

2024, Volumen 9, Número 1: 36-49

Dossier

“Miradas desde la zooarqueología:
relaciones entre humanos y animales en diversos tiempos y escenarios”

Editores invitados: Laura Marchionni, Fernanda Day Pilaría, Diego Rindel & Laura Miotti

Tafonomía actualística longitudinal de endoesqueleto y exoesqueleto de *Zaedyus pichiy* y de cáscaras de huevos de Rheidae en un contexto controlado

Clara Otaola^{1,2}, Miguel A. Giardina^{1,2} & Fernando R. Franchetti^{1,2}

¹ Instituto de Evolución, Ecología Histórica y Ambiente, Facultad Regional San Rafael, Universidad Tecnológica Nacional, Argentina.
cotaola@mendoza-conicet.gov.ar; mgiardina@mendoza-conicet.gov.ar; ferfranchetti@gmail.com

² Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina



Tafonomía actualística longitudinal de endoesqueleto y exoesqueleto de *Zaedyus pichiy* y de cáscaras de huevos de Rheidae en un contexto controlado

Clara Otaola^{1,2}, Miguel A. Giardina^{1,2} & Fernando R. Franchetti^{1,2}

¹ Instituto de Evolución, Ecología Histórica y Ambiente, Facultad Regional San Rafael, Universidad Tecnológica Nacional, Argentina.
cotaola@mendoza-conicet.gob.ar; mgiardina@mendoza-conicet.gob.ar; ferfranchetti@gmail.com

² Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina

RESUMEN. Se presentan los resultados de la observación controlada de cáscaras de huevos de Rheidae y de una carcasa completa de *Zaedyus pichiy* depositadas en un corral de experimentación tafonómica. El objetivo de este trabajo es comparar el grado y velocidad de entierro y destrucción de ambos tipos de registros. En el caso del armadillo, analizamos las diferencias entre la preservación de las placas dérmicas con el resto del esqueleto y en el caso de las cáscaras de huevo de Rheidae analizamos la fragmentación, pérdida de fragmentos y el potencial de entierro en el transcurso del experimento. Luego de cuatro años de observaciones, comparamos los elementos que continuaban en superficie con los elementos que se encontraron enterrados. Los resultados de estas observaciones han demostrado el rápido deterioro de los restos óseos y un rápido entierro de las placas dérmicas de armadillo así como una alta velocidad de fragmentación y entierro de las cáscaras de huevo.

Palabras clave: *Preservación diferencial; Corral tafonómico; Zooarqueología*

ABSTRACT. Longitudinal actualistic taphonomy of *Zaedyus pichiy* endoskeleton and exoskeleton and *Rhea* (Rheidae) eggshells in a controlled context. This paper presents the results of the controlled observation of *Rhea* eggshells and complete carcasses of *Zaedyus pichiy* (pichi or dwarf armadillo) deposited in a taphonomic experimentation corral. This work compares the degree and speed of burial and weathering for both types of records. In the case of armadillos, we analyzed the differences between the preservation of the dermal plates and the rest of the skeleton. In the case of *Rhea* eggshells, we analyzed the fragmentation and burial potential during the experiment. After four years of observations, we compared the elements remaining on the surface with those found buried. The results of these observations indicate rapid deterioration of *Z. pichiy* skeletal remains, rapid fragmentation and burial of eggshells, and rapid burial of armadillo dermal plates.

Keywords: *Differential preservation; Taphonomic corral; Zooarchaeology*

RESUMO. Tafonomia atualística longitudinal do endoesqueleto e exoesqueleto de *Zaedyus pichiy* e cascas de ovos de Rheidae em um contexto controlado. São apresentados os resultados da observação controlada de cascas de ovos de Rheidae e de uma carcaça completa de *Zaedyus pichiy* depositadas em um curral de experimentação tafonômica. O objetivo deste trabalho é comparar o grau e a velocidade de soterramento e

destrucción de ambos os tipos de registros. No caso do tatu, analizamos as diferenças entre a preservação das placas dérmicas e o restante do esqueleto, e no caso das cascas dos ovos de Rheidae analizamos a fragmentação, perda de fragmentos e o potencial de soterramento ao longo do experimento. Após quatro anos de observações, comparamos os elementos que permaneceram na superfície com os elementos que foram encontrados enterrados. Os resultados destas observações demonstraram a rápida deterioração dos restos ósseos e um rápido soterramento das placas dérmicas do tatu, bem como uma alta velocidade de fragmentação e soterramento das cascas dos ovos.

Palavras-chave: *Preservação diferencial; Curral tafonômico; Zooarqueologia*

Introducción

En sus inicios, los estudios zooarqueológicos del Centro Oeste de Argentina, estuvieron enfocados principalmente en el consumo de guanacos (*Lama guanicoe*) por parte de grupos cazadores recolectores que habitaron la región (Neme *et al.*, 1995, 1999). Posteriormente, se desarrollaron investigaciones orientadas a comprender la incorporación de otros taxones de menor tamaño a la dieta, como aves, peces y roedores (Corbat, 2015; Fernández, 2012; Giardina, 2010). Por su parte, los primeros trabajos focalizados en el consumo de aves, no le dieron importancia al consumo de huevos (Giardina, 2010). Recién a partir del estudio de isótopos estables de ^{18}O y ^{13}C en cáscaras de huevos de Rheidae, se observaron variaciones en la dieta y movilidad de los grupos humanos, siendo éste un recurso que se estaría trasladando de un lugar a otro (Giardina *et al.*, 2014). A partir del trabajo de Corbat y colaboradores (2022) se incorpora en la discusión la contabilización de las placas dérmicas de armadillos y la valoración nutricional de todos los recursos consumidos en la región, incluyendo los huevos de Rheidae. Resulta sumamente interesante para las discusiones zooarqueológicas de la región, que el ranking de recursos elaborado para el Noroeste de Patagonia ubica a estos huevos y al *Zaedyus pichiy* en segundo y tercer lugar, inmediatamente debajo del guanaco (Corbat *et al.*, 2022). En este sentido, en los últimos años, tanto el registro de armadillos como el de huevos de Rheidae han cobrado mayor interés dado el reconocimiento de su elevada utilidad económica, el registro de grabados en cáscaras de huevo (Carden & Martínez, 2014; Fiore & Borella, 2010) y su gran ubicuidad. En sitios arqueológicos del Centro Oeste argentino, como también en Sierras Centrales y Patagonia, la abundancia de cáscaras de huevos de Rheidae y de placas dérmicas de armadillos es muy elevada en comparación con otros elementos zooarqueológicos (Álvarez, 2015; Apolinaire & Turnes, 2007; Frontini & Picasso 2010; Giardina *et al.*, 2021; Medina *et al.*, 2011; Messineo *et al.*, 2018; Otaola *et al.*, 2022; Quintana, 2008; Salemme & Miotti, 2022). Sin embargo, los procesos tafonómicos involucrados en la preservación diferencial de estos recursos faunísticos han sido poco estudiados (aunque ver Muñoz, 2015). El objetivo del presente trabajo es el de analizar las variaciones en la preservación diferencial de huesos y placas dérmicas de *Zaedyus pichiy* y huevos de Rheidae en un contexto controlado. Para ello se dispusieron elementos de dos ejemplares de *Z. pichiy* y un huevo de Rheidae fragmentado en un corral de experimentación tafonómica para evaluar a lo largo del tiempo, las variables de meteorización, fragmentación y enterramiento. De esta manera podremos evaluar aspectos de los procesos tafonómicos que no habían sido considerados en otras investigaciones tafonómicas abocadas a estos dos taxones.

En el caso de los armadillos, los estudios tafonómicos se han centrado en los mismos como agentes responsables de los procesos de formación de sitios (Álvarez *et al.*, 2020; Campos *et al.*, 2018; Frontini & Deschamps, 2007; Frontini & Escosteguy, 2012; Salemme *et al.*, 2012) y en cómo se ven afectados los huesos y placas dérmicas luego de la acción del fuego o luego de haber sido consumidos por aves rapaces y mamíferos carnívoros, o perforadas por pulgas (Álvarez *et al.*, 2021, 2023; Diehl *et al.*, 2022; Frontini & Vecchi, 2014; Hammond *et al.*, 2014; López *et al.*, 2022; Montalvo *et al.*, 2016). Los trabajos que abordaron el rol de los armadillos en los procesos de formación del registro arqueológico han demostrado que son grandes agentes disturbadores. En la región pampeana, se ha registrado que la actividad subterránea de los armadillos produce un impacto geomorfológico de grandes dimensiones (Álvarez *et al.*, 2020). En esta misma región, Frontini &

Deschamps (2007) observaron que se produce la recolonización de las cuevas de armadillos por otras especies, lo que puede generar la incorporación de materiales alóctonos a un contexto arqueológico. En el contexto de un sitio arqueológico, se ha observado que el movimiento de sedimentos que se genera durante la elaboración de la cueva puede generar migración vertical y horizontal de materiales arqueológicos (Álvarez *et al.*, 2020; Frontini & Deschamps, 2007; Frontini & Escosteguy, 2012; Mello Araujo & Marcelino, 2003; Salemme *et al.*, 2012).

Estudios en contextos naturalistas sobre carcasas completas y articuladas de Chlamiphoridae en el extremo austral de Patagonia han focalizado en el ritmo de desarticulación y meteorización (Muñoz, 2015). Se ha observado el retraso de la desarticulación debido a la protección que ofrece la coraza que presentan estos vertebrados. También se han observado cambios en el ritmo de desmembramiento a medida que el caparazón se separa del resto de la carcasa, siendo primero más lento y una vez que la estructura acorazada se encuentra desarticulada del resto de la carcasa, la velocidad de desarticulación se acelera. Respecto a la meteorización, la velocidad e intensidad de la misma puede variar de acuerdo con la trayectoria particular que tenga cada carcasa y va a depender de si las mismas permanecen expuestas durante un tiempo prolongado o si se produce el enterramiento de ésta en un periodo corto luego de su depositación (Muñoz, 2015).

Respecto a los estudios tafonómicos en los que se analizan los daños que se producen en restos de armadillos luego de haber sido ingeridos por pumas, pudieron observarse modificaciones en la superficie de placas dérmicas producidas por digestión y también marcas de carnívoros del tipo *punctures* (*sensu* Binford, 1981) en elementos del esqueleto y en placas (Álvarez *et al.*, 2021, 2023; López *et al.*, 2022; Montalvo *et al.*, 2007, 2016).

Otros estudios actualísticos han analizado las alteraciones térmicas, tanto en armadillos como en huevos de Rheidae con el objetivo de identificar distintos tipos de alteración en el color, friabilidad y estructura (Diehl *et al.*, 2022; Frontini & Vecchi, 2014; López Mazz *et al.*, 2007). Todos estos trabajos son de gran utilidad como marco de referencia para inferir los procesos a los que habrían sido sometidos estos recursos previamente a su depositación e incorporación al registro arqueológico. En este trabajo nos proponemos contribuir a este tipo de investigaciones sumando los resultados de nuestras observaciones tafonómicas longitudinales dentro de un corral de experimentación tafonómica.

***Zaedyus pichiy*: características, distribución y rol en la dieta humana**

Los armadillos son mamíferos pertenecientes a la familia Chlamiphoridae, distribuidos principalmente en América del Sur, donde se los puede encontrar en las zonas de bosques, sabanas y estepas. Su hábitat abarca países como Brasil, Argentina, Paraguay, Uruguay y Bolivia, (Canevari & Vaccaro, 2007; Redford & Einsenberg, 1992). La diversidad climática de esta región ha permitido que se adapten a diferentes ecosistemas, lo que ha favorecido su presencia y éxito reproductivo.

Estos animales se caracterizan por su distintivo caparazón formado por placas óseas, que les provee protección frente a los depredadores. Existen varias especies de armadillos, pero en el contexto de la alimentación humana del Centro Oeste de Argentina, se destacan el armadillo peludo (*Chaetophractus villosus*), el piche llorón (*C. vellerosus*) y el piche patagónico (*Zaedyus pichiy*). Los armadillos han sido aprovechados por los seres humanos en diferentes períodos y en distintas regiones del continente sudamericano. Son vertebrados que en los análisis zooarqueológicos se incluyen dentro de la categoría mediano-pequeños (menores a 15 kg). Estos animales han sido una fuente importante de alimento para las comunidades originarias y rurales debido a que poseen una valoración nutricional relativamente elevada (Corbat *et al.*, 2022) y altos contenidos de grasas. Lo más importante de esto es su facilidad en la captura ya que no se requiere de una gran destreza o de instrumentos sofisticados. Además, su caparazón fue aprovechado para la fabricación de herramientas y objetos.

Los análisis de restos arqueofaunísticos en sitios prehispanicos y la recolección de testimonios etnográficos, han permitido reconstruir las prácticas de caza y consumo de armadillos en Sudamérica. Estas investigaciones han revelado que estos animales eran una fuente importante de proteína en la dieta de las poblaciones, especialmente en momentos de escasez de otros recursos alimentarios (Corbat *et al.*, 2022).

Huevos de Rheidae: características, distribución y rol en la dieta humana

El género *Rhea* contiene dos especies principales: *Rhea americana*, comúnmente conocida como ñandú o avestruz de las pampas, y *R. pennata*, conocida como choique o ñandú petiso (del Hoyo *et al.*, 1992; De la Peña & Rumboll, 1998). Estas aves son conocidas principalmente por sus grandes huevos, los cuales han sido un recurso valioso tanto para las poblaciones originarias como para las poblaciones rurales en Sudamérica. La distribución de los ñandúes ha variado a lo largo del tiempo y ha sido influenciada por varios factores, como los cambios en el paisaje y el clima (Tambussi & Acosta Hospitaleche, 2002). Actualmente, la especie *R. americana* se encuentra en gran parte del centro y noreste de Argentina, especialmente en las provincias de Chaco, Formosa, Córdoba, Entre Ríos, Buenos Aires y este de Mendoza. Por otro lado, la especie *R. pennata* se encuentra principalmente en la región patagónica de Argentina y Chile y en la puna del Noroeste Argentino y de Bolivia. Sin embargo, es importante tener en cuenta que estas poblaciones pueden haber variado en el pasado y que los restos arqueológicos pueden proporcionar información valiosa sobre su distribución histórica. Para Tambussi & Acosta Hospitaleche (2002) esta variación entre las dos especies se debe principalmente a variaciones en el índice hídrico. Las precipitaciones en la zona de superposición de ambas especies se encuentran próximamente en los 300 mm anuales (Tambussi & Acosta Hospitaleche, 2002). De esta manera *R. americana* se encuentra en zonas cuyas precipitaciones anuales son superiores a los 200 mm, mientras que *R. pennata* habita en áreas con precipitaciones de hasta 300 mm (Tambussi & Acosta Hospitaleche, 2002).

Los restos de huevos de ñandú se han encontrado en numerosos sitios arqueológicos en diferentes regiones de Argentina, lo que demuestra su relevancia como recurso alimentario en el pasado (Fernández *et al.*, 2016; Giardina *et al.*, 2014; Medina *et al.*, 2011; Salemme & Frontini 2011). En algunos casos, estos huevos se han hallado en contextos funerarios, lo que indica además su importancia cultural y simbólica en las antiguas sociedades sudamericanas. Los huevos de Rheidae son relativamente grandes, con un promedio de 13 a 15 cm de largo y un diámetro de 9 a 11 cm. Además, tienen una forma ovalada y una cáscara fuerte, lo que los hace resistentes a roturas durante el proceso de cocción. En cuanto al contenido, los huevos de ñandú suelen ser similares a los huevos de gallina, con una yema y una clara que pueden consumirse tanto crudas como cocidas. El predominio de los huevos de Rheidae en la dieta humana ha sido atribuido a su disponibilidad y accesibilidad en comparación con otros recursos alimentarios. Además, los huevos de ñandú ofrecen una fuente de proteínas y grasas de alta calidad, así como una variedad de nutrientes esenciales. Cada huevo de Rheidae pesa aproximadamente 530 g que equivale a una docena de huevos de gallina y posee unas 630 kcal. Una nidada de aproximadamente 30 huevos equivaldría a unas 18.900 kcal. Esta cantidad es casi igual en valor al del ave adulta entera, que ronda las 24.000 kcal. (Giardina *et al.*, 2014).

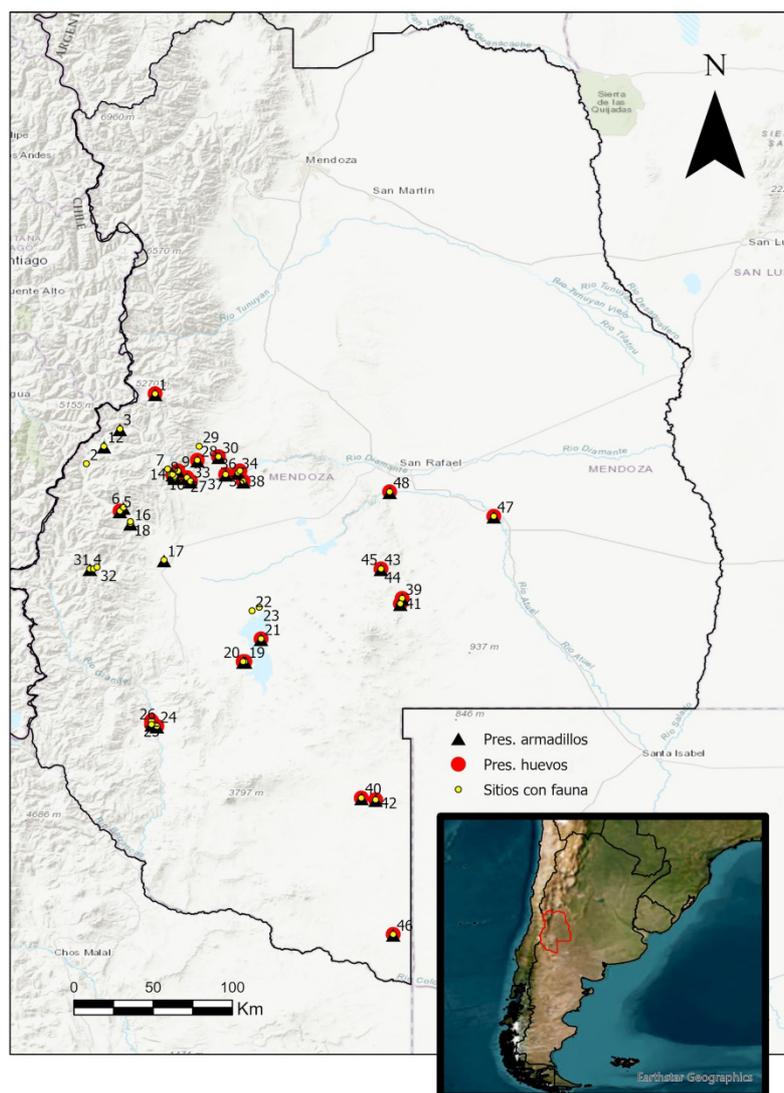
En la literatura referida al consumo de choique, se observa que es un recurso poco explotado. La ausencia de este recurso en los sitios arqueológicos podría deberse a su dificultad para cazarla en tiempos prehispánicos y post hispánicos; dado que la captura de este recurso con la ayuda de caballos también resulta dificultosa (Giardina, 2010; Giardina *et al.*, 2021). Esto se debe a la etología de este animal, que no se los encuentra en grandes grupos, es muy espantadizo y posee una motricidad hábil para correr a gran velocidad (Jory 1975).

Por otro lado, la comparación del retorno energético entre el ave y sus huevos demuestra diferencias considerables en favor de los huevos. Considerando los costos de búsqueda, persecución y procesamiento, una nidada de Rheidae tiene un retorno neto de 12.461 kcal/h, mientras que una presa de esta especie ofrece un retorno de 3630 kcal/h (Corbat *et al.*, 2022). Conservar o hacer un buen manejo de este recurso, dependerá de los beneficios que éste brinda (Alvard, 1998). En el caso de los huevos que son escasos, valiosos y se encuentran en sectores puntuales del paisaje, el cuidado y la defensa de dichos recursos es un punto importante en su conservación (Alvard, 1998).

Antecedentes sobre registro de huevos y placas de piche en sitios arqueológicos del sur de Mendoza

En la figura 1 puede observarse los sitios arqueológicos excavados en el sur de Mendoza que poseen registro de consumo de huevos y de armadillos. El 57% de los sitios posee restos de huevos de Rheidae y el 73% posee evidencias de consumo de armadillos (Otaola *et al.*, 2022). Resulta interesante el registro de consumo de esta fauna en algunos sitios que no corresponden con su distribución natural; ni actual ni en el pasado, lo que implica el traslado de los recursos varios kilómetros. Por otro lado, puede observarse en la figura 2 que no hay una tendencia hacia un aumento o disminución de consumo de armadillos o de huevos a lo largo del tiempo. Podemos ver que a lo largo del Holoceno se registran sitios con elevada representación de consumo de armadillos y huevos; y sitios con bajo nivel de consumo de estos recursos. Esto puede deberse a la estacionalidad en que se utilizaron los distintos ambientes del sur de Mendoza. Tanto los huevos como los armadillos están disponibles en los mismos meses del año, durante la primavera-verano, aunque tal vez la de los armadillos se extiende hasta mediados de otoño. El índice de armadillos se estimó considerando la proporción de elementos óseos de este taxón en relación con el resto de los taxones presentes en cada conjunto (ver Otaola *et al.*, 2012, 2022) y el número mínimo de huevos se estimó considerando el peso total de los fragmentos de cada conjunto siguiendo la propuesta de Quintana (2008) (Fig. 2). La alta representatividad de estos recursos hace necesario entender los procesos involucrados en la preservación diferencial de las distintas porciones del esqueleto y el caparazón de los armadillos así como también de los fragmentos de cáscaras de huevo respecto de otros taxones.

Figura 1. Sitios arqueológicos con información zooarqueológica. 1. LDS4; 2. Los Pequeños; 3. Risco de los Indios; 4. Cueva Arroyo Colorado; 5. Arroyo Malo 3; 6. Arroyo Malo 1; 7. El Perdido 4; 8. El Perdido 5; 9. Cueva Manantial; 10. El Perdido 1; 11. High95; 12. El Indígena; 13. El Perdido 6; 14. Unidad 163; 15. El Mallín; 16. Cueva Palulo; 17. Ojo de Agua; 18. Panchino 1; 19. Llancanelo 29; 20. Llancanelo 50; 21. Llancanelo 2; 22. Llan 17; 23. Llan 22; 24. Alero Puesto Carrasco; 25. Cueva de Luna; 26. El Manzano; 27. Agua del Médano; 28. Alero Montiel; 29. Los Potrerillos; 30. Carrizalito; 31. Arroyo el Desecho; 32. Gendarmería Nacional; 33. Puesto Ponce; 34. Unidad 320; 35. Unidad 115; 36. Cantera Chano; 37. Caleta del Indio; 38. Médano Puesto Diaz 1; 39. Agua de los Caballos; 40. La Peligrosa 1; 41. Puesto Ortubia; 42. La Corredera; 43. Los Leones; 44. Los Leones 6; 45. Los Leones 3; 46. El Corcovo; 47. La Olla; 48. Rincón del Atuel 1.



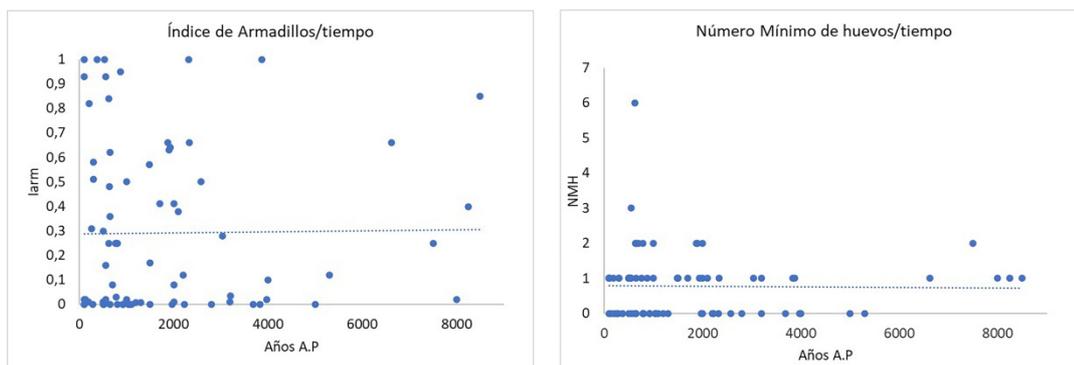


Figura 2. A la izquierda se indica el consumo de armadillos y a la derecha el consumo de huevos de Rheidae en los conjuntos zooarqueológicos del sur de Mendoza datados.

Materiales y Métodos

Las observaciones tafonómicas actualísticas se llevaron a cabo en el corral de experimentación tafonómica localizado en el Centro de Desarrollo Tecnológico Regional de los Reyunos (IDEVEA-CONICET&UTN). El mismo alcanza una dimensión de 24 m² y no posee cobertura aérea (Fig. 3). Los materiales fueron apoyados sobre el suelo, el cual está constituido de arena fina, arena gruesa y gravas con algunos guijarros. Dentro del corral de experimentación tafonómica crece la vegetación típica de ambientes del monte, algunos pastos y en menor medida arbustos. Cuando realizamos la excavación de los materiales retiramos todos los pastos que se encontraban en la superficie del terreno. El trabajo consistió en observaciones sistemáticas longitudinales sobre restos de un ejemplar de *Z. pichiy* (Tabla 1) y restos de un huevo de Rheidae fragmentado.

Los armadillos habían sido previamente horneados, tanto el exoesqueleto como el animal en sí mismo y su carne consumida. Debido a que nuestro corral no posee cobertura aérea, uno de los armadillos fue introducido en dos trampas *tomahawk* para evitar la acción de aves rapaces y poder luego establecer comparaciones entre ambos ejemplares (Fig. 4). Los elementos del endoesqueleto se colocaron totalmente desarticulados, excepto los huesos de las extremidades anteriores y posteriores, desde los metacarpos/metatarsos hasta las falanges terceras que se depositaron articuladas. En el caso del exoesqueleto, el mismo se colocó con su superficie ventral hacia arriba.

Al poco tiempo de iniciadas las observaciones, las trampas *tomahawk* fueron robadas, por lo que debimos continuar únicamente con los registros tafonómicos en el ejemplar que se encontraba fuera de la trampa.



Figura 3. Corral de experimentación tafonómica de IDEVEA-CONICET&UTN.



Figura 4. Vista general de la disposición de los elementos al inicio del experimento.

La periodicidad con la que realizamos las observaciones fue cada 30 días durante los primeros tres meses y luego una vez por año. En el inicio, se contabilizó y analizó detalladamente el estado de todos los elementos con que comenzamos el trabajo, luego se realizaron observaciones a los 30 días, a los 60 días, a los 90 días y a los 300 días de comenzado este experimento. A partir del segundo año, las observaciones se realizaron una vez por año. En cada observación se tomaron fotografías y se relevó el material visible en superficie sin sacarlo del corral de experimentación tafonómica. Para cada elemento se consignó si el mismo se encontraba entero o fragmentado y la meteorización, siguiendo los estadios propuestos por Behrensmeyer (1978). También registramos la presencia de modificaciones tafonómicas sobre la superficie ósea y el porcentaje de tejido blando en cada elemento. Se consideró enterrado a los huesos que mostraban un 50% de su superficie cubierto por sedimentos (Behrensmeyer & Dechant-Boaz, 1980). Los fragmentos de huevo fueron contabilizados y pesados en masa en cada observación.

A los cuatro años de iniciadas las observaciones tafonómicas, se recolectaron y analizaron todos los restos faunísticos observables en la superficie del corral tafonómico. Luego realizamos la excavación de los sedimentos presentes en el corral de experimentación tafonómica. Se alcanzó una profundidad de 5 cm, ya que el resto de los sedimentos estaban muy compactado. El sedimento excavado fue tamizado en zaranda con malla de 1mm y se recuperó todo el material que se encontraba en subsuperficie. Tanto la recolección superficial como la excavación se realizaron considerando cuadrículas de 2 m². En la sección de resultados presentamos el análisis comparativo de los materiales que persistieron en superficie y el material de subsuperficie.

Resultados

Resultados del material de superficie

Tal como mencionamos previamente, debido al hurto de la trampa *Tomahawk*, solo pudimos realizar observaciones en un solo ejemplar de *Zaedyus pichiy*. Al inicio del experimento se depositaron 54 elementos esqueléticos; 52 corresponden con elementos esqueletizados y desarticulados y dos de estos elementos corresponden a extremidades completas y articuladas que incluyen desde los metacarpos hasta las falanges ungueales (Tabla 1). El exoesqueleto se depositó completo y articulado; con un total de 772 placas dérmicas. A los 30 días de comenzadas las observaciones se registró una pérdida del 30% de los elementos óseos de *Z. pichiy* y los huesos presentes no se encontraban meteorizados.

A los 60 días se registró una pérdida del 48% de los elementos y comenzaron a observarse los primeros signos de meteorización, registrándose estadios 1 y 2 de Behrensmeyer (Tabla 2). A partir de los 300 días de iniciado el experimento se registró una estabilidad en el número de elementos observables y la meteorización comenzó a afectar sustancialmente la potencialidad de supervivencia de éstos, ya que comienzan a registrarse elementos en estadio 3 (Fig. 5, tabla 2). A partir del tercer año de observaciones se registra sólo el 30% de la cantidad de elementos originalmente depositados en el corral y todos los elementos presentan meteorización, entre los estadios 0 y 4, y el estadio que predomina es el 3 (Tabla 2).

El caparazón se mantuvo articulado durante los primeros dos años. A partir del tercer año comenzaron a desprenderse las placas dérmicas del sector pectoral y pélvico y comenzaron a disminuir el número de placas observables en superficie. Al cuarto año de comenzadas las observaciones, todas las placas se encontraban desarticuladas y se constató una mayor pérdida de placas dérmicas (Figs. 6-7). No se observan daños producidos por aves rapaces en ninguno de los huesos.

Respecto a los fragmentos del huevo de Rheidae, al comenzar las observaciones, el peso inicial del huevo completo fue de 71 gr. distribuidos en 5 unidades cuyo peso promedio fue de 14,2 gr. A los 30 días de comenzado el experimento el huevo se encontraba con el doble de fragmentos y el peso global se mantuvo igual, es decir que no hubo pérdida de material. Sin embargo, el peso promedio por unidad bajó a la mitad (Fig. 9). A los dos años de comenzadas las observaciones se registró una elevada fragmentación (n=107) y el peso

total de los fragmentos se redujo un 40%, indicando pérdida o enterramiento de éstos. Además, el promedio por fragmento se redujo sustancialmente a 0,37 gr. A partir de este momento, en el que los fragmentos alcanzan un tamaño reducido, se registró en superficie menor cantidad de fragmentos, menor peso total de la muestra y una estabilidad en el peso promedio de los mismos (Figs. 8-9).

Tabla 1. Elementos esqueléticos de *Zaedyus pichiy* registrados en cada observación.

| Elemento | Inicio | 30 días | 60 días | 300 días | 2 años | 3 años | 4 años |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Cráneo | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| V. Cervicales | 7 | 0 | 1 | 3 | 0 | 1 | 3 |
| V. Torácicas | 12 | 6 | 6 | 2 | 5 | 2 | 3 |
| V. Caudal | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 |
| Escápula | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Esternón | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Húmero | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| Radio | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Cúbito | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| Fémur | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Tibia | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Peroné | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Cintura pélvica | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| Costillas | 14 | 10 | 9 | 4 | 1 | 0 | 1 |
| Extremidad comp. | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Mandíbula | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 |
| TOTAL | 54 | 34 | 29 | 23 | 22 | 15 | 21 |

Tabla 2. Registro de elementos meteorizados según la escala de Behrensmeyer (1978). Los valores están expresados en porcentajes, excepto el N total que se encuentra en la última fila.

| Estadio | Inicio | 30 días | 60 días | 300 días | 2 años | 3 años | 4 años |
|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 0 | 100% | 100% | 92% | 50% | 9,5% | 5% | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 4% | 35% | 52,4% | 10% | 4,3% |
| 2 | 0 | 0 | 4% | 10% | 38,1% | 15% | 4,3% |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 60% | 95,6% |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10% | 4,3% |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| N total | 54 | 34 | 29 | 23 | 22 | 15 | 21 |

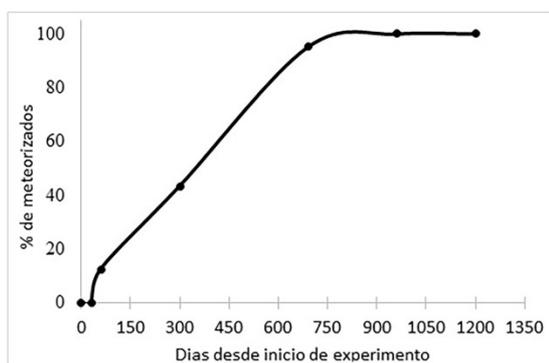


Figura 5. Porcentajes de elementos meteorizados a medida que fue transcurriendo el tiempo.

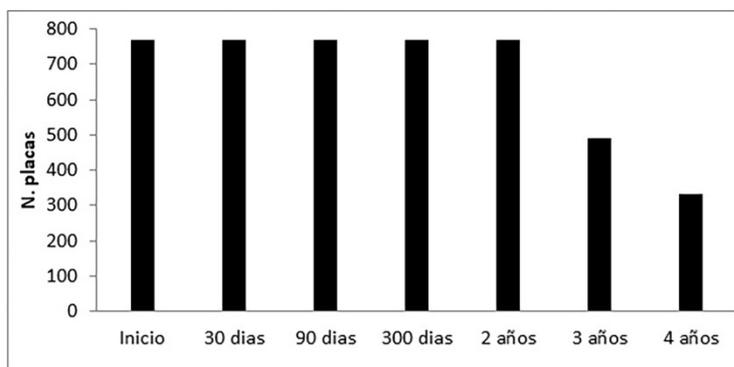


Figura 6. Número de placas dérmicas contabilizadas en cada una de las observaciones.



Figura 7. Evolución del caparazón del ejemplar de *Z. pichiy* durante el experimento.



Figura 8. Evolución de la fragmentación de las cáscaras de huevo de Rheidae.

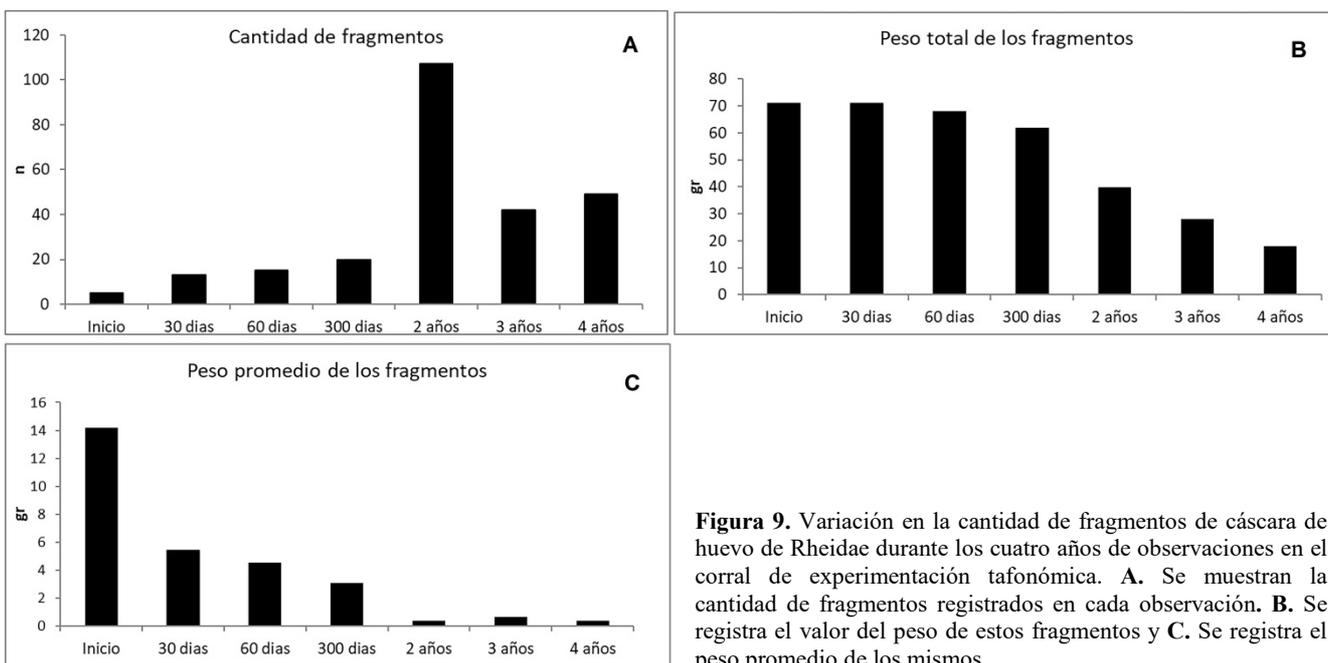


Figura 9. Variación en la cantidad de fragmentos de cáscara de huevo de Rheidae durante los cuatro años de observaciones en el corral de experimentación tafonómica. A. Se muestran la cantidad de fragmentos registrados en cada observación. B. Se registra el valor del peso de estos fragmentos y C. Se registra el peso promedio de los mismos.

Comparación entre especímenes recuperados en superficie y especímenes recuperados en subsuperficie

Cuando comparamos los especímenes óseos de *Z. pichiy* de superficie y de estratigrafía, registramos que a los 4 años de iniciadas las observaciones, solamente se recuperó el 24% de los elementos óseos; 13% se encontraron en superficie y 11% en subsuperficie. Por otro lado, 60% de las placas fueron recuperadas al finalizar el experimento (n=455), 42% en superficie (n= 334) y 18% en estratigrafía (n=121). Los especímenes recuperados en superficie y en subsuperficie difieren en cuanto a su estado de meteorización y fragmentación. En la tabla 3 mostramos los elementos que hallamos en cada uno de estos subconjuntos, el estadio de meteorización y el estado de fragmentación de éstos. En la figura 10 puede observarse que los especímenes de subsuperficie se encuentran en estadios más bajos de meteorización, mientras que, por el contrario, los especímenes en superficie están en su mayoría en estadio 3 según la escala propuesta por Behrensmeyer (1978). En cuanto a las placas dérmicas también presentaron diferencias en su meteorización en ambos subconjuntos.

Tabla 3. Elementos, estado de fragmentación y estadio de meteorización de los elementos óseos de *Zaedyus pichiy* registrados en superficie (Izquierda) y en estratigrafía (Derecha) a los cuatro años de comenzado el experimento.

| Elemento | Estado | Elementos óseos recuperados en superficie | | | |
|---------------|-------------|---|---------------|--------------|---------------|
| | | Meteorización | Elemento | Estado | Meteorización |
| Cráneo | Completo | 3 | Diente Suelto | Completo | No |
| V. torácica | Fragmento | 3 | Húmero | Frag. Distal | 3 |
| V. torácica | Fragmento | 3 | Cúbito | Frag. Distal | 3 |
| V. torácica | Fragmento | 3 | V. Cervical | Cuerpo | 1 |
| V. cervical | Fragmento | 3 | V. Cervical | Cuerpo | 1 |
| V. cervical | Fragmento | 3 | V. Caudal | Completa | 1 |
| V. cervical | Fragmento | 3 | Costilla | Frag. Distal | 1 |
| V. caudal | Fragmento | 4 | Costilla | Frag. Prox. | 1 |
| Escápula | Frag. Prox. | 3 | Costilla | Completa | 3 |
| Esternón | Fragmento | 2 | Metatarso | Completo | 1 |
| Húmero | Completo | 3 | Metatarso | Completo | 1 |
| Húmero | Completo | 3 | Metatarso | Completo | 1 |
| Radio | Completo | 3 | Metatarso | Frag. Distal | 3 |
| Radio | Completo | 3 | Metacarpo | Completo | 0 |
| Cúbito | Completo | 3 | Metacarpo | Completo | 0 |
| Cúbito | Frag. Prox. | 3 | Falange | Completo | 1 |
| Fémur | Completo | 3 | Falange | Completo | 2 |
| Tibia | Completo | 3 | Falange | Completo | 0 |
| Pelvis | Fragmento | 3 | | | |
| Costillas | Frag. Prox. | 3 | | | |
| Hemimandíbula | Completo | 3 | | | |

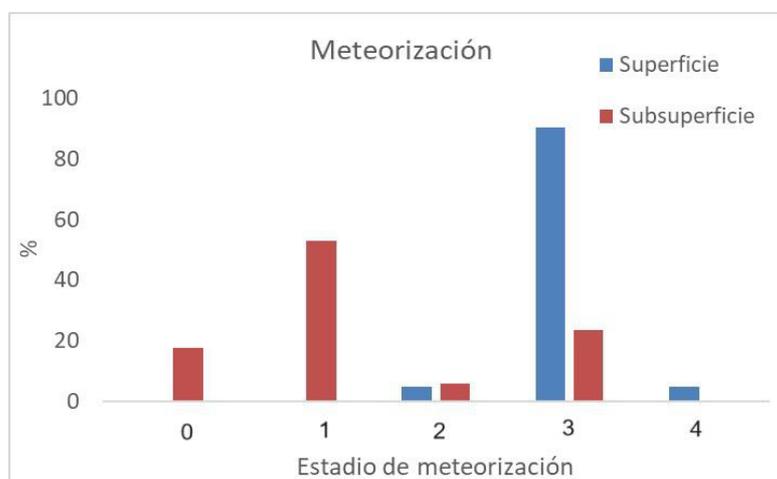


Figura 10. Comparación de la meteorización registrada en superficie y en estratigrafía.

Por otro lado, se recuperaron más fragmentos de cáscara de huevo de Rheidae en estratigrafía que en superficie en el momento de finalizar las observaciones, mientras que en superficie se hallaron 49 fragmentos, en subsuperficie se recuperaron 69. Sin embargo, el peso promedio de los fragmentos de superficie es mayor que el de estratigrafía (0,36 g para los fragmentos de superficie y 0,21 g los fragmentos de estratigrafía), señalando la mayor potencialidad de enterramiento en los fragmentos más pequeños. Por otro lado, al finalizar el experimento, el peso total de los fragmentos contabilizados tanto en superficie como en estratigrafía alcanzó el valor de 51 g. Si comparamos este valor con el peso inicial registrado del huevo, que fue de 71 g, con el peso final recuperado, se observa una pérdida del 29% del huevo durante los 4 años que duró el experimento.

Discusión y conclusiones

Este trabajo buscó explorar las causas tafonómicas de la ubicuidad del registro de armadillos y huevos en sitios arqueológicos del sur de Mendoza. Independientemente del alto potencial de supervivencia del exoesqueleto de *Z. pichiy* y de las cáscaras de huevo de Rheidae, se trata de dos recursos que en nuestra área de estudio son altamente valorables en términos energéticos (Corbat *et al.*, 2022), por lo que es esperable encontrar ambos registros tanto contextos tafonómicos favorables como desfavorables a la preservación de los conjuntos arqueofaunísticos. Luego de 4 años de observaciones en el corral de experimentación tafonómica, concluimos que existen diferencias en el potencial de supervivencia de cada uno de los elementos faunísticos analizados aquí. Se registró una pérdida del 76% de elementos óseos de *Z. pichiy*; un 40% de placas dérmicas de este taxón y un 29% de los fragmentos de cáscara de huevo. En este sentido, bajo las condiciones del experimento, los huevos de Rheidae tienen mayor potencial de supervivencia que los restos de armadillos y dentro de los armadillos las placas sobreviven más en comparación con los elementos óseos.

En lo que respecta a los armadillos, los elementos óseos son más susceptibles a ser destruidos por la meteorización que las placas dérmicas. Esto ha sido observado también en contextos naturalistas en donde, otros procesos post depositacionales han afectado a los armadillos que fueron consumidos por mamíferos carnívoros o por aves rapaces (López *et al.*, 2022). Los análisis sobre las modificaciones óseas y de las placas dérmicas demuestran un alto grado de fragmentación y de corrosión digestiva, pero estos daños son mayores en las superficies de los huesos que en las placas dérmicas (López *et al.*, 2022; Montalvo *et al.*, 2007).

En nuestras observaciones se ha documentado el enterramiento de un porcentaje de los especímenes analizados en este trabajo. Dado el carácter de experimento en un contexto controlado, en donde no hubo circulación de animales ni de personas, puede inferirse que este enterramiento se debe a procesos eólicos y de bioturbación, que, en el plazo de la duración de este experimento, contribuyeron al enterramiento de los elementos analizados aquí.

Durante los primeros dos años, se observó que las placas dérmicas permanecieron articuladas y sin modificaciones tafonómicas. Consideramos que es probable que la presencia de grasa en la cara ventral del caparazón y de la capa córnea que cubre las placas en la cara dorsal también favorecieron a evitar una pronta meteorización ya que estas propiedades podrían haber actuado como impermeabilizantes, reduciendo los efectos de la meteorización de estas placas. Este hecho también podría minimizar su pérdida ante la acción de procesos que desplazan materiales como la acción eólica y/o la acción hídrica. En este sentido, se puede concluir que los componentes esqueléticos de *Z. pichiy* tienen un potencial de supervivencia muy bajo en comparación con las placas dérmicas, que pasan de estar protegidas por una capa córnea a enterrarse fácilmente dado su pequeño tamaño. Independientemente de su potencial de supervivencia a los efectos tafonómico, otro aspecto a considerar para comprender el elevado índice de estos taxones en los sitios arqueológicos del sur de Mendoza es que; dada su morfología, las placas dérmicas de armadillos son fácilmente identificables, aunque sea a nivel de familia, lo que aumenta su ubicuidad en sitios arqueológicos.

Respecto a las cáscaras de huevo, las mismas también poseen un gran potencial de supervivencia. En el contexto sedimentario en el que se realizó este experimento, las cáscaras se benefician de su composición mineral, ya que están compuestas en un 97% de material inorgánico formado principalmente por carbonato de calcio (Burley & Vadehra, 1989). Sin embargo, cabe mencionar que, si el sustrato sobre el que se encuentran depositadas fuera un medio ácido, esta condición no sería favorable para la preservación de las cáscaras. Por otro lado, la facilidad con la que se fragmentan provoca una rápida reducción del tamaño de los fragmentos; lo que facilita su enterramiento y preservación. Un aspecto no considerado en estas observaciones es si la rápida fragmentación se debe a los efectos de la precipitación en forma de granizo que se da con frecuencia en la época estival ya que al corral tafonómico no entran animales que podrían estar generando esta fragmentación. Este efecto será evaluado en futuras experimentaciones.

En síntesis, dada la gran cantidad de consumo de huevos y de armadillos en sitios arqueológicos, incluso en aquellos donde estos recursos no están naturalmente disponibles, es importante destacar la necesidad de

comprender los procesos de preservación diferencial de estos elementos para entender la representatividad de los mismos en el registro arqueológico. Se observó que la meteorización afecta significativamente la preservación de los elementos óseos y el caparazón de los armadillos, siendo mayor la pérdida y desarticulación con el paso del tiempo en el endoesqueleto que en el exoesqueleto. Por otro lado, los fragmentos de huevos de Rheidae también se fragmentan y pierden a lo largo del tiempo, siendo mayor el enterramiento en los fragmentos más pequeños. Asimismo, se registró una mayor recuperación en estratigrafía, señalando un gran potencial de enterramiento incluso en contextos sedimentarios con presencia de grava y gravilla como en el nuestro y sin la acción de pisoteo. Los próximos experimentos con estos taxones se replicarán en contextos sedimentarios diferentes y en contextos naturalistas, para poder así complementar las observaciones realizadas en este trabajo.

Agradecimientos

Este trabajo fue posible gracias al financiamiento de CONICET; la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica y al apoyo de la UTN, Facultad Regional San Rafael.

Referencias

- Alvard, M.S. (1998) "Evolutionary ecology and resource conservation". *Evolutionary Anthropology Issues News and Reviews*. 7(2), pp. 62-74.
- Álvarez, M.C. (2015) "Utilización de *Rhea americana* (Aves, Rheidae) en el sitio Paso Otero 4 (partido de Necochea, región pampeana)". *Archaeofauna* 24, pp. 53-65.
- Álvarez, M.C., Rafuse, D.J., Bellinzoni, J.E. & Kaufmann, C.A. (2020) "Armadillos as taphonomic agents of archaeological sites in the Pampas Region, Argentina". *Journal of Archaeological Science: Reports*, 31, 102293.
- Álvarez, M.C., Alcaraz, A.P., Kauffman, C.A., Gatica, A. & Ochoa, A.C. (2021) "Restos óseos ingeridos por puma (*Puma concolor*) en el Parque Nacional Sierra de las Quijadas (San Luis, Argentina): aportes para la construcción de modelos tafonómicos regionales", *Archaeofauna* 30, pp. 31-54.
- Álvarez, M.C., Kaufmann, C.A., Massigoge, A., Alcaraz, A.P., Ochoa, A. & Gatica, A. (2023) "Taphonomic Signature and Diet of Puma (*Puma concolor*): Study of Bones Recovered in Scats from Sierra de las Quijadas National Park (San Luis, Central Argentina)." *Historical Biology*, 35(11), pp. 2055-2069.
- Apollinaire, E. & Turnes L. (2007) "Todos los huevos en la misma canasta? Un método para la diferenciación interespecífica en Reidos". *Actas del XVI Congreso de Arqueología Argentina tomo 2*, San Salvador de Jujuy, 8-12 de octubre de 2007, San Salvador de Jujuy, Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales, Universidad Nacional de Jujuy, pp. 615-618.
- Behrensmeier, A. (1978) "Taphonomic and Ecologic Information from Bone Weathering". *Paleobiology*, 4, pp.150-162.
- Behrensmeier, A.K. & Dechant Boaz, D.E. (1980) "The recent bones of Amboseli National Park, Kenya, in relation to East African paleoecology". En: AK Behrensmeier & AP Hill (Eds) *Fossils in the making: vertebrate taphonomy and paleoecology*, Chicago, University of Chicago Press, pp. 72-92.
- Binford, L.R. (1981) *Bones: ancient men and modern myths*. Academic press.
- Burley, R.W. & Vadehra D.V. (1989) "The eggshell and Shell membranes: Properties and synthesis", pp. 25-64. En: *The Avian Egg, Chemistry and Biology*. John Wiley, New York.
- Campos, M., Ávila, N. & Medina, M. (2018) "Explotación de Rheidae y subsistencia en Boyo Paso 2 ca. 1500-750 AP (Sierras de Córdoba, Argentina)", *Anales De Arqueología Y Etnología*, 73(2), pp. 133-144.
- Canevari, M. & Vaccaro, O. (2007) *Guía de mamíferos del sur de América del Sur*. L.O.L.A; Buenos Aires.
- Carden, N. & Martínez, G. (2014) "Diseños Fragmentados. Circulación Social de imágenes sobre huevos de Rheidae en Pampa y Norpatagonia." *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino*, 19(2) pp. 55-75,
- Corbat, M. (2015) *Variabilidad ambiental y sociocultural en la explotación de peces en el centro-occidente argentino: una evaluación zooarqueológica*. Tesis doctoral inédita, Universidad de Buenos Aires.
- Corbat, M., Gil, A., Bettinger, R., Neme, G. & Zangrando, A. (2022) "Ranking de Recursos y Dieta 'Optima en Desiertos Nordpatagónicos. Implicancias para el Estudio de la Subsistencia Humana". *Latin American Antiquity*. pp 1-18 doi:10.1017/laq.2022.51.
- De La Peña, M. & Rumboll M. (1998) *Birds of Southern South America and Antarctica*. Princeton University Press, USA.

- Del Hoyo, J., Elliot, A. & Sargatal, J. (1992) *Handbook of the Birds of the World*. Vol. 1. Ostrich to Ducks, Ediciones Lynx, Barcelona, España.
- Diehl, R.J., Keller, H.M. & Hodgkins, J. (2022) "Towards an interpretive framework for heated ostrich eggshell: An actualistic study." *Journal of Archaeological Science: Reports*, 43, 103465. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2022.103465>.
- Fernández, F. (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, Universidad Nacional de La Plata.
- Fernández, F.J., del Papa, L. M., Mange, E., Teta, P., Montero, E.C. & Pardiñas, U.F. (2016) "Human subsistence and environmental stability during the last 2200 years in Epullán Chica cave (northwestern Patagonia, Argentina): A perspective from the zooarchaeological record." *Quaternary International*, 391, pp. 38-50.
- Fiore, D. & Borella, F. (2010) "Geometrías delicadas. Diseños grabados en cáscaras de huevo de Rheidae recuperados en la costa norte del golfo San Matías, Río Negro". *Intersecciones en Antropología* 11: 277-293.
- Frontini, R. & Picasso, M. (2010) "Aprovechamiento de Rhea americana en la localidad arqueológica El Guanaco". En: M. A Gutiérrez, M. De Nigris, P. M. Fernández, M. Giardina, A.F. Gil, A. Izeta, G. Neme & H. D. Yacobaccio (Eds.), *Zooarqueología a principios del siglo XXI: aportes teóricos, metodológicos y casos de estudio*, pp. 563-574. Ediciones del Espinillo, Buenos Aires.
- Frontini, R. & Escosteguy P. (2012) "Chaetophractus villosus: a disturbing agent for archaeological contexts." *International Journal of Osteoarchaeology*, 22(5), pp. 603-615.
- Frontini, R. & Deschamps, C. (2007) "La actividad de Chaetophractus villosus en sitios arqueológicos. El Guanaco como caso de estudio." *Arqueología en las Pampas*, 1, 439e451.
- Frontini, R. & Vecchi, R. (2014) "Thermal alteration of small mammal from El Guanaco 2 site (Argentina): an experimental approach on armadillos bone remains (Cingulata, Dasypodidae)." *Journal of Archaeological Science*, 44, pp. 22-29.
- Giardina, M. (2010) *El aprovechamiento de la avifauna entre las sociedades cazadoras recolectoras del sur de Mendoza: un enfoque arqueozoológico*. Tesis doctoral inédita, La Plata, Universidad Nacional de La Plata.
- Giardina, M.A., Neme, G.A. & Gil, A.F. (2014) "Rheidae egg human exploitation and stable isotopes: trends from West Central Argentina. *International Journal of Osteoarchaeology*, 24(2), pp. 166-186.
- Giardina, M., Otaola, C. & Franchetti, F. (2021). Hunting, Butchering and Consumption of Rheidae in the South of South America: An Actualistic Study. En: Belardi, J.B., Bozzuto, D.L., Fernández, P.M., Moreno, E.A., Neme, G.A. (eds) *Ancient Hunting Strategies in Southern South America. The Latin American Studies Book Series*. Springer, Cham, pp. 159-174. https://doi.org/10.1007/978-3-030-61187-3_7.
- Hammond, H., Lareschi, M., Zilio, L., Ezquiaga, M.C. & Castro, A.S. (2014) "Placas óseas perforadas de Zaedyus pichiy en un contexto arqueológico: ¿Elementos confeccionados antrópicamente o generados por agentes biológicos?". *Atek Na*, 9(4), pp. 9-36.
- Jory, J. E. (1975) "Observaciones etológicas en Pterocnemia pennata pennata (D'Orbigny) (Aves: Rheidae)". *Anales del Instituto de la Patagonia, Punta Arenas, Chile*, 6(1-2), pp. 147-159.
- López, J.M., Otaola, C., Giardina, M., Huczak, C., Cona, M., Albanese, S. & Campos, C.M. (2022) Neo-taphonomy of prey bones ingested by pumas in central-western Argentina. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 47, 103733.
- López Mazz, J.; Estévez Escalera, J. & Moreno Rudolph F. (2007) "Experimentación para el análisis del proceso de consumo de huevos de ñandú (*Rhea americana*) en la prehistoria (CA 3100 A.P.) en la costa Atlántica sudeste de Sud América". En: Arqueología Experimental en la Península Ibérica: Investigación Didáctica y Patrimonio. Ed por Ramos Sáinz, M.; J. González Urquillo y J. Baena Preysler. Asociación Española de Arqueología Experimental, pp. 275-282.
- Medina, M; Pastor, S., Apolinaire, E. & Turnes, L. (2011) "Late Holocene subsistence and social integration in Sierras of Córdoba (Argentina): the South-American ostrich eggshells evidence", *Journal of Archaeological Science*, 38-9; pp. 2071-2078. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2011.05.001>.
- Mello Araujo, A.G. M., & Marcelino, J.C. (2003) "The role of armadillos in the movement of archaeological materials: an experimental approach." *Geoarchaeology: An International Journal*, 18(4), pp. 433-460.
- Messineo, P., González, M., Álvarez, M.C. & Pal, N. (2018) "Las ocupaciones humanas en la localidad arqueológica Laguna de Los Pampas (Campo de dunas del centro Pampeano, Argentina) durante el Holoceno." *Latin American Antiquity* 29(4), pp. 736-753.
- Montalvo, C.I., Pessino, M.E. & González, V.H. (2007) "Taphonomic analysis of remains of mammals eaten by pumas (Puma concolor Carnivora, Felidae) in central Argentina." *Journal of Archaeological Science*, 34(12), pp. 2151-2160.
- Montalvo, C.I., Fernández, F.J., Galmes, M.A., Santillán, M.A. & Cereghetti, J. (2016) "Crowned solitary eagle (*Buteogallus coronatus*) as accumulator of armadillo osteoderms in the archaeological record? An actualistic taphonomic study for central Argentina". *Quaternary International*, 391, pp. 90-99.
- Muñoz, A.S. (2015) "Taphonomic naturalistic observations on the remnants of armadillos (Dasypodidae) in southern Patagonia". *Archaeofauna*, 24, pp. 239-251.
- Neme, G.; Durán, V. & Gil, A. (1995) "Análisis arqueofaunístico del sitio Cueva de Luna (Malargüe-Mendoza, Argentina)." *Actas del XIII Congreso Nacional de Arqueología Chilena. Hombre y Desierto*, 9: 363-370. Antofagasta. Chile.
- Neme, G., Gil, A. & Durán, V. (1999) "El Registro Arqueofaunístico del Alero Puesto Carrasco (Malargüe-Mendoza). Soplando el Viento." *Actas de las Terceras Jornadas de Arqueología de la Patagonia*. 491-514.

- Otaola, C., Giardina, M.A., Peralta, E.A., Dauvern'e, A., Quiroga, G. & Luna, M., (2022) "Subsistencia humana en el sur de Mendoza durante el Holoceno tardío. Integrando líneas de evidencia." En: Gil, A.F., Neme, G.A., Comps (Eds.), *Arqueología del sur de Mendoza: Líneas de evidencia en perspectiva biogeográfica*. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires, pp. 125-146.
- Quintana, C. (2008) "Cálculo del número mínimo de individuos de huevos de ñandú". *Intersecciones en Antropología*, 9, pp. 93-97.
- Redford, K.H. & Eisenberg, J.F. (1992) *Mammals of the Neotropics: The Southern Cone* (Vol. 2), Chicago, University of Chicago Press.
- Salemme, M., & Frontini, R. (2011) "The exploitation of Rheidae in Pampa and Patagonia (Argentina) as recorded by chroniclers, naturalists and voyagers." *Journal of Anthropological Archaeology*, 30(4), pp. 473-483.
- Salemme, M., Escosteguy, P. & Frontini, R. (2012) "La fauna menor en sitios arqueológicos pampeanos. Recursos económicos vs. agentes disturbadores." *Archaeofauna* 21, pp. 163-185.
- Salemme, M. & Miotti, L. (2022) "The rheids as palaeoenvironmental and consumption indicators during the Latest Pleistocene and the Middle Holocene." En: *Archaeology of Piedra Museo Locality: An Open Window to the Early Population of Patagonia*, pp. 257-290. Springer International Publishing.
- Tambussi, C. & Acosta Hospitaleche, C. (2002) "Reidos (Aves) Cuaternarios de Argentina: inferencias paleoambientales". *Ameghiniana*, 39(1), 95-102.