

¿INTENSIFICACIÓN EN LA CORDILLERA DEL SUR DE MENDOZA? UN ENFOQUE TAFONÓMICO

CLARA OTAOLA*

RESUMEN

En esta contribución se reconsideran las propuestas previas sobre el proceso de intensificación en la explotación de recursos en la región cordillerana del sur de Mendoza, Argentina. Se hace especial énfasis en examinar la existencia de variaciones en el consumo de fauna, teniendo en cuenta un aspecto que no había sido considerado anteriormente: los procesos tafonómicos. Los resultados de dichos análisis señalan que, si bien las condiciones de preservación de las arqueofaunas no son óptimas, los daños post-depositacionales no habrían condicionado los resultados taxonómicos observados. En cuanto a las presas consumidas, se observa que, si bien existe un aumento en la cantidad de taxones aprovechados en momentos posteriores al mencionado proceso de intensificación, la contribución relativa de los mismos no habría sido tan significativa como para señalar cambios en las estrategias de obtención de las presas.

PALABRAS CLAVE: procesos de intensificación, Centro Oeste Argentino, diversidad faunística, tafonomía, holoceno tardío.

INTENSIFICATION PROCESS IN SOUTHERN MENDOZA ANDEAN CORDILLERA? A TAPHONOMIC PERSPECTIVE

ABSTRACT

In this contribution, previous proposals about an intensification process in resource exploitation in Southern Mendoza Andean Cordillera are reconsidered. The studies of variations in faunal consumption are specially emphasized taking into consideration an aspect that was not considered previously: the taphonomic process. The results of such analyses showed that, even though the preservation is not good, post-depositional damage may not conditioned taxonomic results. On the other hand, prey consumption analyses show that even though existed an increase in the quantity of taxa consumed after the mentioned intensification process, the relative contribution of each taxon was uneven, and not very significant to conduct changes in hunting strategies.

KEYWORDS: Intensification process, Argentinean Central West, faunal diversity, taphonomy, late holocene.

* CONICET-IANIGLA Museo de Historia Natural de San Rafael, claraotaola@yahoo.com.ar.

INTRODUCCIÓN

Existen al menos dos posturas diferentes en cuanto al concepto de intensificación (Butler & Campbell, 2004). Por un lado, están los que sostienen que junto a ese cambio también hay un aumento en la productividad (Bender, 1978; Ames, 1994) y que dicho incremento se obtiene gracias a un aumento en la eficiencia entendida como un aumento en el rendimiento debido a mecanismos culturales como por ejemplo, innovaciones tecnológicas u organización del trabajo. Por otro lado, se encuentran aquellos que consideran que el proceso de intensificación consiste únicamente en un aumento en la producción de los recursos, pero no en la productividad, implicando un decrecimiento en la eficiencia forager (Broughton & Grayson, 1993; Broughton, 1994: 501). Desde esta perspectiva, si bien aumenta la productividad por unidad de tierra explotada, aumentan también los costos, lo que resulta en la disminución de la eficiencia, entendida como un decrecimiento en el promedio de la tasa de retorno energético (Broughton, 1994; Janetski, 1997; Lupo, 2007). En el marco de este modelo, la intensificación implica, además, la necesidad de diversificar la dieta, en cambio, en la perspectiva que propone entenderla como un aumento de la eficiencia, usualmente la intensificación implica la especialización en la explotación de un recurso (Zangrando, 2008; Phoca-Cosmetatou, 2009; Zangrando, *et al.*, 2010).

Las causas que originan este proceso son usualmente difíciles de reconstruir a partir del registro arqueológico, pero se sostiene que una de las principales razones que generan el proceso de intensificación son los cambios en la relación entre disponibilidad de recursos y la densidad demográfica, es decir que se considera a la intensificación como una respuesta a la interacción local o regional entre las poblaciones y sus hábitats (Boserup, 1965: 43; Morrison, 1994; Binford, 2001:221; Johnson & Hard, 2008).

En este trabajo abordaremos la cuestión de la intensificación utilizando la lógica del modelo de elección de presas (Stephens & Krebs, 1986; Bettinger, 1991; Kaplan & Hill, 1992; Gremillion, 2002; Nagaoka, 2002; entre otros), que puede entenderse también como de elección de recursos en general. Este modelo, predice que los depredadores (en este caso humanos) tienen la capacidad de elegir aquellos

alimentos con mayor retorno de energía neta por unidad de tiempo de aprovisionamiento.

El modelo supone que un cazador recolector vive en un ambiente con presas de distintos tamaños cuyo valor calórico difiere y con distintos costos para la búsqueda, obtención y procesamiento (Bettinger, 2009). Cuando se encuentra con alguna de estas presas, se enfrentará ante el dilema de invertir tiempo y energía en atraparla o si la deja ir para continuar la búsqueda de otra presa. Según las predicciones del modelo, el cazador optará por aquellas presas que tengan la mayor tasa de retorno neto, es decir, un menor costo de búsqueda y procesamiento y un mayor rendimiento calórico (Bettinger, 2009). El modelo supone también que los individuos tienen conocimiento sobre los costos de búsqueda y procesamiento de todas las presas de la región en la que habitan. En este sentido, la elección de las presas a atrapar será de acuerdo al lugar que ocupen en el ranking de recursos de la región. Aquellas que ocupen los primeros lugares de dicho ranking, serán consumidas siempre que se los encuentre, mientras que los recursos de menor posición en el ranking, al ser los que demandan más tiempo y energía en la captura y procesamiento, constituyen recursos de menor rendimiento neto, por lo tanto, solamente serán incluidos en la dieta cuando el total del energía obtenida con la captura de los mismos sea superior al rendimiento neto de búsqueda, obtención y procesamiento de los recursos de alto ranking. Esto usualmente sucede cuando hay una disminución en la disponibilidad de los recursos mejor rankeados, y es en estos momentos en los que se produce una amplitud de dieta.

Cabe mencionar que la utilización de este modelo no implica asumir que los habitantes del sur de Mendoza han actuado bajo este paradigma de racionalidad. Simplemente se lo utiliza aquí como herramienta heurística para abordar el registro arqueológico.

El caso del sur de Mendoza, Argentina

En el sur de Mendoza, se ha planteado la existencia de un proceso de intensificación en la explotación de recursos hacia la segunda mitad del Holoceno tardío (ca. 2.000 años A.P), caracterizado como un proceso en el cual ocurre una disminución en la eficiencia forager (Broughton, 1991; Neme, 2007).

Tabla 1. Diferenciación de presas potenciales según su tamaño corporal.

GrandeS	Medianas	Pequeñas
<i>Rhea americana</i> <i>Felis concolor</i> <i>Lama guanicoe</i>	Aves medianas(i.e.Anatidae y Rallidae) <i>Myocastor coypus</i> <i>Lagidium viscaccia</i> <i>Lagostomus maximus</i> <i>Dolichotis patagonum</i> <i>Lycalopex culpaeus</i>	Aves pequeñas (i.e. Columbiformes y Passeriformes) Peces <i>Conepatus</i> sp. <i>Zaedyus pichiy</i> <i>Chaetophractus villosus</i> <i>Ctenomys mendocinus</i> <i>Microcavia australis</i> <i>Akodon andinus</i>

En el marco de la ecología evolutiva y los modelos de predación óptima, la característica principalmente señalada de este proceso habría sido la existencia de un mayor aprovechamiento de recursos de bajo rendimiento, los cuales no estaban incluidos en la dieta en momentos previos (Neme, 2007; Giardina, 2010; Llano, 2011). Otras evidencias en el registro arqueológico que habrían caracterizado este proceso de cambio a nivel regional es la utilización de todos los ambientes de la región, mayor permanencia en algunos sitios (evidenciado por el surgimiento de sitios con estructuras habitacionales en altitudes mayores a los 3000 msnm). En cuanto a lo tecnológico, para el momento en el que se planteó el proceso de intensificación aumenta la proporción de instrumentos de molienda, aumenta la cantidad de materias primas no locales, y comienzan a aparecer restos de vasijas cerámicas. Por otro lado, en este momento aparecen los primeros restos de plantas cultivadas (Neme, 2007; Neme & Gil, 2008; Gil & Neme, 2010).

En lo que respecta a la explotación faunística específicamente, el proceso de intensificación se ha planteado como la incorporación de nuevos recursos de bajo rendimiento económico en la dieta y la disminución de recursos de alto ranking (Neme, 2007). En nuestra área de estudio, el ranking de presas se ha realizado en función de su tamaño (Tabla 1). Considerando que la cantidad de energía neta que provee cada presa está en relación con su masa corporal, se asume que las presas de mayor porte son las de mayor rendimiento y las de menor tamaño son las que ocupan el lugar más bajo en el ranking. Esto es aceptado debido a la carencia de estudios de rendimiento económico que consideren los costos de búsqueda, procesamiento y su retorno energético neto en nuestra región (Neme, 2007).

A pesar de esta limitante, un número considerable de estudios experimentales y etnoarqueológicos que incorporan todas las variables (tasas de retorno considerando costos de búsqueda y procesamiento) muestran que hay una correlación fuerte entre tamaño corporal y retorno energético de calorías por horas de trabajo (Broughton, 1994; Broughton, *et al.*, 2011, aunque ver también Bird *et al.*, 2009 y Codding *et al.*, 2010 para opiniones contrarias). Es decir que según la perspectiva tomada en el sur de Mendoza, los cambios en la eficiencia relativa de la selección de presas, pueden medirse en la fauna de los sitios arqueológicos investigando las abundancias relativas de las presas de tamaño pequeño y las de tamaño grande (Broughton, 1994).

En trabajos previos se ha planteado que la disminución en la disponibilidad del guanaco, que es la presa mejor rankeada y más ubicada en el registro arqueológico, habría impulsado la incorporación de recursos de menor retorno (Neme & Gil, 2008). Las causas de esta disminución, ya sea como resultado de cambios climáticos o por presión de sobre matanza del mismo, aun no son del todo claras y están siendo investigadas en la actualidad (Neme *et al.*, 2012).

La propuesta sobre la intensificación de recursos fue originalmente planteada para el área cordillerana del valle del río Atuel (Neme, 2007) y actualmente esta propuesta está siendo reevaluada y discutida en profundidad desde distintas líneas de evidencias que incluyen el registro arqueobotánico, isotópico y lítico (Neme, 2009; Giardina, 2010; Llano, 2011; Otaola, 2013; Otaola *et al.*, 2012, Salgán, 2012; Fernández, 2012).

OBJETIVOS

En este trabajo reconsideramos las propuestas

previas sobre el mencionado proceso de intensificación en la región cordillerana teniendo en cuenta un aspecto que no había sido considerado anteriormente: los procesos tafonómicos. Bajo esta perspectiva, indagamos el impacto que dicho proceso pudo haber tenido en el consumo de fauna en la región cordillerana durante el Holoceno tardío. Para llevar a cabo estos objetivos planteamos dos hipótesis de trabajo cuyas expectativas confrontaremos con el registro zooarqueológico. La primera tiene que ver con el modelo de elección de presas y en la misma se sostiene que: Aproximadamente unos 2.000 años A.P. se desarrolló un proceso de ampliación de la dieta que implicó un aumento en la diversidad taxonómica, en el que se observa la incorporación de recursos de menor rendimiento económico.

La expectativa para esta hipótesis es que la diversidad taxonómica sea menor en la primera mitad del Holoceno tardío (4.000-2.000 años AP) en relación con los conjuntos con fechados correspondientes a la segunda mitad del Holoceno tardío (2.000-130 años AP). Este cambio involucra, como parte del proceso de intensificación de recursos, el pasaje de la explotación de presas de alto ranking como el guanaco, a presas de menor rendimiento económico individual, como roedores de tamaño pequeño, peludos, aves de tamaño mediano, peces, etc. Es decir que, al comparar los conjuntos correspondientes al bloque temporal más temprano (4.000-2.000 años AP) con los conjuntos del bloque temporal más tardío (2.000-130 años AP), se esperan cambios en las frecuencias relativas de los taxones de mayor y menor rendimiento. Para evaluar esta hipótesis indagaremos cómo se comportan los distintos índices de diversidad taxonómica, como el índice de riqueza, el índice de diversidad de Shannon, el índice de equitatividad y el índice de Artiodactyla.

En conjunto con estos análisis se han desarrollado investigaciones tafonómicas con el objetivo de indagar la posibilidad de la existencia de sesgos causados por la preservación diferencial de los elementos óseos. Para ello planteamos la segunda hipótesis de trabajo: La mayor riqueza taxonómica de los conjuntos arqueológicos con fechados posteriores a 2.000 años AP. no se debe a cuestiones conductuales (i.e intensificación), sino a la preservación diferencial por tiempo, que afecta la representación de taxones en los conjuntos más antiguos en relación con los más recientes.

Las expectativas para esta hipótesis son encontrar mejores condiciones de preservación en los conjuntos correspondientes a la segunda mitad del Holoceno tardío en relación con las condiciones de los conjuntos de la primera mitad del Holoceno tardío; generando un sesgo en los resultados de la diversidad faunística. El rechazo de esta hipótesis implicaría que no habría un condicionamiento tafonómico en los resultados taxonómicos alcanzados. Si por el contrario, no pudiéramos rechazar esta hipótesis, se debe considerar la posibilidad de que procesos post-depositacionales hayan jugado un rol importante en la configuración de los resultados obtenidos sobre la diversidad faunística.

Para evaluar esta segunda hipótesis de trabajo, analizaremos las variables destinadas a indagar el estado de preservación de las muestras arqueofaunísticas cuyas características y metodología presentamos en el siguiente apartado.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para llevar adelante los objetivos planteados y testear las hipótesis de trabajo, analizamos la información proveniente de 11 conjuntos correspondientes a 5 sitios arqueológicos localizados en el sector cordillerano del sur de Mendoza (Fig. 1). Se analizan las tendencias a lo largo del tiempo, considerando a cada conjunto como una unidad de análisis. La cronología de los mismos corresponde al Holoceno tardío, 4 corresponden a la primera mitad del Holoceno tardío (Palulo C, LS3 C, CCII y Panchino B) con fechados entre 4.000 y 2.000 años AP y 7 de ellos tienen una antigüedad correspondiente a la segunda mitad del Holoceno tardío, con fechados entre 2.000 y 130 años AP (Palulo A, Palulo B, LS3 A, LS3 B, CCI, Panchino A y Peuquenes). En la Tabla 2, sintetizamos los fechados de los conjuntos que vamos a comparar a lo largo del tiempo para evaluar las hipótesis de trabajo.

El total de especímenes óseos considerados es de 34.573 de los cuales 7.154 fueron identificados a algún nivel taxonómico (Tabla 3). La asignación taxonómica y anatómica de los especímenes óseos fue realizada siguiendo los criterios propuestos por Mengoni Goñalons (1999). Para realizar estas determinaciones utilizamos material óseo comparativo disponible en el Museo de Historia Natural de San Rafael, así como guías y atlas osteológicos (Pacheco

Torres *et al.*, 1986; Giardina, 2010). En los casos en los que el espécimen no ha podido ser atribuido a una especie en particular por falta de rasgos diagnósticos, utilizamos clasificaciones de mayor inclusividad, como Clase, Orden, Familia o Género. En algunos casos acompañamos esta clasificación con categorías de tamaño; por ejemplo, Mamífero grande o Carnívoro pequeño.

En primer lugar se presenta un análisis de la estructura y composición taxonómica de los conjuntos

para indagar cuestiones relacionadas con cambios en las estrategias de explotación faunística (Bird *et al.*, 2009; Broughton, 1994; Nagaoka, 2002; Neme, 2007; Zangrando, 2007; Zangrando, *et al.*, 2010). Para ello se analiza la diversidad taxonómica, riqueza, y equitatividad de los distintos taxa que contribuyen a la dieta (Lyman, 2008).

La riqueza taxonómica o NTAXA (Grayson, 1984, 1991; Lyman, 1994, 2008), informa el número de especies presentes en la muestra. La riqueza

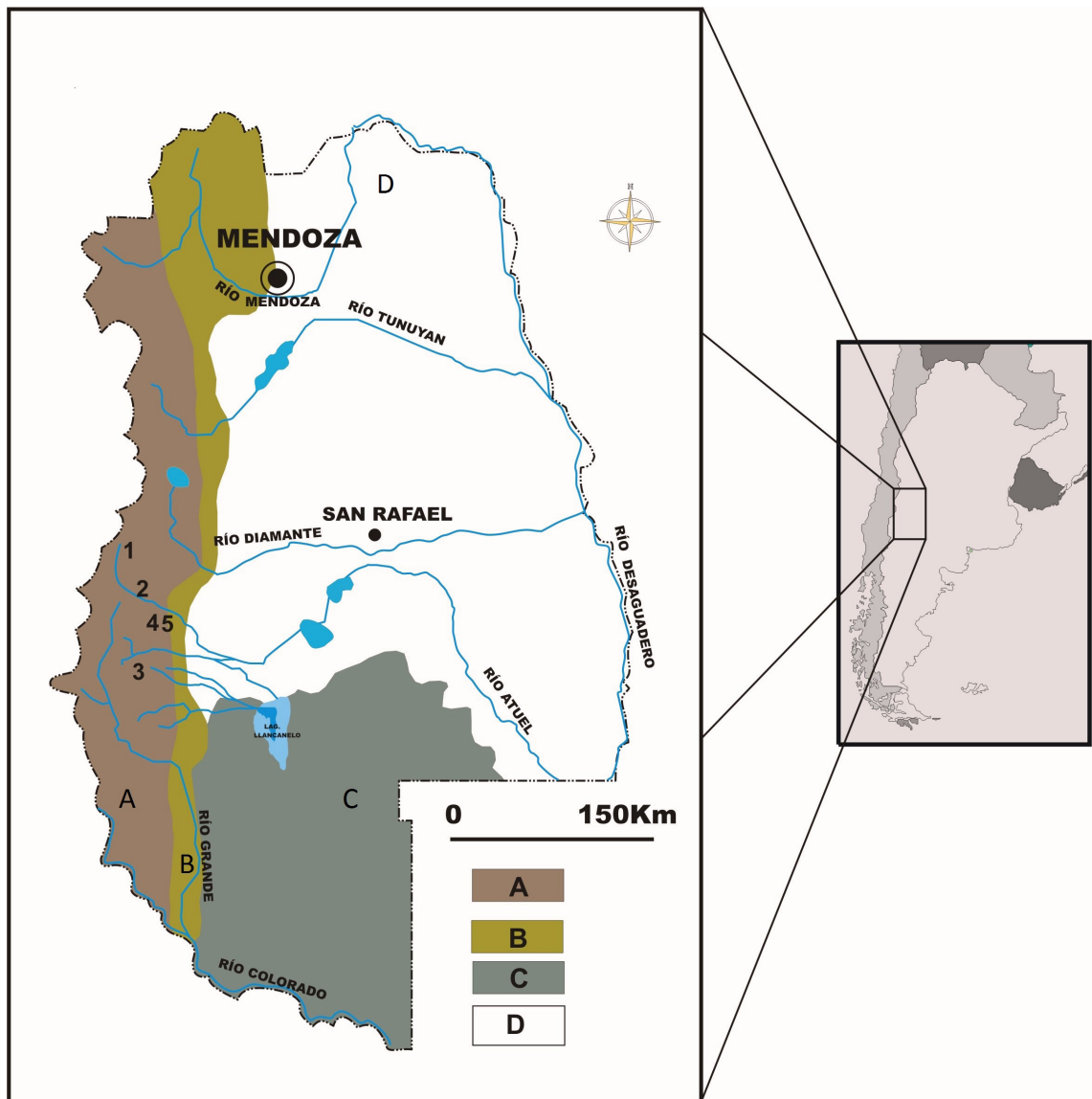


Fig. 1. Localización de los sitios arqueológicos considerados en este artículo 1) Los Pequeños; 2) Laguna El Sosneado 3) Cueva Arroyo Colorado, 4) Cueva Palulo, 5) Panchino. A: Cordillera, B: Piedemonte, C: Payunia, D: Planicies Orientales.

Tabla 2. Conjuntos arqueológicos analizados en esta tesis sobre los que establecemos comparaciones.

Sitio	m ² excav.	Conjunto	NISP	Fecha	Referencias
Cueva Palulo	3	Palulo A	228	130 ± 33	Neme 2010
		Palulo B	948	2030 ± 36	
		Palulo C	247	3970 ± 40	
Laguna El Sosneado 3	3	LS-3 A	35	659 ± 51	Otaola et al. 2013
		LS-3 B	11	1806 ± 51	
		LS-3 C	5	2145 ± 41	
Cueva Arroyo Colorado	20	CC I	2873	1380 ± 70	Lagiglia et al. 1994
		CC II	1046	3190 ± 80	
Panchino 1	1	Panchino A	42	1048 ± 39	Neme 2010
		Panchino B	97	2793 ± 39	
Los Pequeños	19	Pequeños	1622	360 ± 50	Neme 2007

taxonómica está condicionada por el tamaño de la muestra (Grayson, 1984:132; Grayson & Delpech, 1998; Lyman, 2008), por lo tanto, es importante saber en qué medida lo está y si ésta es significativa como para sesgar los resultados. Para ello, se calcula si existe una correlación entre el NISP (Number of Identified Specimens) y la cantidad de taxones registrados considerando todos los conjuntos presentes en la tabla 2. El valor de esta correlación es $R^2=0,84$; $p>0,05$ e indica que hay un porcentaje de las muestras cuyo valor de NTAXA se encuentra condicionado por su tamaño. Los conjuntos que más están condicionados por este problema son los del Sitio Panchino y los del sitio Laguna El Sosneado 3. En cada uno de estos conjuntos, el NISP no supera los 18 especímenes, y el NTAXA=1. Si establecemos la misma correlación pero eliminando los conjuntos que se presentaron como problemáticos, vemos que el valor de la correlación NISP-NTAXA ya no es significativo ($R^2=0,29$; $p>0,05$).

Es importante tener en cuenta que la riqueza no debe considerarse independientemente de la equitatividad ni de la dominancia de un taxón, pues no sólo nos interesa medir cuántas especies distintas se consumieron, sino también en qué medida fue consumida cada una, su importancia relativa en la dieta y sus variaciones a lo largo del tiempo.

Una vez estimada la riqueza taxonómica, se calcula la Diversidad taxonómica utilizando el índice de Shannon-Wiener (Grayson, 1984:166; Lyman, 2008:192) mediante la fórmula:

$$\lambda = 1 / \sum_{i=1}^S (P_i) \cdot (\log P_i)$$

Donde P_i es la proporción de individuos de la especie i respecto del total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie i), S es el número total de especies. Cuanto más grande sea el valor que arroja este índice, más diversa es la muestra. Este índice considera tanto el número de taxones representados como la contribución relativa de cada taxón. Sin embargo, no distingue si los taxa están distribuidos equitativamente o si hay alguno cuya presencia sea más abundante que la de otros. Por este motivo, se calcula el índice de equitatividad, que señala si la contribución relativa de cada taxa es pareja o si existen taxones dominantes. El índice de equitatividad se calcula a través de Shannon (Reitz y Wing, 1999: 235), cuya fórmula es:

$$e = H / \ln S$$

Donde H es el resultado del índice de Shannon-Wiener y S es la riqueza taxonómica. Este índice permite identificar si algún taxón domina entre los varios recursos registrados y permite comparar este valor con otros sitios. El mismo oscila entre 0 y 1, los valores próximos a 1 indican que los taxones presentes se encuentran en una proporción semejante entre sí. En cambio, si el resultado ofrece un valor más cercano a 0 indicaría que hay uno o dos taxones que dominan cuantitativamente dentro de la muestra zooarqueológica. Zangrando et al., (2010) establecen de manera arbitraria que los conjuntos

Tabla 3. Listado de especímenes hallados en cada sitio y su identificación taxonómica.

TAXA			Los	Palulo			LS3			Panchino	
	CCI	CCII	Peuquenes	A	B	C	A	B	C	A	B
Vertebrata Indet.	6226	2021	13741	745	2505	910	155	91	109	496	420
Ave indet.	6	2	0	0	2	1	0	0	0	0	0
Ave mediana indet.	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
Rallidae indet.	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
Anatidae indet.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Rheidae indet.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhea pennata	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Ave mediana indet.	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ave pequeña indet.	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Paseriformes indet.	2	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Zenaida auriculata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Metriopelia melanoptera</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mammalia indet.	1130	200	819	54	222	75	14	8	3	34	48
Mammalia grande indet.	942	511	493	69	358	103	0	0	0	6	39
Rumiantia indet.	0	0	0	0	25	13	0	0	0	0	0
Artiodactyla indet.	63	46	19	0	0	0	0	0	0	0	0
Camelidae indet.	57	28	36	8	53	12	0	0	0	1	0
<i>Lama</i> sp.	60	11	32	0	0	0	13	1	1	0	4
<i>Lama guanicoe</i>	366	178	164	74	210	29	5	1	0	1	5
Bovidae/Caprinae indet.	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carnívora indet.	21	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Mammalia mediano	74	25	21	11	38	8	0	0	0	0	1
Carnívora mediano	4	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Canidae indet.	11	2	0	0	4	0	0	0	0	0	0
<i>Lycalopex culpaeus</i>	6	3	0	1	2	0	0	0	0	0	0
<i>Lycalopex griseus</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Mammalia pequeño indet.	152	25	4	6	23	4	0	0	0	0	0
Dasipodidae indet.	6	2	0	2	7	2	0	0	0	0	0
Chaetopractus sp.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Rodentia indet.	11	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rodentia grande indet.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chinchillidae indet.	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lagomorpha/ Leporidae indet.	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totales	9099	3067	15363	973	3453	1157	190	102	114	538	517

cuyo índice de equitatividad señale valores superiores a 0,5 estarían mostrando estrategias generalizadas de explotación de fauna, mientras que los conjuntos cuyo índice ofrezca valores menores a 0,5 estarían reflejando estrategias especializadas.

Así mismo, consideramos cuál es la abundancia relativa del guanaco a través del Índice de Artiodactyla (IA) (Grayson, 1991), con el objetivo de indagar la importancia que tuvo este recurso en las dietas del pasado. Esta abundancia relativa la hemos calculado mediante la siguiente fórmula:

$$IA = \text{NISP Artiodactyla} / \sum \text{NISP todos los taxones}$$

Con este índice, a la inversa que el caso anterior, el valor más alto, 1, indica dominancia total de Artiodactyla y 0 significa ausencia de dicho recurso.

Por otra parte, estos análisis deben llevarse cabo considerando que los sitios arqueológicos son lugares en los que confluyen diferentes agentes de depositación, por ello es importante a la hora de evaluar los conjuntos analizados, entender cuáles son los agentes responsables de la acumulación de los agregados óseos. En cada uno de los conjuntos, se han identificado aquellos taxones que poseen evidencias de ingreso a los sitios arqueológicos como producto de la actividad de depredadores no humanos. La metodología para identificar este tipo de fauna ha sido extensamente desarrollada en otros trabajos (Fernández *et al.*, 2009a y b Giardina, 2010; Fernández, 2012; Otaola *et al.*, 2012; Otaola *et al.*, 2013). Los taxones de los cuales tenemos evidencias de que han ingresado por procesos naturales, ya sea por muerte in situ o como producto de la actividad de otros animales (Giardina, 2010; Fernández, 2012; Otaola *et al.*, 2012), no han sido considerados en los análisis de diversidad. En este trabajo mostramos las variaciones de los índices de diversidad taxonómica previamente mencionados considerando únicamente los taxones que presentaron huellas de procesamiento antrópico (Mengoni Goñalons, 1998; Miotti, 1998). Tal como ha sido señalado en otros trabajos, no hacer esta distinción nos conduciría a una sobreestimación de la diversidad faunística consumida (Schmitt & Lupo 1995; Otaola, *et al.*, 2012, Salemme *et al.*, 2012).

Para evaluar la segunda hipótesis de trabajo en la que se plantea la existencia de un sesgo en la diversidad debido a problemas de preservación

condicionados por el tiempo, analizamos los conjuntos comparando el porcentaje de especímenes indeterminados (%NUSP), la meteorización de los especímenes (Behrensmeyer, 1978) y el porcentaje de huesos compactos presentes (Marean, 1991). También analizaremos si existen variaciones en el NTAXA entre los conjuntos correspondientes a la primera mitad del Holoceno tardío (4.000-2.000 años AP) y los correspondientes a la segunda mitad del Holoceno tardío (2.000-130 años AP).

El porcentaje de especímenes no identificados (%NUSP), se utiliza como indicador de fragmentación de un conjunto. Asumiendo que una mayor fragmentación dificulta la posibilidad de identificar taxonómicamente a los especímenes (Wolverton, 2002; Church y Lyman, 2003), esta variable es importante para medir la pérdida de identificabilidad por destrucción, ya sea por procesos naturales o culturales, hecho que puede sesgar nuestras interpretaciones de los agregados arqueofaunísticos (Grayson, 1991; Lyman, 2008).

Para comparar el grado en que la meteorización ha impactado a los conjuntos, consideramos para cada uno de ellos, el porcentaje de especímenes que se encuentran en los estadios 3 a 5, ya que a partir del estadio 3 de meteorización implica el avance de líneas y grietas de exfoliación y desecación (Behrensmeyer, 1978) que contribuyen con la pérdida de identificabilidad (Otaola, 2013).

En cuanto al porcentaje de huesos compactos (astrágalo, navicular, cuboide, cuneiformes, fíbula, magnum, unciforme, lunar, escafoides, pisciformes y sesamoides) se llevó a cabo a partir de la modificación de un análisis sugerido por Marean (1991). Se espera una mayor proporción de huesos compactos en relación con huesos no compactos en aquellos conjuntos en donde las condiciones de preservación sean peores. Según la hipótesis de trabajo en la que se planteó que a mayor antigüedad se registran peores condiciones de preservación, las expectativas para los sitios analizados sería que en los conjuntos más tempranos, haya una mayor proporción de dichos elementos.

Por último, analizamos si hay variaciones en la riqueza taxonómica entre la primera y segunda mitad del Holoceno tardío considerando todos los taxones recuperados, incluyendo aquellos que no tienen evidencias de consumo, ya que los mismos serán de utilidad para evaluar aspectos tafonómicos

no antrópicos. De este modo, buscamos examinar si la fauna de tamaño pequeño, se ve afectada diferencialmente por procesos post depositacionales. La expectativa según lo planteado en la segunda hipótesis es que, si existen procesos que estuvieran afectando mayormente a esta fauna, habría una menor riqueza taxonómica en los conjuntos más tempranos.

RESULTADOS

Variaciones en la diversidad faunística

Riqueza taxonómica

La tendencia observada durante el Holoceno tardío corresponde a una variación de 2 a 3 taxones en los sitios Cueva Palulo y Cueva Ao. Colorado y la presencia de 3 taxones en el sitio Los Pequeños (Tabla 4). Considerando a los tres sitios en total, los taxones registrados en la primera mitad del Holoceno tardío son Camelidae y Dasipodidae y los registrados en la segunda mitad del Holoceno tardío incluyen además de estos taxa a Rehididae, Rallidae, Anatidae y Caviidae. La correlación de Spearman entre antigüedad y NTAXA ofrece un valor negativo y estadísticamente significativo ($r_s = -0,87$, $p < 0,05$) indicando que en los conjuntos de menor antigüedad habría mayor riqueza taxonómica (Fig. 2). Sin embargo, el aumento es de sólo un taxón por sitio, indicando que el incremento habría sido muy tenue si consideramos a cada sitio como unidad de análisis.

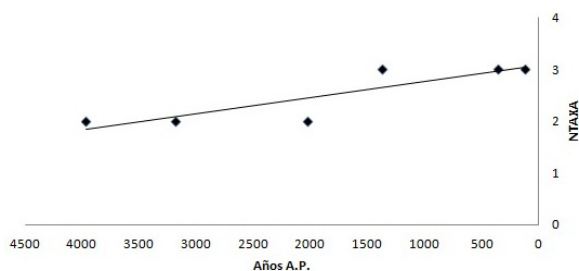


Fig. 2. Riqueza taxonómica a través del tiempo sin considerar los conjuntos que presentaron problemas con el tamaño de muestra.

Diversidad

En cuanto al índice de diversidad, los conjuntos muestran valores variables entre 0,07 y 0,22 y se observa una mayor diversidad en los conjuntos correspondientes a lo últimos 2.000 años AP (Fig.

3). Sin bien la correlación de Spearman entre la antigüedad de los conjuntos muestra una falta de significancia estadística, ($r_s = -0,08$; $p > 0,05$), es probable que este valor se deba a que el conjunto de Palulo C se presenta como *outlier* o fuera de lo esperado. Si bien este conjunto posee un NTAXA=2, el valor del índice de diversidad es más alto debido a la contribución relativa de estos dos taxones en la totalidad del NISP considerado, ya que el índice de Shannon mide la riqueza taxonómica y la contribución relativa de cada taxón al mismo tiempo. Más allá de esta falta de significancia según el estadístico de Spearman, al observar la figura 3 puede apreciarse una tendencia hacia una mayor diversidad taxonómica en la segunda mitad del Holoceno tardío.

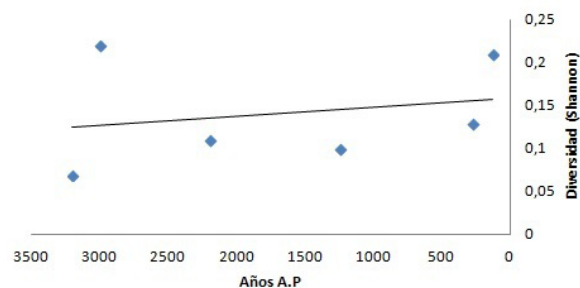


Fig. 3. Índice de Shannon a lo largo del tiempo sin considerar los conjuntos de LS-3 y Panchino.

Para examinar si se cumplen las expectativas respecto al proceso de intensificación, el índice de diversidad y el de riqueza taxonómica no deben ser analizados independientemente del resto de los índices. Hasta aquí hemos observado una tendencia hacia una mayor riqueza y una mayor diversidad taxonómica en la segunda mitad del Holoceno tardío, es decir en momentos posteriores al mencionado proceso de intensificación. No obstante, es necesario examinar cuál fue la importancia que tuvieron estas nuevas especies incorporadas a la dieta. Para ello analizamos el índice de equitatividad.

Equitatividad

Al examinar el índice de equitatividad vemos que los valores varían entre 0,37 y 0,62 a lo largo del tiempo. Existe una correlación positiva entre la antigüedad y el valor de dicho índice, señalando que a mayor antigüedad hay una contribución más homogénea de los distintos taxones a la dieta (Fig. 4). Esta tendencia contradice las expectativas

Tabla 4. Taxones presentes en los distintos sitios.

	Los Pequeños	Palulo	Cueva Ao.Col
Primera mitad Holoceno tardío (4.000-2.000 años AP)	---	Conjunto C Camelidae Dasipodidae NTAXA=2	Conjunto II Camelidae Dasipodidae NTAXA=2
Segunda mitad Holoceno tardío (2.000-130 años AP)	Camelidae Anatidae Rallidae NTAXA=3	Conjuntos A y B Camelidae Dasipodidae Rheidae NTAXA=3	Conjunto I Camelidae Dasipodidae Caviidae NTAXA=3

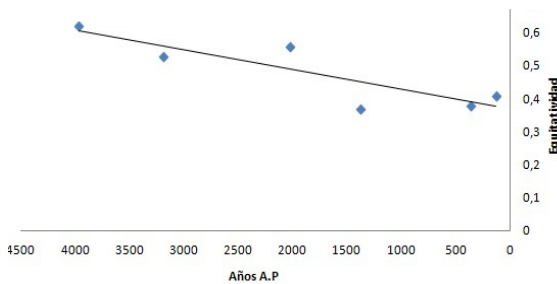


Fig. 4. Índice de equitatividad a lo largo del tiempo considerando los conjuntos de los sitios Cueva Palulo, Cueva Ao. Colorado y Los Pequeños.

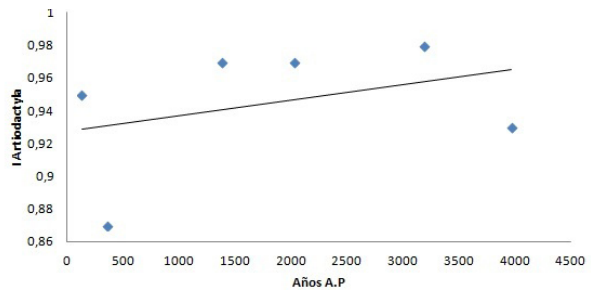


Fig. 5. Índice de Artiodactyla a través del tiempo en los conjuntos de los sitios C. Palulo, C. Ao. Colorado y Los Pequeños.

planteadas para el proceso de intensificación en la región, en el que se planteaba una concentración en la explotación del guanaco en momentos previos a la intensificación (es decir una dieta poco equitativa) y la ampliación de la dieta y la incorporación de nuevos recursos en momentos finales del Holoceno tardío (dieta más equitativa).

Índice de Artiodactyla

Debido a que el guanaco es la presa más ubicua en la mayoría de los sitios arqueológicos del sur de Mendoza ya que es la presa de mayor jerarquía en el ranking de recursos faunísticos, se calculó el índice de Artiodactyla (IA) para ver como varía particularmente la contribución del guanaco en la dieta respecto de las otras presas.

En la figura 5 se observa una falta de correlación entre el IA y el tiempo, ($r_s=0,28$; $p>0,05$), señalando que no habría diferencias temporalmente significativas en la contribución relativa de los guanacos a la dieta, siendo que los valores oscilan entre 0,87

y 0,98, es decir mantiene valores significativamente altos (Fig. 5)

En suma, los distintos índices señalan que en la segunda mitad del Holoceno tardío, hay una mayor variedad de animales explotados, sin embargo, este aumento no parece haber significado cambios de gran importancia en las estrategias de obtención de recursos faunísticos en la región cordillerana en los sitios que poseen fechados correspondientes a la segunda mitad del Holoceno tardío, es decir, en momentos posteriores al proceso de intensificación. En lo que respecta a la diversidad, a pesar de que la tendencia “limpia” del índice de diversidad (sin considerar outliers y conjuntos con problemas en el tamaño de muestra) mostró una mayor diversidad en la segunda mitad del Holoceno tardío, el índice de equitatividad señala que en este mismo período la contribución de cada uno de los taxones registrados en la dieta habría sido desigual. Asimismo, el índice de Artiodactyla se muestra muy alto durante todo el Holoceno tardío. Es decir que, a pesar de haberse

registrado una mayor cantidad de taxones en la segunda mitad del Holoceno tardío, tanto el índice de equitatividad como el índice de Artiodactyla para cada sitio muestran una explotación de recursos faunísticos orientada a la caza del guanaco, lo que nos permite proponer que la contribución de los otros taxones a la dieta no habría sido significativa.

Tafonomía e intensificación

En esta sección nos detendremos a analizar las variables necesarias para evaluar la segunda hipótesis de trabajo en la que se proponía la existencia de un sesgo tafonómico en la representación de taxones. En caso de que efectivamente los procesos tafonómicos estuviesen afectando a los conjuntos correspondientes al bloque temporal temprano (primera mitad del Holoceno tardío) esperamos que a mayor antigüedad, haya peor preservación, lo que implicaría entre otras cosas, la pérdida de información, sobre todo la pérdida de elementos óseos de animales de tamaño pequeño. Para ello, tal como se mencionó en el apartado de metodología, se indagará cómo varía a lo largo del tiempo el porcentaje de huesos indeterminados, la meteorización, la proporción de huesos compactos y si los procesos tafonómicos pudieron haber afectado la representación taxonómica de los conjuntos previos y posteriores al proceso de intensificación.

Cambios en la riqueza taxonómica a lo largo del tiempo.

A continuación presentamos el listado de los taxones presentes en cada conjunto correspondientes a la primera mitad del Holoceno tardío (4.000 a 2.000 años AP; tabla 5) y aquellos correspondientes a la segunda mitad del Holoceno tardío (2.000 y 130 años AP tabla 6).

En primer lugar, cabe mencionar que, al establecer la correlación entre el NISP y el NTAXA, se observó un fuerte condicionante entre el tamaño de la muestra y la cantidad de taxones registrados; la correlación de Spearman entre estas dos variables arrojó un valor positivo y estadísticamente significativo: $r_s = 0,75$; $p < 0,01$. Ante problemas como este, la opción que decidimos tomar es eliminar de los siguientes análisis aquellos conjuntos que pueden estar más influidos por el problema del tamaño de la muestra (Grayson, 1984). Por ello no consideraremos en los siguientes análisis a los siguientes conjuntos:

Los Peuquenes, Cueva Palulo A y Cueva Palulo C. Luego de eliminar estos conjuntos, la correlación entre el NISP:NTAXA sigue siendo positiva, sin embargo, es más débil ($R^2 = 0,21$).

Una vez superado este problema, analizamos los datos. Tanto en los datos presentados en las tablas 5 y 6 como en la figura 6 puede observarse una falta de tendencia en el NTAXA a lo largo del tiempo. Si bien el valor de la asociación es negativo, indicando que a mayor antigüedad hay menor cantidad de taxones, el valor de la correlación de Spearman no es robusto ni estadísticamente significativo ($r_s = -0,28$; $p > 0,05$). Es decir que, no habría un sesgo temporal en la cantidad de taxones registrados.

Meteorización

En lo que respecta a la meteorización de los especímenes, existe una correlación positiva entre el grado de meteorización y la antigüedad, pero ésta no es elevada ni estadísticamente significativa ($r_s = 0,30$; $p > 0,05$). En la figura 7 puede apreciarse una distribución de los datos sin una tendencia definida. Es decir que los huesos más antiguos no estarían mayormente afectados por esta variable, como se planteaba en las expectativas de la segunda hipótesis.

Indeterminados (%NUSP)

Otra variable que ayuda a determinar cuan afectadas se encuentran las muestras es el porcentaje de especímenes no identificados a nivel taxonómico en cada conjunto analizado. El análisis encontró valores que variaron entre 65 y 93% de especímenes indeterminados y el comportamiento de esta variable a lo largo del tiempo nos muestra que no existe una correlación significativa entre la antigüedad y el porcentaje de especímenes no identificados ($r_s = -0,24$; $p > 0,05$) (Fig. 8).

Huesos compactos

Otra de las variables utilizadas para entender la preservación diferencial es el porcentaje de huesos compactos registrados dentro de cada conjunto. Las expectativas para los sitios analizados sería que en los conjuntos más tempranos, haya una mayor proporción de dichos elementos. Los resultados señalaron valores que variaron entre 0,01 y 4,8% y se observa una correlación negativa entre tiempo y el porcentaje de huesos compactos en los conjuntos ($r_s = -0,48$; $p > 0,05$) indicando que a mayor antigüedad

Tabla 5. Taxones registrados en los conjuntos arqueológicos con fechados de la primera mitad del Holoceno tardío.

Conjuntos 2.000-130 años AP	LS-3 B	CC I	LS-3 A	Los Peuquenes	Palulo A
	<i>Pristidactylus cf.</i> <i>P. scapulatus</i> <i>Liolaemus sp.</i> <i>Metriopelia</i> <i>melanoptera</i> <i>Tyto alba</i> <i>Suboscinae indet.</i> <i>Sicalis sp.</i> <i>Zonotrichia</i> <i>capensis</i> <i>Abrothrix longipilis</i> <i>Phyllotis</i> <i>xanthopygus</i> <i>Eligmodontia sp.</i> <i>Euneomys</i> <i>chinchilloides</i> Mammalia grande <i>Ctenomys sp.</i> Sigmodontinae indet.	<i>Liolaemus sp.</i> Suboscinae indet. Furnariidae indet. Oscinae indet. <i>Sicalis sp.</i> <i>Phrygilus fruticeti</i> Camelidae Caprininae indet. <i>Lagidium viscacia</i> Dasipodidae Lycalopex <i>Microcavia australis</i> Ctenomyidae / <i>Ctenomys sp.</i> Cricetidae / Sigmodontinae indet <i>Abrothrix longipilis</i> <i>Chelemys macronyx</i> <i>Phyllotis</i> <i>xanthopygus</i> <i>Loxodontomys</i> <i>micropus</i> <i>Eligmodontia sp.</i> <i>Euneomys mordax</i> <i>Euneomys</i> <i>chinchilloides</i>	<i>Pristidactylus cf.</i> <i>P. scapulatus</i> <i>Liolaemus sp.</i> <i>Homonota cf.</i> <i>H. darwini</i> <i>Vultur gryphus</i> Charadriidae <i>Furnarius rufus</i> <i>Sicalis sp.</i> <i>Zonotrichia capensis</i> <i>Abrothrix sp.</i> <i>Abrothrix longipilis</i> <i>Chelemys macronyx</i> <i>Phyllotis xanthopygus</i> <i>Loxodontomys</i> <i>micropus</i> <i>Eligmodontia sp.</i> <i>Euneomys</i> <i>chinchilloides</i> Mammalia grande <i>Lama guanicoe</i> <i>Ctenomys sp.</i> Sigmodontinae indet	Mollusca Anatidae Rallidae Cemelidae Mammalia chico indet.	<i>Rhea pennata</i> Dasipodidae Camelidae <i>Liolaemus sp.</i> <i>Chaetophractus</i> <i>villosus</i> <i>Euneomys</i> <i>chinchilloides</i> <i>Ctenomys sp.</i>
NTAXA	14	21	19	5	7
NSIP	1237	704	1618	249	215

mayor proporción de estos huesos (Fig. 9).

En síntesis, el conjunto de los análisis sobre los procesos post-depositacionales que afectaron a los conjuntos indican que la segunda hipótesis debe ser rechazada ya que los distintos indicadores tafonómicos han mostrado una falta de relación entre el tiempo y la preservación de los especímenes.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los temas desarrollados en el presente artículo se enmarcan en un conjunto de trabajos a nivel macroregional que estuvieron destinados a discutir el proceso de intensificación y los procesos de formación de sitios del sur de Mendoza (Neme & Gil 2008b; Gardina 2010; Llano 2011; Fernández, 2012; Otaola, 2012, 2013; Otaola *et al.*, 2012). El objetivo del presente trabajo fue evaluar independientemente distintos aspectos relacionados con el proceso de intensificación, y en este caso, estuvo

regionalmente enfocado en la región cordillerana del sur de Mendoza, por ser esta la región en la que originalmente se había planteado la existencia de dicho proceso.

Con el fin de analizar las variaciones en el consumo de la fauna en relación al mencionado proceso de intensificación, la primera hipótesis planteaba, en función de los resultados de las investigaciones previas y como punto de partida de la presente investigación, que a partir de los 2.000 años AP se desarrolló un proceso de ampliación de la dieta que implicó un aumento en la diversidad taxonómica, en el que se observa la incorporación de recursos de menor rendimiento económico. A partir de los análisis presentados en este trabajo, no sería posible rechazar esta hipótesis, sin embargo, es necesario hacer algunas aclaraciones.

Tanto en la escala de sitio como en la escala regional, existe una mayor cantidad de taxones explotados en los momentos posteriores a los 2.000

Tabla 6. Taxones registrados en los conjuntos arqueológicos con fechados de la segunda mitad del Holoceno tardío.

CONJUNTOS 4.000-2.000 AP	Palulo C	CC II	LS-3 C	Palulo B
	<i>Liolaemus</i> sp. Camelidae indet. Dasypodidae <i>Ctenomys</i> sp. <i>Eligmodontia</i> sp. <i>Euneomys</i> <i>chinchilloides</i>	Anura indet. <i>Liolaemus</i> sp. Emberizidae indet. Camelidae indet. <i>Lagidium viscacia</i> Dasipodidae <i>Lycalopex culpaeus</i> Chiroptera indet. Ctenomyidae indet Cricetidae indet. Sigmodontinae indet. <i>Abrothrix longipilis</i> <i>Chelemys macronyx</i> <i>Phyllotis xanthopygus</i> <i>Loxodontomys micropus</i> <i>Eligmodontia</i> sp. <i>Euneomys mordax</i> <i>Euneomys chinchilloides</i>	<i>Liolaemus</i> sp. Podicipedidae Charadriidae <i>Metriopelia</i> <i>melanopectera</i> <i>Tyto alba</i> Suboscinae indet. <i>Furnarius rufus</i> <i>Mimus</i> sp. <i>Sicalis</i> sp. <i>Zonotrichia capensis</i> <i>Abrothrix</i> sp. <i>Abrothrix longipilis</i> <i>Chelemys macronyx</i> <i>Phyllotis xanthopygus</i> <i>Loxodontomys</i> <i>micropus</i> <i>Eligmodontia</i> sp. <i>Euneomys</i> <i>chinchilloides</i> Mammalia grande Camelidae indet. <i>Pseudalopex griseus</i> <i>Ctenomys</i> sp. Sigmodontinae indet.	Paseriforme indet. Camelidae <i>Lycalopex culpaeus</i> Dasypodidae <i>Liolaemus</i> sp. Ctenomyidae / <i>Ctenomys</i> sp. <i>Phyllotis xanthopygus</i> <i>Eligmodontia</i> sp. <i>Euneomys</i> <i>chinchilloides</i>
NTAXA	6	17	22	9
NISP	116	325	1722	504

años AP. Los taxones que se habrían incorporado a la dieta pertenecen tanto a animales de alto rendimiento (Rheidae) como de bajo rendimiento económico (Rallidae, Anatidae, Thinocoridae y Caviidae). Sin embargo, esta incorporación no habría implicado la disminución de la contribución de la presa mejor ranqueada, (el guanaco), ya que el índice de Artiodactyla no muestran una disminución a través del tiempo de este recurso, manteniendo en todos los conjuntos valores significativamente altos, por encima del 86%. En este sentido, la equitatividad también ha mostrado que no hay variaciones en la contribución relativa de los distintos taxones, es decir que, a pesar de que se hayan registrado una mayor variedad de taxones en la dieta, la contribución de los mismos habría sido baja. El aumento en la riqueza y diversidad taxonómica ha sido muy leve, no lo suficiente como para defender la existencia de un proceso de intensificación en la explotación faunística tal como habría sido planteado con an-

terioridad. Así lo indican los índices recientemente mencionados. En este sentido, podríamos afirmar que hay una amplitud en la dieta pero en lo que respecta al consumo de fauna, ésta no habría implicado cambios en las estrategias de explotación de recursos hacia una diversificación en la dieta como ocurre en otros contextos (Broughton, 1994; Phoca-Cosmetatou, 2009; Zangrando *et al.*, 2010; entre otros). Por otra parte, tal como ha sido presentado en otros trabajos (Otaola, 2012), tampoco se observaron cambios en la intensidad de consumo de nutrientes específicos como la médula y grasa ósea del ungulado de mayor porte de la región, el guanaco. Los análisis comparativos entre conjuntos previos y posteriores al proceso de intensificación indican que, si bien se registran algunas modificaciones a favor de un aprovechamiento intensivo de la médula y grasa ósea, las variaciones en las variables analizadas no son tan contundentes como para defender un cambio de estrategia durante el

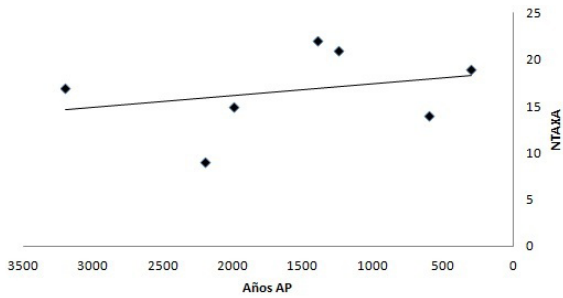


Fig. 6. Relación entre tiempo y NTAXA considerando los conjuntos que no presentaron problemas en el tamaño de la muestra.

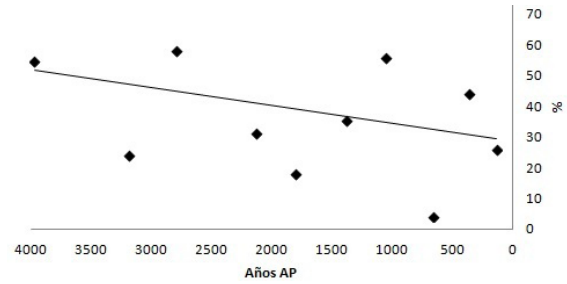


Fig. 7. Correlación de Spearman entre antigüedad y porcentaje de especímenes meteorizados en estadios 3, 4 y 5.

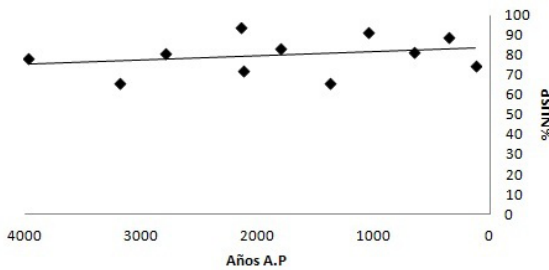


Fig. 8. Distribución de especímenes no identificados % NUSP en todos los conjuntos.

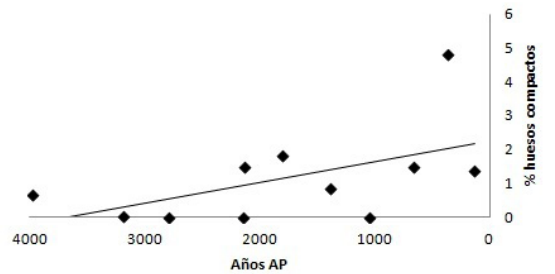


Fig. 9. Correlación entre tiempo y porcentaje de huesos compactos en todos los conjuntos.

Holoceno (Otaola 2012, 2013).

Se ha señalado que estos análisis deben ir acompañados necesariamente de estudios tafonómicos que permitan descartar o alertar sobre la influencia de los procesos post-depositaciones, para lo cual hemos formulado la segunda hipótesis de trabajo. Los análisis presentados aquí han demostrado que, si bien la preservación de los especímenes no es buena, no parece existir un sesgo particular en alguna de las unidades temporales consideradas. Esto nos permite rechazar la segunda hipótesis de trabajo, en la que se planteaba que los conjuntos más antiguos estarían más afectados por los procesos tafonómicos. Los análisis presentados aquí indican que las variaciones en el valor del NTAXA en los conjuntos posteriores al mencionado proceso de intensificación no sería un artefacto de una mejor preservación en estos conjuntos, ya que, tal como ha sido señalado, tanto los conjuntos más antiguos como los más recientes han sido afectados por procesos post depositacionales en similar forma. Del conjunto de análisis tafonómicos se desprende que las probabilidades de supervivencia o destrucción de las evidencias zooarqueológicas

están más relacionadas con el microambiente de depositación de cada sitio que con la antigüedad de los mismos (Otaola, 2013). Es decir que no hay un sesgo tafonómico en los conjuntos más tempranos en relación con los conjuntos más recientes.

A partir de los resultados expuestos aquí concluimos que el proceso de intensificación posee características particulares que lo diferencia de otros procesos de intensificación en otras regiones del mundo. En general la literatura referida a estos procesos muestra que los mismos surgen asociados a cambios en las estrategias de explotación de los recursos, que implican en algunos casos la diversificación o la especialización en determinados recursos (Miotti & Salemme, 1999; Loponte & Acosta, 2003; Yacobaccio, 2003; Martínez & Gutiérrez, 2004; Quintana *et al.*, 2002; Rivero, *et al.*, 2010; Stoessel, 2012; Zangrando, 2008 y Zangrando *et al.*, 2010). En la región cordillerana del sur de Mendoza, el aumento en el NTAXA no implicó un aporte significativo de los mismos en la dieta, ni se registra una disminución relativa de los artiodáctilos en los conjuntos arqueofaunísticos. Sin embargo, más allá de estas evidencias, se con-

sidera que este proceso debe ser analizado dentro del contexto macroregional, en donde se evalúe la contribución de los taxones disponibles en las distintas regiones ecológicas del sur mendocino. A este respecto, los análisis preliminares desde este enfoque han señalado que la elección de presas y la amplitud de la dieta en la región responden a la disponibilidad faunística en términos biogeográficos más que a patrones causados por un proceso de intensificación (Otaola *et al.*, 2012). Los aspectos biogeográficos y la configuración del registro zooarqueológico y arqueobotánico deberán ser profundizados en los próximos trabajos.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido posible gracias a las becas doctorales Tipo I y Tipo II otorgadas por el CONICET. Quiero agradecer también a Adolfo Gil, por guiar el trabajo de tesis del cual se desprende el presente artículo. Asimismo quiero agradecer a Gustavo Neme y a Luis A. Borrero, a Miguel Giardina, Salvador Paulides, Laura Salgán, Miriam Ayala y Nuria Sugrañes por su colaboración en distintos aspectos de este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- Ames, K. M. (1994). The Northwest Coast: Complex hunter-gatherers, ecology, and social evolution. *Annual Reviews in Anthropology* 23, 209-229.
- Ames, K. M. (2005). Intensification of food production on the Northwest Coast, the Columbia plateau, and elsewhere. In Duer, D. and Turner, N (eds.), *The Northwest Coast, Foragers or Farmers?* (pp.64-94). Seattle: University of Washington Press.
- Bender, B. (1978). Gatherer-Hunter to Farmer: A Social Perspective. *World Archaeology* 10, 204-222.
- Behrensmeyer, A. K. (1978). Taphonomic and ecologic information from bone weathering. *Paleobiology* 4(2),150-162.
- Bettinger, R. (1991). *Hunter-Gatherers: Archaeological and Evolutionary Theory*. New York: Plenum Press.
- Binford, L. R. (1981). *Bones. Ancient men and modern myths*. London: Academic Press.
- Binford, L. R. (2001) *Frames of Reference*. Berkeley: University of California.
- Bird, D., Bird, R.B. & Codding, B.F. (2009). In Pursuit of Mobile Prey: Martu hunting strategies and archaeofaunal interpretation. *American Antiquity* 74(1),3-29.
- Boserup, E. (1965). *The conditions of Agricultural Growth*. Chicago: Aldine.
- Broughton, J.M (1994). Late Holocene Resource Intensification in the Sacramento Valley, California: The Vertebrate Evidence. *Journal of Archeological Science* 21, 501-514.
- Broughton, J. M. & Grayson, D. K. (1993). Diet breadth, adaptive change, and the White Mountain faunas. *Journal of Archaeological Science* 20, 331-336.
- Butler, V. L. & S. K. Campbell (2004). Resource Intensification and Resource Depression in the Pacific Northwest of North America: A Zooarchaeological Review. *Journal of World Prehistory* 18(4),327-405.
- Fernández P., Cruz, I., & Forlano, A. I. (2010). Sitio 37: Una Madriguera de Carnívoro en el Norte de la Patagonia Andina (Cholila, Provincia de Chubut, Argentina). En Gutierrez, M. A, M. De Nigris, P. Fernández, M. Giardina, A. Gil, A. Izeta, G. Neme & H. Yacobaccio (Eds.), *Zooarqueología a principios del siglo XXI, Aportes teóricos, metodológicos y casos de estudio*. Buenos Aires: Ediciones del Espinillo.
- Fernández, F.J. (2012). *Microvertebrados del Holoceno de sitios arqueológicos en el sur de Mendoza (República Argentina): aspectos tafonómicos y sus implicancias en la subsistencia humana*. Doctorado, Universidad Nacional de La Plata.
- Fernández, F.J., Moreira, G. J., Neme, G., & De Santis, L. (2009a). Microvertebrados exhumados del sitio arqueológico «Cueva Arroyo Colorado» (Mendoza, Argentina): aspectos tafonómicos y significación paleoambiental. *Archaeofauna* 18, 99-118
- Fernández F.J., G. Moreira, F. Ballejo & De Santis, L. (2009b). Novedosos registros de aves exhumadas del sitio arqueológico Laguna el Sosneado 3 (LS-3) para el Holoceno tardío en el sur de Mendoza: Aspectos tafonómicos. *Intersecciones en Antropología* 10, 327-342.
- Giardina M.A. (2010). *El aprovechamiento de la avifauna entre las sociedades cazadoras-recolectoras del Sur de Mendoza, un enfoque arqueozoológico*. Doctorado, Universidad Nacional de La Plata.
- Gil, A. & Neme, G. (2010). Registro arqueológico en la cuenca media del Atuel: viejos y nuevos problemas; viejos y nuevos datos. En *Condiciones Paleoambientales y ocupaciones humanas durante la transición Pleistoceno-Holoceno de Mendoza*. En M. Zárata, A. Gil & G. Neme (Eds.). Buenos Aires: Publicaciones de la Sociedad Argentina de Antropología.
- Grayson, D. K. (1984). *Quantitative Zooarchaeology. Topics in the Analysis of Archaeological Faunas*. Orlando: Academic Press.

- Grayson, D. K. & Delpech, F. (1998). Changing Diet Breadth in the Early Upper Paleolithic of Southwestern France. *Journal of Archaeological Science* 25(11),1119-1129.
- Gremillion, K.J. (2002). Foraging Theory and Hypothesis testing in Archaeology: An Exploration of Methodological Problems and Solutions. *Journal of Anthropological Archaeology* 21,142-164.
- Haynes, G. (1983). Frequencies of Spiral and Green-Bone Fractures on Ungulate Limb Bones in Modern Surface Assemblages. *American Antiquity* 48(1),102-114.
- Janetsky, J. (1997). Fremont hunting and resource intensification in the eastern Great Basin. *Journal of Archaeological Science* 24, 1075-1088.
- Johnson A.L. & R.J. Hard (2008). Exploring Texas archaeology with a model of intensification. *Plains Anthropologist*, 53, 137-153.
- Kaplan H. & Hill K. (1992). The evolutionary Ecology of Food Acquisition. En: E. A. Smith & B. Winterhalder (Eds), *Evolutionary Ecology and Human Behaviour* (pp.167-202). Nueva York: Walter de Gruyter.
- Lagiglia H. A, G. Neme, A. Gil (1994). Informe en los trabajos de campo en el sitio El Indígena (3er campaña arqueológica, Febrero de 1994). *Actas y Memorias del XI Congreso Nacional de Arqueología Argentina* 2, 116-118. San Rafael.
- Lupo, K.D. (2007). Evolutionary Foraging Models in Zooarchaeological Analysis: Recent applications and Future Challenges *Journal of archaeological research*, 15, 143-189.
- Lyman, R. L. (1994). *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge: Cambridge University Press.
- 2008 *Quantitative Paleozoology*. Cambridge manuals in Archaeology. New York: Cambridge University Press.
- Loponte, D. & A. Acosta (2004). Late Holocene hunter gatherers from the pampean wetlands, Argentina. En: G.Mengoni Goñalons (Ed.), *Zooarchaeology of South America* (pp. 39-54). Oxford: Archaeopress (BAR S 1298).
- LLano C. L. (2011). Aprovechamiento de los Recursos vegetales entre las sociedades cazadoras-recolectores del Sur de Mendoza. Tesis Doctoral, Universidad Nacional del Comahue.
- Marean, C. W. (1991). Measuring the post-depositional destruction of bone in archaeological assemblages *Journal of Archaeological Science* 18, 677-694.
- Martin F. (1998). Madrigueras, dormitorios y letrinas. *Arqueología de la Patagonia Meridional. Proyecto Magallania*. Compilado por: L. A. Borrero; pp. 73 a 96. Concepción del Uruguay, Ediciones Búsqueda de Ayllu.
- Martínez G. & M. Gutiérrez (2004). Tendencias en la explotación humana de la fauna durante el Pleistoceno final y Holoceno en la Región Pampeana (Argentina). En *Zooarchaeology of South America*, editado por Guillermo Mengoni Goñalons, pp 81-98. BAR Internacional Series 1298. British Archaeological Reports, Oxford.
- Miotti, L. (1998). *Zooarqueología de la Meseta Central y Costa de la Provincia de Santa Cruz. Un enfoque regional de las Estrategias Adaptativas Aborígenes y Paleoambientales*. San Rafael: Museo de Historia Natural de San Rafael.
- Miotti, L. & Salemme, M. (1999). Biodiversity, Taxonomic Richness and Generalist-Specialists economical systems in Pampa and Patagonia Regions, Southern South America. *Quaternary International* 53-54, 53-68.
- Morrison, K. D. (1994). The intensification of production: archaeological approaches. *Journal of archaeological Method and Theory* 1(2),111-159.
- Nagaoka, L. (2002). The effects of resource depression on foraging efficiency, diet breadth, and patch use in southern New Zealand. *Journal of Anthropological Archaeology* 21,419-442
- Neme, G. (2007). *Cazadores-recolectores de altura en los Andes meridionales: el alto valle del río Atuel*. Oxford: Archaeopress (BAR S 1591).
- Neme, G. (2009). Un enfoque regional en cazadores-recolectores del oeste argentino: el potencial de la ecología humana. En: R. Barberena, K. Borrero & L.A. Borrero (Eds.), *Perspectivas actuales en Arqueología Argentina*. Buenos Aires: CONICET, IMICIHU.
- Neme, G. & A. Gil (2008a). Biogeografía humana en los Andes meridionales: tendencias arqueológicas en el sur de Mendoza. *Chungará* 40(1), 5-18.
- Neme, G. & A. Gil (2008b). Faunal exploitation and agricultural transitions in the South American agricultural limit. *International Journal of Osteoarchaeology* 18, 293-306.
- Neme, G. & A. Gil (2010). Impacto Humano en el Sur de Mendoza Durante el Holoceno Tardío: Cambios en las estrategias de uso de los recursos (PICT IDAC-ICES-2007-00610) Informe Agencia Nacional Promoción Científica, Buenos Aires.
- Neme, G., S. Wolverson & A. Gil (2012). Modelo ecológico para la depresión de ungulados como presas: implicancias para la sobre explotación del guanaco. *Archaeofauna* 21, 207-218.
- Otaola, C. (2012). Procesos de intensificación y aprovechamiento de médula y grasa ósea en el sur de Mendoza, Argentina. *Archaeofauna* 21, 235-247.
- Otaola, C. (2013). *Zooarqueología en la Cordillera del Sur de Mendoza, una perspectiva tafonómica*. Tesis doctoral.

- Universidad de Buenos Aires.
- Otaola, C., M. Giardina, M. Corbat & F.J. Fernández (2012). Zooarqueología en el Sur de Mendoza: Integrando perspectivas zooarqueológicas en un marco biogeográfico. En: Gil, A. & G. Neme, *Paleobiogeografía en el Sur de Mendoza*. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Antropología. En prensa.
- Otaola C., Giardina, M., & F. Fernández (2013). Procesos de intensificación y análisis tafonómicos: el caso del sitio Laguna El Sosneado 3 (LS-3) (Mendoza, Argentina). En prensa, *Intersecciones en Antropología*.
- Phoca-Cosmetatou, N. (2009). Specialisation and diversification: a Tale of two subsistence strategies from Late Glacial Italy. *Before Farming* 2009/3 Artículo 2, 1-29.
- Quintana, C.; Valverde, F. & Mazzanti, D. (2002). Roedores y lagartos como emergentes de la Diversificación de la Subsistencia durante el Holoceno Tardío en Sierras de la Región Pampeana Argentina. *Latin American Antiquity* 13(4), 455-473.
- Reitz E.J. & E.S Wing (1999). *Zooarchaeology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Rivero, D., M.E. Medina, A. Recalde & S. Pastor (2010). Variabilidad en la explotación de recursos faunísticos durante el Holoceno en las sierras de Córdoba (Argentina): una aproximación zooarqueológica. En: M. Gutiérrez, M. De Nigris, P. Fernández, M. Giardina, A. Gil, A. Izeta, G. Neme & H. Yacobaccio (Eds.), *Zooarqueología a principios del siglo XXI. Aportes teóricos, metodológicos y casos de estudio*. Buenos Aires: Ediciones del Espinillo.
- Salemme, M. P. Eescoteguy & R. Frontini (2012). La fauna de porte menor en sitios arqueológicos de la región pampeana, Argentina. Agente disturbador vs. recurso económico. *Archaeofauna* 21,163-185
- Schmitt, D.N. & K. Lupo (1995). On Mammalian Taphonomy, Taxonomic Diversity and Measuring Subsistence Data in Zooarchaeology. *American Antiquity* 60(3), 496-514.
- Salgán M.L. (2012). Organización tecnológica y biogeografía humana en La Payunia, sur de la provincia de Mendoza. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.
- Stephens D.W Y J.R. Krebs (1986). *Foraging Theory*. Monographs in Behaviour and Ecology. Princeton University Press, New Jersey.
- Stoessel L. (2012). 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.
- Yacobaccio, H. D. (2003). Procesos de intensificación y de domesticación de camélidos en los Andes Centro-Sur. En *Memorias del Tercer Congreso Mundial sobre Camélidos*. Tomo I: 211-216. Potosí, Bolivia.
- Zangrando, A.F.J. (2008) *Historia evolutiva, tempos y subsistencia humana en la región del canal Beagle Una aproximación zooarqueológica*. Tesis Doctoral. , Universidad de Buenos Aires.
- Zangrando, A. F., L. Orquera & E. Piana (2010). Diversificación e intensificación de recursos animales en la secuencia arqueológica del canal Beagle (Tierra del Fuego, Argentina). En: M. Gutiérrez, M. De Nigris, P. Fernández, M. .

