

Antes de la interpretación:
Análisis geoarqueológico y tafonómico de P 35
(Santa Cruz, Argentina)

Before interpretation:
Geoarchaeological and taphonomical analysis of the P 35 site
(Santa Cruz, Argentina)

ISABEL CRUZ¹, BETTINA ERCOLANO¹ & CLARA R. LEMAIRE¹

¹ ICASUR-Unidad Académica Río Gallegos, Universidad Nacional de la Patagonia Austral, Argentina

e-mail: isabelzooarqueologia@gmail.com, bercolano@yahoo.com.ar

(Received 18 April 2018; Revised 8 June 2018; Accepted 20 June 2018)



RESUMEN: A través del análisis geoarqueológico y tafonómico de P 35, un depósito de tipo conchero o conchal ubicado en la costa del sur de Patagonia continental, se aborda su historia de formación y se evalúa la calidad de la información arqueológica que puede brindar. La comparación de aerofotografías e imágenes satelitales entre 1968 y 2012, con controles periódicos en campo, permitió establecer la evolución del paisaje en este sector costero, detectar el inicio de un proceso erosivo que expuso gran cantidad de depósitos arqueológicos y establecer la secuencia de desestructuración de P 35 durante las últimas décadas. Las modificaciones de los especímenes óseos (fracturas, trazas de raíces, de abrasión, daños por carnívoros y roedores, modificaciones antrópicas y meteorización) son consistentes con lo determinado a partir del análisis geoarqueológico. Se concluye que los restos arqueológicos de P 35 fueron sepultados rápidamente (por sedimentos o por las valvas que conformaban la lente), luego el depósito se estabilizó por un lapso indeterminado y durante las últimas décadas se fue exponiendo paulatinamente. Los restos de vertebrados indican que es un depósito con alta integridad (*sensu* Binford, 2001) y buena resolución temporal.

PALABRAS CLAVE: CONCHEROS O CONCHALES, PROCESOS DE FORMACIÓN, GEOARQUEOLOGÍA, TAFONOMÍA DE VERTEBRADOS, PATAGONIA

ABSTRACT: The geoarchaeological and taphonomic analysis of P 35, a shell midden located on the southern coast of continental Patagonia, enables to address its formation history and the quality of the archaeological information it can provide. The comparison of aerial photographs and satellite images between 1968 and 2012, with periodic field controls, allowed to establish the evolution of the landscape, the beginning of an erosive process that exposed a large amount of archaeological deposits, and the sequence of destruction of P 35 during the last decades. Bone modifications (fractures, root traces, abrasion, modifications by carnivores and rodents, anthropic modifications, and weathering) are consistent with what was determined from the geoarchaeological analysis. It is concluded that the archaeological assemblage was quickly buried (by sediments or by the valves that formed the shell lens), then the deposit was stabilized for an indeterminate period, and during the last decades it was gradually exposed. The recovered remains indicate that the integrity (*sensu* Binford, 2001) of the deposit is high and the temporal resolution is good.

KEY WORDS: SHELL MIDDENS, FORMATION PROCESSES, GEOARCHAEOLOGY, VERTEBRATE TAPHONOMY, PATAGONIA

INTRODUCCIÓN

El conocimiento sobre las interacciones entre humanos y animales en el pasado depende, en gran medida, del registro fósil. Interpretar apropiadamente la evidencia que suministra este registro requiere evaluar, en primer lugar, las historias de formación de los depósitos involucrados. El análisis tafonómico es la herramienta apropiada para hacerlo, porque permite aproximarse a estas historias y así diferenciar los patrones producidos por los procesos naturales de aquellos derivados de la actividad humana. En este trabajo nos centraremos en el caso de P 35, un depósito arqueológico de tipo conchero o conchal ubicado en la costa atlántica del sur de la Patagonia continental. Los concheros, muy comunes en el registro arqueológico del litoral patagónico (Orquera & Piana, 1999; Cruz & Caracotche, 2008; Borella & Cardillo, 2011; Hammond, 2015; entre otros) y de otros sectores costeros de Sudamérica (por ejemplo, Gaspar & De Blasis, 2006; Beovide & Martínez, 2014; entre otros), constituyen contextos particulares que, además de valvas, contienen diversos restos que generalmente poseen buena preservación. Nuestro objetivo es presentar el análisis geoarqueológico del depósito y la evaluación tafonómica de los restos de vertebrados que incluye, para determinar cuál fue su historia de formación.

A lo largo de la costa patagónica, diversos procesos naturales y antrópicos pueden modificar o destruir los concheros (para detalles véase Caracotche & Ladrón de Guevara, 2008), a la vez que afectan la calidad de la información arqueológica que contienen. Estos factores hacen que el análisis tafonómico sea imprescindible antes de interpretar el registro arqueológico en términos de la conducta humana. En este sentido, el análisis que presentamos será el marco que en el futuro permitirá comprender de manera adecuada los diversos aspectos de la vida de los cazadores recolectores en este ambiente costero. Además, esperamos que también sea un ejemplo útil para abordar y discutir la dinámica tafonómica de otros casos a lo largo del Neotrópico.

P 35 Y SU ENTORNO

El área de estudio se ubica en la margen sur de la desembocadura del río Santa Cruz, en un territorio de acreción costero llamado Punta Entrada (Figura 1), constituido por sistemas de cordones litorales gravo-arenosos que registran diferentes posiciones de un nivel relativo del mar sucesivamente más bajo. La dinámica vinculada al flujo y reflujo de

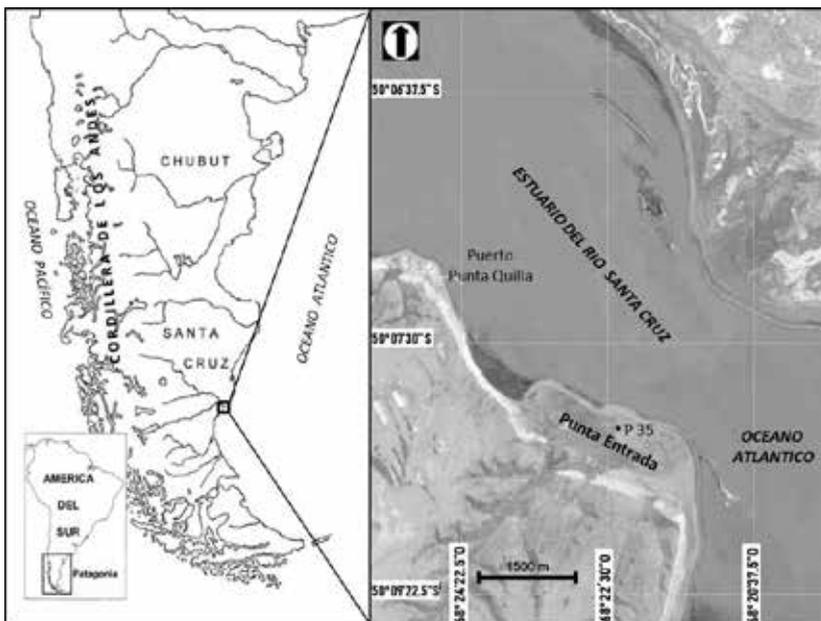


FIGURA 1

Ubicación de P 35 en Punta Entrada (Santa Cruz, Argentina).

marea durante tormentas extraordinarias condujo a la progradación del sector durante el Holoceno tardío (Ercolano, 2012). A excepción de los cordones recientes, gran parte de este territorio está cubierto por dunas activas, semi-estabilizadas e inactivas.

En este sector del valle del río Santa Cruz la vegetación es una estepa arbustiva baja en la que predominan la «mata negra» (*Junellia tridens*) y los «molles» (*Schinus marchandii*), además de gramináceas. La fauna silvestre es abundante y varias especies cumplen su ciclo reproductivo en la localidad. Entre las especies terrestres, es habitual la presencia de guanacos (*Lama guanicoe*) y ñandúes (*Rhea pennata*). Entre las marinas, se destacan los pingüinos Patagónicos (*Spheniscus magellanicus*), cuya área de nidificación reúne unas 48.000 parejas reproductivas y abarca un sector amplio de Punta Entrada (Schiavini *et al.*, 2005). Ocasionalmente se avistan individuos aislados de lobos marinos (*Ota-*

ria flavescens), aunque el asentamiento más cercano de esta especie se encuentra unos 24 km al sur.

P 35, observado por primera vez en marzo de 2005, se ubica sobre una duna activa a unos 300 m de la costa actual. En ese momento su forma era monticular y bicuspidal, con una lente de aproximadamente 20 cm de espesor que asomaba a la superficie, formada por valvas de mitílidos (*Mitylus* sp. y *Aulacomya ater*), lapas (*Nacella* sp.) y gasterópodos, así como gran cantidad de restos de vertebrados y de artefactos líticos y óseos (Figura 2a y 2b). En ese momento, las dimensiones del conchero y la concentración superficial de materiales eran de 35 m en sentido E-W y 24 m N-S, mientras que la altura del montículo oriental era de aproximadamente 1,25 m de altura y la del occidental de unos 0,55 m.

Este conchero se sitúa en un área con gran densidad de nidos de pingüinos Patagónicos, que se ubican bajo arbustos o están excavados directamente



FIGURA 2

(a) Vista general de P 35 en 2005, nótese la presencia de pingüinos Patagónicos (*Spheniscus magellanicus*) en sus nidos. (b) Lente de valvas en el montículo oriental de P 35 en 2005. (c) P 35 en 2015.

en el sustrato arenoso (Figura 2a). Las actividades de estas aves durante el período reproductivo –de septiembre a abril– afectan el paisaje y el registro arqueológico en toda Punta Entrada (Ercolano *et al.*, 2016). Cuenta con tres dataciones radiocarbónicas correspondientes al Holoceno tardío –entre ca. 1100 y 1300 años AP–, obtenidas sobre asta de un cérvido patagónico, el huemul (*Hippocamelus bisulcus*), y huesos de otáridos (Muñoz *et al.*, 2009; Cruz *et al.*, 2010).

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Para abordar la historia de formación de P 35, presentamos el análisis geoarqueológico del sector en que se ubica dentro de Punta Entrada y el análisis tafonómico del conjunto de vertebrados del depósito. Los materiales arqueológicos de P 35 se recuperaron a través de una excavación de 1 m² realizada en 2006 en uno de los montículos del conchero. Además, se procedió a la recolección de materiales arqueológicos en la concentración de superficie en dos oportunidades: en la primera (2006) se abarcó un total de 56 m², mientras que la segunda, efectuada en 2014, cubrió 24 m² en el mismo sector que la anterior. En ambos casos se recuperaron todos los especímenes hasta que no quedaron restos visibles en superficie.

El análisis geoarqueológico combinó la comparación multitemporal de fotografías aéreas verticales e imágenes satelitales comprendidas entre los años 1968 y 2012 con observaciones en campo, destinadas a evaluar posibles variaciones en los depósitos y materiales arqueológicos (grado de cobertura por sedimentos o vegetación, alteraciones por la fauna o por visitantes, pérdida de estructura de los depósitos, entre otras). El tratamiento de la información teledetectada se realizó a través de plataformas SIG (ArcView v.3.2 y Global Mapper v.17), donde se siguieron procedimientos estándar de realce (contraste, eualización de histogramas, etc.) que permitieron mejorar la intensidad de la señal de las geoformas para su comparación visual. Las fotografías aéreas a escala 1:20.000 correspondientes a los años 1968 y 1987, provistas por el Servicio de Hidrografía Naval de Argentina, fueron escaneadas, georreferenciadas (Datum: WGS 84; sistema de proyección: Gauss Kruger Argentina; margen de error: 1,5 %) y controladas en campo. Del sitio web Google Earth™ se capturó una ima-

gen satelital multiespectral de fecha 6/4/2005 (resolución espacial: 1,15 m), año que coincide con el inicio de las observaciones de campo en Punta Entrada. De los servidores incluidos en el sitio web SAS.Planet se descargó la imagen satelital multiespectral de alta resolución (1,15 m) más reciente disponible para el área, correspondiente al 21/10/2012 (véase detalle en Ercolano *et al.*, 2016). Las observaciones en campo se iniciaron en marzo de 2005 y se efectuaron periódicamente (dos veces por año) hasta abril de 2018. Con el fin de adquirir información detallada sobre la dinámica del paisaje, se efectuó además un sistemático registro fotográfico digital del conchero en cada una de las visitas. Por último, para discutir la secuencia de destrucción de este depósito se utiliza el modelo propuesto por Favier Dubois & Borella (2007) acerca de la acción de la erosión eólica sobre lentes de valvas en la costa del norte de Patagonia.

El análisis tafonómico comprendió la evaluación de las trazas de los especímenes óseos y la comparación de los perfiles de meteorización de los restos provenientes de excavación y superficie con los de observaciones actuales efectuadas en la localidad. Estas observaciones incluyen el monitoreo periódico de carcasas de *Otaria flavescens*, cuyo análisis integrado permitió abordar el tema y estimar tiempos aproximados de exposición (Cruz & Muñoz, 2014). Como los conjuntos arqueológicos están dominados por restos de otáridos, la comparación es pertinente. Además, para la evaluación tafonómica de los restos de *Spheniscus magellanicus* se tuvieron en cuenta los resultados de estudios actualísticos efectuados en la costa patagónica (Cruz, 2007; entre otros). Los restos óseos se analizaron siguiendo los lineamientos comúnmente utilizados en el estudio de los conjuntos zooarqueológicos (Binford, 1981; Lyman, 1994; entre otros). La determinación taxonómica se efectuó en el nivel de especie, género o familia siempre que fue posible; en los que no lo fue, los especímenes fueron incluidos en categorías más amplias como aves voladoras, mamíferos marinos o terrestres, otáridos o vertebrados. Se relevaron las siguientes modificaciones óseas: estadios de meteorización, fracturas, abrasión, daños por carnívoros y roedores, trazas de raíces, modificaciones antrópicas y marcas superficiales indeterminadas. La evaluación de todas estas modificaciones se efectuó macroscópicamente, con lupas de mano de 10x y, en algunos casos, con lupa binocular de 20x. Los criterios morfológicos para definir los daños por carnívoros y las

modificaciones antrópicas son los determinados por Binford (1981), los correspondientes a daños por abrasión, raíces y roedores fueron tomados de Lyman (1994). Para evaluar la meteorización en huesos de mamíferos y aves se utilizaron los estadios propuestos por Behrensmeyer (1978) y Behrensmeyer *et al.* (2003).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Geoarqueología e historia de formación de P 35

La comparación de registros teledetectados que abarcan un lapso de 45 años y los controles en campo permitieron establecer la evolución del paisaje en Punta Entrada (Ercolano, 2012).

En primer lugar, se pudo dividir a Punta Entrada en dos sectores en función de la dinámica eólica, y vincular estas características con la distribución del registro arqueológico. En el sector Oeste existen dunas vegetadas y sólo se advierten restos arqueológicos en cicatrices de erosión eólica y sectores con bioturbación, mientras que en el sector Este la cobertura disminuye, actualmente se observan dunas móviles y una gran cantidad de depósitos arqueológicos en superficie. P 35 es uno de ellos y, como el resto, fue expuesto por un proceso erosivo aún vigente en la actualidad. Dadas las diferencias observadas entre ambos sectores y el corrimiento hacia el Oeste que fue experimentando el límite entre ellos desde que se iniciaron los trabajos de campo en 2005. En segundo lugar se decidió detectar cuándo y por qué comenzó la erosión eólica.

Los estudios efectuados permitieron establecer que este proceso comenzó en algún momento posterior a 1968. En la aerofotografía correspondiente a ese año se observan dunas estabilizadas por vegetación arbustiva en el sector en que se ubica P 35, mientras que la de 1987 muestra cambios morfológicos en la estructura de las dunas y la desaparición de la vegetación en esa misma zona, lo cual es aún más notorio en la imagen satelital de 2005 (véase detalles en Ercolano, 2012; Ercolano *et al.*, 2016). La imagen satelital de 2012 y las observaciones en campo permitieron determinar que hubo una aceleración de la tendencia erosiva, evidenciada principalmente por la exposición subaérea de numerosos depósitos arqueológicos antes sepultados, cuyas

características son consistentes con una exposición reciente (por ejemplo, Cruz *et al.*, 2015; Muñoz, 2017). Luego de descartar factores climáticos, la perturbación por la ganadería ovina y por algunos mamíferos silvestres, se estableció que la instalación de la colonia de nidificación de los pingüinos Patagónicos en la década de 1970 fue el principal factor que desencadenó la pérdida de vegetación y la consecuente deflación del material arenoso de las dunas, proceso que, una vez iniciado, progresó activamente hasta el presente (para detalles al respecto, véase Ercolano *et al.*, 2016). El alto impacto de estas aves durante el período reproductivo se debe a que sus colonias agrupan miles de individuos que excavan y acondicionan sus nidos durante seis meses todos los años.

P 35 fue afectado por este proceso erosivo, seguramente en una secuencia que ocurrió de acuerdo al modelo propuesto por Favier Dubois & Borella (2007). Brevemente, este modelo establece que, cuando la erosión afecta a los concheros enterrados, el primer efecto es que las valvas afloran a la superficie. Posteriormente se desmoronan por gravedad, generando un pequeño talud tapizado de valvas alrededor de la lente descubierta, que actúa a modo de coraza para los sedimentos que se encuentran por debajo. A medida que la lente retrocede, se va redondeando y adquiere la configuración estable de un montículo. Las cúspides de los montículos pueden preservar valvas y otros restos arqueológicos en estratigrafía, mientras que en el área circundante los materiales se hallan expuestos en la superficie.

Cuando se observó por primera vez en 2005, P 35 se presentaba como dos montículos en los que se advertía una lente de valvas, con gran cantidad de materiales distribuidos por la superficie adyacente (Figura 2a). Consideramos que estos montículos son el resultado del proceso erosivo mencionado, que afectó a los materiales arqueológicos tal como postula el modelo. En función de las características del sector visibles en la fotografía aérea de 1987, suponemos que en ese momento el depósito se encontraba enterrado o tal vez recién aflorando. Hasta ese momento, el paisaje en este sector de Punta Entrada era similar al que se observa actualmente en el Sector Occidental, con dunas estabilizadas por la vegetación (Ercolano *et al.*, 2016).

Con el transcurso del tiempo, tanto valvas como huesos y artefactos líticos fueron expuestos y se diseminaron lateralmente conformando una gran concentración superficial con relictos de la lente

original en la cumbre de los montículos, tal como fue observado en 2005. Desde ese momento en adelante se pudo registrar que la lente se destruía gradualmente y que la concentración de materiales en superficie abarcaba progresivamente un área más amplia y con mayor densidad de restos. En la Tabla 1 puede verse que la densidad de huesos en la excavación, muy alta en relación con lo registrado en superficie, da cuenta de la intensidad de la depositación antrópica en este sector de Punta Entrada. Se observa también que, aunque ambas recolecciones fueron efectuadas en el mismo sector de la concentración superficial, la densidad de huesos recuperados en 2014 duplica la de 2006, mostrando que la destrucción paulatina de la lente fue exponiendo y diseminando gran cantidad de especímenes que se fueron incorporando al conjunto de superficie. A medida que la estructura y tamaño de los montículos fue disminuyendo y eran menos notorios, procesos como el pisoteo de animales y el paso de pequeños vehículos por encima del depósito fueron más intensos y aportaron para profundizar la destrucción. En 2015 la morfología monticular era casi imperceptible y P 35 se presentaba como una gran concentración de materiales en superficie en la que huesos y valvas se veían muy afectados por la meteorización y el pisoteo (Figura 2c). En síntesis, en aproximadamente 30 años el proceso erosivo desencadenado por los pingüinos patagónicos puso al descubierto el conchero enterrado, provocó la pérdida de la estructura de la lente y la dispersión de sus materiales, que quedaron expuestos a la acción de otros procesos que, a su vez, aceleraron la destrucción de los elementos más frágiles.

Intervención	Superficie	NISP/m ²
Excavación 2006	1 m ²	453 NISP/m ²
Recolección 2006	56 m ²	21 NISP/m ²
Recolección 2014	24 m ²	45 NISP/m ²

TABLA 1

Densidades de huesos por m² registradas en la excavación y las recolecciones de superficie efectuadas en P 35.

ANÁLISIS TAFONÓMICO DEL CONJUNTO ÓSEO

Los restos de vertebrados deberían reflejar de alguna manera la secuencia de destrucción del conchero y la influencia de los procesos actuantes. En la Tabla 2 puede verse que el conjunto óseo está dominado por los otáridos y que en menor medida

están representados otros vertebrados como guanacos y aves marinas. Los pingüinos patagónicos son el segundo grupo en importancia taxonómica pero, debido a que el depósito se ubica en medio del área de nidificación, es necesario evaluar el origen de los especímenes correspondientes a la especie (véase Cruz, 2015). La comparación entre las trazas en sus huesos y los de otros vertebrados del conjunto (Tabla 3) permitió establecer que las diferencias justifican pensar que los restos de estas aves son intrusiones recientes derivadas de las muertes naturales en los nidos excavados en el sector inmediato al conchero.

Taxón	%NISP
NISP general	3009
Otáridos (<i>O. flavescens</i> y <i>A. australis</i>)	76%
Pingüino Patagónico (<i>Spheniscus magellanicus</i>)	10%
Guanaco (<i>Lama guanicoe</i>)	1%
Aves voladoras	3%
Otros vertebrados	10%

TABLA 2

Abundancia taxonómica del conjunto de vertebrados de P 35 (%NISP).

	Pingüinos Patagónicos	Otros Vertebrados
NISP	318	2691
Fracturas	37%	52%
Abrasión	11%	28%
Trazas de raíces	2%	39%
Modificaciones por carnívoros	1%	0,1%
Modificaciones por roedores	0%	0,1%
Modificaciones antrópicas	0%	7%
Termoalteración	0%	0,9%

TABLA 3

Comparación de las modificaciones registradas en huesos de pingüinos patagónicos y otros vertebrados de P 35 (%NISP).

En efecto, la ausencia de modificaciones antrópicas y de especímenes termoalterados, las escasas trazas de raíces, la menor proporción de especímenes abradidos, la presencia de daños por carnívoros, así como la ubicación de P 35 en un sector con nidos activos alrededor del depósito, apuntan a la mezcla de restos actuales con los materiales arqueológicos. Además, la mayor cantidad de especímenes correspondientes a la especie se encuentra en la concentración superficial de materiales –sólo dos se recuperaron en la excavación–, lo cual también es consistente con que sus huesos provienen

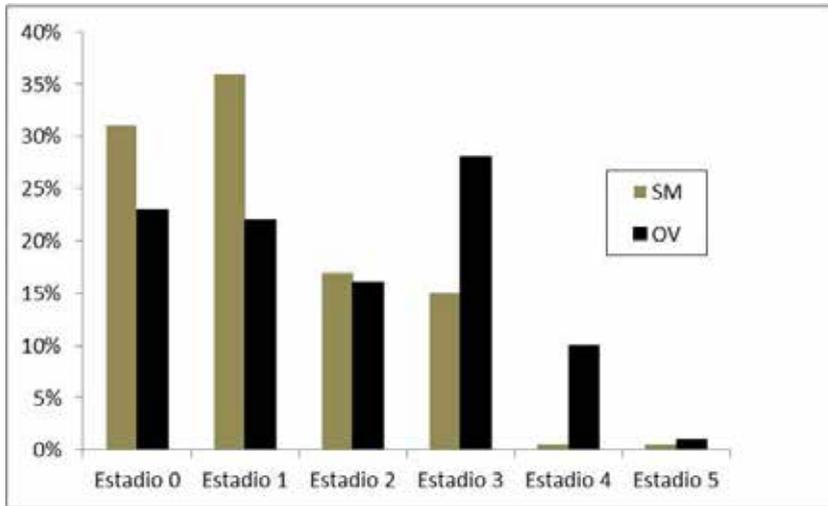


FIGURA 3

Comparación de los perfiles de meteorización de huesos de pingüinos Patagónicos y otros vertebrados de P 35 (SM= *Spheniscus magellanicus*; OV= otros vertebrados).

de los nidos cercanos. El perfil de meteorización ósea de los pingüinos (Figura 3) muestra mayor cantidad de huesos frescos y levemente meteorizados que el de los otros vertebrados, los que a su vez presentan especímenes en los estadios más altos (3, 4 y 5). La comparación pareciera mostrar que los restos de *S. magellanicus* son adiciones actuales, que fueron incorporándose al conjunto desde que la colonia se instaló en Punta Entrada hace unas décadas (véase detalles en Ercolano *et al.*, 2016). Sin embargo, la compleja historia de formación de P 35, que incluye la progresiva destrucción de la estructura del conchero, implica que especímenes óseos poco o no meteorizados provenientes de la porción preservada de la lente de valvas se fueron incorporando al conjunto de superficie y cambiaron reiteradamente la estructura del perfil de meteorización. En síntesis, aunque la meteorización no permite definir claramente distintos momentos de depositación, las diferencias generales con el conjunto de vertebrados señalan que lo más probable es que los restos de pingüinos sean intrusiones en el depósito arqueológico. Por lo tanto, no deben incluirse en la discusión sobre la conducta humana.

En el análisis del resto del conjunto óseo se comparan los materiales recuperados en las distintas intervenciones (excavación y recolecciones), lo que permite establecer el aporte de esta información para abordar la historia de formación de P 35. En Tabla 4 se observa que, aunque con variaciones,

en todos los casos hay altos porcentajes de fracturas –tanto naturales como antrópicas–. Sin embargo, esto no afecta la identificación taxonómica ya que los especímenes corresponden a porciones que abarcan gran parte del elemento o incluyen zonas diagnósticas. Además, los índices de fragmentación presentados en la misma tabla son bajos. La mayor proporción de trazas de raíces se registra en el conjunto enterrado y disminuye en el correspondiente a cada recolección. Como la presencia de altos estadios de meteorización en los especímenes de un conjunto puede obstruir las posibilidades de registrar las modificaciones de la superficie ósea,

	Excavación	Recolección 2006	Recolección 2014
NISP	453	1166	1071
Fracturas	49%	56%	49%
Índice de fragmentación	1,7	1,5	1,6
Abrasión	2,5%	13%	48%
Trazas de raíces	67%	42%	23%
Daños por carnívoros	0,25%	0,25%	0%
Daños por roedores	0%	0%	0,1%
Modificaciones antrópicas	11%	8,5%	3%
Termoalteración	0,25%	1,25%	2%

TABLA 4

Modificaciones óseas en los restos procedentes de la excavación y las dos recolecciones efectuadas en P 35 (%NISP); índice de fragmentación (NISP/MNE; Lyman, 2004). No se incluyen los especímenes correspondientes a *S. magellanicus*.

consideramos que ésta es una explicación posible para la disminución de trazas de raíces en las sucesivas recolecciones.

Sin embargo, el hecho que estén presentes en los tres conjuntos muestra que P 35 permaneció enterrado durante un lapso no determinado, en un ambiente similar al que presenta actualmente el Sector Occidental. La presencia de varios casos de especímenes en posición articular (Figura 4), recuperados tanto en excavación como en superficie, también sustenta la estabilidad del depósito así como una rápida cobertura por sedimentos. El redondeo de aristas, pulido y pérdida del tejido cortical observados en muchos especímenes de P 35 son signos de abrasión eólica que ponen en evidencia la exposición subaérea del conjunto bajo condiciones climáticas aptas para la movilización de arenas. La cantidad de especímenes que presentan evidencias de abrasión varía entre intervenciones, con baja proporción en los recuperados en excava-

ción y la más alta en los provenientes de la última recolección.

Los daños por carnívoros son muy escasos y no se observan en el conjunto de la recolección 2014, apoyando que es factible que en aquellos especímenes que registran los estadios más altos de meteorización las huellas de otros procesos son obliteradas. Lo mismo ocurre con las modificaciones antrópicas, que son más abundantes en el conjunto procedente de la excavación. La presencia de estas modificaciones y la tecnología en asta y huesos de diferentes taxones recuperada en este depósito permiten afirmar que gran parte del conjunto puede asignarse a la acción humana. En función de observaciones tafonómicas llevadas a cabo en Punta Entrada desde 2005, pudimos establecer que las posibilidades de mezcla con restos modernos varía según el taxón y no es significativa en el caso de los otáridos –el taxón más abundante–, ya que actualmente éstos se depositan en el sector noreste

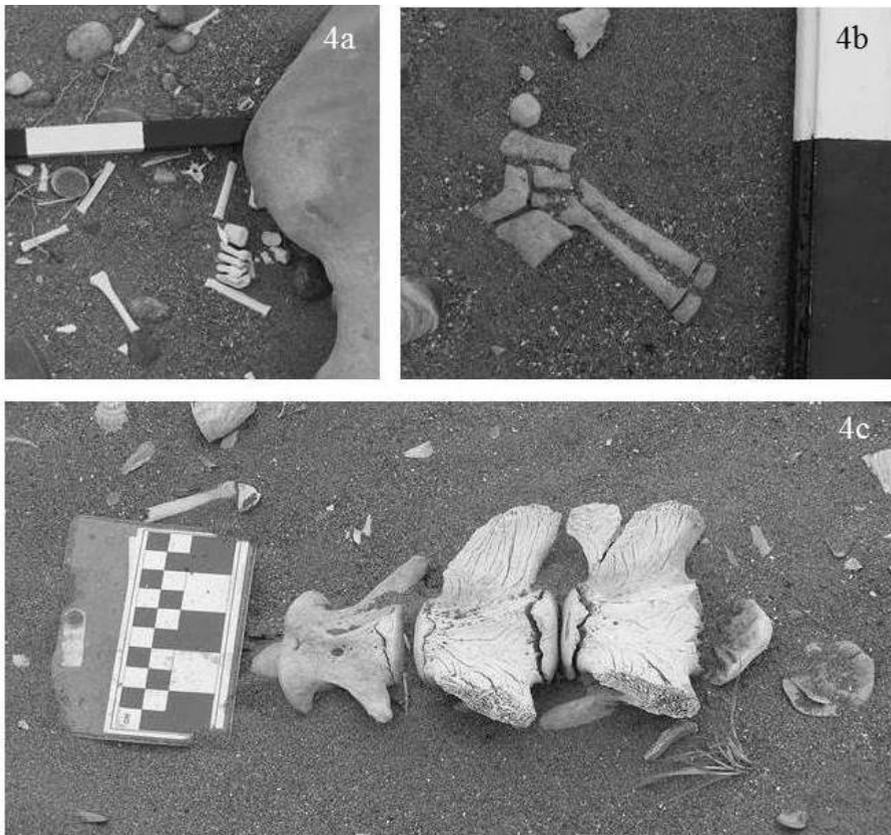


FIGURA 4

Casos de huesos articulados en P 35. (a) Sector de concentración de materiales en superficie. (b) excavación. (c) sector de recolección superficial 2006.

de Punta Entrada, en la desembocadura del río y la costa atlántica (véase detalles en Cruz *et al.*, 2015).

El caso de los guanacos es más complejo, debido a que detectamos carcasas y huesos depositados recientemente en diferentes sectores y ambientes de Punta Entrada (Cruz & Muñoz, 2010; Cruz & Muñoz, 2014), por lo que es factible que puedan mezclarse o superponerse a los restos arqueológicos de toda la localidad. Aunque algunos especímenes de guanaco de P 35 presentan modificaciones antrópicas y marcas de raíces, la mayor parte de ellos se recuperó en superficie, por lo que no puede descartarse que haya ocurrido algún episodio de mezcla por aportes naturales. De todos modos, este taxón constituye el 1% del conjunto, por lo que no consideramos que esta posibilidad afecte la integridad general del depósito.

Por último, la depositación actual de restos de aves voladoras también se detectó a lo largo de toda Punta Entrada, pero tanto aquí como en otros sectores costeros del sur de Patagonia en los que no hay áreas de nidificación, la depositación de restos de aves voladoras corresponde a individuos aislados cuyos huesos perduran poco tiempo en superficie (Cruz, 2015; entre otros). En el conjunto de P 35 hay representados al menos cuatro cormoranes y varios individuos de otras aves voladoras, lo que sumado a los especímenes con huellas de cormorán y otras modificaciones culturales nos permite considerar que su origen es principalmente antrópico.

Con respecto a la meteorización, en la Figura 5 se observan los perfiles de cada conjunto. Los restos recuperados en excavación incluyen un 72% de especímenes no meteorizados, 22% levemente meteorizados (estadios 1 y 2), mientras que el 6% restante se encuentra en estadio 3. Este perfil denota un rápido sepultamiento para la mayoría de los especímenes. En el conjunto de la recolección de 2006, el perfil presenta una fuerte disminución del porcentaje de huesos no meteorizados con respecto al perfil anterior (de 72% a 17%) y la duplicación de los levemente meteorizados (de 22% a 46% en estadios 1 y 2). Las diferencias más importantes son el aumento de huesos en estadio 3 (de 6% a 32%) y la aparición del estadio 4 (5%), ausente en la excavación. Los especímenes recolectados en 2014 dan cuenta de los siguientes cambios: los huesos meteorizados son los más abundantes –34% en estadio 3, 20% en estadio 4 y 3% en estadio 5–, los levemente meteorizados (estadios 1 y 2) disminuyeron de 46% a 25%, mientras que los huesos no

meteorizados son sólo el 8%. La presencia del estadio 0 en los restos de ambas recolecciones muestra el constante aporte de huesos provenientes de la lente a medida que se iba desestructurando. De la misma manera, los huesos en estadio 1 y 2 señalan la progresiva meteorización de los huesos frescos luego de ser expuestos. Por otro lado, la aparición de los estadios 4 y 5 da cuenta de la prolongada exposición de parte del conjunto y su paulatino deterioro. El perfil de la recolección 2014 denota que el ciclo de destrucción de P 35 se acerca a su final e involucra la rápida desaparición de los especímenes que quedan en un futuro cercano.

Para vincular la meteorización ósea con la historia de formación del depósito, utilizamos los resultados sobre tasas de meteorización obtenidos a través de las observaciones tafonómicas actuales mencionadas al presentar los aspectos metodológicos de este trabajo (Cruz & Muñoz, 2014). En el sur de Patagonia, un perfil como el que aparece en la excavación, con predominio del estadio 0, baja presencia del estadio 1 y menor aún del 2 necesita al menos dos años para desarrollarse. Para que aparezca el estadio 3 en algunos especímenes, tal

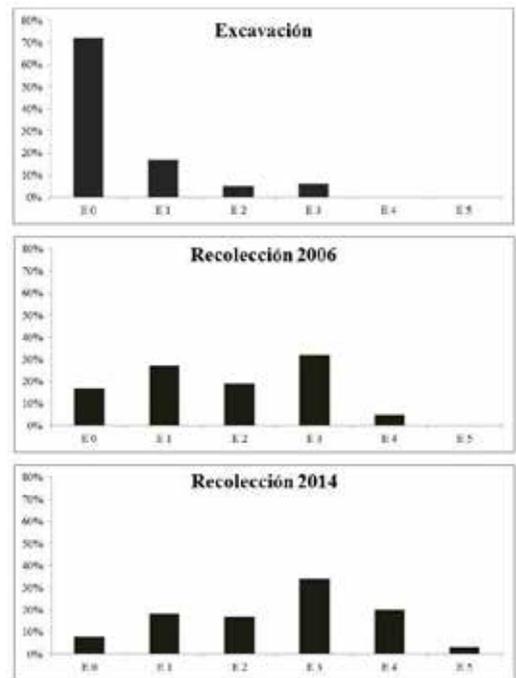


FIGURA 5

Perfiles de meteorización de los restos de vertebrados (excepto *S. magellanicus*) de P 35 por intervención (excavación 2006, recolecciones de superficie en 2006 y 2014).

como ocurre en los restos procedentes de la excavación, hacen falta al menos 6 años. Es posible que en un conjunto derivado de la actividad humana, en el que gran parte de una carcasa puede ser desarticulada y descarnada, lleve menos tiempo aún. Pensamos que inicialmente P 35 fue cubierto por dunas de tipo *nebka*, pequeñas y saltuarias como las que se encuentran actualmente en otros sectores de Punta Entrada. Si esto fue así, algunos segmentos del depósito habrían quedado expuestos a la acción de los agentes atmosféricos, lo cual explicaría las características de este perfil de meteorización. Otra opción es que el depósito hubiese estado descubierto por un lapso de 2-6 años, durante el cual los huesos que se encontraban en la superficie de la lente comenzaron a meteorizarse, a la vez que los que se encontraban en su interior se preservaron frescos o poco meteorizados.

Un perfil con gran cantidad de huesos en estadio 3 y que incluya el estadio 4, tal como el registrado en la recolección de 2006, necesita unos 10 años según las observaciones actuales. En el caso de P 35, permite interpretar que parte de esos huesos habría estado expuesta en la superficie al menos desde 1996, mientras que el resto (con estadios 0, 1 y 2) corresponde a los especímenes que se incorporaban a medida que se destruía la lente de valvas en los montículos. Como la última recolección se efectuó en el mismo sector que la de 2006 –en el que no se dejaron huesos en superficie–, el perfil correspondiente a 2014 tendría que haberse alcanzado a lo largo de los 8 años entre recolecciones. Las observaciones actuales muestran que en un lapso como éste no evoluciona un perfil caracterizado por gran cantidad de especímenes en estadios 3-4 y con presencia del estadio 5. Pensamos que gran parte de los huesos de esta recolección sufrió uno o varios episodios de exposición/cobertura, algunos de ellos previos a la recolección de 2006, lo cual explica el perfil de meteorización de Figura 5.

Al recapitular la historia del conjunto de 2014, consideramos que representa el inicio de la destrucción de la lente, que en ese momento presentaba un perfil de meteorización como el observado en los restos de la excavación. De esta manera, la formación del depósito secundario posibilitó que algunos huesos antes sepultados en la lente quedaran expuestos a los agentes atmosféricos, comenzando el proceso de meteorización en aquellos no afectados anteriormente, a la vez que proseguía en los otros. Al continuar el proceso de destrucción de la lente, nuevos especímenes y sedimentos se-

pultaron paulatinamente a los anteriores. Entonces, los huesos depositados primero forman parte del conjunto de la recolección de 2014, mientras que los últimos acumulados en la superficie fueron los colectados en 2006.

En síntesis, la evidencia brindada por el conjunto zooarqueológico da cuenta de la dinámica que caracteriza a este sector costero y es consistente con lo determinado a partir de la geoarqueología. Es decir, indica un rápido sepultamiento de los restos óseos (por sedimentos o por las valvas que formaban la lente), la estabilización del depósito por un lapso indeterminado y la exposición paulatina de especímenes desde hace unas décadas.

CONCLUSIONES

La evaluación efectuada permite una aproximación a la historia de formación de P 35 y, además, establecer la calidad de la información arqueológica que este depósito puede brindar. Dados los procesos que lo afectaron y las tasas en que se desarrollaron, es posible afirmar que en pocos años más P 35 aparecerá en el paisaje como una concentración de artefactos líticos sin estructura ni asociación con restos orgánicos, tal como ocurre en gran parte de la Patagonia árida (véase Borrero, 2001). La historia de formación de este depósito, por lo tanto, es otro ejemplo de la manera en que se presenta el registro arqueológico en grandes sectores de la región al llegar a la fase terminal de la secuencia de destrucción. Gracias a la comparación de registros teledetectados y la observación directa a lo largo de los años, en este caso fue posible establecer la sucesión de eventos que condujeron a este resultado.

Con respecto a la calidad de la información arqueológica que brinda este depósito, a partir del análisis presentado es posible establecer que la integridad (*sensu* Binford, 1981) del conjunto zooarqueológico es alta. En primer lugar, las posibilidades de mezcla con restos actuales son bajas, excepto en el caso de los especímenes de pingüinos Patagónicos; en segundo lugar, sus características son acordes con lo esperable para aquellos propios de la actividad antrópica en la región. En cuanto a la resolución, una gran parte del conjunto parece haber sido sepultada durante un lapso acotado, formando una única lente –registrada en la excavación–. Los fechados obtenidos sobre materiales provenientes tanto de la excavación como de su-

perficie también remiten a eventos comprendidos en un lapso poco extenso. La profundización del análisis tafonómico del conjunto óseo, sumado al del conjunto lítico y de las valvas permitirá en el futuro precisar mejor estas propiedades para todo el depósito. De esta manera, antes de proceder a la interpretación sobre la conducta humana se contará con un marco tafonómico adecuado que permitirá garantizar las inferencias arqueológicas.

AGRADECIMIENTOS

Los trabajos de campo se diseñaron con A. S. Muñoz y M. S. Caracotche. A Don Víctor López de Estancia «Monte Entrance». A Carolina Moreno, Claudia Aguilar, Grisel Roskos, Lara Ruiz. La Municipalidad de Puerto Santa Cruz brindó apoyo logístico. Este trabajo es un resultado de los proyectos UNPA 29/A364 y PIP-CONICET 0359.

REFERENCIAS

BEHRENSMEYER, A.K. 1978: Taphonomic and ecological information from bone weathering. *Paleobiology* 4: 150-162.

BEHRENSMEYER, A.K.; STAYTON, C.T. & CHAPMAN, R.E. 2003: Taphonomy and ecology of modern avifaunal remains from Amboseli Park, Kenya. *Paleobiology* 29: 52-70.

BINFORD, L.R. 1981: *Bones. Ancient men and modern myths*. Academic Press, New York.

BEVIDE, L. & MARTÍNEZ, S. 2014: Concheros Arqueológicos en la Costa Uruguaya: Revisión y Perspectivas. *Revista Chilena de Antropología* 29: 26-31.

BORELLA, F. & CARDILLO, M. 2011: *Arqueología de Pescadores y Marisqueadores en Nordpatagonia. Describiendo un registro arqueológico de más de 6.000 años*. Editorial Dunken, Buenos Aires.

BORRERO, L.A. 2001: *El poblamiento de la Patagonia*. Emecé Editores, Buenos Aires.

CARACOTCHE, M.S. & LADRÓN DE GUEVARA, B. 2008: El registro arqueológico costero de Patagonia: diagnóstico del estado actual y herramientas para la conservación. En: Cruz, I. & Caracotche, M.S. (ed.): *Arqueología de la costa patagónica. Perspectivas para la conservación*: 17-45. Universidad Nacional de la Patagonia Austral, Subsecretaría de Cultura de Santa Cruz, Argentina.

CRUZ, I. 2007: Avian Taphonomy: observations at two Magellanic penguin (*Spheniscus magellanicus*) breeding colonies and their implications for the fossil record. *Journal of Archaeological Science* 34: 1252-1261.

— 2015: Las investigaciones sobre preservación de huesos de aves y mamíferos en Patagonia (Argentina). *Archaeofauna* 24: 189-204.

CRUZ, I. & CARACOTCHE, M.S. 2008: *Arqueología de la costa patagónica. Perspectivas para la conservación*. Universidad Nacional de la Patagonia Austral & Subsecretaría de Cultura de la Provincia de Santa Cruz, Río Gallegos, Argentina.

CRUZ, I. & MUÑOZ, A.S. 2010: Tafonomía comparativa: seguimiento de carcasas de mamíferos en Punta Entrada (Santa Cruz, Argentina). En: Gutiérrez, M.A.; De Nigris, M.; Fernández, P.M.; Giardina, M.; Gil, A.F.; Izeta, A.; Neme, G. & Yacobaccio, H.D. (eds.): *Zooarqueología a principios del siglo XXI: aportes teóricos, metodológicos y casos de estudio*: 387-396. Ediciones del Espinillo, Argentina.

— 2014: Mammal bone weathering in a temperate coastal steppe (southern Patagonia, Argentina). A comparison among taxa. Trabajo presentado en *12th International Conference of Archaeozoology (ICAZ)*, San Rafael (Mendoza, Argentina).

CRUZ, I.; MUÑOZ, A.S. & CARACOTCHE, M.S. 2010: Un artefacto en asta de huemul (*Hippocamelus bisulcus*) en depósitos arqueológicos costeros. Implicaciones para la movilidad humana y la distribución de la especie. *Magallania* 38(1): 289-296.

CRUZ I.; ERCOLANO, B.; CAÑETE MASTRÁNGELO, D. & LEMAIRE, C.R. 2015: P 96 (Punta Entrada, Santa Cruz): Un sitio arqueológico costero al sur del río Santa Cruz. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XL (1): 253-277.

ERCOLANO, B. 2012: Esquema evolutivo de Punta Entrada, desembocadura del río Santa Cruz. *Resúmenes de las VIII Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar*: 106. Comodoro Rivadavia.

ERCOLANO, B.; CRUZ, I. & MARDERWALD, G. 2016: Impacto de los pingüinos Patagónicos (*Spheniscus magellanicus*) en la dinámica geomorfológica de Punta Estrada (Patagonia austral, Argentina). *Cuaternario y Geomorfología* 30(4): 29-47.

FAVIER DUBOIS, C.M. & BORELLA, F. 2007: Consideraciones acerca de los procesos de formación de concheros en la costa norte del Golfo San Matías (Rio Negro, Argentina). *Cazadores Recolectores del Cono Sur. Revista de Arqueología* 2: 151-165.

GASPAR, M. & DE BLASIS, P. 2006: Balance de las Investigaciones Arqueológicas en Sambaquis. En: Austral, A.

- & Tamagnini, M. (comp.): *Problemáticas de la Arqueología Contemporánea*, Tomo I: 281–283. Argentina.
- HAMMOND, H. 2015: *Sitios concheros en la costa norte de Santa Cruz: su estructura arqueológica y variabilidad espacial en cazadores recolectores patagónicos*. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Argentina. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/49825>
- LYMAN, R.L. 1994: *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge University Press, Cambridge.
- MUÑOZ, A.S. 2017: Taphonomy of surface bone assemblages in coastal Patagonia, a case study. In: Mondini, M.; Muñoz, A.S. & Fernández, P. (eds.): *Zooarchaeology in the Neotropics*. Springer, Cham.
- MUÑOZ, A.S.; CARACOTCHE, M.S. & CRUZ, I. 2009: Cronología de la costa al sur del río Santa Cruz: nuevas dataciones en Punta Entrada y Parque Nacional Monte León (Provincia de Santa Cruz, Argentina). *Magallania* 37(1): 39-43.
- ORQUERA, L.A. & PIANA, E.L. 1999: *Arqueología de la región del canal Beagle (Tierra del Fuego, República Argentina)*. Publicaciones de la Sociedad Argentina de Arqueología, Buenos Aires.
- SCHIAVINI, A.; YORIO, P.; GANDINI, P.; RAYA REY, A. & BOERSMA, P.D. 2005: Los pingüinos en las costas argentinas: estado poblacional y conservación. *El Hornero* 20(1): 5-23.