

# 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)

ANA PAULA ALCARÁZ

INCUAPA-CONICET. Facultad de Ciencias Sociales,  
Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN).  
Av. del Valle 5737 (7400), Olavarría, Buenos Aires, Argentina.  
aalcaraz@soc.unicen.edu.ar

(Received 31 March 2014; Revised 17 May 2014; Accepted 25 June 2014)



**RESUMEN:** El sitio arqueológico Zoko Andi 1 se ubica sobre una duna en la margen derecha del curso inferior del río Colorado, a *ca.* 80 km de su desembocadura. Se trata de un campamento base de actividades múltiples redundantemente ocupado. Los fechados obtenidos y los resultados derivados de los estudios geoarqueológicos permitieron proponer dos momentos de ocupación para el sitio, uno asignable al Holoceno tardío inicial (*ca.* 1500-1300 años AP) y otro al Holoceno tardío final (*ca.* 800-400 años AP). Esto constituye un registro novedoso para el área dado que es la primera secuencia estratigráfica donde se registran ocupaciones para dos momentos del Holoceno tardío. Haciendo particular hincapié en estos dos lapsos, en este trabajo se caracteriza el conjunto de fauna menor recuperado para ambos bloques. Se proponen las posibles causas de ingreso de este tipo de *taxa* al sitio con el objetivo de evaluar su rol en la subsistencia durante el Holoceno tardío como así también en la formación y modificación del depósito arqueológico. El aprovechamiento antrópico de algunas especies de fauna menor (aves y armadillos) durante el Holoceno tardío final resulta consistente con las tendencias en el patrón de subsistencia propuestas hasta el momento para el área.

**PALABRAS CLAVE:** CURSO INFERIOR DEL RÍO COLORADO, ARGENTINA, HOLOCENO TARDÍO, FAUNA MENOR, SUBSISTENCIA

**ABSTRACT:** Zoko Andi 1 is a repeatedly occupied campsite, located on a dune, on the right bank of the lower basin of the Colorado River. Radiocarbon dates and geoarchaeological studies indicate the existence of at least two occupation periods, one located around *ca.* 1500-1300 years BP (Early-Late Holocene) and the other placed at *ca.* 800-400 years BP (Final-Late Holocene). From such standpoint, it is the first site of the area in which it is possible to distinguish different components corresponding to the two moments of the Late Holocene. Focusing on these periods, the results of the analysis conducted on small vertebrate remains are presented. The aim of these studies is to identify the causes of the species' presence in the site, in order to evaluate its role in the subsistence during the Late Holocene as well as in the archaeological site formation processes. The consumption on the part of people of several species of small vertebrates, such us birds and armadillos, during the Final Late Holocene is consistent with the trends in the subsistence patterns proposed for the area.

**KEYWORDS:** LOWER BASIN OF THE COLORADO RIVER, ARGENTINA, LATE HOLOCENE, SMALL VERTEBRATES, SUBSISTENCE

## INTRODUCCION

Para el área del curso inferior del río Colorado la evidencia proveniente del registro arqueofaunístico disponible hasta el momento muestra que hacia la parte final del Holoceno tardío (ca. 1000-250 años AP) se habrían producido cambios en la subsistencia humana. En este sentido, se propuso un modelo que plantea que durante este periodo habría tenido lugar un proceso de intensificación, caracterizado por un uso más intensivo de ciertos recursos, como el guanaco, y la incorporación de una mayor diversidad de especies de menor tamaño en la dieta (i.e., peces, aves, roedores, armadillos; Stoessel, 2012, 2014). Estudios posteriores sobre los conjuntos de fauna menor permitieron corroborar esta tendencia mostrando que hacia el Holoceno tardío final diversas especies de pequeño tamaño fueron aprovechadas por los grupos humanos que ocuparon el área (Alcaráz, 2012). Este escenario difiere del propuesto para la parte inicial del Holoceno tardío (ca. 3000-1000 años AP) en el que la subsistencia habría estado centrada en la explotación de especies de tamaño mayor como guanaco (*Lama guanicoe*), venado (*Ozotoceros bezoarticus*) y ñandú (*Rhea americana*) (Stoessel, 2012, 2014). Actualmente, este modelo está siendo reevaluado en función del hallazgo de sitios con cronologías del Holoceno medio (Martínez *et al.*, 2012, 2014b), y las nuevas evidencias (bioarqueológicas, zooarqueológicas, tecnológicas) provenientes de estos. Asimismo, es importante señalar que el modelo mencionado fue propuesto a partir del análisis de diferentes sitios del área en los que está representado sólo uno de los momentos del Holoceno tardío. Es bajo este contexto, que el sitio Zoko Andi 1 adquiere importancia, debido a que cuenta con ocupaciones tanto en el Holoceno tardío inicial como final. En consecuencia, el análisis de los conjuntos óseos de fauna menor de este sitio permitirá evaluar su contribución en la dieta durante ambos lapsos temporales en el marco de los cambios en el patrón de subsistencia que fueron propuestos para la parte final del Holoceno tardío en el área. En este sentido, el objetivo de este trabajo es caracterizar el conjunto de fauna menor recuperado para ambos bloques temporales e identificar las posibles causas de ingreso de las distintas especies al sitio. De esta manera, se evaluará su incidencia en la dieta como así también en la formación y modificación del depósito arqueológico.

## ZOKO ANDI 1: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CONTEXTO ARQUEOLÓGICO

El sitio Zoko Andi 1 se ubica sobre una duna localizada en la margen derecha del curso inferior del río Colorado, a ca. 80 km de su desembocadura (partido de Patagones, provincia de Buenos Aires, Argentina; Figura 1). Los trabajos de campo comenzaron en el año 2010 y hasta el momento se excavaron diez cuadrículas lo que constituye una superficie de 11,74 m<sup>2</sup>. En las excavaciones se recuperó una gran diversidad de materiales (i.e., artefactos líticos, restos faunísticos, cerámica, restos óseos humanos). A partir del análisis de los mismos se propuso que funcionalmente el sitio se corresponde con un campamento base de actividades múltiples redundantemente ocupado (Martínez *et al.*, 2014b).

En lo que respecta a la estratigrafía, a partir de estudios geoarqueológicos se definieron seis unidades aloestratigráficas y horizontes de suelo. Las unidades estratigráficas inferiores (U5 y U6), en adelante UEI, corresponden a depósitos de origen fluvial. Específicamente, la U6 representa una secuencia de meandro abandonado y la U5 muestra una discordancia que indica la culminación de la depositación de sedimentos fluviales y el inicio de los eólicos. Estos últimos, corresponden a las unidades estratigráficas superiores (U1 a U4), en adelante UES. Asimismo, la U2a indica la presencia de un suelo enterrado (Martínez *et al.*, 2014b).

Con relación a la cronología, a partir de la obtención de nueve fechados radiocarbónicos (sobre muestras de carbón, especímenes óseos humanos y huesos de *Lama guanicoe* [desechos de fractura helicoidal]; ver tabla 2 en Martínez *et al.*, 2014b) y de los resultados derivados de los estudios geoarqueológicos, se propusieron dos momentos de ocupación para el sitio: uno correspondiente al Holoceno tardío inicial, comprendido por las unidades 5 y 6 con una cronología entre ca. 1500 y 1300 años AP y otro, atribuible al Holoceno tardío final abarcando las unidades 1 a 4 con fechados entre ca. 800 y 400 años AP (Martínez *et al.*, 2014b).

En lo que respecta al registro arqueofaunístico del sitio, junto a los especímenes de fauna menor se recuperó un elevado número de restos de especies de tamaño mayor (N=21731) a lo largo de toda la secuencia. De los *taxa* que pudieron ser identificados, el guanaco es el que presenta la

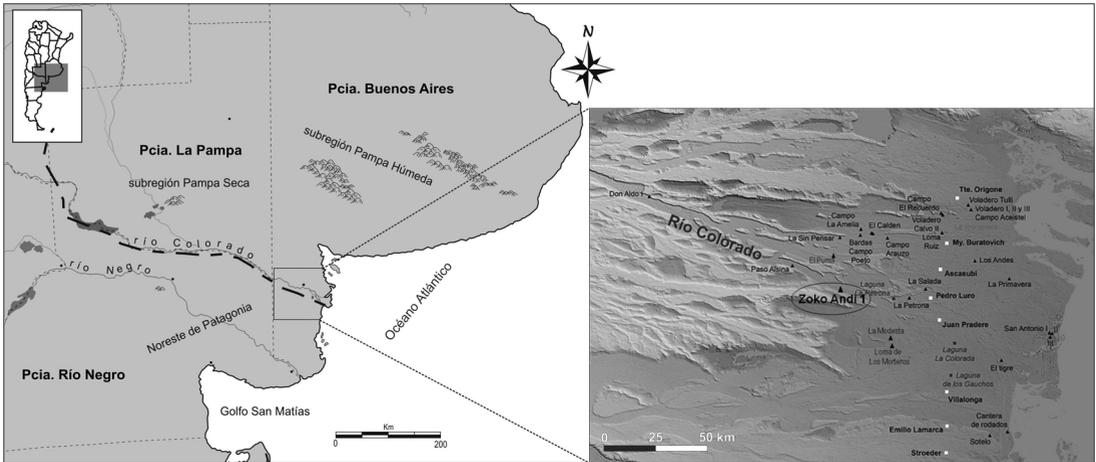


FIGURA 1

Área de estudio y localización del sitio arqueológico Zoko Andi 1. En el mapa se señala con un círculo la ubicación del sitio.

mayor frecuencia en el conjunto (*ca.* 85%; N=390) (Martínez *et al.*, 2014b). Entre los especímenes óseos de esta especie se identificó una gran cantidad de desechos de fractura, fragmentos de diáfisis de huesos largos y huellas de corte concentrados principalmente entre la unidad 6 y la parte inferior de la unidad 4. Esto permitió dar cuenta del aprovechamiento intensivo de ungulados por parte de las sociedades cazadoras-recolectoras que ocuparon el sitio desde momentos más tempranos (*ca.* 1500-1300 años AP) a lo que se había sugerido como parte del modelo de subsistencia propuesto para el área y al que se hizo mención anteriormente (Martínez *et al.*, 2014b).

## MATERIALES Y MÉTODOS

En este trabajo se presentan los resultados derivados del análisis de los especímenes óseos de fauna menor (especies que no superan los 15 kg de peso) recuperados en dos cuadrículas del sitio (4 y 6; N=4675). Sobre estos se llevó a cabo la determinación anatómica y taxonómica y se calculó el número de especímenes óseos identificados por taxón (NISP), el número mínimo de individuos (MNI) y el número mínimo de elementos (MNE) (Grayson, 1984; Lyman, 1994). Asimismo, se realizó el cálculo de la abundancia relativa (Ab.Re) empleando el índice formulado por Andrews (1990):

$Ri = \frac{MNE_i}{(EixMNI)} \times 100$ , donde MNEi es el número mínimo del elemento i en la muestra y Ei es el número esperado de ese elemento esquelético en un individuo.

Se realizaron análisis tafonómicos con el objetivo de identificar las posibles causas de ingreso de las especies al sitio y los procesos y/o agentes que modificaron los especímenes. Las variables consideradas fueron: meteorización (Andrews, 1990 [mamíferos menores a 5 kg]; Behrensmeyer, 1978 [mamíferos mayores a 5 kg]; Behrensmeyer *et al.*, 2003 [aves]), deterioro químico (Gutiérrez, 2004), depositación química (óxido de manganeso y carbonato [Gutiérrez, 2004; López González *et al.*, 2006]), acción de roedores (Binford, 1981; Lyman, 1994), actividad de carnívoros (Binford, 1981), pisoteo (Olsen & Shipman, 1988; Andrews, 1990) y acción de raíces (Montalvo, 2002). También se evaluaron evidencias de digestión teniendo en cuenta las clasificaciones propuestas por distintos autores para cada una de las categorías taxonómicas identificadas (Andrews, 1990 [micromamíferos]; Bochenski & Tomek, 1997 [Aves]; Pinto Llona & Andrews, 1999 [Anuros]). Asimismo, se consideró la presencia de patrones de alteración térmica (Medina *et al.*, 2012; Frontini & Vecchi, 2014) y huellas de corte (Shipman & Rose, 1983; Quintana, 2005). Sumado a esto, se analizó el grado de fractura de los restos postcraneales, cráneos y mandíbulas empleando las categorías propuestas por diversos investigadores para cada uno de los *taxa* identificados (Andrews, 1990 para roe-

dores; Pinto Llona & Andrews, 1999 para anuros y Bochenski *et al.*, 1993 para las aves).

Por último, en el caso de los restos óseos y dentarios de roedores, se calcularon dos índices para analizar las variaciones en las proporciones del esqueleto postcranial respecto al craneal: [(Fémur + Tibia + Húmero + Radio + Cúbito) X 20 / (Hemimandíbula + Hemimaxila + Molares aislados) X 10] X 100 y [(Fémur + Húmero) / (Hemimandíbula + Hemimaxila)] X 100. También, se calculó el índice que mide la pérdida preferencial de las partes distales de los esqueletos apendiculares: [(Tibia + Radio) / (Fémur + Húmero)] X 100. Finalmente, se calcularon dos índices para evaluar las proporciones de dientes aislados y alveolos vacíos [(Alveolo de premaxilar + Alveolo de mandíbula) / (Incisivos aislados)] X 100; [(Alveolos de maxila + Alveolo de mandíbula) / (Molares aislados)] X 100 (Andrews, 1990).

## RESULTADOS

### *Aspectos cuantitativos*

Del total de especímenes analizados (N= 4675), 77,5% (N=3623) fue determinado a nivel anatómico y taxonómico, correspondiendo 34,23% (N=1240) a restos óseos y 65,77% (N=2383) a placas dérmicas de armadillos. El 1,15% (N=54) fue determinado sólo a nivel anatómico y el 21,35% (N=998) corresponde a fragmentos indeterminados.

A partir de los análisis realizados se pudo determinar una gran diversidad de categorías taxonómicas presentes en el sitio entre las que se destacan los roedores (NISP%=71,32) y dasipódidos (NISP%=10,08) y, en menor frecuencia los anfibios (NISP%=6,94), aves (NISP%=5,46), reptiles (NISP%=4,99) y carnívoros (NISP%=0,83) (Tabla 1).

En el caso de las aves predominan los Tinámidos (ca. 35,5%; N=21) entre los que se pudieron identificar tres especies: *Nothura maculosa*, *Rhynchotus rufescens* y *Eudromia elegans*. Asimismo, se determinó la presencia de Anátidos y un espécimen atribuible a *Fulica leucoptera*. Como se observa en la Tabla 1, la totalidad de los restos de aves identificados se encuentran sólo en las UES. Respecto a la representación de partes esqueléticas, el esqueleto axial está escasamente representado. Sólo se recuperaron dos fragmentos de sinsacro y de esternón y un bajo número de vértebras (N=10). Por el contrario, los especímenes corres-

pondientes al esqueleto apendicular son los que presentan las mayores frecuencias. En este caso, sobre la base del cálculo de la abundancia relativa se observa que el conjunto está dominado por coracoides (68,75%) y tibiotarsos (50%), seguido por tarsometatarsos (43,75%) y escápulas (31,25%). Los demás elementos del esqueleto apendicular (húmero, radio, carpo-metacarpo, fémur) se encuentran representados en bajos porcentajes.

Entre los anfibios se pudo determinar la presencia del género *Ceratophrys* en las UES. En estas unidades se recuperaron elementos tanto del esqueleto axial como del apendicular en frecuencias variables siendo el maxilar la unidad anatómica mejor representada (93%). En las UEI, como se observa en la Tabla 1, se recuperaron elementos del orden Anura aunque en menor frecuencia que en las UES. En este caso se recuperaron sólo restos del esqueleto apendicular y el húmero es el elemento que presenta la mayor frecuencia (100%).

En el caso de los reptiles, se pudo determinar la presencia de Testudinidae sólo en las UES, mientras que los especímenes del género *Tupinambis* y del orden Ophidia están representados a lo largo de toda la secuencia estratigráfica. No obstante, la mayor cantidad de restos de estos *taxa* se concentra en las UES (Tabla 1). En este caso, el cálculo de la abundancia relativa no se llevó a cabo, debido a que están representados por escasos elementos. Tanto el género *Tupinambis* como el orden Ophidia están representados sólo por vértebras, mientras que los especímenes de la familia Testudinidae corresponden a fragmentos de caparazón.

Con respecto a los roedores, se registró la presencia de caviomorfos de pequeño tamaño como *Ctenomys* sp., *Galea leucoblephara* y *Microcavia australis* y de mayor tamaño como *Lagostomus maximus* y *Dolichotis patagonum* (Tabla 1). Asimismo, se identificaron dos especies de cricétidos (*Akodon* sp. y *Reithrodon auritus*), aunque en frecuencias menores. Estos últimos, sólo están presentes en las UES. Las restantes especies se encuentran distribuidas a lo largo de toda la secuencia estratigráfica (Tabla 1). Respecto a los valores de abundancia relativa de las unidades anatómicas de roedores, en las UES los elementos que registran la mayor frecuencia son hemimaxilas (84%) y hemimandíbulas (65%), seguidos por el fémur (51%), húmero (44%) y tibia (32%). Asimismo, estos últimos son los que presentan los valores más elevados en las UEI (entre 40% y 30%).

Taxa		Unidad 1, 2, 3 y 4			Unidad 5 y 6		
		NISP	NISP%	MNI	NISP	NISP%	MNI
<b>Aves</b> (NISP: 59)	Ave indet.	31	2,87	NA	-	-	-
	Ave mediana indet.	3	0,28	NA	-	-	-
	Passeriforme	1	0,09	1	-	-	-
	Anatidae indet.	2	0,19	1	-	-	-
	Tinamidae indet.	10	0,93	NA	-	-	-
	<i>Nothura maculosa</i> (Perdiz común)	6	0,56	2	-	-	-
	<i>Rhynchotus rufescens</i> (Perdiz colorada)	1	0,09	1	-	-	-
	<i>Eudromia elegans</i> (Martineta)	4	0,37	2	-	-	-
<b>Anfibios</b> (NISP: 75)	<i>Fulica leucoptera</i> (Gallareta chica)	1	0,09	1	-	-	-
	Anura indet.	56	5,18	4	6	3,8	1
<b>Reptiles</b> (NISP: 54)	<i>Ceratophrys</i> sp. (Escuerzo)	13	1,2	1	-	-	-
	Reptilia indet.	2	0,19	NA	-	-	-
	Testudinidae indet. (Tortuga)	5	0,46	1	-	-	-
	Ophidia indet.	37	3,42	1	3	1,9	1
<b>Mamíferos</b> (NISP:1054)	<i>Tupinambis</i> sp. (Lagarto)	6	0,56	1	1	0,6	1
	mesomamífero indet.	89	8,23	NA	34	21,4	NA
	micromamífero indet.	38	3,52	NA	2	1,3	NA
	Rodentia indet.	357	33,02	NA	70	44	NA
	<i>Ctenomys</i> sp. (Tuco-Tuco)	96	8,88	7	6	3,8	3
	<i>Lagostomus maximus</i> (Vizcacha)	5	0,46	1	-	-	-
	Caviidae indet.	142	13,14	NA	12	7,5	NA
	<i>Galea leucoblephara</i> (Cuiś Común)	14	1,3	3	-	-	-
	<i>Microcavia australis</i> (Cuiś Chico)	29	2,68	7	1	0,6	1
	<i>Dolichotis patagonum</i> (Mara)	11	1,02	1	2	1,3	1
	Cricetidae indet.	23	2,13	NA	-	-	-
	<i>Akodon</i> sp. (Ratón Rojizo)	1	0,09	1	-	-	-
	<i>Reithrodon auritus</i> (Rata Conejo)	2	0,19	1	-	-	-
	Dasypodidae indet.	69	6,38	NA	15	9,4	NA
	<i>Chaetophractus villosus</i> (Peludo)	13	1,2	4	4	2,5	1
	<i>Zaedyus pichiy</i> (Piche)	5	0,46	1	3	1,9	1
<b>Carnívoros</b> (NISP: 11)	Carnívora indet.	6	0,56	NA	-	-	-
	<i>Conepatus chinga</i> (Zorrino)	2	0,19	1	-	-	-
	Felidae indet.	1	0,09	1	-	-	-
<b>TOTAL</b>		1081	100	44	159	100	10

TABLA 1

Composición taxonómica del conjunto de fauna menor recuperado en las unidades estratigráficas superiores (U1 a U4) e inferiores (U5 y U6) en el sitio Zoko Andí 1. **Referencias:** NISP: número de especímenes óseos identificados por taxón. MNI: número mínimo de individuos. NA: no aplica.

Con relación a los dasipódidos, se identificó la presencia de dos especies, *Chaetophractus villosus* y *Zaedyus pichiy* (Tabla 1). Las mismas están representadas tanto por elementos del endoesqueleto como por placas dérmicas en todas las unidades (Tabla 1 y 2). Tanto en las UES como en las Archaeofauna 24 (2015): 119-133

UEI están presentes elementos anatómicos del esqueleto axial y apendicular en frecuencias variables, como así también placas dérmicas. En el caso de las UES los elementos recuperados que poseen la mayor frecuencia son hemimandíbula, tibia (ambos con el 50%), fémur y astrágalo (con el

Placas dérmicas de dasipódidos	Unidad 1, 2, 3, 4		Unidad 5 y 6	
	Taxa	NISP	NISP%	NISP
<b>Dasypodidae</b>	1281	60	163	65,73
<i>Chaetophractus</i> sp.	116	5,43	2	0,81
<i>Chaetophractus villosus</i>	270	12,65	11	4,43
<i>Zaedyus pichiy</i>	468	21,92	72	29,03
<b>Total</b>	2135	100	248	100

TABLA 2

Frecuencia de placas dérmicas de armadillos recuperadas en los niveles que comprenden las unidades superiores (U1 a U4) y las unidades inferiores (U5 y U6).

40%). Por su parte, en las UEI el calcáneo (75%) y el radio (50%) son los restos mejor representados. Por último, entre los carnívoros se determinó la presencia de *Conepatus chinga* y félidos aunque en baja frecuencia y sólo están representados en las UES (Tabla 1).

Como se deriva de lo expuesto anteriormente, si se tiene en cuenta la presencia/ausencia de cada uno de los *taxa* identificados en función de los dos momentos de ocupación propuestos para el sitio se observan ciertas diferencias. En este sentido, algunas de estas especies están ausentes en las UEI y, además existe una menor frecuencia de restos en estas unidades (Tabla 1). En función de esto último, se debe tener en cuenta que las UES comprenden un mayor número de niveles artificiales (N=28) que las UEI (N=6) lo cual puede haber influido en la cantidad de especímenes recuperados.

## Índices

Los índices calculados sobre el conjunto de roedores se obtuvieron sólo para las UES debido a los bajos valores de NISP en las UEI. Los resultados de los dos índices que evalúan la proporción entre elementos craneales y postcraneales muestran tendencias disímiles. Aquel que compara el número de los elementos fémur y húmero, con el número de mandíbulas y maxilas arrojó un valor de 63,93 que muestra una menor representación de los primeros, mientras que el índice que compara un número mayor de elementos postcraneales (fémur, tibia, húmero, radio y cúbito), con mandíbulas, maxilas y molares aislados, proporcionó un valor de 147,5 indicando que existe un predominio de los elementos postcraneales. Asimismo, el valor del índice

que evalúa la pérdida de partes distales por sobre las proximales fue de 38,46, lo cual señala una destrucción preferencial de las primeras. Por último, los índices que consideran la frecuencia de dientes aislados y alveolos vacíos muestran que la mayor parte de los molares e incisivos ha sido separada de las maxilas y mandíbulas.

## Aspectos tafonómicos

### Fragmentación

El grado de fractura fue cuantificado en los conjuntos óseos de roedores, anuros y aves sólo para las UES debido a los bajos valores de NISP y/o ausencia de estas categorías taxonómicas en las UEI. En el caso de los roedores, como se observa en la Tabla 3 solo un 20% de los elementos postcraneales se recuperó en estado completo. En lo que refiere al tipo de fractura, el 34% corresponde a superficies de fractura con bordes redondeados y suaves, mientras que el 16% presenta superficies irregulares con bordes ásperos. Asimismo, los restos craneales presentan un alto grado de fragmentación. Como se muestra en la Tabla 3 predominan los restos de maxilar sin arco zigomático y los fragmentos de cuerpo mandibular. Se recuperaron sólo dos cráneos completos y ninguna mandíbula en este estado (Tabla 3).

En lo que respecta a los anuros, la mayor parte de los especímenes óseos (63,16%; N=36) presenta un grado de fragmentación intermedio (categorías 1, 2 y 3 *sensu* Pinto Llona & Andrews, 1999). El 30% (N=17) corresponde a huesos completos y sólo el 7% (N=4) involucra a restos muy fragmentados. Asimismo, el análisis de las superficies de fractura indica que las mismas corresponden mayormente a fracturas postdeposiciones (60%).

	NISP	NISP%
<b>Fractura de Postcráneo</b>		
Completo	27	19,71
Epif. Prox.	38	27,74
Epif. Dist.	26	18,98
Epif. + Diaf.	39	28,47
Diaf.	7	5,11
<b>Total</b>	<b>137</b>	<b>100</b>
<b>Fractura de Cráneos</b>		
Completo	2	2,25
Ausencia de base de cráneo	2	2,25
Maxilares con arcos zigomáticos	21	23,6
Maxilares sin arcos zigomáticos	57	64,04
Arcos zigomáticos aislados	7	7,86
<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>100</b>
<b>Fractura de Mandíbulas</b>		
Completa	0	0
Procesos angular y coronoides fragmentado	6	6,98
Ausencia de rama mandibular	7	8,14
Borde inferior roto	10	11,63
Fractura de cuerpo mandibular	38	44,19
Fragm. (diastema y cóndilo mandibular)	25	29,07
<b>Total</b>	<b>86</b>	<b>100</b>

TABLA 3

Fragmentación del conjunto óseo de roedores recuperado en las unidades estratigráficas superiores del sitio Zoko Andi 1.

Por último, en el caso de las aves entre los restos postcraneales sólo se recuperaron tres coracoides completos. Las porciones proximales y distales de los huesos largos se presentan en iguales frecuencias (44,5%; N=20 para cada uno de los casos), mientras que las porciones mediales se encuentran representadas en un bajo porcentaje (6,7%; N=3). En relación con la fragmentación del esqueleto axial sólo se recuperó un fragmento de esternón y dos de sinsacro. Asimismo, se destaca que gran parte de las fracturas presentan ángulos agudos y bordes ásperos, (44%) lo cual se corresponde con la categoría aguda (*sensu* Bochenski & Tomek, 1997) que sería consecuencia de procesos postdeposicionales.

### Modificaciones de las superficies óseas

Para el análisis de los efectos tafonómicos se consideraron todos los restos óseos que pudieron ser determinados a nivel taxonómico y/o anatómico, a excepción de las placas de dasipódidos<sup>1</sup>. De

esta manera, se analizó un total de 1126 especímenes de las UES y 167 de las UEI. En los gráficos de la Figura 2 se observa la presencia/ausencia de las variables tafonómicas analizadas en función de las unidades identificadas en la secuencia estratigráfica. De este modo, se observa que, en general el conjunto óseo recuperado tanto en las UEI como en las UES fue escasamente afectado por la meteorización. Sólo un bajo porcentaje de especímenes óseos presenta evidencias de esta variable atribuible en mayor número al estadio 1 (Figura 2). Lo mismo ocurre en el caso del deterioro químico. Por el contrario, sí se observan diferencias a lo largo de la secuencia en las depositaciones de carbonato, las cuales se presentan con mayor frecuencia e intensidad en las UEI (Figura 2). El óxido de manganeso fue identificado en las superficies óseas a lo largo de toda la secuencia, registrándose una mayor frecuencia e intensidad en la unidad 6 (Figura 2). Una situación inversa se observa en el caso de las raíces. El mayor porcentaje de especímenes óseos con improntas generadas por este agente se encuentra asociado a las UES (Figura 2).

En lo que respecta a las marcas de roedores y de pisoteo, las mismas sólo fueron identificadas en especímenes óseos recuperados en los niveles asociados a las UES. En el caso de las marcas de roedores, las mismas se encuentran en sólo tres especímenes mientras que las marcas de pisoteo se identificaron en siete restos óseos. Las marcas de carnívoros se hacen presente a lo largo de toda la secuencia. Las mismas fueron registradas en 12 especímenes correspondientes a dasipódidos (N=1), aves (N=4; *F. leucoptera* y Tinamidae; Figura 3A) y roedores (N=7; Caviidae, *Ctenomys* sp., Rodentia indet.; Figura 3B).

En lo que refiere a la presencia de trazas digestivas, las mismas fueron identificadas sólo en restos óseos de roedores y anuros, en niveles correspondientes tanto a las UES como a las UEI. Para el caso de los roedores, las evidencias de digestión se presentan tanto en dientes (molares e incisivos aislados e *in situ*) como en elementos del postcráneo (epífisis distal de húmero y epífisis proximal

de corte y alteraciones térmicas), con el objetivo de evaluar las acciones de manipulación sobre las carcasas de armadillos. Respecto al resto de las variables tafonómicas las mismas no fueron analizadas de manera exhaustiva ni cuantificadas. Sin embargo, en líneas generales se observa que presentan las mismas modificaciones que el resto del conjunto óseo (*i.e.*, marcas de raíces y tinciones de manganeso, principalmente).

<sup>1</sup> En el caso de las placas dérmicas sólo se tuvo en cuenta el análisis de las modificaciones de origen antrópico (*i.e.*, huellas Archaeofauna 24 (2015): 119-133

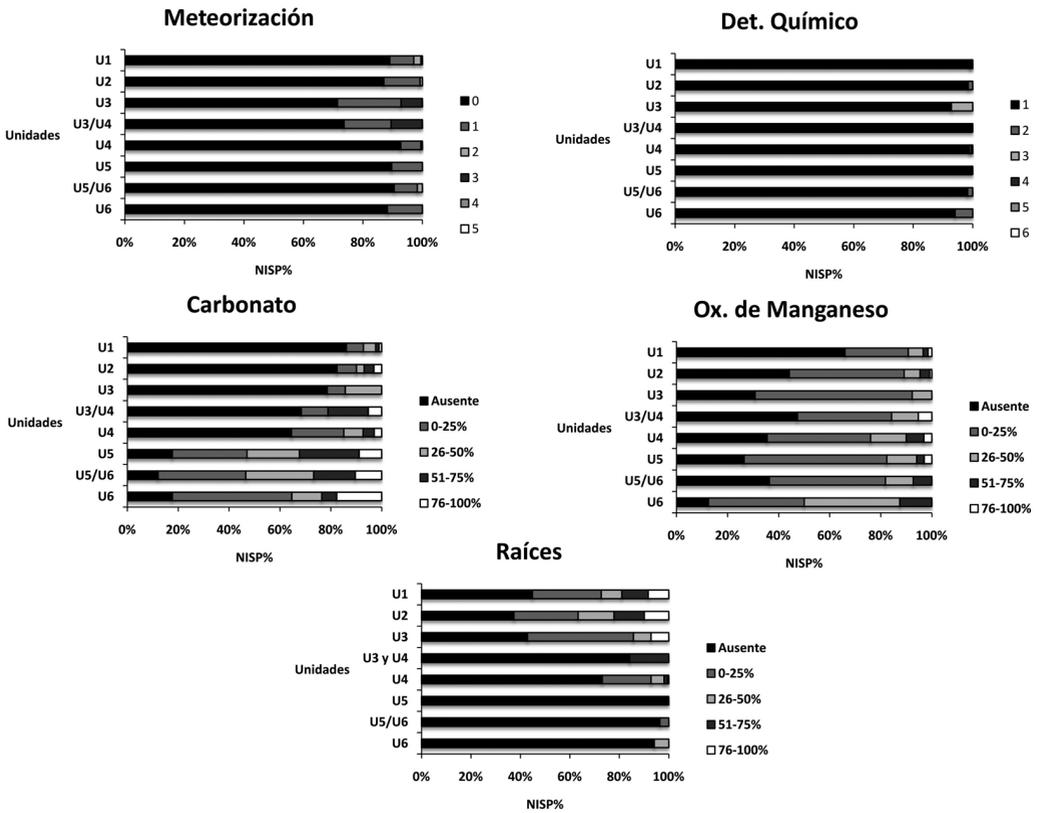


FIGURA 2

Variables tafonómicas. Frecuencias expresadas en NISP% para cada una de las unidades estratigráficas definidas en el sitio Zoko Andi 1.

de fémur) aunque en muy baja frecuencia (7%; N=13 en las UES y 21%; N=4 en las UEI).

En el caso de los dientes se identificaron dos incisivos y seis molares con digestión ligera, un molar con evidencias moderadas de digestión y uno atribuible a la categoría fuerte. En cuanto al postcráneo, una epífisis proximal de fémur presenta digestión ligera y cuatro fueron adjudicadas a la categoría moderada (Figura 4 A y B) al igual que dos epífisis distales de húmero.

En los restos óseos de anuros, se identificó una baja frecuencia de elementos afectados por la corrosión digestiva. Se registraron escasas evidencias de colapso (N=1 en las UES) y descamación (N=2 en las UES y N=3 en las UEI), todas ellas en restos óseos postcraneales y un único espécimen con la superficie de fractura redondeada y pulida.

En lo que respecta a las modificaciones de origen antrópico, se identificaron huellas de corte y

raspado en especímenes óseos de aves y armadillos los cuales fueron recuperados sólo en los niveles que comprenden las UES. En el caso de las aves, se hallaron huellas de corte en una escápula de Anatidae (Figura 5A) y en la porción medial de un coracoides de un ave de tamaño mediano (cf. Tinamidae; Figura 5B). Asimismo, se registraron huellas de raspado en un tibiotarso de Anatidae (Figura 5C). En lo referente a los armadillos las huellas se presentan en dos tibias y un metapodio. En uno de los casos, se pudo determinar que taxonómicamente corresponde a un espécimen de *C. villosus* (Figura 6).

En cuanto a las evidencias de alteración térmica estas se hacen presentes a lo largo de toda la secuencia en restos óseos de anfibios, reptiles, roedores, aves, y armadillos, siendo los dos últimos grupos taxonómicos los que presentan la mayor frecuencia de especímenes termoalterados

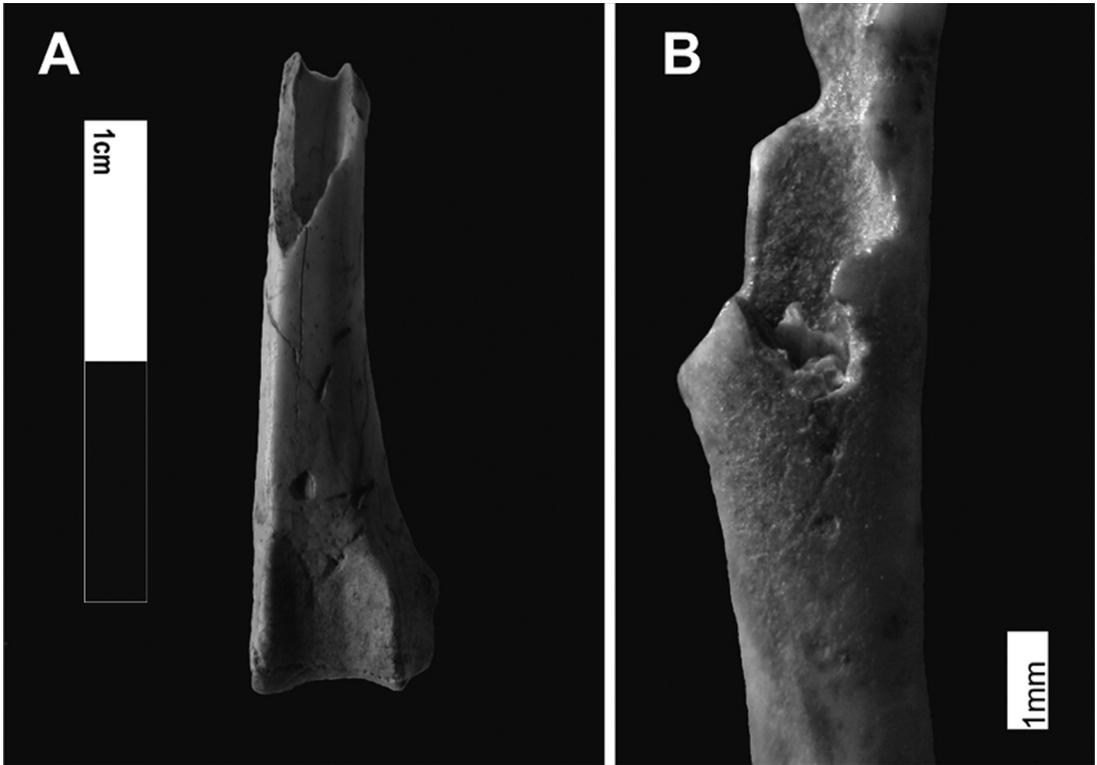


FIGURA 3

Restos óseos con marcas de carnívoro. **A.** Puncture sobre tibiotarso de *Fulica leucoptera* **B.** Puncture y pits sobre tibia de Rodentia indeterminado.

(15,25%; N=9 y 21%; N=23, respectivamente). Asimismo, en el caso de los dasipódidos se registraron termoalteraciones en el 11% (N=252) de las placas dérmicas recuperadas. De este porcentaje, el 90% presenta ambas caras con este tipo de modificación, siendo aquellas que están calcinadas las que muestran las mayores frecuencias en todos los casos.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados muestran que la historia tafonómica del sitio está intrínsecamente ligada a la dinámica geomorfológica del mismo. En este sentido, se observa que las deposiciones de óxido de manganeso y carbonato, como así también la acción de raíces fueron los procesos que afectaron en mayor grado las superficies corticales de los huesos. Sin embargo, se registran diferencias en relación con

Archaeofauna 24 (2015): 119-133

las frecuencias en que estas variables se presentan a lo largo de la secuencia estratigráfica. Esto podría estar vinculado con los cambios en la dinámica de depositación y pedogénesis. En este sentido, el incremento en las frecuencias de carbonato y manganeso en las unidades 5 y 6 podría ser el resultado de las dinámicas inferidas para estas unidades (*i.e.*, depósitos fluviales, desactivación del meandro). El hecho de que variables como el óxido de manganeso se presentan en contextos caracterizados por la alternancia de ciclos de reducción y oxidación (Courty *et al.*, 1989) apoya esta propuesta. Asimismo, una mayor frecuencia de restos óseos con marcas de raíces hacia las UES puede estar vinculada a una mayor estabilidad en la dinámica de depositación asociada a eventos pedogenéticos que se registran para estas unidades (Martínez *et al.*, 2014b). Por último, los escasos restos con evidencias de meteorización señalan que en general el conjunto tuvo un enterramiento relativamente rápido.

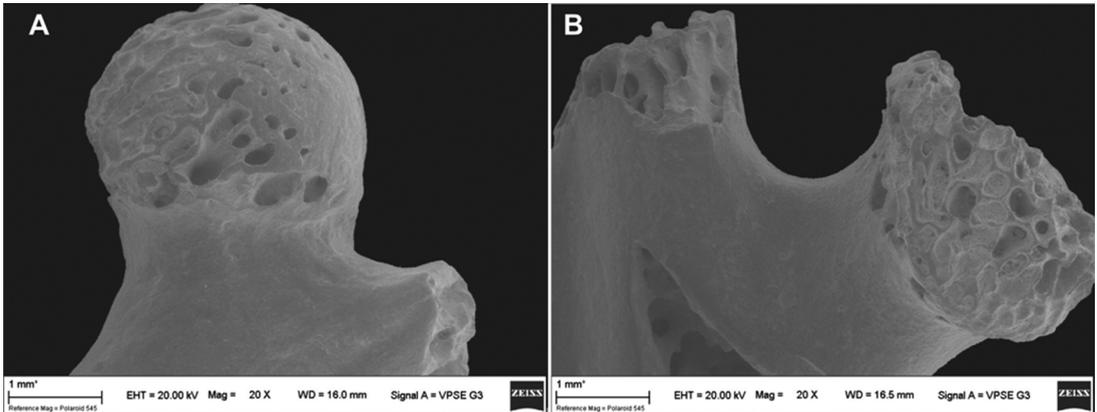


FIGURA 4

A y B. Fémur de Rodentia indeterminado con evidencia de corrosión digestiva moderada. Imágenes obtenidas en SEM con modo presión variable (VP) en el Laboratorio de micropartículas de la Facultad de Ingeniería (UNICEN).

Por otra parte, como fue planteado en la introducción, uno de los objetivos de este trabajo era caracterizar el conjunto de fauna menor del sitio, teniendo en cuenta los dos momentos de ocupación que fueron identificados desde la cronología y que son consistentes con la información geoarqueológica del sitio. En líneas generales, los resultados de los análisis mostraron la presencia de una importante diversidad de especies de tamaño menor representadas. Las mismas (a excepción de las aves, los roedores cricétidos y los carnívoros) se encuentran distribuidas a lo largo de toda la secuencia aunque no lo hacen en iguales frecuencias. En este caso, como se mencionó anteriormente hay que tener en cuenta que las UEI comprenden un menor número de niveles. En este sentido, como se pudo observar en el apartado de resultados, para las UEI, en algunos casos los bajos valores de NISP de las diversas categorías taxonómicas identificadas, no fueron suficientes para caracterizar el conjunto faunístico correspondiente al Holoceno tardío inicial y para evaluar diferencias. Debido a esto, se considera que por el momento sólo es posible una mejor caracterización del conjunto correspondiente a las ocupaciones más tardías (*ca.* 800-400 años AP).

Las unidades correspondientes a las ocupaciones cronológicamente asignables al Holoceno tardío final (Unidades 1 a 4) cuentan con una gran diversidad de grupos taxonómicos representados (*i.e.*, aves, roedores, dasipódidos, anfibios, reptiles) cuyo ingreso al sitio responde a múltiples causas. Por un lado, la identificación de marcas de

carnívoros sobre las superficies óseas de restos de roedores de tamaño pequeño, de aves como *F. leucoptera* y, en menor medida de armadillos, sugiere que al menos parte de estas especies debe su presencia en el sitio a causas depredacionales, pudiendo ser el agente acumulador un mamífero carnívoro y/o marsupial de tamaño pequeño. Otros aspectos que avalan la participación de este agente en la formación del conjunto son la elevada fragmentación que presentan los restos craneales y postcraneales y la pérdida preferencial de elementos distales, como se observa en el caso de los roedores. Asimismo, uno de los índices que evalúa la relación cráneo/postcráneo indica que existe una mayor proporción de elementos craneales, patrón esperable en un conjunto generado por carnívoros (Andrews, 1990). Sin embargo, el otro índice que evalúa esta proporción indica lo contrario, señalando que existe una mayor representación de postcráneo. Esta disparidad, puede deberse a que dichos índices tienen en cuenta diferentes elementos. Vinculado a esto, se debe considerar que en el primero de los casos la elevada fragmentación de los maxilares y mandíbulas puede estar incrementando el número de elementos craneales mientras que en el segundo, si bien se incorporan los molares sueltos, se incluye asimismo un mayor número de elementos postcraneales.

Por otra parte, algunas características de la muestra analizada resultan incongruentes con la tendencia anteriormente expuesta que sugiere la acción de un mamífero carnívoro como agente acumulador. En este sentido, en restos óseos de

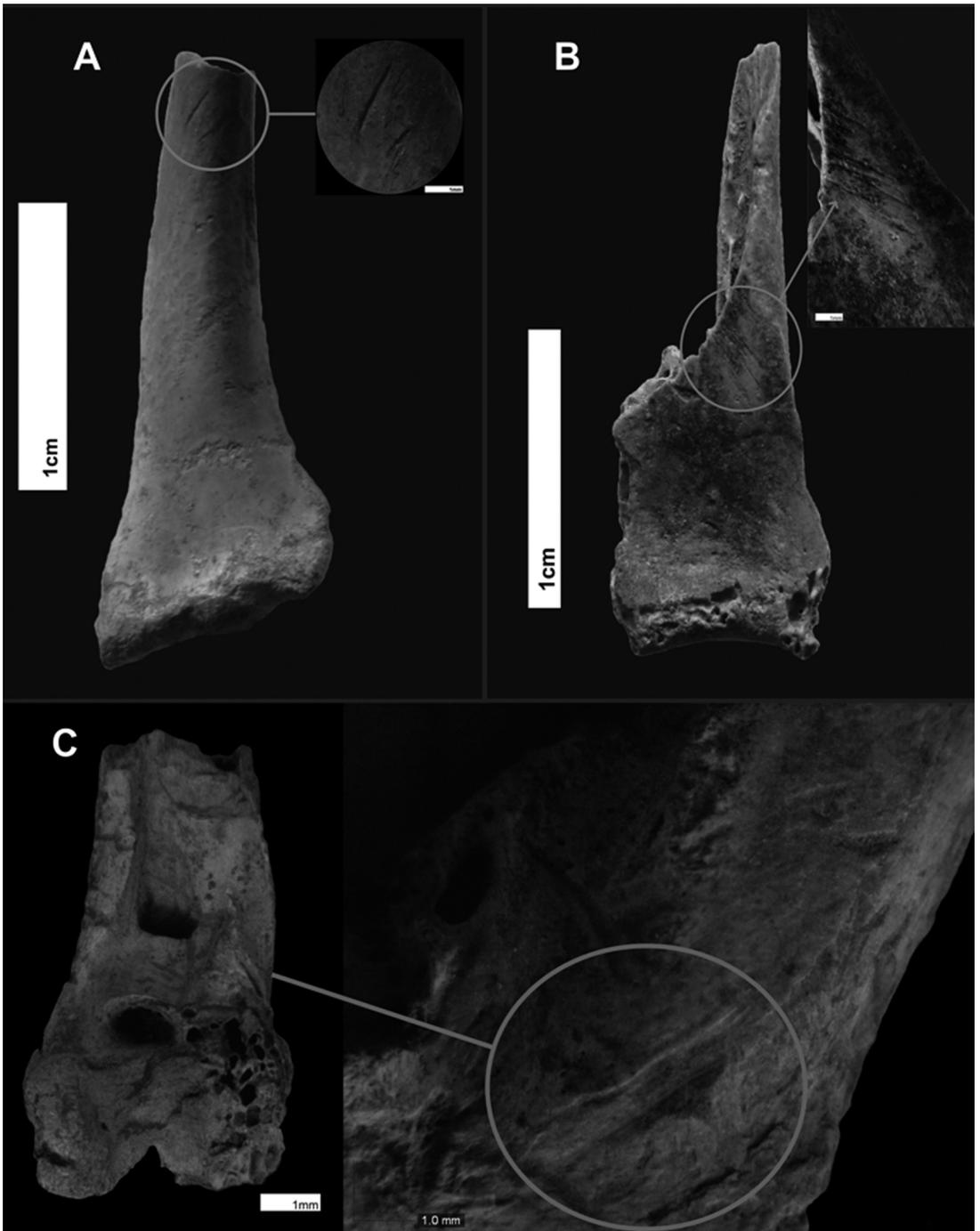


FIGURA 5

Restos óseos de aves con evidencias de aprovechamiento antrópico. **A.** Escápula de Anatidae indeterminada y detalle de las huellas de corte. **B.** Coracoides de ave mediana indeterminada y detalle de las huellas de corte. **C.** Tibiotarso de Anatidae indeterminada y detalle de las huellas de raspado.



FIGURA 6

Tibia de *Chaetophractus villosus* y detalle de las huellas de corte.

roedores se registraron evidencias de corrosión digestiva, aunque en bajas proporciones y principalmente correspondientes a la categoría ligera y en menor frecuencia moderada. Este patrón es concordante con el generado por aves Strigiformes, las cuales se caracterizan por producir un bajo grado de modificación del conjunto óseo (Andrews, 1990). Por el contrario, en una acumulación originada por mamíferos carnívoros se espera que el grado de modificación sea mayor registrándose elevados valores de corrosión digestiva (*i.e.*, fuerte, extrema). Asimismo, la abundancia relativa de partes esqueléticas muestra que la mayoría de las unidades anatómicas están representadas. Si se comparan las frecuencias obtenidas para el conjunto de roedores tanto de las UES como UEI con aquellas generadas para aves Strigiformes (Andrews, 1990) se observa que la muestra arqueológica presenta ciertas semejanzas con el patrón generado por aves nocturnas (Figura 7A). Por el contrario, esto no se percibe en el conjunto avifaunístico, ya que al comparar los valores de abundancia relativa de este con aquel generado por un ave Strigiforme como *Tyto alba* (Fernández *et al.*, 2009), las tendencias obtenidas son incongruentes entre sí (Figura 7B). En el caso de los anuros, la presencia de escasos restos con evidencias de corrosión digestiva, los bajos niveles de fractura, en su mayoría postdepositacionales y la ausencia de otro tipo de modificaciones, como marcas de carnívoros, sugiere que parte del conjunto puede ser el producto de la acción digestiva de un ave estrigiforme como así también haber ingresado al sitio por causas eto-ecológicas.

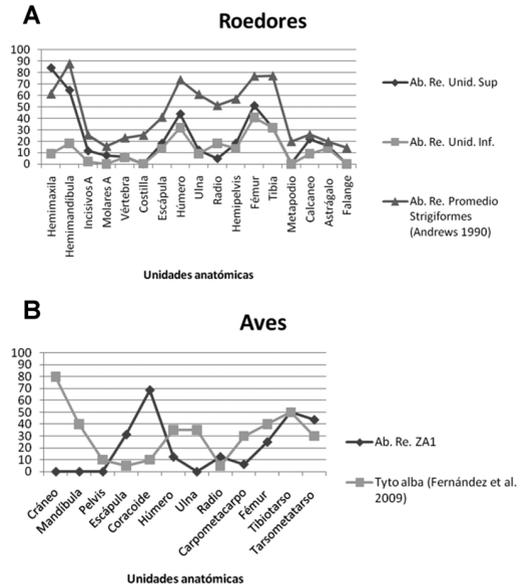


FIGURA 7

**A.** Valores de abundancia relativa (Ab. Re.) de los conjuntos de roedores del sitio Zoko Andi 1 (ZA1) de las unidades estratigráficas superiores e inferiores comparados con los valores de abundancia relativa promedio para Strigiformes (Andrews, 1990). **B.** Comparación de la frecuencias de partes esqueléticas del conjunto avifaunístico del sitio Zoko Andi 1 con uno generado por *Tyto alba* (Fernández *et al.*, 2009).

Por otra parte, se debe tener en cuenta que en algunos niveles estratigráficos, principalmente en las UES, se recuperaron elementos anatómicos de roedores que pueden ser atribuidos a un mismo individuo lo que indicaría la muerte *in situ* de este taxón, aspecto que coincide con la conducta fosorial de algunas especies recuperadas como *Ctenomys* sp. (Pardiñas, 1999). La presencia en las UES de elementos óseos de armadillos y de algunas especies de aves (*e.g.*, anátidos) con huellas de corte y evidencias de termoalteración indica que parte del conjunto responde a una acumulación antrópica. Dichos *taxa* estarían disponibles en las cercanías del sitio y habrían ingresado al mismo completos, esto se infiere por la representación de partes esqueléticas que muestra la presencia de elementos tanto del esqueleto axial como apendicular. Asimismo, el tipo y localización de las huellas indica que en el sitio se habrían estado llevando a cabo principalmente actividades de desarticulación y descarne sobre estas presas.

Sobre la base de lo mencionado anteriormente, se observa que más de un agente (*i.e.*, aves estrigiformes)

formes, mamíferos carnívoros y grupos humanos) habría intervenido en la génesis del conjunto de fauna menor aquí analizado. En líneas generales, la evidencia con la que se cuenta hasta el momento indica que los roedores de pequeño tamaño habrían ingresado principalmente por la acción de aves rapaces nocturnas, aunque no se descarta la intervención de un carnívoro en la formación del conjunto. Sumado a esto, la presencia en el depósito de parte de los roedores fosoriales como *Ctenomys* sp. sería consecuencia de causas eto-ecológicas. Un escenario similar se infiere para los restos de anfibios. En el caso de los reptiles (*i.e.*, tortuga, largarto) el bajo número de elementos con que algunos de los *taxa* se encuentran representados y la falta de evidencias diagnósticas sobre los mismos (*i.e.*, evidencias de corrosión digestiva, huellas de corte, marcas de carnívoros), dificultan por el momento determinar la causa y el agente que habría dado origen a su presencia en el sitio.

En el caso de los roedores como así también en los anuros y reptiles se identificaron termoalteraciones sobre los restos. Sin embargo, la ausencia de evidencias claras de explotación antrópica (*i.e.*, huellas de corte) y considerando que la presencia de parte de estos *taxa* responde a causas naturales no se puede proponer, por el momento que estas especies hayan sido aprovechadas por los grupos humanos.

En lo que refiere a los restos de aves, parte del conjunto responde a una acumulación de origen antrópico (anátidos y posiblemente tinámidos), mientras que otra parte sería el producto de la actividad de un mamífero carnívoro. Esto último, se sustenta principalmente en la presencia de marcas de dientes sobre las superficies óseas de algunos especímenes. Sin embargo, si bien el porcentaje de elementos óseos fragmentados es significativamente mayor que el de huesos completos, lo cual podría corresponderse con la acción de carnívoros, predominan las fracturas irregulares con superficies ásperas. Esto sería consecuencia de procesos postdeposicionales como el pisoteo o presión del sedimento y no a la ingesta por un predador (Bochenski & Tomek, 1997). Asimismo, se consideró la posibilidad de que parte del conjunto avifaunístico haya sido generado por un ave estrigiforme. No obstante, al comparar los valores de abundancia relativa se observó cierta disparidad entre los conjuntos. Sumado a esto, no se registraron evidencias de acción digestiva sobre los restos que sustenten la participación de este agente. En cuanto a la acción antrópica, se observaron claras

evidencias de explotación (*i.e.*, huellas de corte) en restos de anátidos y posiblemente tinámidos. Estos *taxa* están representados por un bajo número de individuos (MNI entre 1 y 2) y como se detalló en los resultados, las evidencias de aprovechamiento antrópico se identificaron en escasos especímenes (tres restos con huellas de corte y nueve termoalterados). En este sentido, se debe considerar que este patrón puede responder a particularidades en la modalidad de obtención, procesamiento y consumo de las especies de tamaño pequeño que no necesariamente implica que queden evidencias de aprovechamiento antrópico sobre los huesos (Stahl, 1996; Quintana, 2005; Escosteguy, 2011). Una situación similar se infiere para los armadillos. En este caso se registraron huellas de corte en tres especímenes y evidencias de alteración térmica en restos del endoesqueleto y del exoesqueleto. Esto lleva a considerar la presencia en el sitio de este taxón principalmente como producto de la acción antrópica. El elevado número de placas dérmicas con evidencias de termoalteración, preferentemente calcinadas en ambas caras, podría ser el resultado de la cocción de este taxón con la carcasa expuesta directamente al fuego tal como señalan Frontini & Vecchi (2014) en un trabajo experimental. Sin embargo, como advierten estos autores se debe considerar la posibilidad de que este patrón de alteración sea producto del descarte o limpieza (Frontini & Vecchi, 2014).

De lo expuesto anteriormente se desprende que en el sitio junto al consumo de especies de tamaño mayor (*i.e.*, guanaco; ver Martínez *et al.*, 2014b) se explotaron especies de fauna menor como aves y armadillos, al menos durante la parte final del Holoceno tardío (*ca.* 800-400 años AP). Esto es consistente con la evidencia obtenida en otros sitios del área de estudio (*e.g.*, sitio El Tigre [900-400 años AP]) que muestra el consumo de especies pequeñas (*i.e.*, roedores, aves, armadillos) preferentemente durante este periodo (Alcaráz, 2012, 2013). Asimismo, esta tendencia apoya lo propuesto hasta el momento en el área respecto a los cambios en el patrón de subsistencia vinculados a la incorporación de una mayor diversidad de especies de menor tamaño hacia la parte final del Holoceno tardío (Stoessel, 2012). Sin embargo, este es un punto que deber ser reconsiderado a partir del análisis de nuevas muestras que permitan obtener una mejor caracterización de ambos momentos de ocupación, sobre todo de las ocupaciones más tempranas del sitio (1500-1300 años AP) debido a que hasta el momento el material con que se cuen-

ta para las UEI no permite evaluar con certeza las diferencias entre ambos periodos. Asimismo, se debe considerar que el modelo de subsistencia propuesto para el área está siendo reevaluado en función de la evidencia obtenida en este sitio con relación a las especies de tamaño mayor (*i.e.*, guanaco) así como de nuevos sitios con cronologías del Holoceno medio (*ca.* 5600- 4100 años AP) cuyos conjuntos faunísticos muestran el aprovechamiento por parte de las poblaciones humanas de especies de fauna menor (*i.e.*, perca; ver Stoessel en este volumen) durante este lapso cronológico.

En una escala mayor, esta información resulta congruente con las tendencias observadas para regiones circundantes al área de estudio, como la región pampeana. En diversos sectores de esta área (Norte, Depresión del río Salado, Tandilia) la evidencia zooarqueológica muestra, hacia la parte final del Holoceno tardío, un incremento en la diversidad de especies representadas en los sitios, como así también en el consumo de especies de porte menor (Quintana & Mazzanti, 2001; Acosta & Pafundi, 2005; González, 2005; Escosteguy, 2011; Salemme, *et al.* 2012). Este escenario indica que en conjunto con especies de mayor tamaño y vegetales, la fauna menor constituyó, un componente significativo en la dieta de las sociedades cazadoras-recolectoras que ocuparon estos sectores durante el Holoceno tardío.

A modo de síntesis, el análisis inicial de los especímenes óseos de fauna menor del sitio Zoko Andi 1 presentados y discutidos en este trabajo permitieron poner en evidencia la riqueza taxonómica del sitio y la variabilidad de causas que dieron origen a su presencia en el mismo. Asimismo, la evidencia de aprovechamiento antrópico de algunas de las especies de fauna menor identificadas, sumado a la resolución cronológica del sitio aporta información para la comprensión de los cambios en la subsistencia durante el Holoceno, aspectos frecuentemente discutidos tanto para el área del curso inferior del río Colorado como para regiones aledañas.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue parte de una presentación oral en el simposio: «La fauna menor en los conjuntos arqueofaunísticos sudamericanos. ¿Agentes disturbadores o recursos económicos?», en el marco

del III Congreso Nacional de Zooarqueología Argentina. Fue realizado gracias a los subsidios otorgados por ANPCyT (PICT N° 264) y por el CONICET (PIP-CONICET N° 338). Se agradece al INCUAPA-CONICET (FACSO-UNICEN) por las facilidades brindadas para realizar este análisis. A Mariana Picasso por la ayuda en la determinación de los restos de aves. A Eugenia Borsa por la obtención de las imágenes en SEM en el Laboratorio de micropartículas de la Facultad de Ingeniería (UNICEN). A Cristina Bayón, María Isabel González, Gustavo Martínez, Luciana Stoessel y a los evaluadores Daniel Udrizar Sauthier y Julieta Sartori por la lectura y sugerencias realizadas sobre este manuscrito.

## REFERENCIAS

- ACOSTA, A. & PAFUNDI, L. 2005: Zooarqueología y tafonomía de *Cavia aperea* en el humedal del Paraná inferior. *Intersecciones en Antropología* 6: 59-74.
- ALCARÁZ, A.P. 2012: Análisis zooarqueológico y tafonómico de restos óseos de pequeños vertebrados de sitios del curso inferior del río Colorado (prov. de Buenos Aires) durante el Holoceno tardío. Aportes para el conocimiento de la subsistencia y procesos de formación. Tesis de Licenciatura inédita. Facultad de Ciencias Sociales (UNICEN), Olavarría.
- ALCARÁZ, A.P. 2013: Aprovechamiento antrópico de fauna menor en el curso inferior del río Colorado (transición pampeano-patagónica oriental): el sitio El Tigre como caso de estudio. *Intersecciones en Antropología*. En prensa.
- ANDREWS, P. 1990: *Owls, Caves and Fossils*. The University of Chicago Press, London.
- BEHRENSMEYER, A.K. 1978: Taphonomic and ecologic information on bone weathering. *Paleobiology* 4: 150-162.
- BEHRENSMEYER, A.K.; STAYTON, C.T. & CHAPMAN, R.E. 2003: Taphonomy and ecology of modern avifaunal remains from Amboseli Park, Kenya. *Paleobiology* 29: 52-70.
- BINFORD, L.R. 1981: *Bones: Ancient Men and Modern Myths*. Academic Press, New York.
- BOCHENSKI, Z.M. & TOMEK, T. 1997: Preservation of bird bones: erosion versus digestion by owls. *International Journal of Osteoarchaeology* 7: 372-387.
- BOCHENSKI, Z.M.; TOMEK, T.; BOEV, Z. & MITEV, I. 1993: Patterns of bird bone fragmentation in pellets of the tawny owl (*Strix aluco*) and the eagle owl (*Bubo bubo*) and their taphonomic implication. *Acta Zoologica Cracoviensia* 36: 313-328.

- COURTY, M.A.; GOLDBERG, P. & MACPHAIL, R. 1989: *Soils and micromorphology in archaeology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- ESCOSTEGUY, P. 2011: Etnoarqueología de nutrieros. Una propuesta metodológica aplicada al registro arqueológico de la Depresión del Salado y del Noreste de la provincia de Buenos Aires. Tesis Doctoral Inédita. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- FERNÁNDEZ, F.J.; MOREIRA, G.; BALLEJO, F. & DE SANTIS, L. 2009: Novedosos registros de aves exhumadas del sitio arqueológico Laguna El Sosneado (LS-3) para el Holoceno tardío en el sur de Mendoza: aspectos tafonómicos. *Intersecciones en Antropología* 10: 327-342.
- FRONTINI, R. & VECCHI, R. 2014: Thermal alteration of small mammal from El Guanaco 2 site (Argentina): An experimental approach on armadillos bone remains (Cingulata, Dasypodidae). *Journal of Archaeological Science* 44: 22-29.
- GONZÁLEZ, M.I. 2005: *Arqueología de alfareros, cazadores y pescadores pampeanos*. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.
- GRAYSON, D.K. 1984: *Quantitative Zooarchaeology: Topics in the Analysis of Archaeological Faunas*. Academic Press, Orlando.
- GUTIÉRREZ, M.A. 2004: Análisis tafonómicos en el Área Interserrana (provincia de Buenos Aires). Tesis Doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.
- LÓPEZ-GONZÁLEZ, F.; GRANDAL-D'ANGLADE, A. & VIDAL-ROMANÍ, J.R. 2006: Deciphering bone depositional sequences in caves through the study of manganese coatings. *Journal of Archaeological Science* 33: 707-717.
- LYMAN, R. 1994: *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge University Press, Cambridge.
- MARTÍNEZ, G.; FLENSBORG, G. & BAYALA, P. 2012: Primeras evidencias de restos óseos humanos en el curso inferior del río Colorado durante el Holoceno medio: sitio Cantera de Rodados Villalonga (pdo. de Patagones, prov. de Buenos Aires). *Cazadores Recolectores del Cono Sur. Revista de Arqueología* 6: 101-113.
- MARTÍNEZ, G.; ALCARÁZ, A.P.; SANTOS VALERO, F.; STOESEL, L.; FLENSBORG, G. MARTÍNEZ, G.A. & CARDEN, N. 2014a: Sitios del Holoceno Medio en la transición pampeano-patagónica oriental (pdo. de Patagones, pcia. de Buenos Aires). Trabajo presentado en el VII Congreso Nacional de Arqueología de la Región Pampera Argentina (CARPA VII). Rosario, Santa Fe.
- MARTÍNEZ, G.; MARTÍNEZ, G.A.; STOESEL, L.; ALCARÁZ, A.P.; SANTOS VALERO, F.; FLENSBORG, G.; BAYALA, P. & ONORATO, J.F. 2014b: Resultados preliminares del sitio arqueológico Zoko Andi 1. Aportes para la Arqueofauna 24 (2015): 119-133
- arqueología del curso inferior del río Colorado (provincia de Buenos Aires). *Revista del Museo de Antropología* 7(1): 105-114.
- MEDINA, M.E.; TETA, P. & RIVERO, D. 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.
- MONTALVO, C.I. 2002: Root traces in fossil bones from the Huayquerian (Late Miocene) faunal assemblage of Telén, La Pampa, Argentina. *Acta Geológica Hispánica* 37: 37-42.
- OLSEN, S.L. & SHIPMAN, P. 1988: Surface Modification on Bone: Trampling versus Butchery. *Journal of Archaeological Science* 15: 535-553.
- PARDIÑAS, U.F.J. 1999: Tafonomía de Microvertebrados en yacimientos arqueológicos de Patagonia (Argentina). *Revista Arqueología* 9: 265-340.
- PINTO LLONA, A.C. & ANDREWS, P. 1999: Amphibian taphonomy and its application to the fossil record of Dolina (middle Pleistocene, Atapuerca, Spain). *Paleoecology* 149: 411-429.
- QUINTANA, C.A. 2005: Despiece de microroedores en el Holoceno Tardío de las Sierras de Tandilia (Argentina). *Archeofauna* 14: 227-241.
- QUINTANA, C. & MAZZANTI, D. 2001: Selección y aprovechamiento de recursos faunísticos. En: Mazzanti, D. & Quintana, C. (eds.): *Cueva Tixi: Cazadores y recolectores de las sierras de Tandilia Oriental. I. Geología, Paleontología y Zooarqueología*: 181-209. Laboratorio de Arqueología, Universidad Nacional de Mar del Plata.
- SALEMME, M.; ESCOSTEGUY, P. & FRONTINI, R. 2012: La fauna de porte menor en sitios arqueológicos de la región pampeana, Argentina. Agente disturbador vs. recurso económico. *Archeofauna* 21: 163-185.
- SHIPMAN, P. & ROSE, J.J. 1983: Early hominid hunting, butchering, and carcass-processing behaviors: approaches to the fossil record. *Journal of Anthropological Archaeology* 2: 57-98.
- STAHL, P.W. 1996: The recovery and Interpretation of Microvertebrate Bone Assemblages from Archaeological Contexts. *Journal of Archaeological Method and Theory* 3: 31-75.
- STOESEL, L. 2012: Análisis zooarqueológicos en el curso inferior del río Colorado (provincia de Buenos Aires). Aportes para el conocimiento de la subsistencia de cazadores-recolectores en el Holoceno tardío. Tesis Doctoral inédita. Facultad de Ciencias Sociales (UNICEN), Olavarría.
- STOESEL, L. 2014: Evaluating Intensity in the Processing of Guanaco (*Lama guanicoe*) at the Lower Basin of the Colorado River (Argentina): Fragmentation Levels and Fracture Patterns Analysis. *International Journal of Osteoarchaeology* 24: 51-67.