

# Consumo de vegetales y animales en el sur de Mendoza: el caso del sitio Cueva Palulo

Clara Otaola y Carina L. Llano

Recibido 24 de enero 2014. Aceptado 26 de febrero 2014

## RESUMEN

En esta contribución se presenta el análisis zooarqueológico y arqueobotánico de los materiales hallados en el sitio Cueva Palulo, localizado en las márgenes de un arroyo tributario del río Atuel, en el sur de la provincia de Mendoza. Los materiales fueron analizados considerando problemáticas de índole regional, como el proceso de intensificación propuesto y discutido en diversos trabajos. Antes de realizar interpretaciones sobre el consumo de recursos se atendió a los procesos de formación del sitio y a cuestiones tafonómicas para evitar interpretaciones erróneas sobre el uso de las plantas y animales por parte de las poblaciones de cazadores-recolectores que habitaron la región. Los resultados alcanzados señalan que en este sitio no se registran cambios como los que plantea el modelo de intensificación propuesto para la región ca. de los 2000 años AP. Si bien parece haber mayor intensidad en el aprovechamiento del guanaco, no se registra un aumento en la diversidad de taxones explotados ni la incorporación de *taxa* de bajo rendimiento en detrimento de taxones de alto rendimiento económico.

**Palabras clave:** Cazadores Recolectores; Arqueobotánica; Zooarqueología; Proceso de Intensificación; Sur de Mendoza.

## ABSTRACT

FLORAL AND FAUNAL CONSUMPTION IN SOUTHERN MENDOZA: THE CASE OF CUEVA PALULO SITE. In this article zooarchaeological and archaeobotanical analysis of materials found in Palulo Cave site are presented. The site is located in a valley adjacent to the Atuel river in southern Mendoza Province. The materials were analyzed in response to questions pertinent to the region, such as a proposed process of intensification. Site formation processes and taphonomic issues are addressed prior to interpretation of the consumption of these resources in order to avoid misunderstandings about the use of plants and animals by hunter-gatherer populations that inhabited the region. The results obtained indicate that there is no clear evidence at the site of the intensification model proposed for the region at around 2000 years BP as characterized in the literature. There is an intensification in the exploitation of the guanacos but there is no incorporation of low return rate resources or a diminution of high return resources.

**Keywords:** Hunter-Gatherers; Archaeobotany; Zooarchaeology; Intensification; Southern Mendoza.

## INTRODUCCIÓN

El objetivo general de este trabajo consiste en contribuir con las discusiones sobre las variaciones en el consumo de recursos durante el Holoceno tardío en el sur de Mendoza, las cuales han sido caracterizadas como parte de un proceso de intensificación a nivel regional (Neme 2007). La existencia de dicho proceso ha sido debatida en varios trabajos, en algunos casos

apoyándolo (Giardina 2010; Llano 2011; Llano *et al.* 2012), y en otros casos cuestionando ciertos aspectos de aquel (Fernández 2012; Otaola 2013a y b). En este artículo, se presentan los resultados del análisis arqueobotánico y zooarqueológico del sitio Cueva Palulo con la finalidad de que esta información pueda contribuir con el entendimiento de la subsistencia humana en el sur de Mendoza en el marco de las discusiones sobre el proceso de intensificación.

Clara Otaola. Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA). Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Museo de Historia Natural de San Rafael, Argentina. Av. Ballofet s/n, Parque Mariano Moreno (5600). San Rafael, Mendoza, Argentina. E-mail: claraotaola@conicet.gov.ar

Carina L. Llano CONICET. Laboratorio de Geoarqueología, Universidad Nacional de Cuyo. Parque General San Martín s/n (5500), Mendoza, Argentina. E-mail: Llano.carina@gmail.com

## **El proceso de intensificación en el sur de Mendoza**

Los procesos de intensificación adquieren diferentes características de acuerdo con las condiciones ecológicas y sociales particulares de cada región (Binford 2001; Butler y Campbell 2004; Holly 2005; Johnson y Hard 2008; Zeder 2012). En el sur de Mendoza se ha planteado que, a partir de un momento de ocupación efectiva de todas las áreas (*sensu* Borrero 1989-1990), se habría producido la intensificación en el uso de recursos tanto animales como vegetales, que fueron acompañados además por nuevas tecnologías y cambios en las estrategias de movilidad y en los sistemas de asentamiento (Neme 2007; Neme y Gil 2008a).

La causa principal del mencionado proceso habría sido el desbalance entre el tamaño de la población y la disponibilidad de recursos silvestres. Enfocado desde el modelo de amplitud de dieta (Cohen 1989; Szuter y Bayham 1989; James 1990; Winterhalder y Goland 1997; Barlow 2002), el modelo planteado para el sur mendocino sugiere que este desbalance habría provocado una mayor presión sobre los recursos de mayor rendimiento económico, como por ejemplo el guanaco (*Lama guanicoe*) y el algarrobo (*Prosopis* spp.), lo que habría causado una disminución de estos y, como consecuencia, la necesidad de explotar una mayor diversidad de animales y de plantas (Neme 2007; Neme y Gil 2008b). En este modelo, se sostiene además que la amplitud de la dieta tiene como consecuencia la disminución en la eficiencia *forager* (Broughton 1994; Barlow 2002) debido a que se requiere más trabajo para obtener la misma energía por unidad de tierra (Neme 2007).

La propuesta sobre la intensificación de recursos fue originalmente planteada para el área cordillerana del valle del río Atuel (Neme 2007) y luego fue extendida a otras regiones del sur mendocino (Gil 2006; Neme y Gil 2008b). En los últimos años se profundizaron los estudios en la explotación de recursos, atendiendo también a los procesos tafonómicos implicados en la formación de los conjuntos analizados (Giardina 2010; Llano 2011; Fernández 2012; Otaola 2013a). Los últimos resultados obtenidos han puesto en cuestionamiento algunos aspectos generales de este modelo. La incorporación de una mayor diversidad de recursos y la pérdida de eficiencia *forager* han sido corroboradas en lo que respecta al registro arqueobotánico (Llano 2011), pero no es tan clara en lo que respecta al registro faunístico (ver discusiones en Giardina 2010; Fernández 2012, Neme *et al.* 2013; Otaola 2013a).

Con el fin de contribuir a estas discusiones, en este trabajo se analiza el material faunístico y arqueobotánico del sitio Cueva Palulo de acuerdo con las expectativas del proceso de intensificación mencionado. En este sentido, en caso de que las evidencias

de este sitio acuerden con la existencia de un proceso de intensificación, se espera el reflejo de cambios en la explotación de recursos que impliquen la disminución de evidencias de fauna y vegetales de mayor rendimiento, y la incorporación de nuevos recursos de bajo rendimiento económico. Específicamente, se espera que en los momentos previos al proceso de intensificación (antes de 2000 años AP) se registre la presencia de taxones de alto rendimiento como el guanaco, el molle, el algarrobo, y que en los momentos de la secuencia que corresponden con el proceso de intensificación (ca. 2000 años AP) existan indicios de una amplitud de la dieta y de la incorporación de taxones de menor rendimiento como roedores, chinchillas, dasipódidos y cactáceas. En lo que respecta a los recursos vegetales, la determinación de estos en alto o bajo rendimiento económico se realizó a partir de estudios sobre su valoración nutricional y de la evaluación de los costos de manejo (ver Llano y Ugan 2010), mientras que el ranking de recursos animales se realizó de acuerdo con su tamaño corporal (Neme 2007).

Asimismo, si el proceso de intensificación se viera reflejado en este sitio, se espera encontrar la disminución en el consumo del guanaco debido a una reducción en su disponibilidad por presión de caza, así como un aumento en la intensidad en el aprovechamiento de sus nutrientes.

## **El sitio Cueva Palulo**

El sitio arqueológico Cueva Palulo se encuentra en el área cordillerana del sur de la provincia de Mendoza, en la margen izquierda del arroyo Panchino, tributario del río Atuel (34° 56' 40,40" latitud sur y 69° 50' 39,64" longitud oeste), a 2304 msnm (Figura 1a). Fitogeográficamente se localiza en la provincia Patagónica (Cabrera 1976), con clima frío y precipitaciones principalmente invernales en forma de nieve (Capitanelli 1972). El valle superior del río Atuel presenta variaciones altitudinales y topográficas, siendo un territorio de confluencia de elementos propios de las provincias fitogeográficas Andina, del Monte, de la estepa Patagónica y de la Payunia. Según Böcher *et al.* (1972), en el área de estudio habría una mayor proporción de elementos botánicos pertenecientes a la Provincia Patagónica desde los 1500 msnm hasta los 2300 msnm, en tanto muchos elementos propios de la provincia fitogeográfica del Monte se encuentran distribuidos mayormente hasta los 1800 msnm. Se registra para el área donde se localiza el sitio bajo análisis un total de 89 especies pertenecientes a 36 familias, siendo las mejor representadas Asteraceae (16 especies), Poaceae (15), Verbenaceae (10), Fabaceae (8) y Solanaceae (5). Del total de especies, el 96% son nativas, y sólo el 4%, exóticas. El matorral inferior a 1,50 m se caracteriza por la dominancia de *Chusquea*

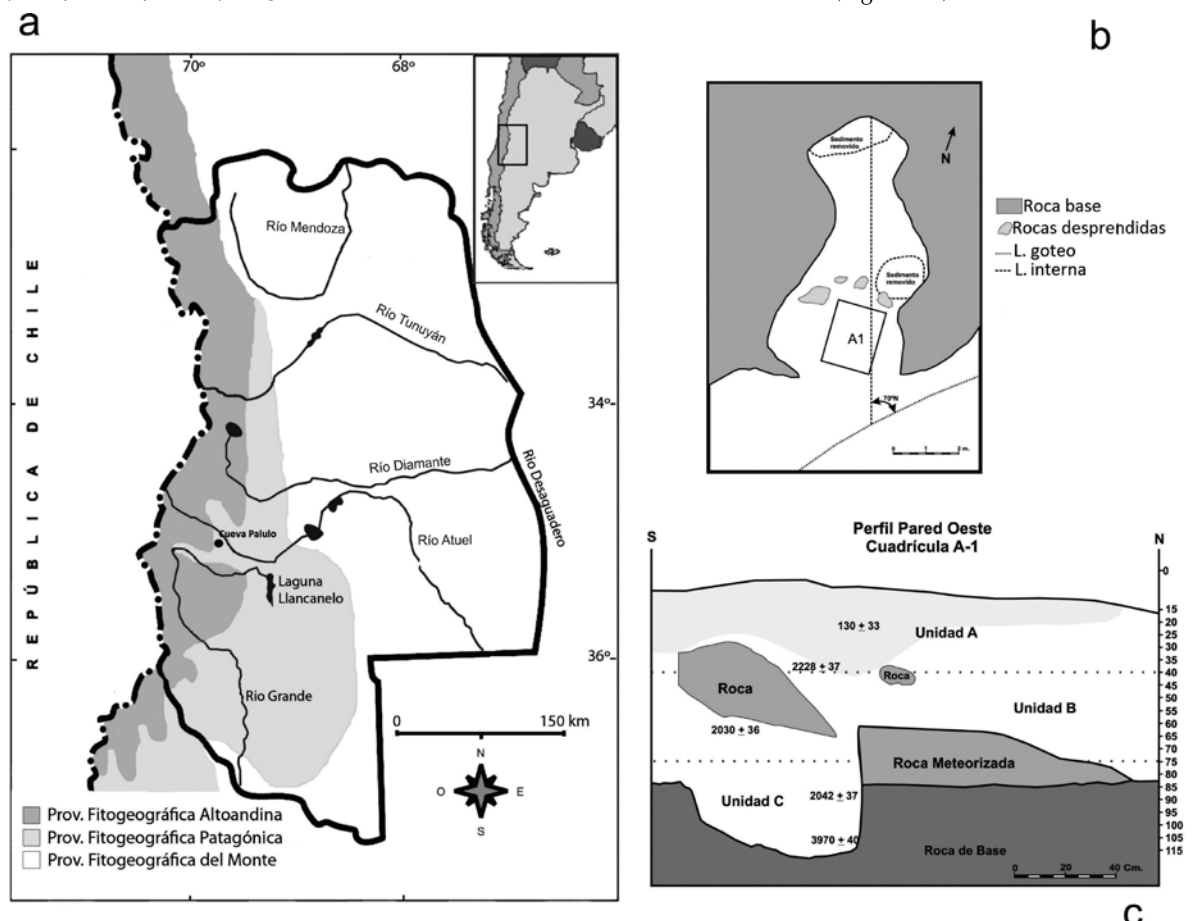
*oppositifolia* y, como especies acompañantes, se pueden encontrar *Poa durifolia*, *Senna arnottiana*, *Junellia ligustrina*, *Adesmia aegiceras*, *Adesmia obovata* y *Stipa chrysophylla* entre las principales. El matorral abierto que alcanza una altura promedio de 2 m tiene como especie dominante a *Schinus odonellii*. Por último, a medida que ascendemos en altura es abundante la presencia de estepas en cojín de *Azorella trifurcata* (Morici et al. 2010).

Zoogeográficamente, el área en la que se encuentra Cueva Palulo corresponde a la subregión andino-patagónica, y la fauna corresponde al dominio andino y patagónico (Ringuelet 1961). Entre las principales especies encontradas en esta región, el guanaco y el puma son los mamíferos de mayor tamaño. Dentro del grupo de los roedores, los más comunes son el chinchillón (*Lagidium viscaccia*) y roedores más pequeños como el tuco-tuco (*Ctenomys mendocinus*), cuisés (*Microcavia australis*) y otros (i.e., *Octomys fuscus*, *O. mimax*, *Abrocoma cinerea*, *Aconaemys fuscus*). En cuanto a los edentados, se encuentran en esta región peludos y piches (*Chaetophractus villosus* y *Zaedius pichiy*). Entre los mamíferos carnívoros, son comunes el gato montés (*Felis geoffroyi*), el zorrino (*Conepatus chiñe*), el zorro colorado y el zorro gris (*Lycalopex culpaeus* y *L. griseus*). Dentro de las aves

se registra al ñandú petiso (*Rhea pennata*) y algunas perdices como *Notoprocta pentlandi*. También habitan este sector de la provincia el pato crestón (*Lophineta specularioides*) y el pato cortacorrientes (*Marganetta armata*), aves de rapiña como el cóndor y el águila de la sierra (*Geranoaetus melanoleucus*). Entre las aves chicas se encuentran las palomas del género *Metriopelia* sp., las catas (*Amoropsittaca aymara* y *Bolborhynchis aurifrons*), la brasita (*Coryphospingus cucullatus*), la loica (*Sturnella loica*), los zorzales (*Cahtarus* sp. y *Turdussp.*) y los jilgueros (*Sicalis* sp.). Dentro del grupo de los saurios se encuentran aquí *Liolaemus ruibali*, *L. bibroni* y *L. darwini*, *Leisosaurus paronae*, *Phimaturus palluma* y *Cupringuanus scapulatus* (Roig 1972).

### Excavación en el sitio Cueva Palulo

Para la elección del lugar de excavación dentro de la cueva se consideró la presencia de dos perturbaciones modernas realizadas por pobladores locales en busca de materiales arqueológicos. Se profundizó un área de 2 × 1,5 m, totalizando una superficie de 3 m<sup>2</sup> (Figura 1b). Se excavaron 21 niveles artificiales de 5 cm de espesor cada uno, a excepción del último, cuyo espesor fue de 10 cm, hasta alcanzar una profundidad máxima de 110 cm (Figura 1c).



**Figura 1.** a. Localización del sitio Cueva Palulo; b. Planta de la excavación; c. Perfil oeste de la excavación, en el que se señalan las unidades de análisis y los fechados radiocarbónicos.

El sitio Cueva Palulo cuenta con cinco fechados radiocarbónicos realizados por AMS sobre fragmentos de carbón que ubican las ocupaciones entre 3900 y 130 años AP (Tabla 1). El más antiguo es de  $3970 \pm 40$  años  $^{14}\text{C}$  AP, y proviene del nivel más profundo de la secuencia. El más reciente es de  $130 \pm 33$  años  $^{14}\text{C}$  AP, proveniente del nivel 3. Entre estos dos fechados, se cuenta con una serie de tres dataciones de ca. 2000 años AP. Estas son:  $2228 \pm 37$  en el nivel 6;  $2030 \pm 36$  en el nivel 11; y  $2042 \pm 37$  en el nivel 16.

La estratigrafía del sitio presentó una sedimentología homogénea a lo largo de toda la excavación: sedimento arenoso, con clastos endógenos pertenecientes a la roca del techo de la cueva. Se observó en el sector norte de la excavación mayor humedad y alto contenido de materia orgánica, con un sedimento compacto. Se detectaron canales con sedimento de relleno que atribuimos a la actividad de los roedores que habitan esta cueva. El material extraído de estas galerías fue cernido aparte, de modo de evitar la intrusión de materiales provenientes de niveles diferentes.

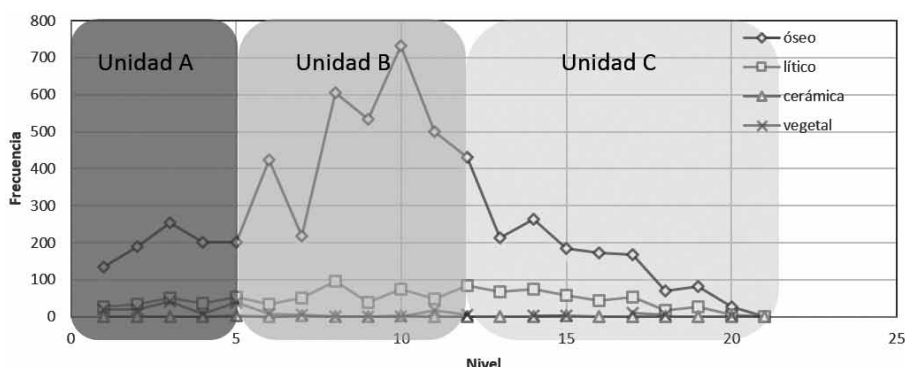
A partir de los fechados radiocarbónicos, se definieron tres unidades de análisis. Desde la más antigua a la más reciente han sido denominadas unidades C, B y A (Figura 1c, Figura 2).

La unidad C es la más profunda y antigua de la secuencia; incluye los niveles artificiales 13 a 21, y se obtuvo de aquí el fechado de ca. 3900 años  $^{14}\text{C}$  AP. Se considera que los materiales de esta unidad corresponden a momentos previos a la incorporación de la tecnología cerámica. Si bien se registran tres tuestos en esta unidad, estos podrían corresponder a la unidad suprayacente. Las rocas provenientes de

desprendimientos del techo de la cueva, la presencia de raíces y los canales con sedimento de relleno que posiblemente hayan correspondido a cuevas de animales fosoriales han generado las condiciones para la mezcla de materiales. La unidad siguiente es la unidad B y en ella están comprendidos los niveles de excavación 6 al 12. Existe en esta unidad la presencia de un fechado invertido ( $2228 \pm 37$  en el nivel 6). Debido a las posibilidades de mezcla de materiales entre estos niveles, se considera a estos últimos como una unidad con una antigüedad aproximada de 2000 años. Por otra parte, en esta unidad hay una mayor tasa de depositación de sedimentos con relación a las otras unidades, que sumada a la cantidad de especímenes óseos registrados en esta apoyan la idea de que en este momento el sitio haya sido intensamente ocupado y la actividad antrópica haya contribuido a aumentar la tasa de sedimentación en pocos años. Por último, la unidad A, que incluye los niveles artificiales 1 a 5, es la más reciente y correspondería a los últimos 130 años de la secuencia. Es probable que entre la unidad B y la unidad A haya un hiato cuyas causas no han sido identificadas aún, debido al lapso temporal que separa a estas unidades. En síntesis, según estas unidades agregativas definidas de acuerdo con la cronología, hay tres momentos representados en esta secuencia. Un primer momento, a principios del Holoceno tardío; un segundo momento, correspondiente a mediados del Holoceno tardío; y un tercer momento, correspondiente a una etapa relativamente reciente. En primer lugar, se presentará una descripción general, tanto de la composición como de la preservación de los materiales arqueofaunísticos y arqueobotánicos de toda la secuencia. Y en segunda instancia, se realizarán comparaciones a lo largo de la secuencia de modo de poder establecer un análisis respecto de si se registran cambios en la explotación de recursos de acuerdo con las expectativas planteadas en el modelo de intensificación propuesto para la región. En el caso del sitio Cueva Palulo, se espera encontrar evidencias de dicho proceso en la unidad B, cuyo fechado de ca. 2000 años AP coincide con los momentos en los que habría existido el mencionado proceso de intensificación.

Cuadrícula	Nivel artificial	Fecha	Material	Código lab.
A1	3	$130 \pm 33$	Carbón disperso	AA93999
A1	6	$2228 \pm 37$	Carbón disperso	AA85699
A1	11	$2030 \pm 36$	Carbón disperso	AA94000
A1	16	$2042 \pm 37$	Carbón disperso	AA85698
A1	20	$3970 \pm 40$	Carbón disperso	AA85697

**Tabla 1.** Fechados radiocarbónicos sobre materiales extraídos del sitio Cueva Palulo 1.



**Figura 2.** Distribución de frecuencias de materiales arqueológicos hallados en el sitio Cueva Palulo considerados por nivel artificial de excavación.

## METODOLOGÍA ARQUEOBOTÁNICA Y ZOOARQUEOLÓGICA

La información que la arqueobotánica nos puede aportar es, por un lado, de índole paleoecológica, sobre las características paleoambientales y de la vegetación del pasado y, por otro lado,

económica, es decir, en relación con el aprovechamiento y manejo de los recursos vegetales por parte de las comunidades humanas. Este trabajo se centrará en este segundo aspecto, para entender cuál fue la relación entre el ser humano y el medio ambiente, además de evaluar datos acerca de la época de recolección, de su explotación, y del aprovechamiento de los recursos vegetales que realizaron los antiguos grupos humanos que habitaron la región.

Son múltiples los restos vegetales que pueden aportarnos información sobre las actividades económicas, los procesos de trabajo y las modalidades de consumo de las plantas por parte de las comunidades en estudio, pero aquí nos centraremos en los aspectos referentes a los macrorrestos, más concretamente, a las semillas y frutos que se han conservado en el registro arqueológico. La carpología es la rama de la arqueobotánica que se ocupa del análisis de estos macrorrestos que, gracias a diferentes procesos depositacionales y posdepositacionales, se han conservado en contextos arqueológicos.

Para el presente caso de estudio, la determinación y tipificación de las huellas antrópicas se ha realizado a ojo desnudo y bajo microscopio estereoscópico binocular a partir de los patrones establecidos por Pearsall (1989). Para la presentación y cuantificación de los restos se emplearon cantidades absolutas, ubicuidad, diversidad de taxones y densidad (Miller 1988; Popper y Hastorf 1988; Jones 1991).

Para poder discriminar los macrorrestos de origen antrópico de los depositados en forma natural se tuvieron en cuenta un conjunto de variables entre las que vale mencionar 1) marcas o signos de molienda; 2) presencia/ausencia de *taxa* en el sondeo de prueba; 3) termoalteración. Asimismo, la realización de un sondeo de prueba de vegetales en las inmediaciones del sitio tuvo como objetivo controlar la forma en que las plantas locales se dispersan naturalmente en el paisaje (sin intervención humana), y permitió aislar así variables para controlar el impacto de la actividad antrópica en el sitio (Minnis 1981). Para el sondeo (SPV-1), la metodología utilizada fue la excavación de una cuadrícula de 40 × 40 cm, de donde se trajeron seis niveles artificiales de 10 cm cada uno, hasta llegar a una profundidad de 64 cm, donde se presentó una capa de rodados. Las muestras fueron tratadas siguiendo la misma metodología aplicada al tratamiento de muestras arqueobotánicas. La distancia de la excavación al sondeo fue de 12 m.

En el análisis zooarqueológico, se tuvieron en cuenta los agentes y procesos tafonómicos involucrados en la formación de los conjuntos. La caracterización taxonómica y anatómica se realizó utilizando material comparativo de referencia. En algunos casos en los que no se pudo afinar la clasificación a nivel de

especie o familia, se utilizaron categorías taxonómicas abarcadoras, como mamífero pequeño (mamíferos de tamaño corporal menor a 1 kg), mamífero mediano (entre 1 y 15 kg) y mamífero grande (mayor a 15 kg). Los reptiles y mamíferos menores a 1 kg fueron analizados por Fernández (Fernández 2012), y sus observaciones se presentan de manera sintética en la sección resultados.

Para medir el grado de preservación del conjunto y los agentes intervinientes en la formación de este se consideraron variables como la meteorización (Behrensmeyer 1978), actividad de carnívoros y roedores (Mondini 2003), la abrasión geológica (Shipman y Rose 1983; Fisher 1995), las marcas de raíces y de óxido de manganeso. La presencia de estos daños fue detectada según la morfología del daño por analogía con imágenes publicadas en la bibliografía consultada (Haynes 1980; Binford 1981; Andrews 1990; Montalvo 2002) y por observaciones actualísticas propias (Otaola 2013a).

Otra variable de interés para el presente artículo es la proporción de especímenes no identificados (%NUSP). Se considera que una mayor fragmentación dificulta la posibilidad de identificar taxonómicamente a los especímenes (Wolverton 2002; Church y Lyman 2003), por lo que un alto valor de NUSP% puede estar dado por la alta fragmentación y, en este sentido, interesa comparar si esta variable se comporta igual en toda la secuencia o si hay alguna diferencia entre las unidades. En conjuntos tan fragmentados como los del sur de Mendoza esta variable es importante para medir la pérdida de identificabilidad por destrucción, ya sea por procesos naturales o culturales (Lyman 2008). En conjunto con esta variable, se analiza el estado del hueso al momento de fracturarse: fresco o seco, considerando varios atributos como la textura de la superficie de fractura y el ángulo de la superficie de fractura (Outram 2001; Pickering y Egeland 2006). Esta es una variable fundamental que permite establecer diferencias entre fracturas pre y posdepositacionales. Los elementos cuya fractura se hizo en estado fresco tienen más probabilidades de haber sido fracturados predeposicionalmente, y los que tienen fractura en estado seco probablemente se hayan fracturado luego de su depositación. El objetivo es distinguir aquellos huesos que han sido fragmentados previamente a su depositación de manera intencional, de aquellos que se han fragmentado posdeposicionalmente, por procesos que no tienen que ver con la actividad humana (Outram 2002; Munro y Bar-Oz 2004).

Luego del análisis tafonómico y taxonómico se indagaron las variaciones relativas a la amplitud de dieta y a la intensidad en la explotación del guanaco a lo largo de la secuencia. Se utilizan para el análisis de amplitud de dieta solamente aquellos taxones que posean evidencias de explotación. Se considera como

evidencia de consumo antrópico a aquellos taxones que tengan muestras de procesamiento (*i.e.*, huellas de corte, de raspado, machacado, borde de fractura fresca y en algunos casos, la termoalteración).

Para poder contrastar los resultados obtenidos con las expectativas del modelo de intensificación se analizan las variaciones temporales de la riqueza taxonómica (Número de Taxones registrados; NTAXA) y el índice de diversidad de Shannon-Wiener mediante la fórmula:  $\lambda = 1 / \sum_{i=1}^S (P_i) \cdot (\log_e P_i)$ , utilizando el programa estadístico PAST (Hammer y Harper 2006). El índice de diversidad mide simultáneamente la variedad de taxones incluidos en la dieta y la contribución relativa de cada taxón. Si el valor de este índice es alto, significa que hubo una dieta diversa, con una contribución relativamente homogénea de cada uno de estos recursos. Si, por el contrario, el valor de dicho índice es bajo, se asume que hubo una dieta poco diversa, de –probablemente– un único o unos pocos recursos dominantes.

Para los análisis sobre las variaciones en la explotación del guanaco, se considera la contribución relativa de este taxón a la dieta a través del índice de Artiodactyla, estimado con la fórmula:  $IA = NISP \text{ Artiodactyla} / \sum NISP \text{ todos los taxones}$  (Broughton 1994). Asimismo, se analizaron las variaciones en el consumo de guanaco a lo largo del tiempo a través de los distintos índices de utilidad económica: el índice de carne (Borrero 1990), el índice de médula (Mengoni Goñalons 1996) y el índice de médula insaturada (Morin 2007). Además de las variaciones en los taxones incorporados en la dieta y el aprovechamiento de las distintas unidades anatómicas del guanaco existen otros aspectos del registro zooarqueológico que pueden indagarse para abordar la intensificación. La alta fragmentación que caracteriza a los conjuntos invita a considerar un enfoque centrado en analizar el aprovechamiento de los nutrientes alojados en los elementos óseos, es decir, la grasa y la médula. Para ello utilizamos el modelo de intensidad y extensión de la fragmentación, que mide cuán intensivo fue el aprovechamiento de estos recursos (Wolverton 2002; Wolverton *et al.* 2008).

## RESULTADOS

### Arqueobotánica

En el conjunto arqueobotánico, se recuperaron 189 macrorrestos de toda la secuencia, entre los que se registraron cuatro familias: Anacardiaceae, Cactaceae, Chenopodiaceae y Fabaceae (Tabla 2).

El macrorresto más frecuente y ubicuo es *Schinus polygamus* (Cav.) Cabrera. Esta

especie ha sido reportada con múltiples usos, siendo los más conspicuos su valor comestible, medicinal y maderable. Los rasgos que permitieron su identificación fueron las características morfológicas específicas del endocarpo, el cual presenta saliencias, con las consecuentes hendiduras entre una y otras. La segunda especie más ubicua fue *Maihuenia patagonica* (Phil.) Britton y Rose, representada por semillas negras brillantes de forma más o menos arriñonada. La parte comestible de esta especie es el fruto, el cual no es visible arqueológicamente salvo por sus semillas. Ambas especies son las que presentan mayor frecuencia de carporrestos en la unidad A, mientras que en las unidades B y C la cantidad de especímenes disminuye notablemente. Cabe señalar que en estas unidades el género que presenta mayor frecuencia es *Chenopodium* spp., que pudo ser identificada a través de sus semillas lenticulares, con presencia de una radícula prominente, y las caras ligeramente abombadas. El embrión también es anular o hipocrepiforme. La superficie de la semilla se presenta con líneas radiales a partir de un punto central. Además de las mencionadas *Schinus polygamus* y *Maihuenia patagonica*, en la unidad A se encuentran dos especies más, cuya frecuencia es baja; estas son *Lathyrus macropus* y *Adesmia* sp. Las semillas de *Lathyrus macropus* son semillas globosas de aproximadamente 0,5 cm de diámetro, de color marrón. En el lomento de *Adesmia* se observaron cerdas o emergencias pilosas, en todos los artejos de color blanco. En cuanto a los usos de estas especies, *Adesmia* sp. corresponde a un taxón utilizado como leña y *Lathyrus* cuenta con registros de uso medicinal (Ladio y Lozada 2009).

Las manifestaciones periódicas o estacionales de las plantas, como son la floración, aparición (cuajado) de frutos y su maduración, caída de hojas y dormancia, constituyen una fuente de datos para establecer la época en que se encuentran disponibles las especies para diferentes usos. En este sentido, la fitofenología de las especies silvestres que fueron registradas en el sitio es la época estival, siendo su floración en

Familia	Taxa	Unidad A	Unidad B	Unidad C	Total
Anacardiaceae	<i>Schinus polygamus</i> *	63	2	4	69
Fabaceae	<i>Lathyrus macropus</i>	4	-	-	4
	<i>Adesmia</i> sp.	3	-	-	3
Cactaceae	<i>Maihuenia patagónica</i>	58	1	1	60
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium</i> sp.	-	32	20	52
Indeterminada	<i>Indet.</i>	1	-	-	1
<b>Total</b>		129	35	25	189

Referencia: \* macrorrestos con marcas de molienda (fragmentados) y termoalterados.

**Tabla 2.** Macrorrestos arqueobotánicos recuperados en cada unidad del sitio Cueva Palulo.

octubre-noviembre y la fructificación entre diciembre y febrero (Tabla 3). Con estos datos se podría establecer que el sitio fue ocupado en la época en que las especies halladas en el sitio alcanzan su madurez para fructificar, la cual ocurre entre diciembre y febrero.

Los resultados evidencian que el 70% de la muestra se corresponde con un origen antrópico, dado que se encuentran con signos de termoalteración y además se hallan sólo en la muestra de la excavación, estando ausentes en el sondeo de prueba. Las taxa representadas en este 70% corresponden a *Schinus polygamus* (Cav.) Cabrera, *Adesmia* sp., *Maihuenia patagonica* Britton y Rose y *Lathyrus macropus* Gillies ex Hook y Arn. El 30% restante corresponde a las semillas de *Chenopodiaceae* que no presentan signos de termoalteración. En el sondeo de prueba se recuperaron un total de 165 semillas del género *Chenopodium* idénticas a las recuperadas en las unidades B y C de la excavación (Tabla 4).

Esta situación nos permite pensar que la depositación de este macrorresto en el sitio arqueológico Cueva Palulo tiene más que ver con la lluvia natural de semillas que con un origen antrópico. Su presencia en estos niveles representa una incógnita, dado que no podríamos suponer una migración proveniente de los primeros niveles, ya que en ellos no se ha registrado esta especie. Asimismo, su presencia en la excavación y en el sondeo de prueba indicaría un origen natural o una posible contaminación de la muestra de flotación de la excavación.

### Arqueofauna

Se recuperó un total de 6360 especímenes óseos en todo el sitio, de los cuales han podido ser identificados a algún nivel taxonómico el 37% de la unidad A, el 35% de la unidad B y el 29% de la unidad C (Tabla 5).

Considerando el sitio en su totalidad, entre los taxones identificados a nivel de especie o familia, el más representado es el guanaco (*Lama guanicoe*; NISP = 313); le siguen en orden de importancia los camélidos (NISP = 73) y los dasipódidos (NISP = 11). Cabe mencionar que los únicos camélidos registrados en el área por el momento son los guanacos; sin embargo, debido a que algunos elementos encontrados no presentan rasgos diagnósticos para determinarlos a nivel

específico, se optó por catalogarlos bajo su categoría de familia. El resto de los taxones identificados se encuentran representados en una muy baja frecuencia: *Rhea pennata* (NISP = 1); *Lycalopex culpaeus* (NISP = 3) y *Chaetophractus* sp. (NISP = 1).

Los microvertebrados mencionados en la Tabla 5 (NISP = 815) corresponden a roedores y reptiles de tamaño menor a 1 kg. Estos fueron estudiados en

Taxa	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<i>Schinus polygamus</i>												
<i>Maihuenia Patagónica</i>												
<i>Lathyrus Macropus</i>												
<i>Chenopodium</i> sp.												
<i>Adesmia</i> sp.												

Floración: ■ Fructificación: ■

Tabla 3. Fenología de las especies vegetales recuperadas en el sitio Cueva Palulo.

Taxa/nivel	1 (0-10 cm)	2 (11-20 cm)	3 (21-30 cm)	4 (31-40 cm)	5 (41-50 cm)	6 (51-64 cm)
<i>Chenopodium</i> spp.	34	73	18	40	0	0

Tabla 4. Macrorrestos hallados en el sondeo de prueba.

	Unidad A (N)	Unidad B (N)	Unidad C (N)	Total
Especímenes indet.	745	2505	910	4160
Ave indet.	0	2	1	3
<i>Rhea pennata</i>	1	0	0	1
Ave chica indet.*	0	1	0	1
Passeriformes indet.	0	1	0	1
Mammalia indet.	54	222	75	351
Mammalia grande indet.	69	358	103	530
Camelidae indet.	8	53	12	73
<i>Lama guanicoe</i>	74	210	29	313
Mammalia mediano indet.	11	38	8	57
Carnivora indet.	0	1	0	1
<i>Lycalopex culpaeus</i>	1	2	0	3
Mammalia pequeño indet.	6	23	4	33
Dasipodidae indet.	2	7	2	11
<i>Chaetophractus</i> sp.	1	0	0	1
Microrroedores y reptiles**	225	449	141	815
Total	1198	3877	1285	6360

Referencias: \*Paseriformes o columbiformes. \*\* Roedores y reptiles de peso menor a 1 kg.

Tabla 5. Taxones registrados por unidad de análisis.

trabajos independientes a este (Fernández 2012) y existen numerosas evidencias para sostener que estos taxones no habrían ingresado al sitio como producto de la actividad antrópica. En el caso de los micromamíferos, el 87% de ellos presenta evidencias de corrosión digestiva, y el 90% de los elementos se encuentran fracturados con bordes de fractura redondeada, hecho que refuerza la inferencia de digestión. No se hallaron especímenes de micromamíferos con marcas de corte, y sólo el 3% estaban termoalterados. En cuanto a los reptiles, todos los elementos poscraneales y la mayor parte de los restos craneales (77%) presentaron marcas de corrosión digestiva. No se registraron restos con marcas de corte en ninguna unidad, y sólo dos especímenes presentaron rastros de termoalteración (Fernández 2012).

La alta proporción de restos con huellas de corrosión digestiva dentro de este grupo taxonómico en las categorías ligera, moderada y fuerte, la alta pérdida de molares y la alta fractura de huesos con ángulos redondeados y bordes suaves son coincidentes con los conjuntos originados por la acción de aves rapaces diurnas, por lo que se sostiene que estas aves son las principales responsables de la acumulación de microvertebrados y reptiles en el sitio Cueva Palulo (Fernández 2012: 331).

Los guanacos, camélidos, dasipódidos y el único resto de Rhea poseen evidencias de procesamiento: marcas de corte; negativos de impacto y pulido. Asimismo, se han registrado lascas óseas adheridas sobre huesos largos de guanaco y lascas óseas no adheridas. También se ha registrado en la unidad B un instrumento punzante sobre metapodio de guanaco, un fragmento de un instrumento indeterminado que posee una punta redondeada y con brillo y, por último, un instrumento confeccionado sobre un hueso largo de mamífero grande hallado en la unidad A (Otaola 2013a: 265).

### Preservación

Se han registrado altos niveles de meteorización en las tres unidades de análisis (Tabla 6), el perfil de meteorización es muy similar en la unidad A y B, y tampoco se registran diferencias estadísticamente significativas con la unidad C. El test de Kruskal-Wallis muestra que no hay grandes diferencias entre las tres muestras ( $H = 4,2$ ;  $p > 0,05$ ). El test de Mann Whitney, mediante el cual se analizan las muestras de a pares, nos indica que la diferencia más grande se da entre la unidad A y la C ( $t = 17,5$ ;  $p = 19$ ).

En cuanto a las modificaciones mecánicas, se han registrado muy pocas evidencias de daños generados por carnívoros, menor al 1% en todas las unidades. Los roedores, en cambio, han afectado en mayor medida

a los tres conjuntos, siendo mayor en las unidades A y B, y la abrasión es un poco más importante en las unidades B y C que en la Unidad A. En síntesis, este tipo de daños no ha afectado intensivamente a ninguno de los tres conjuntos (Tabla 7). Las principales modificaciones físico-químicas observadas en la superficie de los huesos tienen que ver con la acción de raíces y con los efectos generados por la exposición al fuego. Esta última variable puede afectar la preservación e identificabilidad de los especímenes, por este motivo es considerada una variable tafonómica de interés para caracterizar el grado de preservación del conjunto (Tabla 7).

El porcentaje de elementos no identificados o %NUSP es mayor al 70% en todas las unidades, y es más elevado en la unidad C. Este alto nivel de identificabilidad se debe a que los especímenes se encuentran altamente fragmentados. En relación con esto, cabe mencionar la baja proporción de elementos completos, que es mayor en la unidad B (1,5%), luego en la unidad C (1,04%) y por último en la unidad A (0,7%). En la mayoría de los casos se trata de huesos compactos (como carpianos y tarsianos) sin contenido de grasa ósea ni medular y de alta densidad mineral.

Debido a la alta fragmentación que posee este conjunto, es necesario determinar en qué medida esta fragmentación es intencional (fractura del hueso en estado fresco) o se debe a procesos posdeposicionales (el hueso se fractura en estado seco). Para ello indagamos el estado del hueso al momento de fracturarse. La unidad B es la que posee una mayor proporción de huesos con fractura en estado fresco y la menor proporción de huesos con fractura en estado seco. La unidad C y la unidad A poseen un alto porcentaje de

Meteorización	Unidad A N%	Unidad B N%	Unidad C N%
0	13,62	10,74	12,07
1	31,16	25,45	11,75
2	29,20	32,58	21,53
3	16,19	24,96	37,85
4	9,83	6,28	16,80
5	-	-	-

**Tabla 6.** Estadios de meteorización en las unidades A, B y C en el sitio Cueva Palulo.

Variables tafonómicas	Unidad A (NISP %)	Unidad B (NISP%)	UNIDAD C (NISP%)
Marcas de carnívoros	0,21	0,35	0,26
Marcas de roedor	5,34	6,80	2,25
Abrasión geológica	2,88	4,77	4,84
Acción de raíces	7,6	14,4	12,4
Esp. termoalterados	15,11	14,35	31,37
Esp. no identificados	75,19	72,66	78,45

**Tabla 7.** Principales variables tafonómicas analizadas en el sitio Cueva Palulo.



especímenes con fractura del hueso en estado seco y una baja proporción de especímenes en estado fresco (Tabla 8). Es decir que en estas dos unidades, la mayoría de la fragmentación puede deberse a procesos posdeposicionales, mientras que en la unidad B se registra una mayor intencionalidad en la fragmentación que en las otras unidades.

### Variaciones en el consumo de recursos a lo largo del tiempo

Para evaluar las variaciones en el consumo de recursos tanto vegetales como animales, consideramos solamente los taxones con evidencias de consumo. Se analiza aquí si hubo variaciones a lo largo del tiempo en la riqueza taxonómica (NTAXA), en la diversidad y en el aprovechamiento del guanaco.

Al establecer comparaciones en el NNTAXA es necesario utilizar siempre el mismo nivel de identificación taxonómica (Lyman 2008). Debido a que en el registro arqueofaunístico de Cueva Palulo se han identificado especímenes con huellas de corte de animales catalogados bajo distinto nivel de identificación taxonómica, se decidió integrar a estos especímenes en el nivel de familia. Los macrorrestos vegetales con evidencias de consumo fueron identificados a nivel de especie, por lo tanto, no se tuvo que recurrir a esta integración.

En cuanto a la fauna, los taxones con evidencias de consumo en este sitio corresponden a las familias Rheidae, Camelidae y Dasipodidae. Tal como se observa en la Figura 3, el taxón más representado en las tres unidades de análisis es Camelidae. En menor medida, encontramos restos de dasipódidos, los cuales también se encuentran en todas las unidades de análisis y por último, en momentos más tardíos, encontramos un resto óseo de Rheidae.

Con respecto al registro arqueobotánico hemos señalado que en la unidad A se registraron especies no presentes en las unidades más antiguas: *Lathyrus macropus* y *Adesmia* sp.

Sin embargo, estas especies no representan taxones comestibles, por lo tanto, en lo que respecta a la evaluación de la variación en la dieta humana, no contribuyen a la amplitud en ella. Sin considerar estas dos especies de vegetales que no habrían sido consumidas, no se registran variaciones en el NNTAXA de vegetales dentro de la dieta humana a lo largo de la secuencia (Figura 3).

La evaluación de la diversidad taxonómica de vegetales y animales consumidos según el índice de Shannon no aporta un panorama diferente al otorgado por el análisis del NNTAXA. La diversidad es muy pobre para ambos tipos de recursos. En cuanto al registro faunístico, no hay un incremento en el valor de este índice a lo largo del tiempo, siendo igual a 0,22 en la unidad C; 0,11 en la unidad B; y 0,21 en la unidad A. En toda la secuencia hay un claro predominio del guanaco; siendo los valores del índice de Artiodactyla de 0,95 en la Unidad A; 0,97 en la Unidad B y 0,93 en la Unidad C.

Si consideramos solamente las especies vegetales consumidas, si bien se registra

	Unidad A	Unidad B	Unidad C
Seco	72,3 %	27,5%	84,01%
Fresco	12,1 %	28,5 %	10,7 %

Tabla 8. Estado de los especímenes al momento de fracturarse.

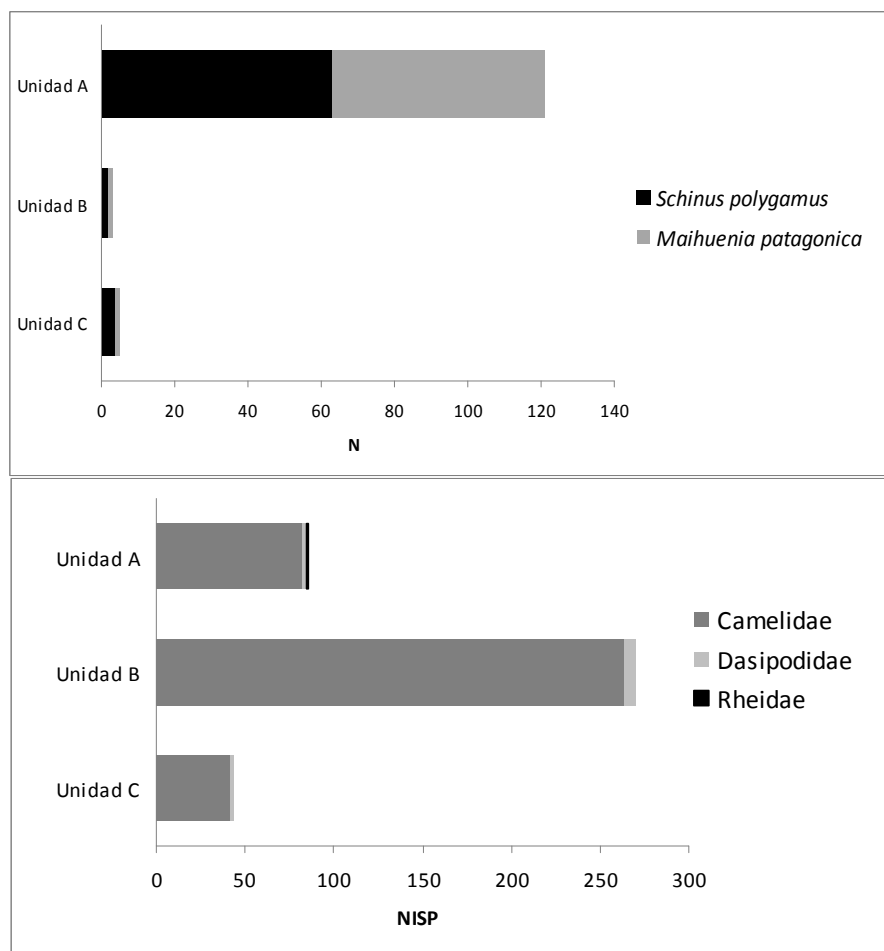
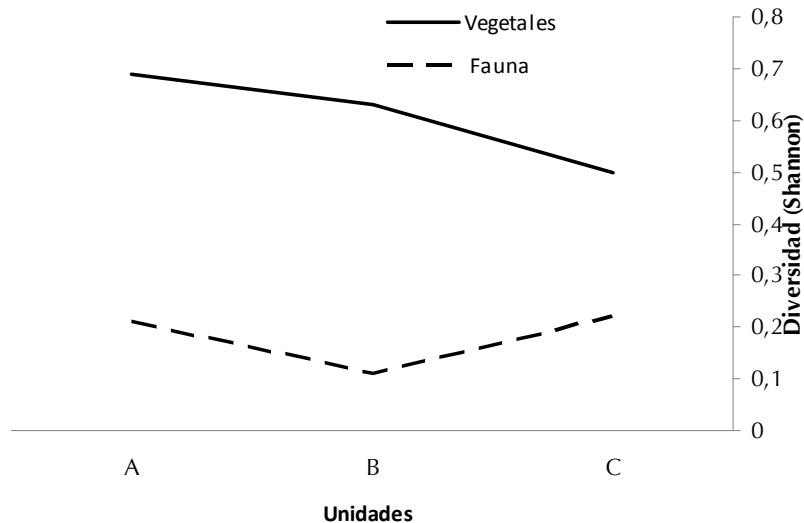


Figura 3. Distribución de flora y fauna en cada una de las unidades de análisis.

un leve incremento de este índice a lo largo de la secuencia, este no es significativo, siendo de 0,5 en la unidad C; 0,63 en la unidad B; y 0,69 en la unidad A (Figura 4). Los valores más altos de diversidad en el registro arqueobotánico que en el arqueofaunístico no se deben a una dieta más amplia en términos del consumo de vegetales, sino a que en este último predominan los guanacos y por lo tanto los conjuntos son poco diversos.

En cuanto al aprovechamiento del guanaco, en caso de que haya existido un proceso de intensificación, se espera un uso intensivo de este recurso en la unidad B debido a que, como se señaló anteriormente, esta unidad posee una antigüedad en la que se habría desarrollado un proceso de intensificación en el área. Para realizar estos análisis consideramos todos los especímenes incluidos dentro de las categorías Camelidae y *Lama guanicoe*. Correlacionamos el %NNISP (*Normed Number of Identified Specimens sensu* Grayson y Frey 2004) de cada elemento con los valores de densidad mineral ósea obtenidos por Stahl (1999), y posteriormente con los valores de utilidad económica obtenidos por Borrero (1990) y modificados por Lyman (1992) (ver Tabla 1 del apéndice). Los resultados del primer análisis indican una falta de correlación entre las partes anatómicas presentes y la densidad mineral ósea, ya que se registra una correlación negativa entre ambas variables (Tabla 9), es decir que



**Figura 4.** Variaciones en el índice de diversidad faunística y botánica en el sitio Cueva Palulo.

ÍNDICE	Unidad A	Unidad B	Unidad C
IA	0,95	0,97	0,93
%NISP:DMO	$r_s: -0,07; (p=0,4)$	$r_s: -0,18; p=0,06$	$r_s: -0,17 (p=0,07)$
IC: %NNISP	$r_s: 0,08; (p=0,7)$	$r_s: -0,09 p=0,7$	$r_s: -0,12 p=0,62$
IM: %NNISP	$r_s: -0,21 p=0,6$	$r_s: -0,07 p=0,87$	$r_s: -0,29 p=0,51$
UMI: %NNISP	$r_s: -0,01 =0,95$	$r_s: 0,57 :0,03$	$r_s: 0,27 p=0,33$

**Tabla 9.** Valores del IA (Índice de Artiodactyla). Resultados de las correlaciones entre %NNISP de Camelidae y la DMO (densidad mineral ósea); el IC (índice de carne); IM (índice de médula) y el UMI (Índice de médula insaturada).

las partes esqueléticas presentes no estarían mediadas por la densidad mineral ósea. Por otro lado, tampoco hay evidencias claras de una selección de partes en función de su utilidad económica. Las correlaciones entre elementos presentes y el índice de carne indican una falta de correlación en las tres unidades (unidad A  $r_s = 0,08$ ;  $p = 0,7$ ; unidad B  $r_s = -0,09$ ;  $p = 0,7$  y unidad C  $r_s = -0,12$ ;  $p = 0,6$ ).

La relación entre el índice de médula (Mengoni Goñalons 1996) y las partes presentes con alto contenido medular arrojó en todas las unidades valores estadísticamente no significativos, existiendo una correlación negativa en estas dos variables en las tres unidades (A:  $r_s = -0,21$ ;  $p > 0,05$ ; B:  $r_s = -0,07$ ;  $p > 0,05$  y C:  $r_s: -0,29$ ;  $p > 0,05$ ). Calculamos además la correlación entre el índice de médula no saturada (Morin 2007) y el %NNISP y obtuvimos valores diferentes. En todos los casos los valores tendieron a ser más positivos que cuando calculamos solamente los valores de médula; en la unidad A, la correlación continúa siendo negativa pero muy cercana a 0; en la unidad B la correlación es positiva y estadísticamente significativa ( $r_s = 0,57$ ;  $p < 0,05$ ); y en la unidad C la correlación es positiva aunque no muy fuerte ( $r_s = 0,27$ ;  $p > 0,05$ ; Tabla 9).

En síntesis, según nuestros resultados, no se observan variaciones temporales en la selección de elementos anatómicos en función de su valor nutritivo en términos de carne y médula ósea, pero sí se observa una correlación fuerte y estadísticamente significativa entre los especímenes presentes y su valor de médula ósea insaturada en la unidad B.

Debido a que los valores de los índices presentados en la Tabla 9 pueden verse afectados por la alta fragmentación, se presenta aquí el análisis de las variables sugeridas por Wolverton (2002) para analizar la intensidad y la extensión de la fragmentación. Para dicho análisis se utilizaron sólo los elementos de Camelidae y guanaco que presentan evidencias de fractura en estado fresco, para asegurar que se estén considerando especímenes fragmentados intencionalmente.

La expectativa para este sitio es que la unidad B sea la que presente una mayor intensidad y extensión de la fragmentación. En cuanto a la primera, dada por la relación NISP:MNE, se observa una fragmentación más intensa en la unidad B, tanto del guanaco en general como cuando consideramos los huesos con alto contenido de grasa ósea en particular. Por otra parte,

contrariamente a las expectativas, el porcentaje de extremos articulares de húmeros y radios es mayor en la unidad B. En contextos de aprovechamiento intensivo de grasa ósea se espera una alta fragmentación y por lo tanto una baja identificabilidad de estos elementos. En cuanto a la extensión de la fragmentación medida por la cantidad de falanges 1° y 2° completas, vemos que en la unidad B es más extensa que en las unidades C y A, ya que hay una menor proporción de estos elementos completos. Es decir que, en lo que respecta al análisis siguiendo este modelo, en algunas de las variables analizadas se observa lo esperado para un contexto de alto aprovechamiento de médula y grasa ósea.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

De acuerdo con la variedad de hallazgos encontrados en el sitio Cueva Palulo, este puede ser definido como un sitio de usos múltiples a lo largo de toda su secuencia de ocupación, la que, de acuerdo con el registro vegetal, habría tenido lugar en la época estival.

En función de las características del modelo de intensificación propuesto en trabajos previos (Neme 2007), se esperaba encontrar en este sitio un aumento en la riqueza y diversidad taxonómica ca. 2000 años AP (unidad B), momento en el que se habría desencadenado dicho proceso a nivel regional. Se esperaba también una disminución en los recursos de alto rendimiento económico –tanto animales como vegetales– y un aumento en la representación de taxones de bajo rendimiento económico, así como un aumento en la intensidad en la que son explotados los recursos principales, como el guanaco. De acuerdo con el análisis comparativo entre las unidades de análisis, no se ha observado un aumento en la riqueza ni en la diversidad taxonómica de animales y vegetales en la unidad B. Tampoco se ha registrado la disminución de los taxones de mayor rendimiento económico, pero sí se observa un aprovechamiento más intensivo de la grasa y médula ósea de camélidos en dicha unidad. En términos generales, en este sitio no se cumplen las expectativas planteadas por el modelo de intensificación que propone la incorporación de taxones más costosos en la dieta y la disminución de taxones

de alto rendimiento económico como el guanaco y *Schinus. ca.* de los 2000 años AP.

El análisis tafonómico del conjunto arqueofaunístico señaló que los procesos pre y posdeposicionales habrían afectado a las tres unidades de análisis en la misma medida, por lo que descartamos que haya habido un sesgo tafonómico que haya afectado especialmente a alguna de ellas en particular. Todos los daños físicos y químicos observables en los especímenes óseos han afectado en menos del 15% a los especímenes de cada unidad, excepto la termoalteración, que ha afectado en mayor medida a los conjuntos. Cabe mencionar la alta proporción de especímenes no identificados, hecho que probablemente esté relacionado con la alta fragmentación de los conjuntos, tanto por procesos posdeposicionales (en este caso, la fragmentación se detecta en la elevada proporción de especímenes óseos con fractura del hueso en estado seco), como por procesos predeposicionales (en este caso, detectada por la evidencia de una proporción considerable de especímenes óseos con fractura del hueso en estado fresco, especialmente en la unidad B). En relación con el tema de la fragmentación y el aprovechamiento del guanaco, se registran evidencias de una mayor intensidad en la explotación de los nutrientes alojados en los elementos óseos como la grasa ósea y medular. Los valores de las variables utilizadas en el modelo de extensión e intensidad de fragmentación demuestran que en la unidad B habría un aprovechamiento más intensivo de estos nutrientes en comparación con lo observado en las unidades C y A, en coincidencia con los valores de fragmentación de los especímenes en estado fresco. En este contexto de alta fragmentación, es posible que la falta de correlación observada a lo largo de toda la secuencia entre los valores de los índices de utilidad económica y el %NNISP esté condicionada por la falta de identificabilidad de algunos elementos óseos. Por este motivo, en este tipo de contextos es necesario –además de considerar la representación anatómica– desarrollar un enfoque centrado en los nutrientes alojados en los elementos. Gracias a este enfoque, centrado en el análisis de la extensión e intensidad de la fragmentación intencional para la obtención de dichos nutrientes, se ha observado una mayor intensidad en el aprovechamiento de estos en la unidad B, hecho que es coincidente con lo esperado en el marco de un proceso de intensificación.

Con respecto al registro arqueobotánico, este revela una mayor intensidad de uso de especies de bajo retorno, como lo es la incorporación de *Maihuenia patagonica* al registro, que podría ser concordante con las premisas de un proceso de intensificación; sin embargo, esta incorporación no se habría dado en los momentos para los que fue planteado dicho proceso en la región. En la

Variable	Unidad A	Unidad B	Unidad C
% fal 1° y fal 2° completas	3	2	28
NISP:MNE	1,3	1,8	1,4
NISP:MNE huesos con alto contenido de grasa*	0,8	2,26	0,93
% de húmeros y radios (epífisis)	7,69	8,61	6,45
% de fémures y tibias (epífisis)	3,1	6,7	3,2
NISP total de camélidos considerados en este análisis	65	209	31

**Tabla 10.** Intensidad y extensión de la fragmentación.

unidad B, no se observa un aumento en la diversidad de *taxas* vegetales, por lo que no se puede aseverar un proceso de intensificación como el propuesto por Neme (2007). No obstante, esta situación puede ser explicada por la misma naturaleza perecedera de los macrorrestos vegetales; por lo que no se descarta que haya existido una explotación más intensiva de este tipo de recursos. En cuanto a la depositación de las semillas de *Chenopodium*, las cuales están presentes en las unidades B y C, el grado de identificación taxonómica alcanzado no permite realizar una evaluación sobre su presencia, por lo que poner esta especie bajo la lupa de la intensificación no sería correcto.

En síntesis, el registro arqueobotánico y el registro arqueofaunístico del sitio Cueva Palulo muestran variaciones que no se ajustan a las expectativas señaladas para un proceso de intensificación en los términos en los que había sido definido con anterioridad. La evaluación de estas dos líneas de análisis ha generado nuevos interrogantes, dado que estamos trabajando con dos registros muy diferentes en cuanto a su manipulación, conservación y disponibilidad. Este trabajo pone en valor la intención de evaluar el proceso de intensificación contemplando tales diferencias, el cual constituye un primer acercamiento a realizar el análisis conjunto de registros que normalmente se presentan por separado.

### Agradecimientos

Este trabajo ha sido posible gracias al financiamiento de becas de doctorado y posdoctorado otorgadas por CONICET y la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica. La recolección de materiales en el sitio arqueológico Cueva Palulo pudo realizarse gracias al financiamiento otorgado al proyecto de investigación "Impacto Humano en el Sur de Mendoza durante el Holoceno tardío. Cambios en las Estrategias de Uso de los Recursos", dirigido por el Dr. Gustavo Neme (PICT 2007-00610, Agencia Nacional de Promoción Científica y Técnica). Queremos agradecer también a Adolfo Gil, Gustavo Neme, Miguel Giardina, Miriam Ayala, por la colaboración en distintos aspectos de la recolección y análisis de los materiales y elaboración de este manuscrito. Por último, queremos agradecer a los evaluadores de este artículo, quienes, con sus correcciones y comentarios, contribuyeron a mejorarlo.

### REFERENCIAS CITADAS

- Andrews P.  
1990 *Owls, caves and fossils*. University of Chicago Press, Chicago.
- Barlow, R.  
2002 Predicting maize agriculture among the Fremont: an economic comparison of farming and foraging in the America southwest. *American Antiquity* 67: 65-88.
- Behrensmeyer, A. K.  
1978 Taphonomic and ecologic information from bone weathering. *Paleobiology* 4 (2): 150-162.
- Binford, R. L.  
1981 *Bones: ancient men and modern myths*. Academic Press, Nueva York.  
2001 *Frames of Reference*. University of California, Berkeley.
- Böcher, T. W., J. P. Hjerting y K. Rahn  
1972 *Botanical Studies in the Atuel Valley Area, Mendoza Province, Argentina*. Part III. Dansk Botanisk Arkiv 22. Ejnar Munksgaard, Copenhagüe.
- Borrero, L. A.  
1989-1990 Evolución cultural divergente en la Patagonia austral. *Anales del Instituto de la Patagonia (Serie Ciencias Sociales)* 19: 133-139.  
1990 Fuego-Patagonian bone assemblages and the problem of communal guanaco hunting. En *Hunters of the Recent Past*, editado por L. B. Davis y B. O. K. Reeves, pp. 373-399. Unwin Hyman, Londres.
- Broughton J. M.  
1994 Declines in Mammalian foraging Efficiency during the Late Holocene, San Francisco Bay, California. *Journal of Anthropological Archaeology* 13: 371-401.
- Butler, V. L. y 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.
- Cabrera A. L.  
1976 Regiones fitogeográficas argentinas. *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería* 1: 1-85.
- Capitanelli, R.  
1972 Geomorfología y clima de la provincia de Mendoza. *Revista de la Sociedad Argentina de Botánica* 13: 15-48.
- Church R. R y R. L. Lyman  
2003 Small fragments make small differences in efficiency when rendering grease from fractured Artiodactyl bones by boiling. *Journal of Archaeological Science* 30: 1077-1084.
- Cohen M. N.  
1989 *Health and the Rise of Civilization*. Yale University Press, New Haven.
- 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. Tesis Doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
- Fisher, John W., Jr.  
1995 Bone Surface Modification in zooarchaeology. *Journal of Archaeological Method and Theory* 2 (1): 7-68.
- Giardina, M. A.  
2010 El aprovechamiento de la avifauna entre las sociedades cazadoras-recolectoras del Sur de Mendoza, un enfoque arqueozoológico. Tesis Doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
- Gil, A. F.  
2006 *Arqueología de La Payunia*. BAR International Series 1477. Archaeopress, Oxford.
- Grayson D. K. Y C. J. Frey  
2004 Measuring Skeletal Part Representation in Archaeological Faunas. *Journal of Taphonomy* 2 (1): 27-42.
- Hammer, O. y D. Harper  
2006 *Paleontological Data Analysis*. Blackwell Publishing, EE.UU.
- Haynes, G.  
1980 Evidence of carnivore gnawing on Pleistocene and Recent mammalian bone. *Paleobiology* 6 (3): 341-351.
- Holly, D. H., Jr.  
2005 The Place of "Others" in Hunter-Gatherer Intensification. *American Anthropologist* 107 (2): 207-220.
- James, S. R.  
1990 Monitoring Archaeofaunal Changes During the Transition to Agriculture in the American Southwest. *Kiva* 56 (1): 25-43.
- Johnson A. L. y R. J. Hard  
2008 Exploring Texas archaeology with a model of intensification. *Plains Anthropologist* 53: 137-153.
- Jones, M.  
1991 Sampling in Paleoethnobotany. En *Progres in Old World Palaeoethnobotany*, editado por W. van Ziest, K. Wasilikowa y K-E. Behre, pp. 53-62. Balkema, Rotterdam.
- Ladio, A. y M. Lozada  
2009 Human ecology, ethnobotany and traditional practices in a rural population of the Monte region, Argentina: resilience and ecological knowledge. *Journal of Arid Environments* 73 (2): 222-227.
- Llano, C.  
2011 Aprovechamiento de los Recursos Vegetales entre las Sociedades Cazadoras- Recolectoras del Sur de Mendoza. Tesis Doctoral inédita. Universidad Nacional del Comahue, Neuquén.
- Llano, C., G. Neme y T. Micheli  
2012 Plant use intensification between Hunter-Gatherers in the Diamante river basin, Argentina. *Before Farming* 2: 1-15.
- Llano, C. y A. Ugan  
2010 Rendimiento económico de plantas silvestres del sur de Mendoza: valores nutricionales, costos de manejo e interpretación del registro arqueológico. En *Tradiciones y transformaciones en etnobotánica*, editado por M. L. Pochettino, A. Ladio y P. Arenas, pp. 44-48. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), San Salvador de Jujuy.
- Lyman, R. L.  
1992 Anatomical considerations of Utility Curves in Zooarchaeology. *Journal of Archaeological Science* 19: 7-22.  
2008 *Quantitative Paleozoology*. Cambridge manuals in Archaeology. Cambridge University Press, Nueva York.
- Mengoni Goñalons, G. L.  
1996 La domesticación de los camélidos sudamericanos y su anatomía económica. En *Zooarqueología de camélidos. Perspectivas teóricas y metodológicas (2ª parte)*, vol. 2, editado por D. Elkin, C. Madero, G. Mengoni Goñalons, M. C. Reigadas y H. Yacobaccio, pp. 33-45. Grupo Zooarqueología de Camélidos, Buenos Aires.
- Miller, N.  
1988 Ratios in Paleoethnobotanical Analysis. En *Current Paleobotany Analytical Methods and Cultural Interpretations of Archaeological Plant Remains*, editado por C. A. Hastorf y V. S. Popper, pp. 72-85. The University of Chicago Press, Chicago.
- Minnis, P.  
1981 Seeds in archaeological sites: sources and some interpretive problems. *American Antiquity* 46 (1): 143-152.
- Mondini, M.  
2003 Modificaciones óseas por carnívoros en la Puna argentina. Una mirada desde el presente a la formación del registro arqueofaunístico. *Mundo de Antes* 3: 87-108.
- 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 (1): 37-42.
- Morici, E. F. A., A. Prina, G. L. Alfonso y W. Muiño  
2010 Flora y vegetación del valle superior del río Atuel (Mendoza-Argentina). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 45 (1-2): 109-118.
- Morin, E.  
2007 Fat composition and Nunamiut decision-making: a new look at the marrow and bone grease indices. *Journal of Archaeological Science* 34: 69-82.

- Munro, N. D. y G. Bar-Oz  
2004 Debating issues of equifinality in ungulate skeletal part studies. *Journal of Taphonomy* 2: 1-13.
- Neme, G.  
2007 *Cazadores recolectores de altura en los Andes meridionales: el Alto valle del río Atuel*. BAR International Series 1591. Archaeopress, Oxford.
- Neme, G. y A. Gil  
2008a. Faunal exploitation and agricultural transitions in the South American agricultural limit. *International Journal of Osteoarchaeology* 18: 293-306.  
2008b Biogeografía humana en los Andes meridionales: tendencias arqueológicas en el sur de Mendoza. *Chungara* 40 (1): 5-18.
- Neme G., A. Gil, C. Otaola y M. Giardina  
2013 Resource exploitation and human mobility: Trends in the archaeofaunal and Isotopic record from Central western Argentina. *International Journal of Osteoarchaeology*. En prensa.
- Otaola, C.  
2013a. Zooarqueología en la Cordillera del Sur de Mendoza: un enfoque tafonómico. Tesis Doctoral inédita. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.  
2013b. ¿Intensificación en la Cordillera del Sur de Mendoza? Un enfoque tafonómico. *Magallania*. En prensa.
- Outram, A. K.  
2001 A new Approach to identifying Bone Marrow and Grease Exploitation: Why the "indeterminate" fragments should not be ignored. *Journal of Archaeological Science* 28: 401-410.  
2002 Distinguishing bone fat exploitation from other taphonomic processes: what caused the high level of bone fragmentation at the middle Neolithic site Ajvide, Gotland? En *The Zooarchaeology of Fats, Oils, Milk and Dairying. Proceedings of the 9<sup>th</sup>. Icaz Conference*, editado por J. Mulville y A. K. Outram, pp. 32-43. Oxbow Press, Durham.
- Pearsall, D.  
1989 *Paleoethnobotany. A Handbook of Procedures*. Academic Press, San Diego.
- Pickering, T. R. y C. P. Egeland  
2006 Experimental patterns of hammerstone percussion damage on bones: implications for inferences of carcass processing by humans. *Journal of archaeological Science* 33: 459-469.
- Popper, V. y C. Hastorf  
1988 Introduction. En *Current Paleoethnobotany Analytical Methods and Cultural Interpretations of Archaeological Plant Remains*, editado por C. Hastorf y V. Popper, pp. 1-16. The University of Chicago Press, Chicago.
- Ringuelet, R. A.  
1961 Rasgos fundamentales de la Zoogeografía de la Argentina. *Physis* 22 (63): 151-170.
- Roig, V. G.  
1972 Esbozo general del poblamiento animal en la provincia de Mendoza. Trabajo presentado a las X Jornadas Argentinas de Botánica, Las ciencias Naturales en la Provincia de Mendoza. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 13: 81-88.
- Shipman, P. y J. J. Rose  
1983 Evidence of Butchery and Hominid Activities at Torralba and Ambrona; An Evaluation Using Microscopic Techniques. *Journal of Archaeological Science* 10: 465-474.
- Stahl, P. W.  
1999 Structural Density of Domesticates South America Camelid Skeletal Elements and the Archaeological Investigation of Prehistoric Andean Ch'arki. *Journal of Archaeological Science* 26: 1347-1368.
- Szuter C. y F. Bayham  
1989 Sedentism and prehistoric animal procurement among desert horticulturalist of the North American Southwest. En *Farmers as Hunters*, editado por S. Kent, pp. 80-95. Cambridge University Press, Cambridge.
- Winterhalder, B. y C. Goland  
1997 An evolutionary ecology perspective on diet choice, risk, and plant domestication. En *Peoples, Plants, and Landscapes: Studies in Paleoethnobotany*, editado por K. Gremillion, pp. 23-160. University of Alabama Press, Tuscaloosa.
- Wolverton, S.  
2002 NISP: MNE and % Whole in Analysis of Prehistoric Carcass Exploitation. *North American Archaeologist* 23 (2): 85-100.
- Wolverton, S., L. Nagaoka, J. Densmore y B. Fullerton  
2008 White tailed deer Harvest pressure and within-bone nutrient exploitation during the mid to late Holocene in Southeast Texas. *Before Farming* 2, artículo 3: 1-23.
- Zeder, M. A.  
2012 The Broad Spectrum Revolution at 40: Resource diversity, intensification, and an alternative to optimal foraging explanations. *Journal of Anthropological Archaeology* 31: 241-264

## APÉNDICE

	Unidad A				Unidad B				Unidad C			
	NISP	MNE	NNISP	%NNISP	NISP	MNE	NNISP	%NNISP	NISP	MNE	NNISP	%NNISP
Cráneo	1	1	1	50	7	1	7	84,3	2	1	2	100
Mandíbula	1	1	0,5	25	2	1	1	12	0	0	0	0
Atlas	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Axis	2	1	2	100	2	2	2	24,1	1	1	1	50
V. Cervical	1	1	0,2	10	2	2	0,4	4,8	1	1	0,2	10
V. Torácica	2	1	0,2	8,3	0	0	0	0	0	0	0	0
V. Lumbar	2	1	0,3	14,3	3	1	0,4	5,2	0	0	0	0
Esternebras	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costilla	2	2	0	2,1	5	2	0,2	2,5	0	0	0	0
Escápula	3	3	0,5	25	2	2	1	12	0	0	0	0
Húmero (px)	.	0	0	0	5	1	2,5	30,1	1	1	0,5	25
Húmero (ds)	2	2	0,5	25	6	1	3	36,1	1	1	0,5	25
Radio Ulna (px)	1	1	0,5	25	11	3	5,5	66,3	2	1	1	50
Radio Ulna (ds)	3	1	1,5	75	6	2	3	36,1	1	1	0,5	25
Carpianos	6	5	0,1	4,3	14	14	1	12	5	5	0,4	17,9
Metacarpianos (px)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Metacarpianos (ds)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fémur (px)	2	1	1	50	2	1	1	12	0	0	0	0
Fémur (ds)	0	-	0	0	3	2	1,5	18,1	0	0	0	0
Tibia (ds)	0	0	0	0	5	2	2,5	30,1	1	1	0,5	25
Tibia (px)	0	0	0	0	11	6	5,5	66,3	0	0	0	0
Astrágalo	2		0,5	25	5	5	2,5	30,1	0	0	0	0
Calcáneo	1		0,5	25	6	5	3	36,1	1	1	0,5	25
Metatarso (px)	0		0	0	4	2	2	24,1	0	0	0	0
Metatarso (ds)	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1° Falange	7		0,2	11,6	29	16	3,6	43,7	4	2	0,5	25
2° Falange	8		0,1	7	13	8	1,6	19,6	3	3	0,4	18,8
3° Falange	2		0,1	6,3	3	3	0,4	4,5	1	1	0,1	6,3
Metapodio (px)	1		0,8	37,5	22	7	5,5	66,3	3	1	0,8	37,5
Metapodios (ds)	2		0,5	25	33	16	8,3	99,4	4	1	1	50
Tarsianos	3		0,1	5	8	7	0,8	9,6	0	0	0	0
<b>Totales</b>	<b>47</b>				<b>209</b>	<b>112</b>			<b>31</b>	<b>22</b>		

