

Transectas tafonómicas en la Cordillera Mendocina: Evaluación de la “lluvia de huesos” en ambientes de altura

Taphonomic Transects in Mendoza’s Mountains: Evaluation of “Bone Rain”
in High-Altitude Environments

 **Nicolás Maximiliano Guardia**

Universidad Nacional de Cuyo,
Facultad de Filosofía y Letras,
Instituto de Arqueología y Etnología,
Argentina.
guardianicolasm@gmail.com

 **Juan Martin Sueta**

Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Filosofía y Letras,
Argentina
jmsueta99@hotmail.com

 **Lautaro Leonel Reta**

Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Filosofía y Letras,
Argentina
lautaroreta@hotmail.com

Resumen

Este trabajo analiza los procesos tafonómicos en ambientes de altura de la Cordillera de Mendoza mediante la implementación de transectas sistemáticas en dos sectores: el valle del río Mendoza (Norte) y el valle del río Diamante (Sur). El objetivo principal es evaluar comparativamente la “lluvia de huesos” actualista, identificando similitudes y diferencias en la composición faunística, la preservación de los restos y la incidencia de agentes tafonómicos. Se registraron 537 especímenes óseos desarticulados, con mayor densidad en el sector Norte (0,0066/m²) que en el Sur (0,0010/m²). Los conjuntos presentan diferencias taxonómicas: predominio de *Lama guanicoe* en el Norte y de Caprinae y otros taxones domésticos en el Sur. Asimismo, se observaron contrastes en visibilidad, meteorización y potencial de enterramiento, que sugieren mejores condiciones de preservación en el Sur. El análisis estadístico (Mann-Whitney U, $p < 0,01$) confirmó diferencias significativas en los perfiles de meteorización. Estos resultados evidencian la influencia de factores ambientales, geomorfológicos y bióticos en la formación del registro óseo, aportando datos actualistas esenciales para interpretar contextos arqueológicos en superficie y comprender la variabilidad tafonómica regional en ambientes andinos.

Palabras clave: tafonomía regional, andes, lluvia de huesos; zooarqueología, meteorización.

Abstract

This study examines taphonomic processes in high-altitude environments of Mendoza's mountains through systematic transects in two contrasting sectors: the Mendoza River valley (north) and the Diamante River valley (south). The main goal was to assess actualistic “bone rain” and identify similarities and differences in faunal composition, bone preservation, and the role of taphonomic agents. A total of 538 bone specimens were recorded, with higher density in the North (0.0066/m²) than in the South (0.0010/m²). Taxonomic representation varied: *Lama guanicoe* dominated the north, while Caprinae and other domestic taxa prevailed in the south. Significant contrasts were observed in visibility, weathering, and burial potential, with better preservation conditions in the south. Statistical analysis (Mann-Whitney U, $p < 0.01$) confirmed differences in weathering profiles. These findings highlight the influence of environmental, geomorphological, and biotic factors on bone assemblage formation, providing actualistic data crucial for interpreting surface archaeological contexts and understanding regional taphonomic variability in Andean highlands.

Keywords: regional taphonomy, Andes, bone rain, zooarchaeology, weathering.

Introducción

El estudio de los procesos tafonómicos en contextos de altura constituye una herramienta fundamental para comprender la formación del registro arqueológico y sus particularidades en ambientes extremos. En el centro occidente argentino, y en particular en la provincia de Mendoza, la investigación tafonómica se ha orientado a identificar los factores naturales y antrópicos que inciden en la preservación y visibilidad del material óseo en superficie y cómo esto puede afectar al registro arqueológico enterrado (Otaola, 2013; Otaola y Tripaldi, 2016). Este enfoque se enmarca en los estudios de tafonomía regional desarrollados en Sudamérica desde finales de la década de 1980 (Borrero, 1988a, 1988b, 2001), cuyo objetivo principal ha sido evaluar la variabilidad de los agentes y procesos que modifican los

restos faunísticos, generando patrones diferenciales en función de las condiciones ambientales y ecológicas locales (Gutiérrez y Borrero, 2022; Borrero *et al.*, 2024).

En el ámbito de los Andes centrales y meridionales, los trabajos pioneros de Borrero y colaboradores (Borrero *et al.*, 2005) abrieron un campo de investigación que permitió reconocer la importancia de la meteorización, la acción de carnívoros y la dinámica sedimentaria en la configuración de los conjuntos óseos (Martin y Borrero, 1999, 2004). En Mendoza, diversos estudios demostraron que los ambientes de altura presentan condiciones de preservación complejas, dado que la amplitud térmica diaria, la exposición a la radiación solar intensa y la acción mecánica del hielo y la nieve provocan una rápida fragmentación y dispersión de los restos (Otaola, 2013; Otaola y Tripaldi, 2016). A ello se suma la intervención de carnívoros y carroñeros de gran tamaño, tales como el puma (*Puma concolor*) y el cóndor (*Vultur gryphus*), respectivamente, que contribuyen a la acumulación, dispersión y modificación de los especímenes (Borrero, 1988a; Mondini y Muñoz, 2008).

La evaluación de la “lluvia de huesos” (Borrero, 1988a; Haynes, 2018) resulta, en este marco, un instrumento metodológico y teórico de gran potencial, dado que permite observar, reconocer y evaluar en superficie la distribución espacial y el estado de preservación de los restos faunísticos actuales y subactuales. Este concepto se refiere a los procesos pre-enterramiento por el que los restos faunísticos se depositan en superficie por muertes no culturales (Haynes, 2018). El análisis comparativo entre distintos sectores de la Cordillera mendocina brinda la posibilidad de indagar si los patrones observados responden a dinámicas recurrentes de formación y preservación o si, por el contrario, reflejan procesos locales diferenciados que configuran paisajes tafonómicos diferentes. Además de evaluar la lluvia de huesos desde una perspectiva ecosistémica, este tipo de enfoques se orienta a distinguir el ruido de fondo de los conjuntos arqueológicos para poder caracterizar y discriminar los agentes y procesos naturales y culturales involucrados en la formación del registro arqueológico.

En este trabajo nos proponemos avanzar en esa línea de análisis mediante una comparación entre transectas tafonómicas realizadas en dos sectores de altura del Sur y del Norte de la Cordillera mendocina (Figura 1). Los objetivos principales son identificar similitudes y diferencias en la composición y preservación de los conjuntos óseos, evaluar el potencial de enterramiento en cada área y estimar la incidencia de agentes tafonómicos como la meteorización y la acción de carnívoros. De manera más general, buscamos aportar al conocimiento sobre la formación del registro arqueológico en ambientes de altura de los Andes, explorando la medida en que la variabilidad observada puede ser explicada por factores ambientales, biológicos o culturales.

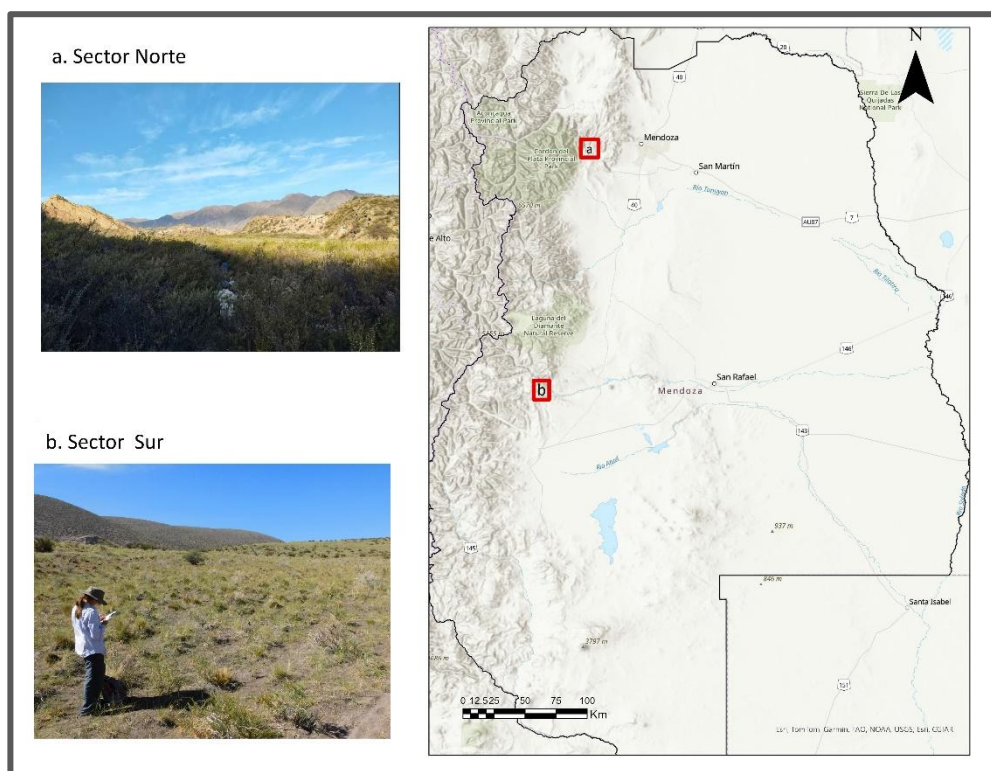


Figura 1. Localización de áreas de estudio; a: sector Norte, b: sector Sur. Figura elaborada por Clara Otaola para el presente artículo.

Área de estudio

Los trabajos tafonómicos se realizaron en dos sectores de la Cordillera de los Andes en la provincia de Mendoza, correspondientes a los valles del río Mendoza (sector Norte) y del río Diamante (sector Sur). Ambos espacios representan ambientes de altura caracterizados por condiciones ecológicas y geomorfológicas particulares, cuya comparación permite evaluar las diferencias en los procesos de acumulación y preservación ósea.

Sector Norte

El sector Norte se localiza en el valle de Potrerillos, sobre la margen izquierda del río Mendoza. Corresponde a la costa norte del dique Potrerillos (Figura 1). Se trata de un valle intermontano localizado entre la Cordillera de los Andes y la precordillera, atravesado en dirección oeste-este por el río Mendoza que nace del deshielo en áreas cordilleranas más elevadas hacia el oeste. La altitud oscila entre *ca.* 1300-2000 msnm. Hacia el sur, el valle limita con el piedemonte de la Cordillera Frontal, mientras que hacia el norte se encuentran las montañas más elevadas de la precordillera en Mendoza, entre *ca.* 3100-3400 msnm.

El ambiente se caracteriza por un clima frío y seco, con temperaturas variables y escasas precipitaciones. El promedio anual de precipitaciones en el área de estudio es de 250 mm y ocurren principalmente en el verano, aunque también hay nevadas ocasionales en el invierno. La temperatura promedio anual es de 10.5 °C, con mínimas y máximas de 5 °C

y 19 °C (López *et al.*, 2025). También se destaca la gran amplitud térmica. Los suelos inmaduros, superficiales y con elevada infiltración, sumados a la considerable evapotranspiración potenciada por una gran heliofanía, así como los vientos calientes y secos tipo *föhen* que provienen del oeste se agregan a esta configuración ambiental árida a semiárida de desierto andino. Dichos suelos presentan combinaciones variables de arena, arcilla y rocas siendo parte de dinámicas fluviales, aluviales y/o eólicas. Este sector se encuentra dentro de la unidad morfoclimática correspondiente al borde oriental de la gran montaña y la precordillera, con clima de transición, debido a la confluencia de las masas de aire del Pacífico, Atlántico y la depresión del noroeste (Capitanelli, 1967). Esta unidad está influenciada por las transformaciones sufridas por las masas de aire del Pacífico al atravesar la montaña, el límite del régimen nival de precipitaciones a *ca.* 1800-2000 msnm. Estas características determinan que sea una unidad de transición entre los climas de la parte occidental de la gran montaña y las planicies en la parte oriental.

La comunidad vegetal más abundante en el valle está dominada por la jarilla (*Zygophyllaceae*: *Larrea divaricata*, *Larrea cuneifolia*, *Larrea nitida*), entre otras comunidades de plantas silvestres (Roig F., 1972; 1976). A medida que aumenta la altitud, decrecen las características fisionómicas del Monte y la densidad de vegetación disminuye, así como el porte de las plantas, aumentando la superficie de suelo desnudo o escasamente cubierto por vegetación.

Dentro del bosquejo zoogeográfico propuesto por Roig V. (1972) para la provincia de Mendoza, el sector se encuentra en la unidad correspondiente a la “Fauna de las montañas”. Este esquema integra, dentro de una perspectiva biogeográfica, características geomorfológicas locales y regionales, aspectos culturales, así como también variables edáficas, florísticas y climáticas (Videla *et al.*, 1997; Giardina *et al.*, 2021). Si bien el sector se inserta en la unidad de las montañas, la vegetación dominante corresponde a la provincia del Monte, una unidad vegetacional más típica de áreas orientales. Por ello, se pueden detectar especies de animales de ambas áreas, sobre todo considerando que se trata de una zona transicional entre la cordillera al oeste y el piedemonte y la planicie al este.

Entre los mamíferos nativos grandes, destacan el herbívoro *Lama guanicoe* (guanaco) y el carnívoro *P. concolor* (puma). También se encuentran algunos mamíferos nativos de mediano tamaño, como: los cánidos, el zorro gris (*Lycalopex gymnocercus*) y el zorro colorado (*Lycalopex culpaeus*) y entre los félidos el gato montés (*Leopardus geoffroyi*), el gato del pajonal (*Leopardus colocolo*) y el gato andino (*Leopardus jacobita*); entre los mamíferos nativos de tamaño más pequeño, se encuentra el chinchillón (*Lagidium viscacia*) y el zorrino común (*Conepatus chinga*). La liebre europea (*Lepus europaeus*), especie exótica asilvestrada, se halla en el área. Una elevada riqueza de micromamíferos nativos (roedores y marsupiales) también se encuentra en la zona, tales como el cuis chico (*Microcavia australis*), el pericote panza gris (*Phyllotis vaccarum*), la laucha bimaculada (*Calomys musculinus*), el ratón pajizo o cordobés (*Akodon dolores*), el ratón andino (*Abrothrix andina*) y la marmosa pálida (*Thylamys pallidior*), entre otros. Entre la avifauna, se distribuyen el ñandú petiso (*Rhea pennata*) y aves rapaces, como el águila mora (*Geranoaetus melanoleucus*), el halconcito colorado (*Falco sparverius*), el aguilucho común (*Geranoaetus polyosoma*) y la lechuza del campanario (*Tyto furcata*), entre otras. Se observan también especies de aves menores, principalmente Columbiformes y Passeriformes. Entre los reptiles, se destacan las serpientes cascabel (*Crotalus durissus*) y yarará (*Bothrops* spp.)

(Videla *et al.*, 1997). Los pobladores actuales usan el caballo (*Equus caballus*) y hay registros históricos de ganadería bovina (*Bos taurus*) en el área, con menor importancia a partir de mediados del siglo XX, y ovina (*Ovis aries*) en tiempos recientes, durante los últimos veinte años (observaciones de campo y entrevistas con los pobladores). En la actualidad pueden observarse ejemplares vacunos aislados.

Sector Sur

El sector Sur corresponde a un área del valle del río Diamante con una altitud de ca. 2000 msnm. Presenta rasgos geomorfológicos asociados a la acción glaciaria y fluvial, con amplias planicies de altura interrumpidas por afloramientos rocosos (Turienzo y Dimieri, 2005; Sruoga *et al.*, 2005). En términos climáticos y ambientales, posee las mismas características que el sector Norte del presente trabajo, con marcada estacionalidad y amplitud térmica. El clima es frío y seco. La temperatura promedio es de 11°C, y oscila entre 5° y 25°C. El promedio anual de precipitaciones en este sector es de 300 mm y en la actualidad las nevadas son escasas. El río Diamante, de origen glacial, nace en la Laguna del Diamante al pie del volcán Maipo y fluye en dirección oeste-este, atravesando ambientes montañosos y pedemontanos antes de desembocar en el río Desaguadero. El relieve está caracterizado por valles estrechos, pendientes abruptas y procesos erosivos activos, propios de ambientes cordilleranos. Hacia el oeste, el valle se conecta con sectores más elevados de la Cordillera Principal, mientras que hacia el este se abre hacia zonas de piedemonte y planicies irrigadas.

Del mismo modo que en el sector Norte, este espacio corresponde zoogeográficamente a la unidad de fauna de las montañas (Roig V., 1972; Videla *et al.*, 1997) y fitogeográficamente a la provincia Patagónica (Oyarzábal *et al.*, 2018; Roig F., 1972) que posee una vegetación adaptada a condiciones de aridez, bajas temperaturas y fuertes vientos. El paisaje predominante es el de estepas con cobertura vegetal baja y discontinua que deja amplias superficies de suelo desnudo. En estas áreas dominan los arbustos espinosos como el neneo (*Mulinum spinosum*), el calafate (*Berberis microphylla*) y diversas especies de *Adesmia*, acompañados por pastizales de gramíneas resistentes como *Festuca pallescens* y especies de *Stipa*. Las plantas presentan adaptaciones a estas condiciones como hojas pequeñas y coriáceas, espinas y raíces profundas, que les permiten sobrevivir en un ambiente de marcada continentalidad y escasa precipitación (Roig F., 1972).

Los principales recursos faunísticos identificados en las tierras altas incluyen el guanaco, el puma y el zorro colorado. A estas especies se suman reptiles como el lagarto (*Liolaemus elongatus*), pequeños mamíferos como los armadillos (*Zaedyus pichiy* y *Chaetophractus villosus*) y roedores de altura como *Abrothrix andina*, *Ctenomys mendocinus* y *Phyllotis vaccarum*. En esta zona se distribuyen aproximadamente 30 especies de aves acuáticas, entre ellas representantes de la familia Anatidae, que migran regularmente hacia lagos de altura (Roig V., 1972). La disponibilidad de fauna se ve notablemente reducida entre los 3000 y los 4500 msnm, donde la fauna se concentra principalmente en las vegas, ambientes caracterizados por una alta disponibilidad de agua, vegetación y biodiversidad, presentes desde los 2000 msnm en adelante. En este ambiente, el sector montañoso se emplea durante la época estival como campo de veranada por los criadores de chivos. La cría de ganado caprino constituye la actividad productiva tradicional de la zona (Otaola *et al.*, 2024).

Materiales y Métodos

En este trabajo buscamos analizar cuatro aspectos del registro tafonómico regional. El primero consiste en indagar si existen diferencias significativas en la composición y el estado de preservación de los conjuntos óseos entre los sectores Norte y Sur a través de la determinación taxonómica y tafonómica de los conjuntos. Es decir, apuntamos a determinar si la variabilidad observada responde a dinámicas locales diferenciadas o a patrones regionales compartidos. Otra de las variables a analizar es el potencial de enterramiento de los restos en cada sector a partir del análisis del porcentaje del espécimen que se encuentra enterrado (0%; 25%; 50%; 75%) (Figura 2). El análisis de esta variable resulta clave para estimar la probabilidad de que los especímenes observados en superficie se integren al registro arqueológico a largo plazo. Otro aspecto de interés es el grado de incidencia que presentan los carnívoros en la modificación y dispersión de los especímenes (Blumenschine, 1986). La evaluación de marcas de mordedura, desplazamiento y consumo parcial de carcasas permite estimar el papel de estos agentes tafonómicos en contextos de altura. Por último, buscamos entender cómo influyen los procesos de meteorización en la preservación diferencial de los restos (Behrensmeyer, 1978). En este último caso, se busca reconocer la importancia relativa de los factores climáticos (oscilación térmica, radiación solar, nieve y hielo) en la pérdida de integridad ósea. Para evaluar este proceso, utilizamos los criterios propuestos por Behrensmeyer (1978) y adaptados por Weihmüller y colaboradores (2026). De esta manera, existen seis estadios, que varían desde 0 (ausencia de meteorización) hasta 5, que supone una modificación sustancial de la estructura del espécimen implicando su colapso. La meteorización fue evaluada considerando el tamaño de los mamíferos, de modo de poder establecer comparaciones entre fauna con densidad mineral ósea similar.



Figura 2. Especimen óseo semienterrado. Figura elaborada para este artículo.

El muestreo se efectuó mediante la implementación de transectas de superficie de a dos operadores que cubrieron 10 m de ancho y de longitud variable. En el sector Norte se realizaron diez transectas de 5000 m² cada una, cubriendo una superficie de 50.000 m², mientras que en el sector Sur se concretaron cinco transectas de extensión variable que cubrieron 206.000 m². Las transectas y recolección de materiales se realizaron en un único evento en cada sector durante la temporada estival.

El trabajo tafonómico siguió los lineamientos propuestos por Scheifler y colaboradores (2022) para estudios tafonómicos naturalistas, que enfatizan la necesidad de generar observaciones sistemáticas y comparables en campo sobre la base de transectas o cuadrículas de tamaño definido. Este enfoque permite registrar la distribución espacial de los restos óseos en relación con su contexto sedimentario, topográfico y biológico, minimizando sesgos de recolección selectiva (ver también Massigoe *et al.*, 2015).

En cada transecta se registraron de manera individual todos los especímenes óseos observados, georreferenciados mediante GPS portátil de alta precisión. Se evaluaron variables tafonómicas que permiten aproximarse tanto al estado de preservación como a los agentes y procesos involucrados en su modificación. Entre ellas se incluyeron: taxonomía (cuando fue posible), porción anatómica representada, lateralidad, estado de fragmentación, meteorización según los estadios propuestos por Behrensmeyer (1978), marcas de raíces, de roedores y carnívoros, rodamiento, abrasión, termoalteración y grado de concreción carbonática (Binford, 1981; Lyman, 1990). Asimismo, a fin de estimar posibles sesgos en la recuperación, se consignó la visibilidad del sustrato mediante las categorías “mala a regular” cuando la vegetación cubría el suelo en un 80 a 50%; “regular a buena”, con cobertura de vegetación entre un 50 y un 30 %, y “buena” cuando la cobertura es menor al 30%.

El material faunístico registrado en transectas se clasificó en tres categorías principales de ocurrencia (*sensu* Massigoe *et al.*, 2015; Scheifler *et al.*, 2022). 1) Huesos desarticulados: fueron recolectados en el campo y posteriormente analizados en el laboratorio, con el objetivo de registrar variables tafonómicas detalladas como meteorización, marcas de carnívoros y fracturación, entre otras. 2) Porciones articuladas (se refieren a dos o más especímenes unidos por el tejido blando que comprenden menos del 75% del esqueleto animal): también recolectadas en el campo y posteriormente analizadas; y 3) Carcasas completas o semicompletas: se registraron *in situ*, documentando su posición espacial, orientación, estado de preservación y evidencias de interacción con agentes bióticos y abióticos (Figura 3). El motivo de esta decisión es que las carcasas constituyen un registro de utilidad para realizar seguimientos longitudinales y registrar los procesos de desarticulación y dispersión de elementos óseos (Borrero, 2007; Haynes, 1988; Karr y Outram, 2012). En todos los casos se aplicaron protocolos estandarizados de observación y registro, que incluyeron la documentación fotográfica y la georreferenciación de los hallazgos.



Figura 3. Especímenes articulados de *Lama guanicoe* y carcasa de *L. guanicoe*. Figura elaborada para este artículo.

El diseño de este muestreo permite obtener un panorama representativo de la disponibilidad y características de los restos faunísticos en superficie en un contexto ambiental determinado. De esta manera, se busca evaluar la densidad ósea por unidad de superficie, identificar patrones espaciales de distribución y generar una base comparativa que permita futuras aproximaciones regionales. En este sentido, los datos obtenidos fueron sistematizados en planillas digitales y sometidos a análisis estadísticos descriptivos, con el fin de explorar tendencias generales en la representación taxonómica y anatómica, así como en las variables tafonómicas analizadas. A tal fin, se calcularon frecuencias absolutas y relativas para las variables taxonómicas, anatómicas y tafonómicas (Grayson, 1984; Lyman, 2008), lo que permitió comparar la distribución de los atributos entre transectas y entre valles. Asimismo, se estimaron densidades óseas expresadas en número de especímenes por metro cuadrado, a fin de comparar la variabilidad espacial de estas densidades entre los dos sectores.

Resultados

El trabajo tafonómico permitió registrar un total de 573 especímenes óseos distribuidos en las transectas realizadas en ambos valles de estudio. La cantidad de hallazgos fue variable entre sectores, con valores más elevados en el área Norte (NISP= 336); respecto del sector Sur (NISP= 252), lo que refleja diferencias en la disponibilidad y preservación de restos en superficie (Tabla 1). La proporción de huesos desarticulados con relación al total de la muestra fue mayor en el Norte que en el Sur, aunque en ambos sectores fue elevada (95 y 85% respectivamente).

	Norte	Sur
Huesos desarticulados	321	216
Ocurrencias de especímenes articulados	15	36
Carcasas	2	1
Densidad m²	0,00665	0,001033983

Tabla 1. Material faunístico observado en cada sector. Tabla elaborada para este artículo.

En términos taxonómicos, la mayoría de los especímenes pertenecen a mamíferos medianos y grandes, entre los que se reconocieron principalmente *L. guanicoe* y Caprinae, y en menor medida, mamíferos grandes de origen exótico y en el sector Sur también se hallaron restos de *L. culpaeus*, (Tabla 2, Figura 4).

Taxón	Norte		Sur	
Mam. grande	38	11,31	17	6,7
<i>Bos taurus</i>	43	12,80	35	13,9
<i>Equus caballus</i>	24	7,14	13	5,2
<i>Lama guanicoe</i>	202	60,12	4	1,6
Mam. mediano	15	4,76	32	13,9
Caprinae	12	3,57	89	35,3
<i>Lycalopex culpaeus</i>	0	0,00	43	17,1
<i>Canis familiaris</i>	0	0,00	3	1,2
Chlamyphoridae	0	0,00	3	1,2
<i>Lepus europaeus</i>	0	0,00	7	2,8
Micromamíferos	1	0,30	3	1,2
Total	336	100,00	252	100,0

Tabla 2. Representación taxonómica expresada en NISP. Tabla elaborada para este artículo.

Se observan diferencias notables en la representación faunística entre ambos sectores. En el sector Norte, el taxón más representado es *L. guanicoe*, con un porcentaje significativamente superior al observado en el sector Sur. Este patrón sugiere una mayor presencia en superficie de especímenes de fauna silvestre de gran porte en el sector Norte. Se observan porcentajes bajos para mamíferos grandes indeterminados. Por otro lado, el sector Sur presenta una mayor representación de Caprinae, con el porcentaje más alto en ese sector. Este dato podría estar vinculado a prácticas de pastoreo y al consumo de fauna doméstica. Asimismo, se destacan los porcentajes de *Bos taurus* en el Sur, reforzando la hipótesis de una mayor presencia de animales domésticos. Taxones como *L. culpaeus*, armadillos, *L. europaeus* solo se registraron en el sector Sur (Tabla 2). Los micromamíferos, Rheididae y aves pequeñas presentan porcentajes bajos en ambos sectores. Respecto de las últimas, en el sector Norte se registraron cáscaras de huevo asignables al orden Passeriformes.

En cuanto al registro de visibilidad, se identificaron diferencias marcadas entre ambos sectores. En el sector Norte, predomina la visibilidad “mala a regular”, con un 60% de los casos, seguida por visibilidad “regular a buena” con un 40%. No se registraron casos de

visibilidad “buena a muy buena” en este sector (Figura 5). Estos valores sugieren condiciones de observación limitadas, asociadas fundamentalmente con la cobertura vegetal de este sector. En contraste, el sector Sur presenta una visibilidad “buena a muy buena” en el 90% de los casos, mientras que las categorías “mala a regular” y “regular a buena” representan solo el 5% y el 10%, respectivamente. Esta distribución indica condiciones significativamente más favorables para la observación y registro de ocurrencias faunísticas en el Sur, lo que podría estar vinculado a una mayor exposición de superficies.

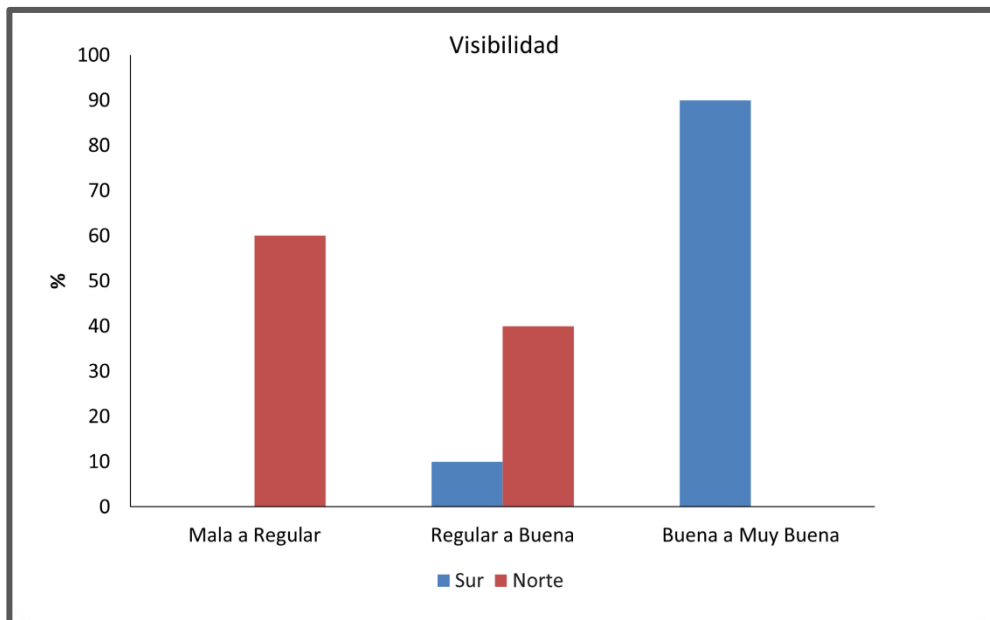


Figura 4. Visibilidad registrada en cada sector. Figura elaborada para este artículo.

Respecto de la meteorización, se observan diferencias marcadas entre ambos sectores (Tabla 3). En el perfil del sector Sur, predomina el estadio 0, con una frecuencia significativamente mayor (ca. 55 casos), lo que indica una baja alteración superficial de los elementos óseos. Los estadios más altos (4 y 5) son poco frecuentes en este sector. En cambio, el perfil del sector Norte muestra una mayor frecuencia en los estadios 1, 2, 4 y 5, con una distribución más dispersa y una menor concentración en el estadio 0. Esto sugiere una mayor exposición a procesos de alteración tafonómica, posiblemente vinculados a condiciones ambientales menos favorables para la preservación. Para evaluar estadísticamente estas diferencias, se aplicó el test no paramétrico de *Mann-Whitney U*, comparando las distribuciones de niveles de meteorización entre ambos sectores. El resultado fue $U: 2900.0$ $p < 0.01$. Este valor indica que las diferencias observadas entre los sectores son estadísticamente significativas, lo que respalda la hipótesis de una mayor meteorización en el sector Norte en comparación con el Sur. Los especímenes óseos correspondientes a mamíferos pequeños se encontraron poco meteorizados en el Norte y más frecuentemente afectados por este proceso en el Sur, aunque la cantidad de especímenes hallados asociada a este tamaño fue escasa. Los especímenes de fauna de tamaño grande estuvieron considerablemente afectados por meteorización, siendo el estadio 4 el más frecuente, aunque los especímenes no meteorizados no superaron el 10%

para cada categoría de tamaño. El perfil de meteorización por tamaño para el Norte muestra una tendencia ascendente con relación a los especímenes de tamaño grande (del estadio 0 al 4) y descendente para los especímenes óseos de mamíferos de tamaño mediano, especialmente de los estadios 4 a 2 (Figura 5). Por el contrario, los perfiles de meteorización por tamaño en el Sur, evidenciaron elevada frecuencia de especímenes óseos no meteorizados, mientras que las proporciones de especímenes afectados por este proceso fueron equilibradas entre los estadios 1 y 4, especialmente para las ocurrencias más abundantes (mamíferos medianos). Para los especímenes asignados a mamíferos de tamaño grande, no se detectaron los estadios 2 ni 5, mientras que los especímenes meteorizados asignados a mamíferos de tamaño pequeño solo se asignaron al estadio 4. Discriminando por tamaño, tampoco se registraron frecuencias destacables de estadio 5 de meteorización en ninguno de los sectores.

Estadio	Norte	Sur
	%	%
0	8,4	52,6
1	38,4	12,5
2	12,6	10,4
3	12,9	15,6
4	25,5	8,9
5	2,1	0,0

Tabla 3. Meteorización de especímenes óseos en cada sector. Tabla elaborada para este trabajo.

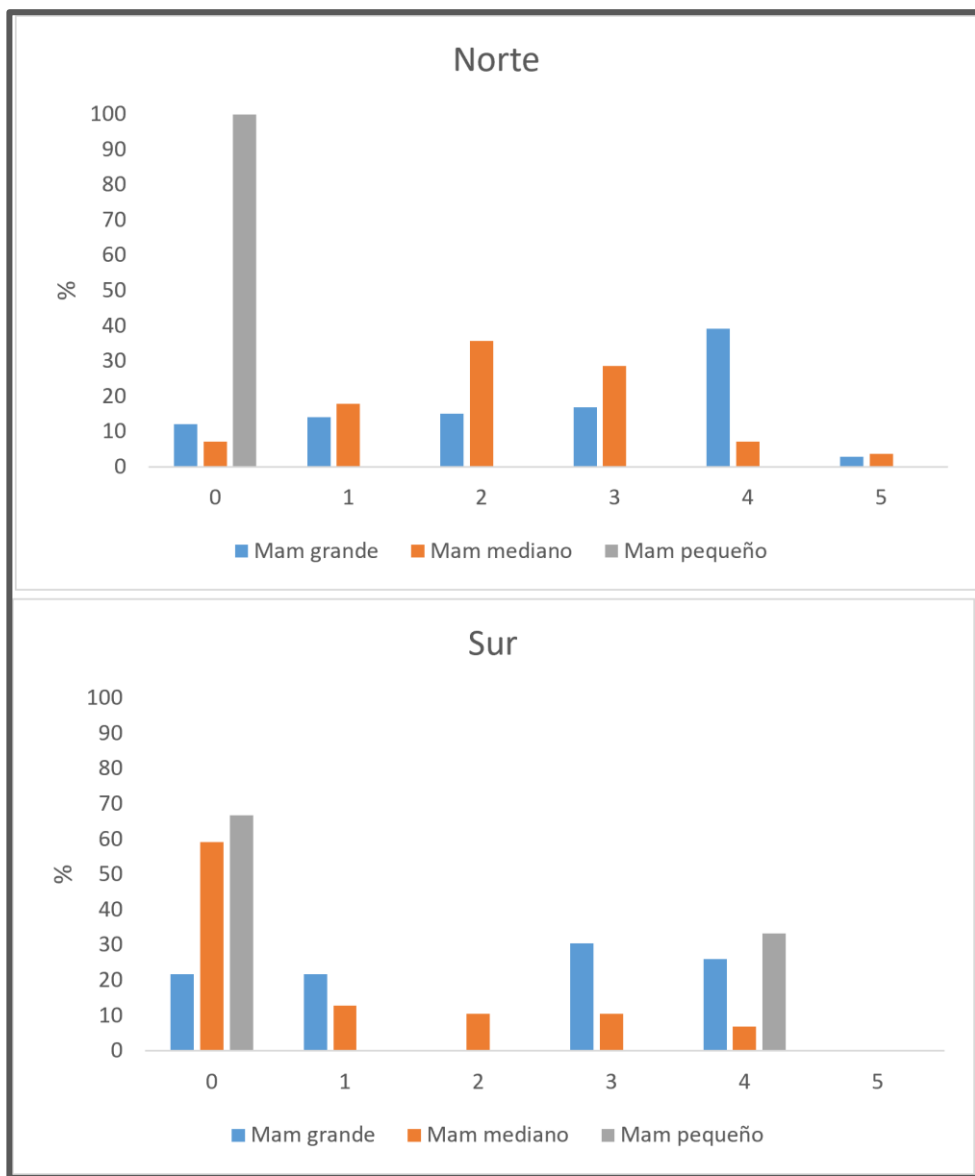


Figura 5. Estadios de meteorización registrados por sector, discriminados según mamíferos de tamaño grande, mediano y pequeño. Figura realizada para este artículo

En relación con el potencial de enterramiento, la distribución varía entre los sectores Norte y Sur. En la categoría de potencial bajo, el sector Norte presenta valores más elevados que el Sur, lo que indica una mayor proporción de áreas con baja capacidad de enterramiento. En la categoría de potencial medio, ambos sectores muestran valores similares, lo que sugiere condiciones comparables en cuanto a procesos de enterramiento moderado. Finalmente, en la categoría de potencial alto, el Sur exhibe valores significativamente más altos que el Norte, lo que evidencia una mayor prevalencia de condiciones favorables para el enterramiento intenso en ese sector.

En cuanto a la actividad de carnívoros, se observan diferencias claras entre los sectores Norte y Sur. En el sector Norte, aproximadamente el 55% de los huesos presentan marcas atribuibles a carnívoros, mientras que en el sector Sur este porcentaje desciende a alrededor del 35%. Esta diferencia sugiere una mayor intensidad de actividad carnívora en el Norte, lo que podría estar relacionado con la abundancia de depredadores y presas silvestres, la disponibilidad de carroña, la presencia de refugios o corredores ecológicos.

Discusión

En este trabajo se buscó caracterizar la lluvia natural de huesos desde una perspectiva tafonómica regional (Borrero, 1988a). Para ello, se compararon dos sectores andinos del centro occidente argentino a partir de observaciones tafonómicas naturalistas mediante transectas sistemáticas. Los resultados obtenidos permiten establecer diferencias significativas entre los sectores Norte y Sur del área de estudio en relación con la densidad de especímenes hallados, la composición faunística, las condiciones de visibilidad y los perfiles de meteorización.

La densidad de especímenes por m² es mayor en el sector Norte que en el sector Sur. La distribución de NISP muestra una mayor representación de *L. guanicoe* en el sector Norte, mientras que en el sector Sur predominan los Caprinae y otros taxones domésticos como *B. taurus* y *Canis familiaris*. Esta diferencia está vinculada a patrones de uso diferencial del espacio. En el Sur encontramos comunidades de criadores de chivos y en el Norte el uso de la tierra para pastoreo o ganado es escaso. Sin embargo, en el Norte podría haber evidencia histórica de este tipo de prácticas, debido a que fue ocupada por la orden jesuita desde el siglo XVII y luego también utilizada para la ganadería vacuna y ovina durante la primera mitad del siglo XX (Cortegoso, 2004). Sironi (2013), por ejemplo, documentaron el uso de fauna exótica doméstica y nativa silvestre en contextos arqueológicos de sitios mineros históricos en un ambiente puneño de la precordillera meridional, ubicado a unos 40 km lineales al norte del sector Norte.

Las peores condiciones de preservación del material faunístico del sector Norte en relación con las del sector Sur llevan a pensar en el potencial de preservación a largo plazo de los restos que se están acumulando actualmente. En este sentido, su supervivencia sería limitada, y probablemente también su potencial de incorporación a la matriz sedimentaria, tal como ha sido sugerido en otras investigaciones actualistas (e.g. Borella y Borrero, 2019). Aunque los huesos de mamíferos grandes, tales como el guanaco, soportan largos períodos de exposición en la superficie terrestre (e.g. Borrero, 2007; Cruz, 2015), se deberían definir a futuro las tasas de meteorización en nuestra región de estudio, considerando las variaciones y diferencias regionales observadas por distintos trabajos actualistas (e.g. Borrero, 2007; Weihmüller *et al.*, 2026). Asimismo, deberíamos explorar los taxones y materiales que podrían “perderse” debido a las peores condiciones de preservación, así como los que podrían enterrarse o mezclarse con la matriz sedimentaria en condiciones más favorables para ello.

Las condiciones de visibilidad también presentan un contraste marcado: el sector Sur muestra un 90% de visibilidad de buena a muy buena, mientras que el Norte se caracteriza por visibilidad mala a regular en el 60% de los casos. Estas diferencias tienen implicancias directas en la representatividad de los conjuntos faunísticos y en la interpretación de los

procesos tafonómicos, ya que afectan la detectabilidad de los elementos faunísticos y su preservación diferencial. Asimismo, considerando las peores condiciones de visibilidad observadas en el sector Norte, no se deberían descartar posibles sesgos en torno a la representación diferencial de partes anatómicas y de especies registradas.

El perfil de meteorización evidencia una mayor alteración en el sector Norte, con predominio de estadios intermedios y altos (1 a 5), mientras que en el Sur se concentra en el estadio 0. El test estadístico no paramétrico de *Mann-Whitney U* confirmó que estas diferencias son estadísticamente significativas, lo que refuerza la hipótesis de una preservación diferencial entre sectores en relación con la afectación por agentes meteóricos. En este punto, se entiende que se están comparando perfiles de meteorización compuestos por distintos taxones. La mayor cantidad de restos del Norte son de animales de mayor porte con mayor presencia de guanaco. En el Sur son animales medianos a pequeños con mayor proporción de ganado ovino o caprino. La diferencia de composición de las dos muestras podría gravitar sobre los perfiles de meteorización. Hay diferencias en los ambientes (cobertura vegetal, características del suelo, etc.) pero también en los conjuntos comparados. La mayor frecuencia de estadio 0 en un conjunto dominado por ganado es esperable. En el Norte se ven guanacos muriendo de forma atricional, en el Sur una lluvia de restos de Caprinae. Generalmente, en ambientes a cielo abierto el deterioro por meteorización es más rápido y presenta más variabilidad que en sectores reparados. Esto debería distinguirse en investigaciones futuras. Por otro lado, la morfología de los especímenes se ha mostrado determinante en la evaluación de las trayectorias de meteorización. Los huesos planos y axiales muestran una vulnerabilidad superior en comparación con los elementos largos o más compactos. Por último, los factores microambientales, tales como el grado de sombra, las características del sustrato, los regímenes de humedad y la cobertura vegetal, tienen un peso mayor que el clima regional en sentido amplio al evaluar los perfiles de meteorización (*e.g.*, Weihmüller *et al.*, 2026, Otaola y Tripaldi, 2016). Por ello, resulta importante analizar los procesos de meteorización considerando las condiciones ecológicas y geomorfológicas locales, en lugar de basarse únicamente en patrones climáticos generales o macrorregionales. Las peores condiciones de preservación en el sector Norte podrían haber influido en la mayor proporción de huesos desarticulados registrada allí en comparación con el Sur. Sin embargo, es destacable la elevada frecuencia de huesos aislados o desarticulados previa al enterramiento. Esto debería ser explorado a futuro, considerando las diferencias entre especímenes más unidos anatómicamente que otros (*e.g.*, Hill y Behrensmeyer, 1984; Weihmüller *et al.*, 2026) y evaluando cuáles se preservan, incluso de manera desarticulada.

La diferencia observada en el potencial de enterramiento entre los sectores Norte y Sur puede interpretarse a partir de diversos factores tafonómicos que influyen en la preservación de los restos. Según estudios previos (Borrero, 2007; Otaola y Tripaldi, 2016; Cañete Mastrángelo y Muñoz, 2018), el potencial de enterramiento está condicionado por variables como la velocidad de sedimentación, la textura del sustrato, la presencia de agentes fosilizadores y las condiciones ambientales como humedad, temperatura y acidez del medio. En este sentido, el mayor potencial registrado en el sector Sur podría estar vinculado a la presencia de sustratos de grano fino registrados en las transectas que favorecieron el sepultamiento de algunos especímenes. Por el contrario, el predominio de potencial bajo en el sector Norte refleja condiciones más expuestas. Estas constituyen

observaciones preliminares. Sin embargo, la potencialidad de enterramiento podría profundizarse en estudios futuros a partir de experimentos que nos permitan evaluar la tasa de sedimentación y de enterramiento sumando además análisis de granulometría en distintos sectores de ambos valles. Además, la geomorfología del terreno juega un papel clave en estos procesos. Las formas del relieve, la pendiente y la disposición de las unidades geomorfológicas pueden influir en la dinámica de transporte y acumulación de sedimentos, afectando directamente el grado de enterramiento de los restos. Así, las diferencias entre los sectores podrían estar relacionadas con variaciones locales en la configuración del paisaje y en los procesos sedimentarios activos. A pesar de la baja integridad del registro faunístico evidenciada para el sector Norte, con la peor potencialidad de enterramiento y elevados estadios de meteorización, López y Cortegoso (2024) registraron una elevada integridad del registro zooarqueológico en el sitio Los Conitos, comprendido dentro del área donde se realizaron las transectas correspondientes al sector Norte. También se reportaron condiciones excepcionales de preservación para otros materiales arqueológicos recuperados en el área, tales como textiles y restos arqueobotánicos (Cortegoso, 2004; Llano *et al.*, 2017). Buenas condiciones de preservación también fueron registradas en distintas materialidades de conjuntos arqueológicos del valle interandino de Uspallata, en el sector occidental de la precordillera, al oeste de nuestra área septentrional de estudio (*e.g.*, Rusconi, 1962; Barcena *et al.*, 1985; López *et al.*, 2020). En este sentido, la metodología actualista aplicada en este trabajo debe utilizarse e interpretarse dentro de un enfoque que considere la suma de evidencias para comprender e inferir los procesos y agentes intervinientes en la acumulación de los conjuntos arqueológicos.

Diversos estudios (Blumenschine, 1986; Shipman, 1986; Borrero *et al.*, 2005) han señalado que la presencia y acción de carnívoros en un área determinada está influida por la disponibilidad de presas, la estructura del paisaje, y la presencia de refugios o madrigueras. En contextos arqueofaunísticos, los carnívoros pueden generar acumulaciones óseas propias o modificar las de origen antrópico mediante el carroñeo, el transporte de elementos y la fragmentación de los restos. Además, la intensidad y el tipo de marcas como hoyuelos, perforaciones, arrastres y bordes crenulados han sido sistematizados por Binford (1981) como indicadores tafonómicos clave para identificar la acción de estos agentes. La mayor proporción de marcas en el sector Norte podría reflejar una mayor frecuencia de interacción entre carnívoros y restos óseos, ya sea por una mayor densidad de fauna cazada o carroñeada o por condiciones que favorecen su actividad, tales como la escasa actividad antrópica intensiva. Además, los sitios de matanza de herbívoros grandes por carnívoros suelen ser frecuentados por carroñeros, que a su vez modifican los patrones originales y generan perfiles tafonómicos singulares (*e.g.*, Guardia *et al.*, 2026). Por ello, esta perspectiva ecosistémica contribuye a interpretar los sistemas vivientes bajo los que se deposita el registro faunístico. Estas observaciones permiten inferir que los procesos tafonómicos en el sector Norte estuvieron más influenciados por la acción de carnívoros, lo que podría tener implicancias en la preservación diferencial de los conjuntos óseos y en la interpretación de los patrones de acumulación.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en los análisis tafonómicos comparativos entre los valles cordilleranos al Norte y al Sur de la provincia de Mendoza permiten afirmar que, a pesar de tratarse de contextos ambientales y geomorfológicos similares, los conjuntos faunísticos actualísticos recuperados han atravesado procesos tafonómicos diferentes. El análisis tafonómico realizado en los valles cordilleranos de Mendoza permitió caracterizar de manera sistemática la “lluvia de huesos” en ambientes de altura y explorar los procesos naturales que inciden en la configuración del registro arqueofaunístico. A pesar de las diferencias detectadas, se destaca en ambos sectores la considerable abundancia de restos de mamíferos por sobre otro tipo de fauna, aunque de tamaño grande en el Norte y mediano en el Sur.

Los niveles de meteorización documentados en el sector Norte evidencian la fuerte incidencia de factores atmosféricos y ambientales, en particular la exposición a ciclos de heladas y deshielos, la radiación solar intensa y la baja cobertura vegetal, procesos que aceleran la desintegración y el deterioro de los restos óseos. Por el contrario, en el sector Sur se registraron ocurrencias faunísticas con mejores condiciones de preservación y de enterramiento. A pesar de ello, los conjuntos arqueológicos recuperados previamente en el sector Norte presentan excelentes condiciones de preservación, habiéndose recuperado, incluso, materiales fácilmente degradables o destruibles, tales como textiles, heces de distinto tipo de fauna o macrorrestos vegetales (*e.g.*, Cortegoso, 2004; Llano *et al.*, 2017; López y Cortegoso, 2024; López *et al.*, 2025). A diferencia de ello, en los conjuntos arqueológicos recuperados en el área donde se realizaron las transectas del sector Sur presentan baja integridad, evidenciada en las malas condiciones de preservación, la considerable meteorización y la elevada destrucción y/o pérdida de especímenes arqueológicos (Otaola *et al.*, 2024).

Las diferencias observadas entre el sector Norte y el sector Sur en la densidad y preservación de los restos sugiere, además, la relevancia de factores geomorfológicos locales, tales como la pendiente, la estabilidad de los suelos y la disponibilidad de agua estacional. Estas variables podrían generar microambientes diferenciales en los que la acumulación y conservación ósea varían de manera significativa. Estos aspectos no han sido analizados en detalle en este trabajo, pero se proyecta que sean analizados en el futuro. Si bien los agentes bióticos, como carnívoros, se registraron de manera puntual, sus huellas sobre algunos especímenes confirman su participación como modificadores secundarios del conjunto.

En términos metodológicos, la aplicación de transectas sistemáticas bajo un enfoque naturalista se mostró eficaz para documentar la variabilidad tafonómica y generar datos comparativos que permiten avanzar hacia evaluaciones regionales. Estos resultados constituyen un insumo fundamental para interpretar con mayor precisión los contextos arqueológicos en superficie y para distinguir entre acumulaciones de origen cultural y aquellas derivadas de procesos naturales.

Tanto las tendencias tafonómicas heterogéneas registradas como las características de ambas áreas en torno a la preservación de los conjuntos arqueológicos, permiten reconocer la necesidad de continuar construyendo patrones tafonómicos actualistas. Estas tendencias

refuerzan aún más el reconocimiento de factores locales y microambientales en la acumulación y preservación de conjuntos arqueológicos. Por ello, debemos continuar generando evidencia tafonómica actualista que permita inferir los procesos y agentes intervinientes en la acumulación de los conjuntos zooarqueológicos locales y regionales. Probablemente al aumentar el *corpus*, así como las preguntas de estudios tafonómicos actualistas reconozcamos patrones comunes y contrastantes en distintas escalas espaciales, temporales, ecológicas, ambientales y sociales.

Agradecimientos

A la Agencia Nacional de Promoción científica y Tecnológica, (PICT 2020 1435 y PICT 2018 1345). A las familias Gil y Santoni por su apoyo en el campo. A Clara Otaola y José Manuel López, por la lectura crítica del manuscrito, por su colaboración en la elaboración de tablas y figuras, por la coordinación de los proyectos tafonómicos marco en los cuales se desarrolló este trabajo y por la puesta a disposición de los recursos y conocimiento necesario para su realización. A los revisores y editoras, por su dedicado trabajo, gracias al cual aprendimos y mejoramos sustancialmente la primera versión del manuscrito.

CrediT-Taxonomía

Nicolás M. Guardia: análisis formal; escritura, revisión y edición; investigación; metodología; validación; visualización; redacción-borrador original; escritura-revisión y edición.

Lautaro Reta y Juan M. Sueta: análisis formal; investigación; redacción-borrador original; escritura-revisión y edición.

Referencias

- Bárcena, J. R., Roig, F. A. y Roig, V. G. (1985). Aportes arqueofito-zoológicos para la prehistoria del N.O. de la provincia de Mendoza: la excavación de Agua de La Tinaja I. *Trabajos de Prehistoria*, 42, 311-364.
- Behrensmeyer, A. K. (1978). Taphonomic and ecologic information from bone weathering. *Paleobiology*, 4(2), 150-162. <https://doi.org/10.1017/S0094837300005820>
- Binford, L. R. (1981). *Bones: Ancient Men and Modern Myths*. New York: Academic Press.
- Blumenschine, R. J. (1986). Carcass consumption sequences and the archaeological distinction of scavenging and hunting. *Journal of Human Evolution*, 15(8), 639-659.
- Borella, F. y Borrero, L. A. (2019). Exploración de la visibilidad de los restos de otáridos subadultos en acumulaciones óseas naturales recientes próximas a una lobería reproductiva en Norpatagonia (Río negro, Argentina). *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano*, 7, 43-51.
- Borrero, L. A. (1988a). Tafonomía regional. En N. R. Ratto y A. F. Haber (Eds.), *De Procesos, Contextos y Otros Huesos* (pp. 9-15). Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.

- Borrero, L. A. (1988b). Estudios tafonómicos en Tierra del Fuego: su relevancia para entender procesos de formación del registro arqueológico. En H. Yacobaccio (Ed.), *Arqueología Contemporánea Argentina* (pp. 13-32). Ediciones Búsqueda.
- Borrero, L. A. (2001). Regional taphonomy. Background noise and the integrity of the archaeological record. En L. A. Kuznar (Ed.), *Ethnoarchaeology of Andean South America: Contributions to Archaeological Method and Theory* (pp. 243-254). International Monographs in Prehistory.
- Borrero, L. A. (2007). Longitudinal taphonomic studies in Tierra del Fuego, Argentina. BAR International Series, 1601, 219.
- Borrero, L. A., Martín, F. M. y Vargas, J. (2005). Tafonomía de la interacción entre pumas y guanacos en el Parque Nacional Torres del Paine, Chile. *Magallania*, 33(1), 95-114.
- Borrero, L. A., Gutiérrez, M. A. y Borrazzo, K. (2024). Taphonomy and Archaeofaunas: Friends with Benefits? En M. Pochettino, A. Caparelli, P. Stampella, D. Andreoni (eds), *Nature(s) in Construction* (pp. 519-538). Springer, Cham.
https://doi.org/10.1007/978-3-031-60552-9_31
- Cañete Mastrángelo, D. S., & Muñoz, A. S. (2018). Tafonomía de conjuntos arqueológicos en superficie: el caso de P 37 (desembocadura del río Santa Cruz), Patagonia meridional. *Arqueología* 24(2), 161-176.
- Capitanelli, R. G. (1967). *Climatología de Mendoza*. Editorial de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza.
- Cortegoso, V. (2004). Organización Tecnológica: explotación de recursos líticos y el cambio en la subsistencia de cazadores a agricultores en el N.O. de Mendoza. Tesis doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.
- Cruz, I. (2015). Las investigaciones sobre preservación de huesos de aves y mamíferos grandes en Patagonia (Argentina). *Archaeofauna*, 24, 209-224.
- Giardina, M., Otaola, C. y Franchetti, F. (2021). Hunting, butchering and consumption of Rheidae in the south of South America: an actualistic study. En J. B. Belardi, D. L. Bozzuto P. M. Fernández, E. A. Moreno, G. A. Neme (Eds.), *Ancient Hunting Strategies in Southern South America* (pp. 159-174). The Latin American Studies Book Series, Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-61187-3_7
- Grayson, D. K. (1984). Quantitative zooarchaeology: Topics in the analysis of archaeological faunas. Orlando: Academic Press.
- Guardia, N. M., Pérez, E. M., Chiaradia, G. y López, J. M. (2026). The mountain caracara (*Phalcoboenus megalopterus*) as an accumulator of faunal remains: neotaphonomic insights for the assessment of Andean zooarchaeological records. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 70, 105599.
<https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2026.105599>
- Gutiérrez, M. A. y Borrero, L. A. (2022). Taphonomy in archaeology. *Encyclopedia of Archaeology*, Elsevier.

- Haynes, G. (1988). Longitudinal studies of African elephant death and bone deposits. *Journal of Archaeological Science*, 15(2), 131-157.
- Haynes, G. (2018). Raining more than cats and dogs: Looking back at field studies of noncultural animal-bone occurrences. *Quaternary International*, 466, 113-130. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2015.10.119>
- Hill, A., y Behrensmeyer, A. K. (1984). Disarticulation Patterns of Some Modern East African Mammals. *Paleobiology*, 10, 366-376. <https://doi.org/10.1017/S0094837300008332>
- Karr, L. P. y Outram, A. K. (2012). Tracking changes in bone fracture morphology over time: environment, taphonomy, and the archaeological record. *Journal of Archaeological Science*, 39(2), 555-559. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2011.10.016>
- Llano, C., Cortegoso, V. y Marsh, E. (2017). Producción hortícola a baja escala en el límite continental del desarrollo Andino: un aporte desde la arqueobotánica. *Darwiniana*, 5, 109-125. <https://doi.org/10.14522/DARWINIANA.2017.52.757>
- López, J. M. y Cortegoso, V. (2024). El registro zooarqueológico en los límites meridionales de la agricultura prehispánica andina: sitio Los Conitos (valle de Potrerillos, Mendoza, Argentina). *Intersecciones en Antropología*, 25, 95-114. <https://doi.org/10.37176/iea.25.1.2024.841>
- López, J. M., Fernández, F. J., Teta, P., Rosi, M. I., Sironi, O. y Bárcena, J. R. (2020). Zooarchaeology, taphonomy and palaeoenvironments: small mammal remains from an intermountain valley of the southern Andean cordillera (Mendoza, Argentina). *Journal of Archaeological Science: Reports*, 31, 102365. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2020.102365>
- López, J. M., Cona, M. y Cortegoso, V. (2025). Microhistological analysis of ancient wild herbivore droppings from the Potrerillos valley, central western Argentina: palaeodiets, vegetation and human activity. *Vegetation History and Archaeobotany*, 34(1), 139-152. <https://doi.org/10.1007/s00334-024-01011-w>
- Lyman, R. L. (1990). *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge Manuals in Archaeology. Cambridge University Press.
- Lyman, R. L. (2008). *Quantitative paleozoology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Martin, F. M. y Borrero, L. A. (1999). Tafonomía de carnívoros en Patagonia austral: implicancias para la interpretación arqueológica. *Anales del Instituto de la Patagonia*, 27, 123-138.
- Martin, F. M. y Borrero, L. A. (2004). Tafonomía de carnívoros en cuevas de Patagonia austral: el caso de la Cueva del Medio. *Revista del Museo de Historia Natural*, 12(1), 45-60.
- Massigoge, A., Rafuse, D. J., Álvarez, M. C., González, M. E., Gutiérrez, M. A., Kaufmann, C. A. y Scheifler, N. A. (2015). Beached penguins on the Atlantic Coast in the Pampas region of Argentina: Taphonomic analysis and implications for the archaeological record. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 436, 85-95. <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2015.06.045>

- Mondini, M. y Muñoz, S. (2008). Pumas as taphonomic agents: A comparative analysis of actualistic studies in The Neotropics. *Quaternary International*, 180, 52-62.
<https://doi.org/10.1016/j.quaint.2007.08.013>
- Otaola, C. (2013). *Zoarqueología en la cordillera del Sur de Mendoza: un enfoque tafonómico*. [Tesis doctoral inédita. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Buenos Aires].
- Otaola, C. y Tripaldi, A. (2016). Longitudinal taphonomic studies of mammal carcasses from the Rio Salado Valley, Mendoza, Argentina. *Ethnobiology Letters*, 7(1), 1-13.
- Otaola, C., Wolverton, S., Giardina, M., Neme, G., Franchetti, F. y Gil, A. (2024). Hunting and Faunal Consumption Among Herders of Northwestern Patagonia: A Zooarchaeological Perspective. *Journal of Ethnobiology*, 45(1), 24-37.
<https://doi.org/10.1177/02780771241303899>
- Oyarzabal, M., Clavijo, J., Oakley, L., Biganzoli, F., Tognetti, P., Barberis, I., ... y León, R. J. (2018). Unidades de vegetación de la Argentina. *Ecología austral*, 28(1), 40-63.
- Roig, F. A. (1972). Bosquejo Fisionómico de la vegetación de la provincia de Mendoza. En F. A. Roig (Ed.), *Geología, Geomorfología, Climatología, Fitogeografía y Zoogeografía de la provincia de Mendoza* (pp. 49-80). Reedición especial del Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 8. Mendoza.
- Roig, F. A. (1976). Las comunidades vegetales del piedemonte de la precordillera de Mendoza. *ECOSUR*, 3(5), 1-45.
- Roig, V. G. (1972). Esbozo general del poblamiento animal en la provincia de Mendoza. En F. A. Roig (Ed.), *Geología, Geomorfología, Climatología, Fitogeografía y Zoogeografía de la provincia de Mendoza* (pp. 81-88). Reedición especial del Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 8, Mendoza.
- Rusconi, C. (1962). *Poblaciones pre y posthispánicas de Mendoza*. Mendoza.
- Scheifler, N. A., Kaufmann, C. A., Messineo, P. G. y Politis, G. (2022). Observaciones tafonómicas naturalistas en el Sistema Lagunar Hinojo-Las Tunas (Campo de Dunas del Centro Pampeano, Argentina). *Intersecciones en Antropología*, 15(3), 469-483.
<https://doi.org/10.31048/1852.4826.v15.n3.38010>
- Shipman, P. (1986). Scavenging or hunting in early hominids: theoretical framework and tests. *American Anthropologist*, 88(1), 27-43.
- Sironi, O. (2013). El impacto de los medios de producción minera en los Paramillos de Uspallata (Mendoza, Argentina): Un acercamiento histórico en la larga duración (siglos XVIII-XIX). *Revista de Historia Americana y Argentina*, 48(1), 59-96.
- Sruoga, P., Etcheverría, M. P., Folguera, A., Repol, D., Zanettini, J. C. M. y Fauqué, L. E. (2005). *Hoja Geológica 3569-I Volcán Maipo*. Servicio Geológico Minero Argentino.
- Turienzo, M. M. y Dimieri, L. V. (2005). Interpretación de la estructura del frente montañoso en la zona del río Diamante, Mendoza. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 60(2), 336-352.

- Videla, F., Rosi, M. I., Puig, S. y Cona, M. (1997). *Vertebrados de Mendoza y sus adaptaciones al ambiente árido*. INCA. Mendoza.
- Weihmüller, M. P., Izeta, A. D. y Cattáneo, G. R. (2026). Bone weathering variability in semiarid environments: Insights from taphonomic experiments in the Dry Chaco, Central Argentina. *Journal of Archaeological Method and Theory*, in press.