



## Registros contaminados. Los huesos de pingüinos patagónicos (*Spheniscus magellanicus*) en depósitos arqueológicos de Punta Entrada y Monte León (Santa Cruz, Argentina)

Isabel Cruz\*

\* Instituto de Ciencias del Ambiente, Sustentabilidad y Recursos Naturales (ICASUR), Unidad Académica Río Gallegos, Universidad Nacional de la Patagonia Austral (UNPA), Argentina. Correo electrónico: isabelzooarqueologia@gmail.com

Recibido 20 de Febrero de 2018, aceptado para su publicación 07 de abril de 2018.

### Palabras Clave:

*Spheniscus magellanicus*;  
costa patagónica;  
zooarqueología;  
tafonomía;  
registro arqueológico costero.

### Keywords:

*Spheniscus magellanicus*;  
patagonian coast;  
zooarchaeology;  
taphonomy;  
coastal archaeological record.

### RESUMEN

Se analizan los restos de pingüinos Patagónicos (*Spheniscus magellanicus*) recuperados en tres depósitos arqueológicos de Punta Entrada y Monte León (Santa Cruz, Argentina), donde hay grandes colonias de nidificación de la especie. Para evaluar si estos restos derivan de actividades humanas o corresponden a adiciones naturales que se mezclaron con restos arqueológicos, se comparan varias propiedades tafonómicas de los conjuntos arqueológicos con las registradas a través de observaciones tafonómicas de restos actuales de la especie en sus áreas de nidificación. A partir del análisis de la representación taxonómica y anatómica, las modificaciones (fracturas, trazas de raíces, modificaciones antrópicas, por carnívoros y roedores, meteorización) de los huesos de pingüinos y del resto del conjunto de vertebrados, se concluye que los restos de pingüinos son intrusivos y derivan de la mortalidad natural durante el período reproductivo en las áreas de nidificación. Además, se establece que no hay indicadores que puedan considerarse diagnósticos del origen antrópico de los restos de la especie, sino que es la sumatoria de variables analizadas la que permitirá abordar el tema y llegar a conclusiones consistentes en cada caso.

### ABSTRACT

Remains of Magellanic penguins (*Spheniscus magellanicus*) recovered as part of three zooarchaeological assemblages from Punta Entrada and Monte León (Santa Cruz, Argentina) are analysed to assess whether they derived from human activities or are natural additions to the archaeological deposits. Both at Punta Entrada and Monte León there are large nesting areas of the species. Taphonomic properties (bone traces and modifications, weathering, taxonomic abundance, and anatomic representation) of archaeological assemblages are compared with those recorded at modern penguin breeding areas. It is concluded that penguin remains are intrusive and derive from the natural mortality during the reproductive period in the nesting areas. In addition, it is established that there are no indicator that can be considered diagnostic of the anthropic origin of the remains of the species, but rather that it is the sum of the analysed variables that will allow approaching the issue and reaching consistent conclusions in each case.



Los trabajos publicados en esta revista están bajo la licencia Creative Commons Atribución - No Comercial 2.5 Argentina.

## INTRODUCCIÓN

Los huesos de pingüinos Patagónicos o de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) son comunes en el registro arqueológico del litoral atlántico continental de Patagonia (por ejemplo, Belardi *et al.* 2011; Cruz 2001; Gómez Otero 2006; Moreno 2008; entre otros). Si bien generalmente son considerados evidencia del aprovechamiento humano de estas aves, sólo se han efectuado evaluaciones tafonómicas que apoyen esta conclusión en dos casos (Borella y Cruz 2012; Cruz 2006). Los pingüinos son grandes modificadores de los depósitos arqueológicos costeros de la región (Caracotche *et al.* 2008; Cardillo *et al.* 2015; Cruz 1999, 2004, 2007; Cruz *et al.* 2016; Massone 1985-86; Zubimendi *et al.* 2015-

2016; entre otros) y una de las más importantes alteraciones que pueden producir actualmente es la “contaminación” (*sensu* Borrero 1988, 1989; entre otros), es decir la superposición y mezcla de sus huesos con materiales arqueológicos (Cruz 2007, 2011; entre otros). Por lo tanto, al analizar conjuntos óseos provenientes de la costa patagónica es necesario considerar esta posibilidad y efectuar evaluaciones tafonómicas exhaustivas con el propósito de dilucidar el origen de los especímenes correspondientes a la especie. De esta manera, será posible discutir la integridad (*sensu* Binford 1981) de los conjuntos zooarqueológicos, lo cual es vital para abordar, por ejemplo, el aprovechamiento humano de la fauna costera.

El objetivo de este trabajo, por lo tanto, es presentar

el análisis de los restos de pingüinos Patagónicos provenientes de depósitos arqueológicos de Punta Entrada y Monte León, dos sectores costeros al sur del río Santa Cruz en los que actualmente hay grandes áreas de nidificación de *S. magellanicus*. Estos depósitos se ubican en zonas en las que existen abundantes nidos activos, muchos de ellos excavados directamente sobre los restos arqueológicos o alrededor de ellos (Caracotche *et al.* 2005, 2008; Cruz *et al.* 2015a, 2016). El análisis de los especímenes de pingüinos recuperados como parte de estos conjuntos está dirigido a evaluar cuáles son las variables que permiten estimar más ajustadamente si los restos corresponden a adiciones recientes o si pueden considerarse evidencia de que en el pasado estas aves fueron presas de los cazadores humanos. Como marco, se utilizan los resultados de las observaciones actuales de restos de pingüinos efectuadas tanto en áreas de nidificación (Cruz 2007; Emslie 1995) como en sectores apartados de ellas (Massigoge *et al.* 2015; Moreno 2008; Moreno y Martinelli 1999; Muñoz y Savanti 1998). Estas observaciones permitieron conocer varias de las características que presentan las acumulaciones naturales de sus huesos en distintas situaciones y establecer criterios útiles para el análisis de depósitos zooarqueológicos (véase Borella y Cruz 2012; Cruz 2006).

## LOS DEPÓSITOS Y CONJUNTOS ZOOARQUEOLÓGICOS

Los conjuntos que se presentan provienen de dos depósitos en Punta Entrada (P 96 y P 35), en la desembocadura del río Santa Cruz, y uno en el Parque Nacional Monte León (CCH 4), sobre el litoral atlántico a unos 40 km al sur de este río (Figura 1). Las colonias de nidificación de pingüinos patagónicos en estas localidades son importantes: en Punta Entrada nidifican unas 48.000 parejas reproductoras, mientras que en Monte León hay unas 32.000 parejas (Schiavini *et al.* 2005). En ambos lugares los nidos se ubican bajo molles (*Schinus marchandii*) y otros arbustos o son excavados directamente en el sustrato arenoso o limo-arcilloso (Figura 2). En estas áreas de nidificación hay sectores con gran densidad de nidos y las actividades de los pingüinos afectan el paisaje y el registro arqueológico (por ejemplo, Cruz *et al.* 2016; Ercolano *et al.* 2016).

P 96 es un depósito a cielo abierto con gran cantidad de restos de vertebrados y de artefactos líticos, situado a unos 550 m de la costa actual de Punta Entrada, en un sector de dunas activas y próximo a un bosque de molles con numerosos nidos de pingüinos patagónicos (Cruz *et al.* 2015a). Posee una cronología correspondiente al Holoceno tardío, con fechados entre 930 y 1750 años C<sup>14</sup>AP efectuados sobre restos de mamíferos (Cruz *et al.*

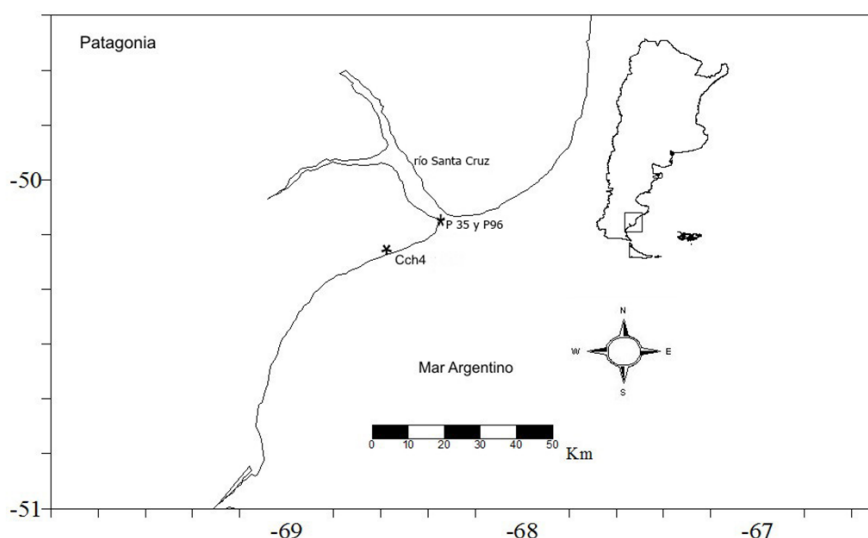


Figura 1. Ubicación de los depósitos de Punta Entrada y Parque Nacional Monte León (Santa Cruz, Argentina).



Figura 2. A: Pingüinos patagónicos (*S. magellanicus*) nidificando bajo molles (*Schinus-marchandii*), P. N. Monte León. B: Nidos en sector de dunas consolidadas, Punta Entrada.

2015b; Muñoz *et al.* 2009). Los materiales óseos fueron recuperados a través de varias recolecciones superficiales efectuadas en las mismas cuadrículas durante 2006, 2007 y 2008, hasta que se llegó al fin del depósito (Cruz *et al.* 2015a). En el conjunto zooarqueológico predominan los restos de otáridos, junto a los de cormoranes (*Phalacrocorax sp.*),

guanacos (*Lama guanicoe*) y otros vertebrados en menor proporción (Tabla 1). Aunque durante el análisis zooarqueológico no se profundizó la evaluación sobre el origen de los restos de pingüinos, se consideró que constituyen un aporte actual al conjunto (Cruz *et al.* 2015a, 2016).

P 35 es un conchero ubicado sobre una duna a

300 m de la costa, también en Punta Entrada, que incluye gran cantidad de restos de vertebrados, valvas, artefactos líticos y óseos. Los fechados entre 1100-1300 años C<sup>14</sup>AP obtenidos sobre valvas, huesos de otáridos y asta de huemul (*Hippocamelus bisulcus*) también lo ubican en el Holoceno tardío (Cruz *et al.* 2010). En este caso las intervenciones fueron una excavación de 1 m<sup>2</sup> en uno de los dos montículos del conchero, efectuada en 2006 y dos recolecciones (2006 y 2014) en la concentración de superficie. La excavación de nidos y el pisoteo de los pingüinos Patagónicos en los alrededores del conchero son muy intensos. En el conjunto zooarqueológico predominan los huesos de otáridos, junto a menores cantidades de restos de aves voladoras, guanaco, pingüinos (*S. magellanicus* y *Aptenodyptes patagónica*) y otros vertebrados (Tabla 1).

El conchero CCH 4, uno de los depósitos localizados e intervenidos en 2004 durante el Proyecto Rescate Arqueológico Monte León. Está ubicado en el borde de un acantilado activo en un sector del Parque Nacional denominado Pingüinera Norte (Caracotche *et al.* 2005, 2008), en un área actualmente abandonada por los pingüinos Patagónicos, pero que presentaba nidos activos mientras se efectuaban los trabajos arqueológicos. Los materiales analizados proceden de una excavación de 0,8 x 0,5 m y de la recolección en una superficie de 130 m<sup>2</sup>. Los fechados efectuados sobre valvas y carbón recuperados en la excavación, de entre 930 y 1430 años C<sup>14</sup>AP, también corresponden al Holoceno tardío (Caracotche *et al.* 2005). El conjunto zooarqueológico incluye gran cantidad de especímenes de otáridos, junto

a menores porcentajes de huesos de guanaco, cormoranes y otros vertebrados (Tabla 1).

## ASPECTOS METODOLÓGICOS

El análisis tafonómico que se presenta está dirigido a comparar las características de los huesos de pingüinos con las del resto del conjunto óseo de cada depósito e interpretar estas características a partir de lo aprendido a través de las observaciones efectuadas en depósitos naturales actuales. Los criterios desarrollados previamente para estimar si los restos de pingüinos son adiciones naturales o corresponden a restos de actividades humanas son los ya presentados en Cruz (2006) y Borella y Cruz (2012). Involucran evaluar las características de un conjunto óseo en función de variables tafonómicas como la abundancia anatómica y taxonómica, el tipo y cantidad de modificaciones (fracturas, trazas de raíces, daños por carnívoros, meteorización, modificaciones antrópicas; entre otras), a través de la comparación con los resultados obtenidos para esas mismas variables en los conjuntos actuales. Este análisis es similar al efectuado para el caso de los mamíferos (Borrero 1989, 1990; L'Heureux y Borrero 2002; 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). En todos los casos, 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. En la categoría “aves voladoras” se

	P 96	P 35	CCH 4
NISP general	3411	3008	226
<i>S. magellanicus</i>	7%	10%	11%
Otáridos	75%	76%	53%
<i>L. guanicoe</i>	2%	1%	11%
Aves voladoras	6%	3%	11%
Otros vertebrados	10%	10%	14%

Tabla 1. Representación taxonómica (%NISP) en los conjuntos óseos de P 96 y P 35 (Punta Entrada) y CCH 4 (Parque Nacional Monte León).

agrupan los restos de especies características del sur de Patagonia (Familias Phalacrocoracidae, Anatidae, Tinamidae, Laridae, entre otras).

Se relevaron las siguientes modificaciones óseas: estadios de meteorización, fracturas, 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 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 y otros (2003).

Para estimar la representación de partes esqueléticas de los pingüinos Patagónicos los elementos fueron agrupados en las siguientes unidades anatómicas: a) esqueleto axial: cráneo, mandíbula, maxilar, vértebras, costillas y esternón; b) cintura escapular: escápula, coracoides, fúrcula; c) extremidades anteriores: húmero, radio, ulna, carpo metacarpo, falanges anteriores; d) cintura pélvica: pelvis y sinsacro; y e) extremidades posteriores: fémur, tibiatarso, fibula, rótula, tarsometatarso, falanges posteriores.

Los materiales de CCH 4 fueron revisados durante 2016 para actualizar las determinaciones taxonómicas y el registro de las modificaciones óseas efectuados en 2004, por lo que los resultados presentados aquí difieren levemente de los publicados previamente. Esta revisión abarcó principalmente los huesos de aves, para evaluar si algunos elementos (como vértebras, costillas y diáfisis de huesos largos), previamente asignados a aves indeterminadas, podían corresponder a pingüinos patagónicos o alguna otra especie.

Los tres especímenes correspondientes a pingüino rey (*Aptenodytes patagónica*) recuperados en P 35 no se incluyen en el análisis tafonómico debido a que el interés es determinar el impacto de las colonias de nidificación de *S. magellanicus* sobre los restos arqueológicos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se puede ver que los restos de pingüinos Patagónicos abarcan entre 7-11% del NISP de los conjuntos arqueológicos. Según el caso, estos porcentajes son mayores o iguales a los de otras categorías (como *L. guanicoe*, aves voladoras, otros vertebrados), con excepción de los otáridos que dominan los conjuntos.

En las áreas de nidificación de Spheniscidae se pueden formar extensas acumulaciones de huesos, con mayores densidades de especímenes que en el espacio circundante (Cruz 2007; Emslie 1995). Los huesos de pingüinos son los más abundantes en estas acumulaciones, mientras que en sectores alejados de ellas generalmente predominan los de mamíferos medianos y grandes (Cruz 2007, 2015). Las excepciones son algunas situaciones asociadas a geoformas costeras o vinculadas con los hábitos de los pingüinos durante su migración anual, en las que sus restos también pueden ser numerosos (Massigoge *et al.* 2015; Moreno 2008; Moreno y Martinelli 1999). Es decir, una mayor cantidad y densidad de huesos de pingüinos en un área amplia permite reconocer las acumulaciones derivadas de la dinámica de las colonias de estas aves, tanto en el lugar de nidificación como a lo largo de su ruta de migración anual.

Los depósitos arqueológicos de Punta Entrada y P. N. Monte León se ubican en sectores con abundantes nidos, por lo que son impactados de diversas maneras por los pingüinos a lo largo del período reproductivo (Caracotche *et al.* 2008; Cruz *et al.* 2016; Ercolano *et al.* 2016). Sin embargo, en ninguno de estos conjuntos predominan sus restos. Para poder discutir acabadamente este tema, un aspecto que debe considerarse es que los depósitos arqueológicos constituyen modos particulares de acumulación, que se diferencian de la "lluvia" natural de huesos (Behrensmeyer y Hook 1992). Los restos de vertebrados de P 96, P 35 y CCH 4 se adecuan a lo esperado en general para los conjuntos zooarqueológicos, lo cual implica alta densidad de restos, gran abundancia y diversidad taxonómica, así como trazas de actividades humanas en los huesos, entre otras características. Los análisis tafonómicos previos efectuados para cada depósito permitieron determinar que los restos de otáridos y

de guanaco fueron depositados principalmente por los cazadores patagónicos (Caracotche *et al.* 2008; Cruz *et al.* 2015b, 2015c). En cambio, cuando se consideran los restos de aves, la evidencia varía entre conjuntos. La representación de las aves voladoras en P 96 y P 35, estimada en función del MNI, es consistente con la explotación por los cazadores recolectores, ya que fuera de las áreas de nidificación de gran parte de las especies incluidas en esta categoría no es común que la depositación natural incluya restos de más de uno o dos individuos en un sector acotado (Cruz 2016; Cruz *et al.* 2015c). Aun cuando pueda ser un resultado del tamaño de la muestra, en CCH 4 la evidencia es ambigua y no permite afirmar categóricamente que los restos de aves voladoras sean evidencia de actividades humanas (Cruz 2016).

La representación (%NISP) de los pingüinos presenta valores similares a los de aves voladoras en P 96 y CCH 4, mientras que en P 35 es mayor (Tabla 1). Pero el caso de los pingüinos es diferente al de las otras aves debido a la coincidencia de los depósitos con las áreas de nidificación. En P 96 se determinó un MNI de 10 para los pingüinos sobre la base del fémur y el radio, en P 35 se calculó un MNI de 14 a partir del fémur y en CCH 4 el tibiaarso permitió una estimación de 3 individuos. La abundancia registrada en los tres casos (tanto en función del %NISP como del MNI) puede deberse tanto al aprovechamiento humano como a la depositación natural. L'Heureux y Borrero

(2002) plantearon que la abundancia (medida en MNI) de restos de guanacos es un indicador ambiguo para determinar si un conjunto óseo es natural o antrópico. Lo mismo puede sostenerse para los restos de pingüinos (MNI y %NISP) en sectores con áreas de nidificación.

Otra forma de evaluar si los restos derivan de actividades humanas es considerar las modificaciones óseas, que se presentan en la Tabla 2. Las modificaciones más importantes en los huesos de pingüinos de los tres conjuntos son las fracturas naturales, que afectan entre el 37-44% del NISP. En los huesos de los otros vertebrados los porcentajes son mayores, entre 52-75%, e incluyen fracturas antrópicas intencionales determinadas a través de rasgos como negativos de lascado, presencia de lascas óseas, marcado perimetral, aserrado, etc. (véase Caracotche *et al.* 2005; Cruz *et al.* 2015a, 2015c, 2017). Los estudios actualísticos mostraron que en los conjuntos naturales los huesos de pingüinos presentan menor cantidad de fracturas que los de otras aves y, especialmente, que los de mamíferos de un mismo contexto (Cruz 2007; Moreno y Martinelli 1999). Aunque menores que los detectados en restos de los otros vertebrados, los porcentajes de fracturas registrados en los huesos de estas aves son mayores que los observados en conjuntos naturales. Los huesos de pingüinos no poseen médula ósea que permita esperar fracturas intencionales. Como se discute más abajo, tampoco hay evidencia de que sus huesos se hayan utilizado

	P 96		P 35		CCH 4	
	SM	Otros Vertebrados	SM	Otros Vertebrados	SM	Otros Vertebrados
NISP	229	3182	318	2690	24	202
Fracturas	44%	55%	37%	52%	42%	75%
Trazas de raíces	3%	60%	2%	39%	4%	33%
Modificaciones por carnívoros	0%	0,2%	1%	0%	4%	3%
Modificaciones por roedores	0%	0,2%	0%	0%	0%	0%
Modificaciones antrópicas	0%	9%	0%	7%	0%	12%
Termoalteración	0%	3%	0%	1%	0%	2%

Tabla 2. Modificaciones óseas en los conjuntos de P 96 y P 35 (Punta Entrada), y CCH 4 (Parque Nacional Monte León). SM = *Spheniscus magellanicus*.

para la confección de instrumentos. Debido a esto, aunque correspondieran a presas procesadas por los humanos, no sería esperable un patrón intenso de fragmentación. En este sentido, la ausencia de fracturas de origen claramente antrópico impide asignar estos restos a la actividad humana, mientras que la cantidad de fracturas puede responder tanto a causas naturales como antrópicas.

Los porcentajes de trazas de raíces en los huesos de pingüinos son marcadamente más bajos que en los de otros vertebrados (Tabla 2). Estas diferencias permiten discutir si los huesos de pingüinos tienen trayectorias tafonómicas distintas a las del resto del conjunto. Existen diferencias entre conjuntos: P 96 es el que presenta mayor cantidad de estas modificaciones, posiblemente debido a que la baja meteorización de los especímenes permite detectarlas (Cruz *et al.* 2015a); en P 35 y CCH 4, en cambio, no puede descartarse que la meteorización enmascare estas y otras modificaciones. La presencia de trazas de raíces en los huesos de pingüinos y de los otros vertebrados no implica necesariamente que sean contemporáneos. Por ejemplo, en CCH 4 se detectó un nido excavado directamente en el depósito (Caracotche *et al.* 2008: Figura 1). Dado que en las áreas de nidificación la mayor cantidad de huesos de estas aves se acumula en los nidos o sus alrededores (Cruz 2007), es posible que algunos de ellos hayan ingresado al depósito de esta manera. Algo similar fue registrado en P 96, ubicado al costado de un bosque de molles en el que había numerosos nidos por encima (y dentro) de parte del depósito, así como en P 35, situado en un sector de gran concentración de nidos. No hay estudios sobre el tiempo necesario para que las raíces puedan afectar el tejido óseo. Como se ha propuesto que la colonia de *S. magellanicus* de Punta Entrada se ubica allí desde hace unos cuarenta años (Ercolano *et al.* 2016), es posible que los huesos sepultados de la manera mencionada fueran afectados por las raíces, aunque en menor medida que el resto del conjunto. De todos modos, las diferencias en los porcentajes de especímenes de pingüinos afectados por trazas raíces con respecto a los de otros vertebrados son lo suficientemente importantes como para determinar que tienen historias distintas,

posiblemente debido la posterior incorporación de los huesos de pingüinos al depósito.

Las modificaciones por carnívoros o por roedores son muy escasas en el conjunto óseo de P 96 y no se registraron en los huesos de pingüinos (Tabla 2). En P 35 se detectaron trazas debidas a carnívoros sólo en los restos de pingüinos. En cambio, en CCH 4 las modificaciones se observaron en todo el conjunto. Aunque esto muestra diferencias en cuanto a la intervención de estos actores tafonómicos en la formación de cada depósito, la abundancia de estas trazas en todos los casos es consistente con las registradas en las acumulaciones naturales de huesos en la costa del sur de Patagonia, en las que los porcentajes de daños son muy bajos (Cruz 2007; Muñoz y Savanti 1998). Fuera del área de distribución reproductiva de los pingüinos patagónicos, los porcentajes detectados son más altos (Massigoge *et al.* 2015), lo cual posiblemente se deba a diferencias en la disponibilidad de presas y/o carcasas para los carnívoros de la costa de la región pampeana y de Patagonia. Sobre esta base, es posible pensar que los carnívoros tuvieron un papel menor o nulo en la formación de P 96, mientras que al menos parte de los restos de pingüinos de los otros dos conjuntos fue acumulada y/o modificada por los carnívoros, que aprovecharon la gran agregación de aves y la abundancia de carcasas durante el período reproductivo. En P 35 esto apoya el origen natural de los huesos de pingüinos. En CCH 4, en donde las trazas son más abundantes y afectan a todo el conjunto, la acción de los carnívoros pudo haber ocurrido en diferentes momentos a lo largo de la historia de formación del depósito, incluyendo a los restos de pingüinos aun cuando se hubiesen incorporado en tiempos recientes.

En todos los conjuntos se observaron modificaciones antrópicas (Caracotche *et al.* 2005; Cruz *et al.* 2015a; Cruz *et al.* 2017), pero esto no incluye a los huesos de pingüinos (Tabla 2). La caza y el procesamiento de las aves por los cazadores humanos pueden dejar escasas trazas o, en ocasiones, ninguna. Sin embargo, los conjuntos de Punta Entrada y Monte León contienen restos de otras aves (*Rhea pennata* y diversas aves voladoras) que están termoalterados

y presentan modificaciones antrópicas -huellas de corte, puntos de impacto, aserrado perimetral, marcado perimetral e instrumentos óseos -(Tabla 3; Caracotche *et al.* 2005; Cruz 2016; Cruz *et al.* 2015a). Por lo tanto, la ausencia de estas modificaciones en los restos de pingüinos los separa claramente de la porción del conjunto que puede ser asignada a la actividad antrópica.

Los porcentajes de especímenes termoalterados son bajos en los tres conjuntos (Tabla 2). Esta modificación es ambigua en relación al agente de depositación de los especímenes, ya que huesos no relacionados con la obtención y el procesamiento de presas por los cazadores humanos pudieron ser afectados por el fuego o el calor en los sectores de fogones registrados en los tres depósitos. Pero en contextos en los que se registran trazas antrópicas los especímenes quemados refuerzan los argumentos de manipulación humana. En ninguno de los tres conjuntos se registró termoalteración en huesos de pingüinos, lo cual es consistente con la ausencia de modificaciones antrópicas en ellos.

Una de las causas más importantes de destrucción de huesos de aves en Patagonia es la meteorización (Cruz 2011, 2014; entre otros). La acción de este proceso es mayor en las áreas más expuestas a la acción de los agentes atmosféricos, que en muchos sectores costeros son numerosas debido a la falta de reparo, a la vegetación rala y la escasez de abrigos rocosos. Esto ocurre en Punta Entrada y Monte León, donde los depósitos arqueológicos se emplazan en sectores con estas características y en los que son contadas las situaciones que atenúan la exposición de los restos ubicados en la superficie. Dada la importancia que tiene la meteorización en la región y su impacto para la preservación de los huesos de aves, es necesario incluir una evaluación

de este proceso aunque no sea discriminante para distinguir el agente de depositación (Cruz 2014; L'Heureux y Borrero 2002; entre otros). Sin embargo, puede ser útil para establecer si existen diferentes momentos de depositación y para entender más acabadamente la presencia/ ausencia de otras modificaciones. En la Figura 3 se comparan los perfiles de meteorización de huesos de *S. magellanicus* y de los otros vertebrados de cada depósito. Como los huesos de aves y de mamíferos no son afectados de la misma manera por la meteorización (Behrensmeyer *et al.* 2003; Cruz 2008), para profundizar el análisis de este proceso en Figura 4 se compara la incidencia de la meteorización en los huesos de aves voladoras y de pingüinos. Los estudios actualísticos en Patagonia mostraron que, a pesar de sus diferencias en cuanto a morfoanatomía y estructura ósea, los huesos de pingüinos y de aves voladoras se deterioran de manera semejante por la meteorización (Cruz 2007, 2011, 2015).

En P 96 el perfil de meteorización de los huesos de pingüinos se asemeja al del resto del conjunto (Figura 3), excepto por un leve predominio de los especímenes no meteorizados y una menor representación de los estadios más altos. El análisis tafonómico de este depósito mostró que estuvo expuesto a ciclos de cobertura y exposición total o parcial de los materiales arqueológicos (Cruz *et al.* 2015c). En función de la meteorización y otras características de los materiales óseos y líticos, se pudo establecer que en algunos casos el sepultamiento sucedió poco después de la depositación, mientras que en otros los materiales denotan tiempos de exposición relativamente más largos. Esto podría justificar que parte de los perfiles de meteorización de pingüinos y otros vertebrados

	P 96		P 35		CCH 4	
	SM	Otras Aves	SM	Otras Aves	SM	Otras Aves
NISP	229	208	318	87	24	27
Termoalteración	0%	2%	0%	2%	0%	4%
Modificaciones antrópicas	0%	8%	0%	16%	0%	7%

Tabla 3. Modificaciones antrópicas y termoalteración en los huesos de aves de los conjuntos de P 96 y P 35 (Punta Entrada), y CCH 4 (Parque Nacional Monte León). SM = *Spheniscus magellanicus*.



sean similares. Por otro lado, se observó que los huesos de aves voladoras presentaban un perfil con predominio de especímenes frescos o levemente meteorizados, diferente al de los mamíferos. Esta diferencia fue explicada en función de cómo actúa la meteorización sobre los huesos de aves (Cruz *et al.* 2015c). En la Figura 4 puede verse que los perfiles de *S. magellanicus* y de aves voladoras de P 96 son aproximadamente similares. Si bien es posible que esto derive de historias tafonómicas parecidas, también puede deberse a que los huesos de aves voladoras -depositadas por los cazadores recolectores- tuvieron escasa exposición antes de su recuperación (véase detalle en Cruz *et al.* 2015c), mientras que los huesos de pingüinos fueron incorporados cuando el depósito comenzaba a descubrirse. En síntesis, la interpretación del perfil de meteorización de los huesos de *S. magellanicus* en P 96 no permite discriminar claramente si su depositación coincide con la del resto del conjunto

o si se produjo en momentos diferentes.

En P 35 las diferencias entre perfiles son mayores que en P 96: los huesos de pingüinos no meteorizados y levemente meteorizados son más abundantes que los de otros vertebrados, los que a su vez presentan gran cantidad de especímenes en los estadios más altos (3, 4 y 5) (Figura 3). En este caso, 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 Ercolano *et al.* 2016). Sin embargo, la compleja historia de formación de P 35 involucra la progresiva destrucción de la estructura del conchero. A lo largo de este proceso, 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 (Cruz *et al.* 2017).

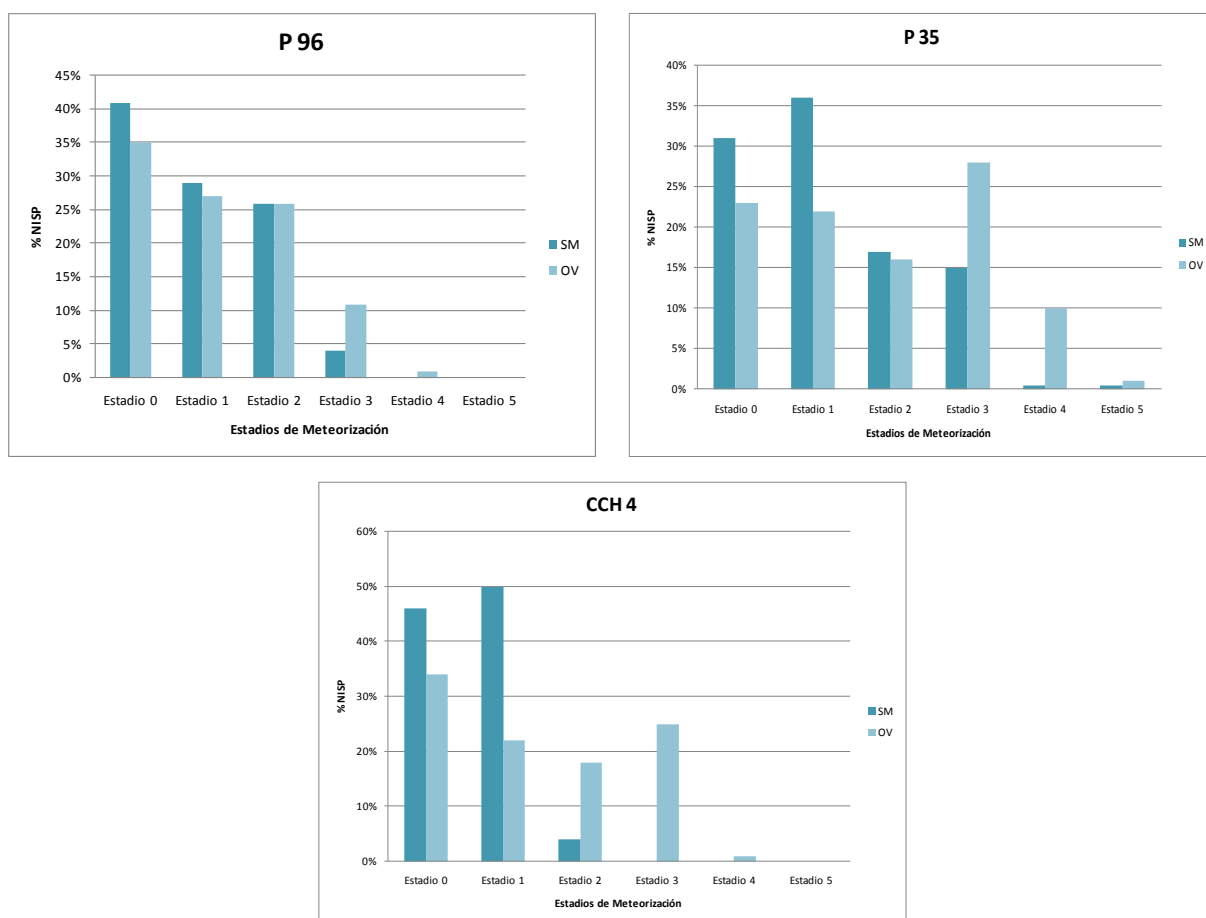


Figura 3. Perfiles de meteorización de huesos de P 96 y P 35 (Punta Entrada), y CCH 4 (Parque Nacional Monte León). SM = *Spheniscus magellanicus*; OV = otros vertebrados.

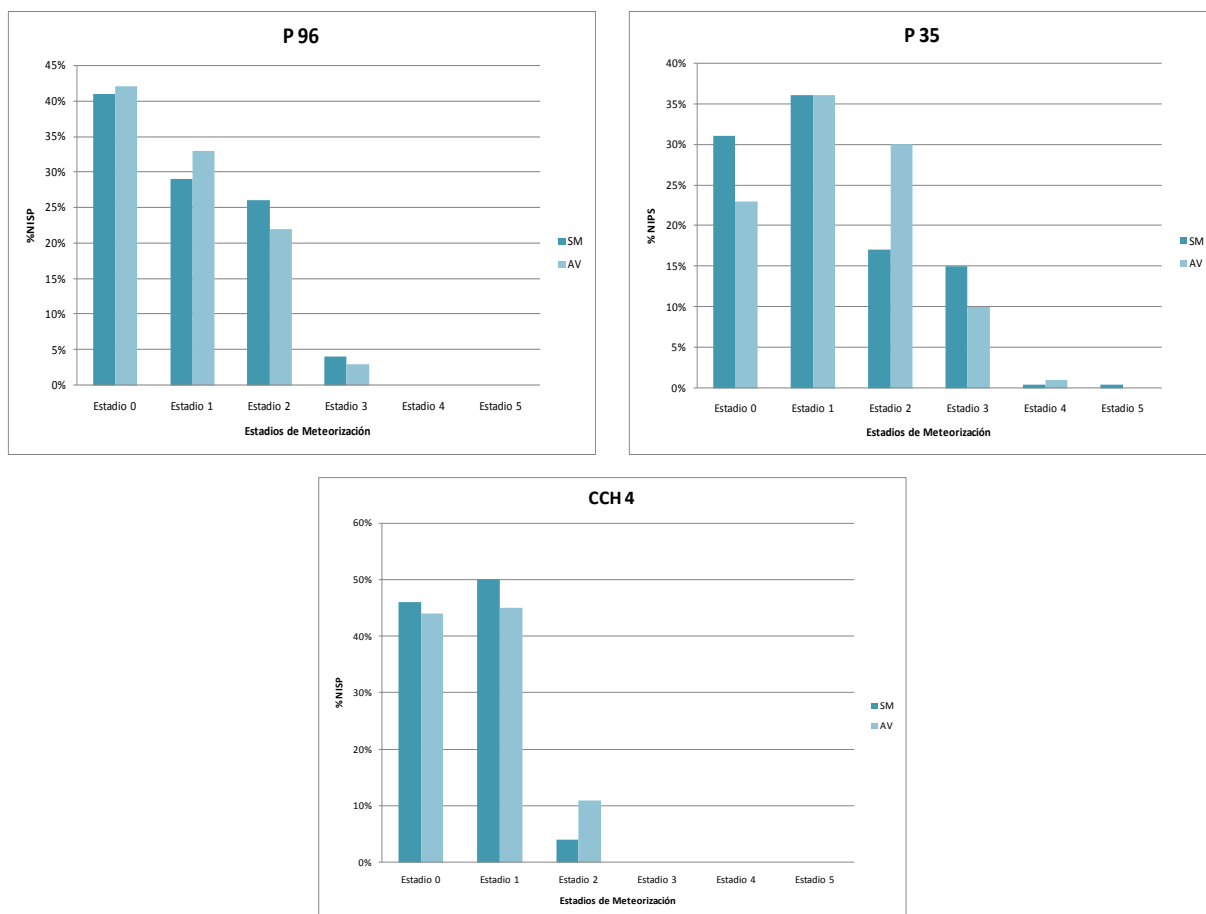


Figura 4. Perfiles de meteorización de huesos de aves de P 96 y P 35 (Punta Entrada), y CCH 4 (Parque Nacional Monte León). SM = *Spheniscus magellanicus*; AV = aves voladoras.

Cuando se comparan los perfiles de meteorización de las aves (Figura 4) es notorio que los restos de *S. magellanicus* tuvieron menor exposición: hay mayor porcentaje de especímenes de pingüinos en los estadios más bajos (0 y 1) mientras que el perfil de las aves voladoras incluye mayor cantidad de huesos levemente meteorizados (estadios 1 y 2). En los estadios más altos la relación cambia ligeramente, ya que hay más especímenes de pingüinos en estadio 3, aunque el porcentaje de huesos de aves voladoras en estadio 4 es un poco mayor. Dada la historia de formación de P 35, la interpretación no es sencilla: la evaluación de los perfiles de meteorización es ambigua y no permite discriminar si los restos de pingüinos tuvieron historias tafonómicas diferentes que las del resto del conjunto óseo.

Por último, en CCH 4 la comparación (Figura 3) muestra que la mayor parte de los restos de pingüinos no presentan evidencia de meteorización o están levemente meteorizados, mientras que los

correspondientes a otros vertebrados incluyen mayores cantidades de huesos levemente meteorizados y meteorizados. Este conjunto incluye especímenes provenientes de la excavación –donde predominan los que no presentan indicios de meteorización– y recuperados a partir de recolecciones de superficie, entre los que se observa mayor representación de los meteorizados (Caracotche *et al.* 2008). El perfil de los huesos de pingüinos, con menor evidencia de exposición, sustenta que su depositación fue posterior a la de los otros restos del conjunto. La Figura 4 muestra que los perfiles de *S. magellanicus* y aves voladoras de este depósito difieren en el leve predominio de los huesos no meteorizados y en estadio 1 de los primeros, y del estadio 2 en los restos de aves voladoras. Este es el conjunto en el que la discusión sobre la meteorización es más clara y apunta a momentos de depositación diferentes de los restos de pingüinos y del conjunto en general. Concluyendo, en CCH 4 los huesos de pingüinos

evidencian menor tiempo de exposición y la evaluación señala la incorporación posterior a la del resto del conjunto; mientras que los resultados de P 96 y P 35 son ambiguos y no es posible discriminar si la depositación fue o no simultánea. Los casos tratados muestran claramente que la interpretación de los perfiles de meteorización no es directa y que, para una explicación consistente, es necesario considerar las respectivas historias de formación, con todas las variables que esto implica.

La representación de partes esqueléticas es otra variable de importancia para la interpretación zooarqueológica y tafonómica. La abundancia anatómica de huesos de aves en un depósito particular es el resultado de un conjunto complejo y variable de factores (tamaño corporal, si constituyen restos de comida o son restos regurgitados, los procesos/actores implicados, etc.). Incluso los conjuntos claramente generados por actividades humanas son muy diversos (Bovy 2002). Varios autores consideran que los patrones de representación anatómica de las aves son indicadores del agente de depositación (véase Cruz 2005, para una discusión al respecto). Sin embargo, tal como se ha propuesto para otros vertebrados, para determinar si hubo aprovechamiento humano es necesario efectuar una evaluación exhaustiva de cada caso y la consideración de múltiples variables.

El patrón de representación distintivo de los restos de Spheniscidae depositados naturalmente en áreas de nidificación se caracteriza por una alta representación de elementos de ambas extremidades y de la cintura escapular, mientras que el esqueleto axial y la cintura pélvica

están menos representados (Cruz 2007; Emslie 1995). Fuera de los sectores reproductivos, la representación varía y aunque hay abundancia de elementos de las extremidades, el esqueleto axial está mejor representado que en las áreas de nidificación (Massigoge *et al.* 2015; Muñoz y Savanti 1998).

Los elementos más representados en P 96 son el húmero, el radio, el fémur, el tarsometatarso y las falanges posteriores. En P 35 predominan vértebras, húmeros, fémures, tarsometatarsos y falanges posteriores, mientras que en CCH 4 los más numerosos son tibiataresos, fémures y húmeros. Es decir, como en el patrón natural, predominan los elementos de las extremidades. La excepción es la alta representación de vértebras en P 35, que suelen ser escasas en los conjuntos actuales en áreas de nidificación. Esta baja representación de las vértebras y otros elementos del esqueleto axial (como costillas) obedece fundamentalmente a que son pequeños y pueden ser rápidamente cubiertos por sedimentos. Debido a ello, no son visibles en los conjuntos de superficie y pueden preservarse en algunos depósitos arqueológicos (véase Cruz 2006, para una discusión sobre el tema).

En la Tabla 4 se observa la proporción de unidades anatómicas: los conjuntos arqueológicos presentan diferencias con respecto a lo registrado en conjuntos naturales, que a su vez exhiben variaciones según si se trata de restos en o fuera de áreas de nidificación. Se observan las siguientes tendencias: una menor representación de la cintura pélvica, gran representación de las extremidades (especialmente las posteriores) en todos los casos y del esqueleto axial (excepto en las áreas de nidificación actuales), así como una baja representación de la

	Áreas de nidificación*	Fuera de áreas de nidificación**	P 96	P 35	CCH 4
Esqueleto axial	10%	30%	19%	33%	29%
Cintura escapular	17%	20%	6%	7%	13%
Extremidad anterior	32%	25%	26%	18%	21%
Cintura pélvica	6%	5%	7%	4%	4%
Extremidad posterior	35%	20%	42%	38%	33%

Tabla 4. Comparación (MNE) de la representación de unidades anatómicas del patrón natural (\*Cruz 2006; \*\* modificado de Masigoge *et al.* 2015), y de los tres depósitos arqueológicos.

cintura escapular en los conjuntos arqueológicos. A pesar de presentar más o menos diferencias según el caso, la representación anatómica permite afirmar que ningún patrón arqueológico se diferencia claramente del natural. Esto permite suponer que, en gran medida, la representación anatómica se vincula a propiedades intrínsecas de los huesos y a las condiciones particulares de depositación y sepultamiento de cada caso, que resultan en una secuencia de destrucción que, en última instancia, es la que establece qué elementos se van a preservar. En síntesis, aun cuando pueda ser útil para discutir aspectos de la formación de un depósito particular, la representación de partes esqueléticas de Spheniscidae no aporta información acerca del agente de depositación.

### CONCLUSIONES

El estudio de casos particulares permite poner a prueba la adecuación de los resultados de las observaciones tafonómicas actuales para interpretar los restos arqueológicos. En esta oportunidad, el objetivo fue analizar los restos de *S. magellanicus* recuperados en tres depósitos arqueológicos para avanzar en la identificación y caracterización de los restos naturales que pueden mezclarse con los arqueológicos en la costa patagónica. L'Heureux y Borrero (2002) propusieron que los criterios clásicos (presencia de modificaciones antrópicas) para diferenciar conjuntos naturales y antrópicos de guanaco no son concluyentes y resultan insuficientes; por lo que la evaluación tafonómica debe ser específica para cada conjunto e incluir varias líneas de evidencia. En función de lo analizado, lo mismo es pertinente para los restos de pingüinos Patagónicos en depósitos arqueológicos costeros, especialmente en sectores con áreas de nidificación activas.

Tal como planteó Binford (1981), no puede asumirse que la acumulación de los restos óseos asociados a materiales arqueológicos sea exclusivamente fruto de la acción humana, sino que debe demostrarse en cada caso. El análisis presentado mostró que en los tres casos la interpretación más parsimoniosa es que los restos de *S. magellanicus* no tienen origen antrópico, aun cuando fueron recuperados en contextos arqueológicos. En P 96, la ausencia

de modificaciones antrópicas, las escasas trazas raíces, la representación de unidades anatómicas similar al patrón natural en áreas de nidificación, así como su ubicación en un sector con nidos activos alrededor del depósito, apuntan a la mezcla de restos actuales con los materiales arqueológicos. La representación de individuos (MNI=10) podría ser consistente con la explotación humana, pero también es acorde con la depositación registrada en áreas de nidificación. Aunque la meteorización es ambigua con respecto a diferentes momentos de depositación, las diferencias generales con el conjunto de vertebrados señalan que lo más probable es que estos huesos sean intrusiones en el depósito arqueológico. Algo similar ocurre en P 35, aunque en este caso la presencia de modificaciones por carnívoros en los huesos de pingüinos da mayor peso a la interpretación de "contaminación". En CCH 4 tanto la cantidad de individuos, como la presencia de modificaciones por carnívoros, las escasas trazas de raíces, la evidencia de momentos diferentes de exposición brindada por la meteorización y la ausencia de modificaciones antrópicas apuntan a una interpretación semejante. Cada uno de estos casos muestra que el análisis tafonómico de un depósito particular debe centrarse en sus características y en la historia de formación que se deriva de ellas para evaluar su integridad. Los resultados de las observaciones actuales constituyen el marco para efectuar estas evaluaciones, pero no hay indicadores que por sí mismos puedan considerarse diagnósticos del origen antrópico de los restos de un taxón. Es la sumatoria de variables analizadas la que permitirá abordar el tema y llegar a conclusiones consistentes.

El hecho de que los huesos de pingüinos no tengan origen antrópico no invalida todo el conjunto: a través de un análisis tafonómico exhaustivo se pudieron establecer las historias de formación de los depósitos y el origen de los restos de los diferentes taxones en cada uno de ellos (Caracotche *et al.* 2008; Cruz *et al.* 2015c; Cruz *et al.* 2017). A partir de este análisis, han aportado importante información sobre el uso de los espacios costeros en el sur de Patagonia, la explotación de la fauna y otros aspectos de la vida humana durante el

Holoceno (por ejemplo, Caracotche *et al.* 2005, 2008; Cruz 2016; Cruz *et al.* 2015a).

Actualmente hay mayor conciencia sobre los problemas que representan las áreas de nidificación de pingüinos Patagónicos para la conservación del registro arqueológico y se tiene más claro que estas aves constituyen un importante factor de perturbación de los depósitos en el sector costero al movilizar, desenterrar y exponer los materiales arqueológicos por la excavación de los nidos y el tránsito entre ellos (Cardillo *et al.* 2015; Cruz 1999, 2004; Cruz *et al.* 2016; Massone 1985-86; Zubimendi *et al.* 2015-2016; entre otros). Pero también es importante tener presente la “contaminación” que pueden producir estas aves a través del aporte de sus huesos a los conjuntos zooarqueológicos. Esto no sólo puede ocurrir en sectores en los que actualmente hay áreas de nidificación. Las observaciones de Muñoz y Savanti (1998), Moreno y Martinelli (1999) y Massigoge y colaboradores (2015), todas efectuadas fuera de áreas de nidificación, son evidencia clara de estas posibilidades, que dependen tanto de la distribución del registro arqueológico como de los procesos que gobiernan la depositación de huesos en un sector del espacio. Por otro lado, no se pueden descartar los cambios en la ubicación de las áreas de nidificación a lo largo del tiempo (por ejemplo, Cruz *et al.* 2014), ya sea su abandono o la utilización de nuevos sectores, por lo que es factible que hayan existido nidos en lugares que actualmente carecen de ellos. En definitiva, hay que evaluar rigurosamente la presencia de restos de pingüinos Patagónicos en cada conjunto zooarqueológico antes de discutir su aprovechamiento por las poblaciones humanas del Holoceno.

#### AGRADECIMIENTOS

Los trabajos de campo de P 96 y P 35 se diseñaron y llevaron a cabo con A. S. Muñoz y M. S. Caracotche, en CCH 4 con F. Carballo, J. B. Belardi y M. S. Caracotche (Proyecto Rescate Arqueológico Monte León). La Municipalidad de Puerto Santa Cruz y el Parque Nacional Monte León brindaron apoyo logístico. A Carolina

Moreno y Clara R. Lemaire. Este trabajo es un resultado de los proyectos UNPA 29/A364 y PIP-CONICET 0359.

#### BIBLIOGRAFÍA

- BEHRENSMEYER, A. K.  
1978. Taphonomic and ecological information from bone weathering. *Paleobiology*, 4:150-162.
- BEHRENSMEYER, A. K. y R. W. HOOK  
1992. Paleoenvironmental contexts and taphonomic modes. En *Terrestrial ecosystems through time*, editado por A. K. Behrensmeyer, J. D. Damuth, W. A. Di Michele, R. Potts, H. D. Sues y S. L. Wing, pp. 16-136. University of Chicago Press, Chicago.
- BEHRENSMEYER, A. K.; C. T. STAYTON y R. E. CHAPMAN  
2003. Taphonomy and ecology of modern avifaunal remains from Amboseli Park, Kenya. *Paleobiology*, 29: 52-70.
- BELARDI, J. B.; F. CARBALLO MARINA y G. L. L'HEUREUX  
2011. Nuevos resultados arqueológicos en Cabo Vírgenes (Santa Cruz, Argentina): el sitio Cabo Vírgenes 20. *Magallania*, 39 (2): 279-292.
- BINFORD, L. R.  
1981. *Bones. Ancient men and modern myths*. Academic Press, Nueva York.
- BORELLA, F. e I. CRUZ  
2012. Taphonomic evaluation of Penguin (Spheniscidae) remains at a shell-midden on the northern coast of Patagonia (San Matías Gulf, Río Negro, Argentina). *Quaternary International*, 278: 45-50.
- BORRERO, L. A.  
1988. Estudios tafonómicos en Tierra del Fuego: su relevancia para entender procesos de formación del registro arqueológico. En *Arqueología Contemporánea Argentina. Actualidad y perspectivas*, editado por H. D. Yacobaccio, pp. 13-32. Ediciones Búsqueda, Buenos Aires.
1989. Sites in action: the meaning of guanaco bones in fuegian archaeological sites. *Archaeozoologia*,

III: 9-24.

BOVY, K. M.

2002. Differential avian skeletal part distribution: Explaining the abundance of wings. *Journal of Archaeological Science*, 29: 965-978.

CARACOTCHE, M. S.; I. CRUZ; S. ESPINOSA; F. CARBALLO y J. B. BELARDI

2005. Rescate arqueológico en el Parque Nacional Monte León (Santa Cruz, Argentina). *Magallania*, 33 (2):143-163.

CARACOTCHE, M. S.; F. CARBALLO MARINA, J. B. BELARDI, I. CRUZ y S. ESPINOSA

2008. El registro arqueológico del Parque Nacional Monte León (Santa Cruz). Un enfoque desde la conservación. En *Arqueología de la Costa Patagónica. Perspectivas para la Conservación*, editado por I. Cruz y M. S. Caracotche, pp. 147-159. Universidad Nacional de la Patagonia Austral - Subsecretaría de Cultura de Santa Cruz, Río Gallegos.

CARDILLO, M.; E. CARRANZA y F. BORELLA  
2015. Tafonomía y tecnología lítica en un ambiente altamente dinámico: El caso de la pingüinera del islote La Pastosa (Pcia. de Río Negro) Patagonia, Argentina. *Journal of Lithic Studies*, 2 (2): 49-66.

CRUZ, I.

1999. Pingüinos de Cabo Vírgenes (Santa Cruz). Aspectos tafonómicos e implicaciones arqueológicas. *Actas del XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Tomo 4:95-108. Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.

2004. Tafonomía de huesos de aves en Punta Medanosa (Depto. Puerto Deseado, Santa Cruz, Argentina). En: *Contra Viento y Marea. Arqueología de la Patagonia*, editado por M. Civalero, P. Fernández y A. Guraieb, pp. 455-468. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.

2005. La representación de partes esqueléticas de aves. Patrones naturales e interpretación arqueológica. *Archaeofauna*, 14:69-81.

2006. Los huesos de pingüinos (Spheniscidae) de los sitios de Cabo Blanco (Santa Cruz, Patagonia Argentina). Análisis tafonómico y perspectivas

arqueológicas. *Intersecciones en Antropología*, 7: 15-26.

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.

2008. Avian and mammalian bone taphonomy in Southern Continental Patagonia. A comparative approach. *Quaternary International* 180:30-37.

2011. Tafonomía de huesos de aves. Estado de la cuestión y perspectivas desde el sur del Neotrópico. *Antípoda, Revista de Antropología y Arqueología* 13: 147-174.

2014. Estudios sobre meteorización de huesos en Patagonia. *Revista Chilena de Antropología*, 29:89-94.

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

2016. *Cormoranes (Phalacrocorax sp.) y Humanos en el Sur de Patagonia Durante el Holoceno. Análisis de Casos del Litoral Atlántico y Consideraciones Generales*. Trabajo presentado en el IV Congreso Nacional de Zooarqueología Argentina, Ushuaia.

CRUZ, I.; A. S. MUÑOZ y M. S. CARACOTCHE  
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., C.R. LEMAIRE, G. NAUTO y F. ASTETE

2014. Historia natural de pingüinos y lobos marinos en Patagonia. *Desde la Patagonia. Difundiendo Saberes*, 11(17): 2-9.

CRUZ I., B. ERCOLANO, D. CAÑETE MASTRÁNGELO y C. R. LEMAIRE

2015a. 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.

CRUZ, I.; A. S. MUÑOZ, B. ERCOLANO; C. R. LEMAIRE; A. PRETTO; G. NAUTO y C.

- MORENO  
2015b. Apostaderos de pinnípedos en Punta Entrada (Santa Cruz, Patagonia Argentina). Explotación humana e historia natural. *Magallania*, 43(1): 291-308.
- CRUZ, I., B. ERCOLANO, D. CAÑETE MASTRÁNGELO, M. S. CARACOTCHE y C. R. LEMAIRE  
2015c. Tafonomía y procesos de formación en Punto 96 (Punta Entrada, Santa Cruz, Argentina). *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano*, 24(1): 95-114.
- CRUZ I., B. ERCOLANO, A.S. MUÑOZ y C. R. LEMAIRE  
2016. Procesos de formación del registro arqueológico en dunas costeras: el caso de Punta Entrada (Santa Cruz, Argentina). *Actas del XIX Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Serie Monográfica y Didáctica Volumen 54*, pp. 1610-1615. Universidad Nacional de Tucumán, S. M. de Tucumán.
- CRUZ, I.; B. ERCOLANO, C. R. LEMAIRE y A. H. JUÁREZ ARRIOLA  
2017. *Antes de la Interpretación: Análisis Tafonómico de P 35 (Santa Cruz, Argentina)*. Trabajo presentado en III Reunión Académica del Neotropical Zooarchaeology Working Group, San José (Uruguay).
- EMSLIE, S. D  
1995. Age and taphonomy of abandoned Penguin rookeries in the Antarctic Peninsula Region. *Polar Record* 31:409-418.
- ERCOLANO, B.; I. CRUZ y G. MARDERWALD  
2016. Impacto de los pingüinos patagónicos (*Spheniscus magellanicus*) en la dinámica geomorfológica de Punta Estrada (Patagonia austral, Argentina). *Cuaternario y Geomorfología*, 30 (3-4): 29-48.
- GÓMEZ OTERO, J.  
2006. Dieta, uso del espacio y evolución en poblaciones cazadoras-recolectoras de la costa centro-septentrional de Patagonia durante el Holoceno medio y tardío. Tesis doctoral, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires. Ms.
- L'HEUREUX, L. y L. A. BORRERO  
2002. Pautas para el reconocimiento de conjuntos óseos antrópicos y no antrópicos de guanaco en Patagonia. *Intersecciones en Antropología*, 3: 29-40.
- LYMAN, R. L.  
1994. *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge University Press, Cambridge.
- MASSIGOGUE, A., D. J. RAFUSE, M. C. ÁLVAREZ, M. E. GONZÁLEZ, M. A. GUTIÉRREZ, C. A. KAUFMANN y N. A. SCHEIFLER  
2015. Beached penguins on the Atlantic Coast in the Pampas region of Argentina: Taphonomic analysis and implications for the archaeological record. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 436: 85-95.
- MASSONE, M.  
1985-86. Conservación en arqueología, diagnóstico de la Región de Magallanes. *Anales del Instituto de la Patagonia*, 16: 137-150.
- MORENO, E.  
2008. *Arqueología y Etnohistoria de la Costa Patagónica Central en el Holoceno Tardío*. Fondo Editorial de la Provincia del Chubut, Rawson.
- MORENO, J. E. y K. MARTINELLI  
1999. *Tafonomía de Aves y el Material Faunístico del Sitio Cabo Blanco I*. Trabajo presentado en el XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Córdoba.
- MUÑOZ, A. S. y F. SAVANTI  
1998. Observaciones tafonómicas sobre restos avifaunísticos de la costa noreste de Tierra del Fuego. *Actas y Memorias del XI Congreso Nacional de Arqueología Argentina (8ª Parte), Revista del Museo de Historia Natural de San Rafael Tomo XX 1/2*: 107-121.
- MUÑOZ, A. S.; M. S. CARACOTCHE e I. CRUZ  
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.

SCHIAVINI, A.; P. YORIO; P. GANDINI; A. RAYA REY y P. D. BOERSMA

2005. Los pingüinos en las costas argentinas: estado poblacional y conservación. *El Hornero*, 20 (1): 5-23.

ZUBIMENDI, M. A., H. HAMMOND, L. ZILIO, P. AMBRÚSTOLO y A. CASTRO

2015-2016. Análisis de los agentes de alteración del registro arqueológico identificados en la Costa Norte de Santa Cruz (Patagonia Argentina). *Anales de Arqueología y Etnología*, 70-71: 159-180.