2011 Estudios Paleoetnobotánicos en Sitios del Borde Oriental de Tandilia (Provincia de Buenos Aires). Pautas de Aprovechamiento y Uso de Recursos Vegetales en las Sociedades de Cazadores- recolectores. Tesis de Doctorado. Facultad de Humanidades y Artes, Universidad Nacional de Rosario.

Colobig, M.; Zucol, A. y D. Mazzanti

2010 Análisis de microrestos silíceos en secuencias sedimentarias del sitio 1 de la Localidad Arqueológica Lobería I, Buenos Aires, Argentina. En *Tradiciones y Transformaciones en Etnobotánica*, M. Pochettino, Ladio, A. y P. Arenas (eds.), pp. 27-32. Cyted, San Salvador de Jujuy.

Denys, C.

1985 Nouveaux critères de reconnaissance des concentrations de microvertébrés d'après l'étude des pelotes de chouettes du Botswana (Afrique australe). *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle. Section A, Zoologie, Biologie et Écologie Animales* 7(4): 879-933.

Fernández, F. y L. de Santis

2013 Tafonomía de restos de micromamíferos del sitio arqueológico Agua de la Mula (Mendoza, Argentina) y su implicancia en la subsistencia humana. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Series Especiales* 1(1): 181-195.

Fernández, F.; Rudzik, S.; Neme, G. y L. De Santis

2015 Micromamíferos, tafonomía y ambientes durante los últimos 3800 años AP en el valle medio del Río Grande, Mendoza, Argentina. *Chungara* 47(2): 267-285.

Goin, F.

2001 Marsupiales (Didelphidae: Marmosinae y Didelphinae). En *Cueva Tixi: Cazadores y Recolectores de las Sierras de Tandilia Oriental. I. Geología, Paleontología y Zooarqueología*, D. Mazzanti y C. Quintana (eds.), pp. 75-114. Publicación Especial 1. LARBO-UNMDP, Mar del Plata.

Gómez, G.

2005 Analysis of bone modifications of *Bubo virginianus* pellets from Argentina. *Journal of Taphonomy* 3(1): 1-16.

2007 Predators categorizations based on taphonomic analysis of micromammals bones: a comparison to proposed models. En *Taphonomy and Zooarqueology in Argentina*, M. Gutiérrez, L. Miotti, G. Barrientos, G. Mengoni Goñalons y M. Salamme (eds.), pp. 89-103. BAR, International Series 1601, Oxford.

López, J.; Chiavazza, H. y M. Rosi

2016 Small mammal remains recovered from two archaeological sites in northwestern Mendoza (Late Holocene, Argentina): taxonomic composition, taphonomic issues and paleoenvironmental implications. *Quaternary International* 391: 26-37.

Lyman, R.

1994 *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge University Press, Cambridge.

Martínez, G.; Mazzanti, D.; Quintana, C.; Zucol, A.; Colobig, M.; Hassan, G.; Brea, M. y E. Passeggi

2013 Geoarchaeological and paleoenvironmental context of the human settlement in the Eastern Tandilia Range, Argentina. *Quaternary International* 299: 23-37.

Mazzanti, D.

2002 Secuencia arqueológica del sitio 2 de la Localidad arqueológica Amalia (Pcia. de Bs As). En *Del Mar a los Salitrales. Diez Mil Años de Historia Pampeana en el Umbral del Tercer Milenio*, D. Mazzanti, M. Berón y F. Oliva (eds.), pp. 327-339. LARBO/SAA, Mar del Plata.

2006 La constitución de territorios sociales durante el Holoceno tardío: el caso de las sierras de Tandilia, Argentina. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXXI*: 277-300.

2013 La arqueología de Tandilia en perspectiva histórica. Una revisión de sus aportes a la arqueología regional. *Revista del Museo de La Plata, Sección Antropología* 13(87): 31-50.

Mazzanti, D. y V. Puente

2015 La producción textil como actividad doméstica de los cazadores-recolectores prehispánicos en la región pampeana, Argentina. *Intersecciones en Antropología* 16: 131-144.

Mazzanti, D. y F. Valverde

2003 Representaciones rupestres de cazadores-recolectores en las sierras de Tandilia oriental: una aproximación a la arqueología del paisaje. *Actas del XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, tomo 3: 311-316. Córdoba.

Mazzanti, D.; Colobig, M.; Zucol, A.; Martínez, G.; López, J.; Brea, M.; Passeggi, E.; Soria, J.; Quintana, C. y V. Puente

2010 Investigaciones arqueológicas en el sitio 1 de la localidad Lobería I. En *Mamül Mapu: Pasado y Presente desde la Arqueología Pampeana*, M. Berón, L. Luna, M. Bonomo, C. Montalvo, C. Aranda y M. Carrera Aizpitarte (eds.), pp. 99-114. Libros del Espinillo, Buenos Aires.

Mazzanti, D.; Martínez, G. y C. Quintana

2012 Early settlements in Eastern Tandilia, Buenos Aires province, Argentina: archaeological contexts and site formation processes. *Current Research in the Pleistocene, Special Edition*, L. Miotti, M. Salemme, N. Flegenheimer y T. Goebel (eds.), pp. 99-103.

Mazzanti, D.; Martínez, G.; Colobig, M.; Zucol, A.; Passeggi, E.; Brea, M.; Bonnat, F.; Hassan, G.; Soria, J.; Vera, J. y C. Quintana

2013 Avances en los estudios arqueológicos, geoarqueológicos y paleoambientales en las Sierras Orientales de Tandilia. Resultados preliminares de los sitios Alero El Mirador y Abrigo La Grieta. *Revista del Museo de La Plata, Sección Antropología* 13(87): 59-76.

Medina, M.; Teta, P. y D. Rivero

2012 Burning damage and small-mammal human consumption in Quebrada del Real 1 (Cordoba, Argentina): an experimental approach. *Journal of Archaeological Science* 39: 737-743.

Mikuláš, R.

1999 Notes on the concept of plant trace fossils related to plant-generated sedimentary structures. *Bulletin of the Czech Geological Survey* 74: 39-42.

Montalvo, C. y P. Tejerina

2009 Análisis tafonómico de los huesos de anfibios y roedores depredados por *Athene cunicularia* (Strigiformes, Strigidae) en La Pampa, Argentina. En *Mamül Mapu: Pasado y Presente desde la Arqueología Pampeana*, M. Berón, L. Luna, M. Bonomo, C. Montalvo, C. Aranda y M. Carrera Aizpitarte (eds.), pp. 323-334. Libros del Espinillo, Buenos Aires.

Montalvo, C.; Tomassini, R.; Visconti, G. y S. Tiranti

2012 Análisis tafonómico de micromamíferos del Pleistoceno Superior del Quequén Salado, Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista Brasileira de Paleontologia* 15: 345-358.

Otaola, C.; Giardina, M. y F. Fernández

2014 Procesos de intensificación y análisis tafonómicos: el caso del sitio Laguna El Sosneado 3 (LS-3) (Mendoza, Argentina). *Intersecciones en antropología* 15(2): 405-417.

Payne, S.

1975 Partial recovery and simple bias. En *Archaeological Studies*, E. Higgs (ed.), pp. 7-17. American Elsevier, New York.

Quattrocchio, M.; Borromei, A.; Deschamps, C.; Grill, S. y C. Zavala

2008 Landscape evolution and climate changes in the Late Pleistocene–Holocene, southern Pampa (Argentina): evidence from palynology, mammals and sedimentology. *Quaternary International* 181(1): 123-138.

Quintana, C.

2001 Composición y cambios en la secuencia faunística. En *Cueva Tixi: Cazadores y Recolectores de las Sierras de Tandilia Oriental. I. Geología, Paleontología y Zooarqueología*. D. Mazzanti y C. Quintana (eds.), pp. 37-64. Publicación Especial 1. LARBO-UNMDP, Mar del Plata.

2004a Acumulaciones de restos óseos en reparos rocosos de las sierras de Tandilia Oriental, Argentina. *Estudios Geológicos* 60: 37-47.

2004b Zooarchaeological record in early sediments of caves from Tandilia Range, Argentina. *Current Research in the Pleistocene* 21: 19-20.

2005 Despiece de micro roedores en el Holoceno Tardío de las sierras de Tandilia, Argentina. *Archaeofauna* 217: 227-241.

2007 Marcas de dientes de roedores en huesos de sitios arqueológicos de las sierras de Tandilia, Argentina. *Archaeofauna* 16: 185-191.

2015a Patrón esquelético de roedores Cávidos en la secuencia arqueológica de Cueva Tixi, Tandilia Oriental (Pleistoceno Tardío-Holoceno Tardío) Argentina. *Archaeofauna* 24: 173-185.

2015b Tafonomía de contenidos dispersos de egagrópilas de *Tyto alba* en un ambiente serrano. *Historia Natural* 5(1): 29-47.

2016 Tafonomía de los microvertebrados del sitio arqueológico Cueva Tixi (Pleistoceno tardío-Holoceno tardío), Tandilia oriental. *Publicación Electrónica de la Asociación Paleontológica Argentina* 16(1): 14-51.

Quintana, C. y D. Mazzanti

2001 Selección y aprovechamiento de recursos faunísticos. En *Cueva Tixi: Cazadores y Recolectores de las Sierras de Tandilia. I. Geología, Paleontología y Zooarqueología*, D. Mazzanti y C. Quintana (eds.), pp. 181-209. Publicación Especial 1. LARBO-UNMDP, Mar del Plata.

2010a Caza menor en sitios arqueológicos de Tandilia Oriental. En *Zooarqueología a Principios del Siglo XXI. Aportes Teóricos, Metodológicos y Casos de Estudio*, M. Gutiérrez, M. De Nigris, P. Fernández, M. Giardina, A. Gil, A. Izeta, G. Neme y H. Yacobaccio (eds.), pp. 307-319. Libros del Espinillo, Buenos Aires.

2010b Análisis del esqueleto de micromamíferos del sitio arqueológico Cueva Tixi (Pleistoceno Tardío-Holoceno Tardío), Sierras de Tandilia Oriental. Trabajo presentado en el I Congreso Nacional de Zooarqueología Argentina, Malargüe, Mendoza.



Quintana, C. y D. Mazzanti

2011 Las vizcachas pampeanas (*Lagostomus maximus*, Rodentia) en la subsistencia indígena del Holoceno tardío de las Sierras de Tandilia Oriental (Argentina). *Latin American Antiquity* 22(2): 253-270.

2014 La emergencia de la diversificación de la caza en las sierras de Tandilia oriental durante el Holoceno tardío final. *Comechingonia* 18(2): 41-64.

Quintana, C.; Valverde, F. y A. Albino

2003 Registro de fauna del sitio Cueva El Abra, Tandilia Oriental, Provincia de Buenos Aires. *Actas XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, tomo 3: 317-324. Córdoba.

Quintana, C.; Valverde, F. y D. Mazzanti

2002 Roedores y lagartos como emergentes de la diversificación de la subsistencia durante el Holoceno de las sierras de Tandilia, Argentina. *Latin American Antiquity* 13(4): 455-473.

Scheifler, N.

2014 Zooarqueología de los pequeños vertebrados del sitio Calera (cuenca superior del arroyo Tapalqué, provincia de Buenos Aires). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXXIX(1): 145-173.

Scheifler, N.; Messineo, P. y U. Pardiñas

2015 Implicancias tafonómicas y paleoambientales de los pequeños vertebrados del sitio arqueológico Campo Laborde (centro de los pastizales pampeanos, Buenos Aires, Argentina). *Archaeofauna* 24: 187-208.

Shipman, P.; Foster, G. y M. Schoeninger

1984 Burnt bones and teeth: an experimental study of colour, morphology, crystal structure and shrinkage. *Journal of Archaeological Science* 11: 307-325.

Smith, D.; Wilson, C. y H. Frost

1974 History and Ecology of a colony of Barn Owls in Utah. *Condor* 76(2): 131-136.

Tonello, M. y A. Prieto

2010 Tendencias climáticas para los pastizales pampeanos durante el Pleistoceno tardío-Holoceno: estimaciones cuantitativas basadas en secuencias polínicas fósiles. *Ameghiniana* 47(4): 501-514.

Tonni, E.

2006 Cambio climático en el Holoceno tardío de la Argentina. Una síntesis con énfasis en los últimos 1000 años. *Folia Histórica del Nordeste* 16: 187-195.

Withe, T.

1953 A method of calculating the dietary percentage of various food animals utilized by aboriginal peoples. *American Antiquity* 19: 396-398.

Zucol, A.; Brea, M.; Osterrieth, M. y G. Martínez

2002 Análisis fitolítico de un horizonte sedimentario del Sitio 2 de la Localidad Arqueológica Amalia (Holoceno temprano). En *Del Mar a los Salitrales. Diez Mil Años de Historia Pampeana en el Umbral del Tercer Milenio*, D. Mazzanti, M. Berón y F. Oliva (eds.), pp. 355-363. LARBO y SAA, Mar del Plata.

