

La representación de partes esqueléticas de aves. Patrones naturales e interpretación arqueológica

ISABEL CRUZ

Universidad Nacional de la Patagonia Austral
Lisandro de la Torre 1070, (9400) Río Gallegos, Santa Cruz, Argentina.
[e-mail: isabelcruz55@yahoo.com.ar](mailto:isabelcruz55@yahoo.com.ar)

(Received 28 October 2003; accepted 31 January 2004)



RESUMEN: Aunque algunos autores han discutido la representación de partes esqueléticas de aves y los procesos tafonómicos que pueden ser responsables de los diferentes patrones detectados en contextos arqueológicos y naturales, los resultados no son concluyentes. Aquí se presentan y discuten los patrones naturales de representación de partes esqueléticas obtenidos a través de estudios actualísticos en varios ambientes del sur de Patagonia. Livingston (1989) propuso que la anatomía funcional y la estructura de los huesos de aves son factores importantes que condicionan la representación de partes esqueléticas. Para contrastar esta hipótesis, el relevamiento en Patagonia se efectuó en función de tres categorías definidas a partir de la biomecánica de la locomoción. Estas categorías son: “aves voladoras”, “aves exclusivamente corredoras” y “aves exclusivamente nadadoras”. Al comparar los resultados obtenidos para estas categorías, se observa que cada una de ellas presenta un patrón de representación de partes esqueléticas característico. La locomoción condiciona la estructura de los huesos, promoviendo variaciones en la densidad de los elementos, lo que a su vez se deriva en la preservación diferencial. Dado que normalmente la representación de partes esqueléticas es utilizada para inferir la funcionalidad de los sitios arqueológicos, o aspectos de la economía y movilidad de las poblaciones humanas del pasado, estos resultados deberán ser considerados al interpretar los conjuntos avifaunísticos.

PALABRAS CLAVE: TAFONOMÍA DE AVES, REPRESENTACIÓN DE PARTES ESQUELÉTICAS, BIOMECÁNICA DE LA LOCOMOCIÓN, ARQUEOZOOLOGÍA

ABSTRACT: Bird skeletal part representation, along with the taphonomic processes that may account for the various archaeological and natural patterns, have been discussed in several studies, but their results are not conclusive. Natural patterns of avian anatomical representation were surveyed through actualistic studies in different environmental settings in Southern Patagonia, and are described and discussed here. Livingston (1989) has suggested that bird functional anatomy and bone structure are important factors impinging upon skeletal part representation. In order to test this proposition, the survey presented here considered three taxon-free categories defined according to their locomotor patterns: “flying birds”, “strictly running birds” and “strictly swimming birds”. When the results of the actualistic survey are compared, each of these categories displays a differential characteristic pattern of skeletal part representation. Locomotion conditions bone structure, bringing about variations in bone density, which result in differential preservation. Since anatomical representation is commonly used to infer archaeological site function, as well as aspects of the economy and mobility of past human populations, it is suggested here that the interpretation of avian zooarchaeological assemblages should take these results into consideration.

KEY WORDS: AVIAN TAPHONOMY, SKELETAL PART REPRESENTATION, BIOMECHANICS OF LOCOMOTION, ARCHAEOZOOLOGY

INTRODUCCIÓN

Los patrones de representación de partes esqueléticas constituyen uno de los instrumentos más utilizados por los arqueólogos para efectuar inferencias sobre la economía y movilidad de las poblaciones humanas. En líneas generales, las investigaciones arqueozoológicas se han dedicado a las presas de mayor rendimiento económico —que normalmente son mamíferos—, por lo que el análisis y la discusión de la representación de partes esqueléticas también se han centrado en los patrones que presentan sus huesos. Entonces, el conocimiento acerca de este tema no siempre es útil para discutir el caso de presas con estructuras anatómica y ósea diferentes, como por ejemplo las aves.

El sur de Patagonia no constituye una excepción y en esta región, la arqueozoología y tafonomía se han dedicado preferentemente a los artiodáctilos y a los pinnípedos. Es muy poco lo que se sabe acerca de la utilización de las aves como recurso en la región y con unas pocas excepciones (Savanti, 1994; Moreno & Martinelli, 1999; Cruz, 2000a, 2003), el escaso trabajo arqueofaunístico sobre el tema se ha desarrollado en el marco de una total carencia de principios tafonómicos que permitan establecer la integridad de las muestras (*sensu* Binford, 1981) y comprender el contexto en el que los depósitos se formaron.

Varios autores han discutido si la representación de partes esqueléticas de aves puede utilizarse como un medio para discriminar el agente acumulador de un depósito, tanto en contextos arqueológicos como naturales (Mourer-Chauvire, 1983; Ericson, 1987; Livingston, 1989; Serjeantson *et al.*, 1993). Los resultados obtenidos hasta el momento no son concluyentes, en gran medida debido a que son muy pocas las investigaciones cuyo objetivo sea entender los procesos tafonómicos que afectan a los huesos de aves (Bickart, 1984; Davis & Briggs, 1998; Cruz & Savanti, 1999).

Con el fin de subsanar esta carencia y contar con instrumentos metodológicos apropiados para interpretar los registros arqueológicos que presentan los restos de aves, en el sur de Patagonia continental se está llevando a cabo un proyecto dedicado a la tafonomía de sus huesos. En la primera fase de este proyecto se han efectuado estudios actualísticos en varias localidades de la Provincia de Santa Cruz (Argentina). Sobre la base de la información generada en este proyecto, aquí se

presentan y discuten los patrones de representación de partes esqueléticas que presentan los restos de aves en acumulaciones naturales de diferentes ambientes patagónicos.

La metodología elegida para obtener las muestras actuales fue la implementación de transectas lineales en diferentes puntos del paisaje. Esta metodología fue utilizada por varios investigadores que han desarrollado observaciones actuales destinadas a comprender varios aspectos de la tafonomía de vertebrados, entre los que se cuenta la representación de partes esqueléticas (Behrensmeyer & Dechant-Boaz, 1980; Blumenshine, 1989; Bunn *et al.*, 1991; Behrensmeyer, 1993; Sept, 1994; Tappen, 1995). También ha sido implementada para discutir el tema específico de la representación de partes esqueléticas de aves (Serjeantson *et al.*, 1993; Emslie, 1995; Muñoz & Savanti, 1998; Cruz, 1999a, 1999b, 2000b, 2001, 2003; Behrensmeyer *et al.* 2003).

Livingston (1989) planteó que la estructura ósea y la anatomía funcional son los factores que en última instancia influyen en la conformación de los patrones de representación de partes esqueléticas de aves, independientemente del agente causal responsable de la acumulación. Las diferencias anatómicas tienen correlatos en la constitución del esqueleto y, por lo tanto, pueden ocasionar diferencias en el potencial de preservación de huesos correspondientes a diferentes planes corporales. Por lo tanto, las observaciones en Patagonia se efectuaron en función de tres grupos de aves, definidos a partir de una perspectiva *taxon-free* (*sensu* Damuth, 1992). Las categorizaciones *taxon-free* permiten efectuar comparaciones entre comunidades y/o organismos de diferentes ambientes o momentos. Desde esta perspectiva, las categorías pueden establecerse a partir de caracteres a nivel de la comunidad —por ejemplo, la riqueza o la diversidad de especies—, o a través de la agregación de las características de las especies —tales como el tipo locomotor, las preferencias alimentarias, uso de habitat, o tamaño corporal.

La biomecánica de la locomoción ha sido extensamente estudiada entre los vertebrados (Damuth, 1992) y en el caso de las aves se ha establecido que es uno de los factores que condiciona y estructura la conformación de sus esqueletos (Bellairs & Jenkin, 1960; Gilbert *et al.*, 1981; Livingston, 1989). Por lo tanto, en el proyecto patagónico se optó por esta variable como la relevante para definir tres categorías de aves. Las categorías establecidas son: “aves voladoras” (incluye

varias familias de la región, como Phalacrocoracidae, Anatidae, Laridae, etc.), “aves exclusivamente corredoras” (que en el sur de Patagonia actualmente incluye sólo a *Pterocnemia pennata*, un ave no voladora del grupo de las Ratites), y “aves exclusivamente nadadoras” (que comprende a las diversas especies de pingüinos –Spheniscidae– que nidifican en la costa patagónica).

La categoría “aves voladoras” abarca especies que cubren un amplio rango de tamaños corporales y de variación anatómica, dentro del marco general del esqueleto básico de las aves. Sin embargo, en sus esqueletos predominan los rasgos relacionados con el vuelo. Es decir, presentan un gran desarrollo de las extremidades anteriores, poseen un esternón provisto de quilla, gran cantidad de elementos están neummatizados y las paredes corticales de los huesos largos son delgadas (Bellairs & Jenkin, 1966; Gilbert *et al.*, 1981; Higgins, 1999). Por ello, aunque esta categoría es muy amplia, consideramos que expresa las similitudes básicas que existen en los esqueletos de las aves incluídas en ella y permite efectuar una comparación –significativa desde el punto de vista tafonómico– con las otras dos categorías propuestas.

En este trabajo se presentan y comparan los patrones de representación de partes esqueléticas de los tres grupos de aves, en función de las muestras obtenidas a partir de estudios actualísticos desarrollados en cuatro localidades de Patagonia continental. Luego, con el fin de establecer cuáles son los procesos tafonómicos responsables de estos patrones, se presentan y discuten varias de las propiedades tafonómicas muestreadas en el registro natural de cada grupo de aves. Finalmente, se plantean algunas implicaciones que estos patrones tienen para la interpretación de los registros arqueológicos.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Las observaciones tafonómicas actuales son un instrumento metodológico recurrentemente utilizado por los investigadores interesados en interpretar depósitos fósiles de diferentes edades (Behrensmeyer 1991; Lyman, 1994; Andrews, 1995; Briggs, 1995; entre otros). La tafonomía actualística incluye un componente naturalista y uno experimental (Gifford, 1981; Marean, 1995; entre otros). Mientras la experimentación permite establecer de forma controlada la relación entre proce-

sos y trazas a partir de variables seleccionadas, el componente naturalista de la tafonomía brinda la posibilidad de conocer las condiciones variables en las que se conforman los registros óseos derivados de comunidades específicas, en ambientes concretos y a partir de interrelaciones particulares (Blumenschine, 1989; Behrensmeyer, 1993; Blumenschine *et al.*, 1994; Marean, 1995).

En el proyecto patagónico se optó por el enfoque naturalista y, al igual que en otros estudios actualísticos similares (Behrensmeyer & Dechant-Boaz, 1980; Blumenschine, 1989; Bunn *et al.*, 1991; Behrensmeyer, 1993; Sept, 1994; Tappen, 1995; Muñoz & Savanti, 1998; Behrensmeyer *et al.*, 2003; entre otros), el relevamiento de los conjuntos modernos de huesos en superficie fué efectuado a través de transectas lineales emplazadas en diversos sectores del paisaje. Más abajo se explicitarán las características ambientales de cada una de las localidades, así como los sectores en los que se emplazaron las transectas. En todos los casos, la longitud de las transectas fue determinado por alguna característica natural –tanto topográfica como vegetacional–. Las transectas se finalizaron al registrarse algún cambio en el paisaje o cuando algún accidente natural –río, cañadón– o un rasgo antrópico –camino, alambrado, cercanía a un lugar poblado– impedía continuar el relevamiento. En cada una de las transectas se registraron datos correspondientes a las siguientes variables: tipo de sustrato, taxa y partes esqueléticas presentes, tipo de concentración de los restos, grado de articulación, estadio de meteorización, grado de enterramiento y modificaciones óseas presentes (fracturas, daños de predadores, etc.).

El cálculo del MNE se basó en consideraciones referidas al grado de integridad de los elementos, las porciones anatómicas presentes, el tamaño, la proximidad y la posibilidad de ensamblaje. A partir de la evaluación en el campo, consideramos que los especímenes en diferentes transectas provenían de diferentes individuos (tal como hacen Behrensmeyer & Dechant-Boaz, 1980; Blumenschine, 1989; Sept, 1994; Behrensmeyer *et al.*, 2003) y por lo tanto, de diferentes elementos. Dentro de una misma transecta, por razones operativas, sólo se pudo determinar que dos especímenes correspondían a un mismo elemento dentro de un rango de proximidad espacial razonable, lo cual resulta en una posible sobreestimación de los elementos presentes en cada transecta.

Con respecto a la meteorización, es necesario aclarar que para los huesos de aves se utilizaron

los estadios propuestos para aves de la costa atlántica de Tierra del Fuego (Muñoz & Savanti, 1994), que son los siguientes: estadio 1) el hueso presenta agrietamientos longitudinales cortos y poco profundos; estadio 2) agrietamientos destacados, quebraduras, porosidad de la superficie; estadio 3) cuando existen agrietamientos pronunciados, descascamiento de las capas externas del hueso, alisado de epífisis; estadio 4) hueso astillado, deshecho. La ausencia de rasgos denotando meteorización se categoriza como estadio 0.

Otra aclaración necesaria se relaciona con el tamaño de las aves consideradas. Este proyecto tiene por objetivo estudiar el registro óseo de aquellas aves que pudieran haber tenido un interés económico para las poblaciones humanas del pasado. Por lo tanto, las observaciones se centraron en aquellos taxa de tamaño mediano a grande, tal como ha sido determinado por Lefèvre (1989).

Por último, para efectuar la comparación en la representación de las distintas partes esqueléticas, los elementos fueron agrupados en las siguientes unidades anatómicas: a) extremidades anteriores: húmero, radio, ulna, carpometacarpo, falanges anteriores; b) cintura escapular: escápula, coracoides, fúrcula; c) extremidades posteriores: fémur, tibiotarso, fíbula, rótula, tarsometatarso, falanges posteriores; d) cintura pélvica: pelvis y sinsacro; y e) esqueleto axial: cráneo, mandíbula, vértebras, costillas y esternón.

LAS LOCALIDADES DE MUESTREO

Los muestreos se efectuaron en cuatro localidades de Patagonia continental, todas en la provincia de Santa Cruz, Argentina. El espectro de ambientes representados incluye gran parte del abanico de habitats utilizados por las aves de la región, por lo que se considera que la muestra obtenida es representativa de las diferencias relevantes para interpretar el registro óseo de aves en el sur de Patagonia continental. A continuación se enumeran las localidades y las características ambientales más importantes, así como el emplazamiento de las transectas en cada una de ellas.

1) Parque Nacional Perito Moreno (47° 40' LS, 72° 30' LO): el muestreo se efectuó en el ecotono de bosque de *Nothofagus sp.* y estepa en cercanías de la cordillera de los Andes. La zona es un paisaje modelado principalmente por procesos glaciares, en el cual actualmente hay ocho lagos de este origen, así como otros cuerpos de agua permanen-

tes y semipermanentes. El tipo de vegetación predominante es el constituido por estepas, pastizales y mallines, mientras que el bosque tiene menor extensión. En esta localidad se efectuaron transectas en relación con varios cuerpos de agua (uno de los lagos de origen glaciar, lagunas permanentes y estacionales), en planicies y morenas en la estepa, en diferentes sectores del bosque de *Nothofagus sp.* y en un alero que presenta restos arqueológicos (Cruz, 1999a, 2000b).

2) Valle del río Gallegos (51° 35' LS, 70° 30' LO): el muestreo abarcó sectores de los cursos medio e inferior. La morfología de este valle es el resultado de la acción conjunta de procesos fluviales, glaciares y volcánicos, siendo su rasgo geomórfico más importante un sistema de terrazas escalonadas (Mazzoni *et al.*, 1998). En numerosos sectores de la cuenca se registran distintas coladas basálticas que han producido cambios en la dirección del río. La vegetación de la zona es una estepa de gramíneas de características xéricas (León *et al.*, 1998). Las transectas se emplazaron en las distintas terrazas y la planicie de inundación que constituyen el valle, en varias mesetas basálticas, y en la costa marina adjunta al estuario del río (Cruz, 2001).

3) Reserva Provincial de Cabo Vírgenes (52° 22' LS, 68° 24' LO): está emplazada en el extremo sureste del continente, en las cercanías del Estrecho de Magallanes. La Reserva se encuentra en una punta de acreción triangular cuyo origen es la constante deposición de sedimentos litorales, así como el transporte y modelado por la acción de las olas (Uribe & Zamora, 1981). En la zona muestreada se alternan barras litorales y marismas dispuestas aproximadamente paralelas entre sí y con respecto a la costa del estrecho. El tipo predominante de vegetación es una estepa de gramíneas con manchones de estepa de gramíneas-subarbusitiva (León *et al.*, 1998). Aquí se emplaza una colonia de pingüinos de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*), que es la mayor de las 22 colonias de nidificación de esta especie en Santa Cruz (Gandini *et al.*, 1996). Las transectas cubrieron varios sectores dentro y fuera del área de nidificación, varias de ellas paralelas a la costa marina actual en sectores a diferentes distancias de la misma (Cruz, 1999b).

4) Punta Medanososa (48° 06' LS, 65° 55' LO): ubicada en la costa marina del norte de Santa Cruz. La fisonomía vegetal es una estepa arbustiva de escasa cobertura, con presencia de Algarrobos (*Prosopis denudans*) y molles (*Schinus*

poligamus) en las zonas medanosas (León *et al.*, 1998). La costa norte de la provincia de Santa Cruz es un área con una enorme diversidad de ambientes y por consiguiente con una gran diversidad de especies de aves (Gandini & Frere, 1998). En Punta Medanosa la más abundante de ellas es el pingüino de Magallanes. Aquí se emplazaron varias transectas a diferentes distancias de la costa marina actual –especialmente en relación con la colonia de nidificación de los pingüinos– así como sobre cordones litorales del Cuaternario. También se efectuaron transectas en relación a cuerpos de agua relativamente alejados de la costa marina, a fin de monitorear el hábitat de aves acuáticas y terrestres en la zona.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se presenta la información que permite entender las características generales de las muestras óseas que se presentan. En esta tabla se consignan la superficie cubierta por el total de las transectas en cada localidad, el MNE total de los huesos registrados en cada una de ellas, así como la densidad por m². Además, se discriminan la cantidad (MNE) de huesos de aves y el MNE correspondiente a cada una de las categorías *taxon-free* de aves. Como puede verse, no se registraron huesos de todas las categorías *taxon-free* en cada una de las localidades, lo cual se relaciona con el uso de hábitat de las aves. Por lo tanto, los Spheniscidae (aves exclusivamente nadadoras) no

están presentes en el P. N. Perito Moreno, ni en el valle del río Gallegos. Además, aunque la R. P. Cabo Vírgenes está incluida en el área de distribución del ñandú patagónico (ave exclusivamente corredora), no se registraron huesos de estas aves ni se las avistó durante los trabajos de campo dentro de la Reserva.

En la Tabla 1 puede observarse que la muestra más grande corresponde a las “aves exclusivamente nadadoras” –aunque sólo se encuentran en dos de las localidades. La muestra de “aves voladoras” es la segunda en tamaño, y esto seguramente se relaciona con el hecho de que la categoría incluye varias familias de aves. La muestra de “aves exclusivamente corredoras” es la menor, y los restos –presentes sólo en tres de las localidades– son muy escasos.

En la Tabla 2 se presentan los perfiles de representación de partes esqueléticas obtenidos en cada una de las localidades, para cada una de las categorías de aves. Para facilitar la comparación, tanto entre localidades como entre los tres grupos de aves, se presentan los porcentajes por región anatómica. En esta Tabla puede verse que en el conjunto de las localidades existe un patrón característico de representación de partes esqueléticas. Es decir, existe un predominio de las extremidades anteriores entre las “aves voladoras”; de las extremidades posteriores en las “aves exclusivamente corredoras” y de ambas extremidades en las “aves exclusivamente nadadoras”. Además, la cintura pélvica es la porción anatómica menos representada en las tres categorías de aves.

	P.N.P.M.	R.G.	R.P.C.V.	P.M.
Sup. muestreada	212.000 m ²	371.000 m ²	47.700 m ²	81.262,5 m ²
MNE total	1822	248	2098	1628
MNE/m ²	0,009	0,0007	0,044	0,02
MNE aves	74	122	2026	1396
MNE grupos <i>taxon-free</i>	A.V.: 71 A.C.: 3 A.N.: --	A.V.: 76 A.C.: 46 A.N.: --	A.V.: 149 A.C.: -- A.N.: 1883	A.V.: 163 A.C.: 6 A.N.: 1206

TABLA 1

Características de las muestras óseas en las cuatro localidades. P.N.P.M. = Parque Nacional Perito Moreno; R.G. = valle del río Gallegos; R.P.C.V. = Reserva Provincial Cabo Vírgenes; P.M. = Punta Medanosa; AV = aves voladoras; A.C. = aves exclusivamente corredoras; A.N. = aves exclusivamente nadadoras.

GRUPO <i>TAXON-FREE</i>	PARTES ESQUELÉTICAS	PN.P.M.	R.G.	R.P.C.V.	P.M.
Aves voladoras	Ext. Anteriores	54%	37%	34%	54%
	Cintura Escapular	14%	21%	14%	14%
	Ext. Posteriores	13%	16%	28%	13%
	Esqueleto Axial	17%	26%	22%	17%
	Cintura Pélvica	2%	--	1%	2%
Aves exclusivamente Corredoras	Ext. Anteriores	--	--	--	--
	Cintura Escapular	--	2%	--	--
	Ext. Posteriores	100%	48%	--	83%
	Esqueleto Axial	--	46%	--	17%
	Cintura Pélvica	--	4%	--	--
Aves voladoras	Ext. Anteriores	--	--	30,8%	32,2%
	Cintura Escapular	--	--	16%	18,2%
	Ext. Posteriores	--	--	32,7%	34,5%
	Esqueleto Axial	--	--	15,1%	7,8%
	Cintura Pélvica	--	--	5,4%	7,3%

TABLA 2

Representación de partes esqueléticas de las tres categorías de aves. P.N.P.M. = Parque Nacional Perito Moreno; R.G. = valle del río Gallegos; R.P.C.V. = Reserva Provincial Cabo Vírgenes; P.M. = Punta Medanosa.

La menor diversidad de porciones anatómicas representadas es la de las “aves exclusivamente corredoras”. Esto puede ser un efecto de la cantidad de huesos de esta categoría recuperados en cada una de las localidades, que como se dijo es escasa. Como puede verse, cuanto mayor es la cantidad de huesos (caso del río Gallegos) mayor es la diversidad. Sin embargo, nuestros resultados son coincidentes con los de Belardi (1999), que también registra un perfil sesgado hacia una mayor representación de las extremidades posteriores.

Para evaluar si los patrones de representación de partes esqueléticas son producto de algún proceso tafonómico específico, en las Tablas 3, 4 y 5 se presenta la información registrada para cada una de las categorías. En estas Tablas se consignan el grado de articulación de los huesos, la cantidad de huesos en cada uno de los estadios de meteorización, la cantidad de huesos que presentan fracturas y los que presentan modificaciones asignables a carnívoros.

Una característica común a las tres categorías de aves es el predominio de huesos desarticulados, mostrando que en líneas generales el proceso de desarticulación de las carcasas es muy rápido. Si bien la desarticulación en sí misma no implica la destrucción o desaparición de los elementos, aumenta la vulnerabilidad de los huesos frente a la acción de otros procesos.

Además, en todos los casos predominaron los huesos no meteorizados o levemente meteorizados. Esto puede implicar que los huesos se entierran rápidamente luego de un corto tiempo de exposición. Sin embargo, el hecho de que las muestras provengan de localidades diferentes, en las cuales se registraron una gran variedad de situaciones en lo que respecta a los ambientes sedimentarios y a las posibilidades de que los huesos sean sepultados, permite pensar que este no es el caso. Otra alternativa es que al llegar a un cierto estadio de meteorización, la destrucción de los huesos causa-

LA REPRESENTACIÓN DE PARTES ESQUELÉTICAS DE AVES

75

VARIABLES		P.N.P.M.	R.G.	R.P.C.V.	P.M.
Grado de articulación	Desarticulados	62%	64%	50%	77%
	Articulados	38%	36%	50%	23%
Meteorización	No meteorizados	59%	45%	84%	43%
	Estadío 1	35%	52%	14%	22%
	Estadío 2	4%	3%	2%	26%
	Estadío 3	--	--	--	6%
	Estadío 4	1%	--	--	3%
Huesos fracturados	Fracturados	28%	24%	3%	29%
	No fracturados	72%	76%	97%	71%
Modificaciones por carnívoros	Predadores mamíferos	8%	1%	2%	0,6%
	Predadores aves	--	--	--	--

TABLA 3

Propiedades tafonómicas de los huesos de aves voladoras. P.N.P.M. = Parque Nacional Perito Moreno; R.G. = valle del río Gallegos; R.P.C.V. = Reserva Provincial Cabo Vírgenes; P.M. = Punta Medanosas.

VARIABLES		P.N.P.M.	R.G.	R.P.C.V.	P.M.
Grado de articulación	Desarticulados	100%	100%	--	100%
	Articulados	--	--	--	--
Meteorización	No meteorizados	67%	11%	--	33%
	Estadío 1	33%	63%	--	17%
	Estadío 2	--	26%	--	--
	Estadío 3	--	--	--	50%
Huesos fracturados	Fracturados	67%	28%	--	67%
	No fracturados	33%	72%	--	33%
Modificaciones por carnívoros	Predadores mamíferos	--	9%	--	--
	Predadores aves	--	--	--	--

TABLA 4

Propiedades tafonómicas de los huesos de aves exclusivamente corredoras. P.N.P.M. = Parque Nacional Perito Moreno; R.G. = valle del río Gallegos; R.P.C.V. = Reserva Provincial Cabo Vírgenes; P.M. = Punta Medanosas.

da por este proceso sea muy rápida. Behrensmeier (1978) establece que la tasa de meteorización puede ser mayor para los huesos más pequeños una vez que alcanzan el estadio 3, resultando en su eliminación de los conjuntos de superficie. Sus estimaciones son para mamíferos pequeños, pero

pueden extenderse como hipótesis para los huesos de ave. Esta posibilidad debe considerarse, debido a que los resultados de las observaciones acerca de la meteorización en huesos de aves no son concluyentes. Bickart (1984) plantea que sus experimentos muestran escasa incidencia de la meteorización

VARIABLES		P.N.P.M.	R.G.	R.P.C.V.	P.M.
Grado de articulación	Desarticulados	--	--	87,5%	99,5%
	Articulados	--	--	12,5%	0,5%
Meteorización	No meteorizados	--	--	58%	39%
	Estadío 1	--	--	40,5%	46%
	Estadío 2	--	--	1%	13%
	Estadío 3	--	--	0,5%	2%
Meteorización	Meteorización	--	--	23%	20%
		--	--	77%	80
Meteorización	Meteorización	--	--	0,3%	--
		--	--	0,05%	--

TABLA 5

Propiedades tafonómicas de los huesos de aves exclusivamente nadadoras. P.N.P.M. = Parque Nacional Perito Moreno; R.G. = valle del río Gallegos; R.P.C.V. = Reserva Provincial Cabo Vírgenes; P.M. = Punta Medanososa.

trás un año de exposición, pero cita los resultados de otros investigadores que dan cuenta de la total desaparición de carcadas debido a este proceso en el lapso de tres semanas. Hay que tener en cuenta, además, que la meteorización puede facilitar o promover la fractura de los huesos por otros procesos (pisoteado, acción de raíces) y su consiguiente desaparición.

Todas estas consideraciones son pertinentes para los elementos que han alcanzado los estadios más altos de meteorización, lo cual no es el caso de gran parte de los restos que se han presentado. Entonces, si bien la meteorización pudo haber causado la destrucción total o parcial de algunos elementos, no es el único proceso responsable de los patrones de representación de partes esqueléticas registrados.

Con respecto a las modificaciones atribuidas a la acción de carnívoros, estas son escasas en los huesos de las tres categorías de aves. La forma en que los carnívoros patagónicos afectan a los restos de aves sólo ha comenzado a investigarse recientemente, ya que como en otros aspectos, las investigaciones tafonómicas en Patagonia se han centrado en los huesos de mamíferos. En otra oportunidad (Cruz, 2000b) hemos planteado que es esperable una alta tasa de destrucción de huesos de aves por los carnívoros, así como un bajo porcentaje de marcas en los huesos restantes.

Debido a que cada categoría de aves tiene una anatomía particular, es posible que los carnívoros patagónicos las aprovechen de diferente forma, generando el patrón característico de partes esqueléticas que se ha registrado. Sin embargo, varios autores han destacado que la proporción de aves en la dieta de carnívoros patagónicos como el puma (*Felis concolor*), los zorros (*Pseudalopex griseus* y *P. culpaeus*) o los zorrinos (*Conepatus humboldtii* y *C. chinga*) es pequeña (Jaksic *et al.*, 1980, 1983; Iriarte *et al.*, 1991; Rau *et al.*, 1991; Johnson & Franklin, 1994a, 1994b; Travaini *et al.*, 1998; Zapata *et al.*, 2001). Como en el caso de la meteorización, puede afirmarse que los carnívoros no son los únicos responsables de la destrucción diferencial de partes esqueléticas.

En cuanto a las fracturas, en las categorías “aves voladoras” y “aves exclusivamente nadadoras” predominaron los huesos no fracturados. En cambio, en dos localidades hubo un alto porcentaje de huesos fracturados entre los de “aves exclusivamente corredoras”. La cantidad de fracturas puede ser un resultado de la cantidad de tiempo que ha transcurrido desde la deposición. A mayor cantidad de tiempo, mayor probabilidad de que actúen procesos tafonómicos que produzcan fracturas. Las fracturas pueden ser producto de varios procesos, diferentes incluso entre cada una de las localidades. Independientemente del proceso que las haya causado, lo importante aquí es que la can-

tividad de fracturas indica que los restos de “aves exclusivamente corredoras” tienen historias tafonómicas más dilatadas que los de las otras dos categorías. De todos modos, en todos los casos considerados la cantidad y morfología de las fracturas no influyen en el grado de identificabilidad de los especímenes, que en líneas generales es alto en todas las localidades muestreadas.

Lo que se desprende de las observaciones es que los patrones de representación de partes esqueléticas registrados son el resultado de la acción conjunta de varios procesos tafonómicos que promueven la destrucción diferencial de elementos. Como síntesis, es posible plantear que no hay grandes diferencias en las propiedades tafonómicas de los huesos de los tres grupos de aves. Aunque sus perfiles de representación de partes esqueléticas difieren —especialmente en lo que respecta a las extremidades— los procesos que pueden considerarse responsables de las respectivas historias tafonómicas son similares. Pero si los procesos tafonómicos tienen similar importancia en los conjuntos de huesos de los tres grupos de aves patagónicas, ¿cuál es la causa de los diferentes perfiles de representación de partes esqueléticas?

Una de las razones frecuentemente citadas para dar cuenta de la representación de partes esqueléticas es la atrición determinada por la densidad (Lyman, 1994, entre otros). Esto implica que, frente a los procesos tafonómicos, partes esqueléticas con diferente densidad van a reaccionar de forma distinta. Aquellas con mayor densidad tendrán mayor resistencia a los procesos tafonómicos, mientras que las que presenten menor densidad ósea se verán más afectadas.

Los diferentes modos de locomoción de los tres grupos de aves patagónicas plantean requerimientos distintos a sus respectivos esqueletos. Proponemos que estas diferencias se expresan en la densidad mineral de cada uno de los elementos, variando de acuerdo con el tipo de locomoción. Es decir que, si efectivamente las partes esqueléticas registradas para cada uno de los grupos de aves son aquellas más resistentes a los procesos tafonómicos, entonces sus respectivos valores de densidad mineral deberían reflejar este hecho.

Como en otros aspectos, las investigaciones densitométricas se han centrado en los huesos de los mamíferos (Lyman, 1994; entre otros). Sin embargo, como parte del proyecto tafonómico desarrollado en Patagonia, recientemente se han efectuado mediciones para uno de los taxa aquí considerados, *Pterocnemia pennata*, integrante del

grupo de las “aves exclusivamente corredoras” (Fernández *et al.*, 2001; Cruz & Elkin, 2003). A partir de estos valores, es posible establecer que, efectivamente, los elementos pertenecientes a las extremidades posteriores de estas aves se encuentran entre los que presentan valores más altos de densidad mineral. En los Rheidae las extremidades posteriores están muy desarrolladas, en función de su adaptación corredora. Los huesos de estas extremidades poseen paredes gruesas y densas, lo que es acorde con sus mayores valores de densidad mineral. En el futuro próximo se efectuarán mediciones de densidad mineral ósea de huesos correspondientes a aves de los otros dos grupos *taxon-free*. Cuando estos valores puedan compararse con los del ñandú patagónico, podrá contrastarse de forma más completa esta hipótesis.

IMPLICACIONES ARQUEOLÓGICAS

Los resultados de las observaciones tafonómicas que hemos presentado tienen implicaciones para la interpretación de los registros arqueológicos que incluyen huesos de aves. En primer lugar, permiten afirmar que los procesos tafonómicos no operan de forma similar sobre los huesos de diferentes grupos de organismos. Sobre la base de los correspondientes valores de densidad mineral, se ha planteado que las secuencias de destrucción de los huesos de ñandúes y camélidos son diferentes (Fernández *et al.*, 2001). Esto implica que, aún en un mismo sitio arqueológico, no es posible estimar la integridad del subconjunto de huesos de aves a partir de lo establecido al respecto para los huesos de otro taxón, por ejemplo los ungulados. Es necesario, entonces, contar con principios que permitan estimar la historia tafonómica de los huesos de cada taxón por separado.

Además, hay que considerar que existen variables —como el tamaño del animal, el tipo de locomoción y la estructura de los huesos— que impiden que los patrones referibles a un determinado grupo de organismos sean aplicables a otro, aun perteneciendo a un mismo taxón. En el caso de las aves se ha visto que la locomoción es un factor que influye marcadamente en la conformación anatómica y, por lo tanto, en la morfología, estructura y densidad de los elementos. Existen, por lo tanto, diferentes posibilidades de preservación para los mismos elementos de cada uno de los planes corporales y esqueléticos de las aves. En segundo lugar, a través de los resultados de estos estudios

actualísticos es posible apreciar que la representación de partes esqueléticas en conjuntos naturales no es azarosa, sino que presenta patrones consistentes, aún en diferentes ambientes. Estos patrones pueden coincidir con los resultantes de la actividad humana (Bovy, 2002). Por lo tanto, en aquellos sitios en los que la representación de partes esqueléticas sea similar o igual a la presente en los conjuntos naturales, no puede descartarse que la acción conjunta de los procesos tafonómicos actuantes haya tenido un papel importante en su conformación, aunque existan otras líneas de evidencia (como huellas de cortes) que permitan inferir actividad humana.

Un ejemplo es el caso de los registros arqueológicos que poseen restos de Rheidae (aves exclusivamente corredoras). El patrón sesgado hacia una mayor representación de elementos correspondientes a las extremidades posteriores –registrado en los conjuntos naturales– también ha sido detectado en varios sitios arqueológicos de Sudamérica (Belardi, 1999; Fernández, 2000; Fernández *et al.*, 2001). Esta coincidencia permite afirmar que este patrón no es una herramienta operativa para establecer cuáles fueron las decisiones económicas de los grupos humanos o cuál fue la funcionalidad del sitio. En cambio, es posible que los mismos procesos tafonómicos que dieron forma a los conjuntos naturales actuaran sobre los huesos de los depósitos arqueológicos, dando origen a los patrones coincidentes.

Un último aspecto a tener en cuenta es que las variaciones en los patrones de representación de las partes esqueléticas de aves no son necesariamente un indicador directo del agente acumulador involucrado, como han planteado algunos autores (Ericson, 1987; Mourer-Chauviré, 1983).

Ericson (1987) concluye que en los conjuntos naturales de huesos de aves voladoras predominan los correspondientes a las extremidades anteriores, lo cual es coincidente con nuestros resultados. Además, plantea que en los conjuntos generados por la actividad humana hay una mayor representación de los huesos correspondientes a las extremidades posteriores. Ericson no tiene en cuenta que distintas actividades humanas pueden generar patrones de representación de partes esqueléticas diferentes, que en algunos casos pueden coincidir con los patrones naturales. Sus resultados han sido puestos en tela de juicio por Livingston (1989), quien encuentra que tanto en conjuntos naturales como arqueológicos existe una similar representación de partes esqueléticas.

Por su parte, Mourer-Chauviré (1983) considera que la representación de partes esqueléticas en abrigos rocosos es un instrumento que permite identificar el agente acumulador, discriminando aquellos restos generados por la acción de aves rapaces de los resultantes del descarte humano. Esta autora introduce otra variable, el tamaño de las presas, que también condicionará cuáles serán los elementos que se preserven. Desafortunadamente, sus estimaciones están basadas en el análisis de registros fósiles, careciendo por lo tanto de controles actuales que permitan garantizar sus inferencias.

Nuestros resultados indican que, además del tamaño de las presas, el agente acumulador o la actividad humana involucrada, otro factor importante de variabilidad es la estructura anatómica de los diferentes grupos de aves. Esta variable deberá ser tomada en cuenta al interpretar los registros arqueológicos que incluyan huesos de aves.

Como se ha estipulado para los restos de mamíferos, diferentes actividades humanas pueden derivar en determinados perfiles de representación de partes esqueléticas. Los perfiles derivados de procesos naturales como los que hemos presentado y discutido aquí constituyen, por lo tanto, un instrumento con el cual evaluar la representación de partes esqueléticas en los registros arqueológicos que incluyan huesos de aves. Apartir de ellos, y en unión con otras líneas de evidencia, se podrá estimar cuál fue el papel de los procesos naturales en la conformación de los conjuntos en última instancia.

CONSIDERACIONES FINALES

Davis & Briggs (1998) han destacado que, a pesar de que las aves constituyen un importante grupo dentro de los vertebrados, la tafonomía de sus huesos está muy poco desarrollada. Es por eso que todos los aportes en este sentido son instrumentos importantes para la interpretación de los registros óseos, incluidos los arqueológicos.

En el caso de la representación de partes esqueléticas, consideramos que esta primera evaluación desde una perspectiva *taxon-free* es útil porque propone una gran división de las aves a partir de la biomecánica de la locomoción, que no sólo servirá para interpretar casos patagónicos sino que puede ser aplicable en otros lugares del mundo. Al incorporar casos de otras regiones, dos de las categorías aquí presentadas incluyen mayor cantidad de taxa. De esta manera, la categoría “aves exclu-

sivamente corredoras” puede incorporar a los demás integrantes de las Ratites –el avestruz (*Struthio camelus*), los kiwis (*Apteryx sp.*), los casuarios (*Casuarus sp.*) y el emú (*Dromaius novaehollandiae*)–, mientras que la de “aves exclusivamente nadadoras” incluye a las restantes especies de Spheniscidae presentes en otros lugares del hemisferio sur, como Sudáfrica, Perú, Nueva Zelanda y la Antártida.

El análisis zooarqueológico debe incluir el desarrollo de herramientas metodológicas para interpretar los registros en cuestión. La tafonomía es una de las disciplinas que brinda esta posibilidad, ya que permite conocer el contexto en el que se forman los depósitos y establecer la historia de los restos que los integran. Este conocimiento es el que permite garantizar nuestras inferencias acerca del pasado y, por lo tanto, conocer más adecuadamente la forma en que poblaciones humanas y animales se relacionaron durante el curso de su historia.

AGRADECIMIENTOS

A Mónica Salemme y Gustavo Barrientos, cuyas sugerencias contribuyeron a mejorar este trabajo. A Mariana Mondini por el resumen en inglés. Los trabajos de campo se efectuaron en el marco de los siguientes proyectos: “El Cuaternario en el río Gallegos (Santa Cruz, Argentina): poblaciones humanas y paleoambientes” (UARG-UNPA 021/97) en la cuenca del río Gallegos; “Magallania 2” CONICET PIP No. 4596 en Cabo Vírgenes; y “Estudio del aprovechamiento del litoral marítimo por cazadores-recolectores de Patagonia en el sector centro-sur de Chubut y norte de Santa Cruz (Rocas Coloradas - Bahía Laura)” PICT98 04-04112 en Punta Medanos. Esta investigación se llevó a cabo en el marco de una Beca de Doctorado FOMEC/UNPA.

REFERENCIAS

- ANDREWS, P. 1995: Experiments in Taphonomy. *Journal of Archaeological Science* 22: 147-153.
- BEHRENSMEYER, A.K. 1978: Taphonomic and Ecological Information from Bone Weathering. *Paleobiology* 4: 150-162.
- BEHRENSMEYER, A.K. 1991: Terrestrial Vertebrate Accumulations. In: Allison, P.A. & Briggs, D.G.E. (eds.): *Taphonomy: Releasing the Data Locked in the Fossil Record*: 291-335. Plenum Press, New York.
- BEHRENSMEYER, A.K. 1993: The Bones of Amboseli. The Taphonomic Record of Ecological Change in Amboseli Park, Kenya. *National Geographic Research & Exploration* 9: 402-421.
- BEHRENSMEYER, A.K. & DECHANT-BOAZ, D.E. 1980: The Recent Bones of Amboseli Park, Kenya, in Relation to East African Paleocology. In: Behrensmeier, A.K. & Hill, A.P. (eds.): *Fossils in the Making. Vertebrate Taphonomy and Paleocology*: 72-92. University of Chicago Press, Chicago.
- 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.
- BELARDI, J.B. 1999: Hay choiques en la terraza. Información tafonómica y primeras implicaciones arqueofaunísticas para Patagonia. *Arqueología. Revista de la Sección Prehistoria, Instituto de Ciencias Antropológicas, F.F. y L./U.B.A* 9:163-185.
- BELLAIRS, A.D'A. & JENKIN, C.R. 1960: The Skeleton of Birds. In: Marshall, A.J. (ed.): *Biology and Comparative Physiology of Birds*: 241-300. Vol. I. J. Wiley & Sons, New York.
- BICKART, K.J. 1984: A Field Experiment in Avian Taphonomy. *Journal of Vertebrate Paleontology* 4: 525-535.
- BINFORD, L.R. 1981: *Bones. Ancient Men and Modern Myths*. Academic Press, New York.
- BLUMENSCHINE, R.J. 1989: A Landscape Taphonomic Model of the Scale of Prehistoric Scavenging Opportunities. *Journal of Human Evolution* 18: 345-371.
- BLUMENSCHINE, R.J.; CAVALLO, J.A. & CAPALDO, S.D. 1994: Competition for Carcasses and Early Hominid Behavioral Ecology: A Case Study and Conceptual Framework. *Journal of Human Evolution* 27: 197-213.
- BOVY, K.M. 2002: Differential Avian Skeletal Part Distribution: Explaining the Abundance of Wings. *Journal of Archaeological Science* 29: 965-978.
- BUNN, H.T.; KROLL, E.M. & BARTRAM, L.E. 1991: Bone Distribution on a Modern East African Landscape and its Archaeological Implications. In: *Cultural Beginnings. Approaches to Understanding Early Hominid Life-ways in the African Savanna*: 33-54. Dr. Rudolf Habelt GMBH, Bonn.
- BRIGGS, D.E.G. 1995: Experimental Taphonomy. *Palaos* 10: 539-550.
- CRUZ, I. 1999a: Estepa y bosque: paisajes actuales y tafonomía en el NO de la provincia de Santa Cruz. En: *Soplando en el viento*: 303-317. Universidad Nacional del Comahue, Neuquén, Argentina.
- CRUZ, I. 1999b: Pingüinos de Cabo Vírgenes (Santa Cruz). Aspectos tafonómicos e implicaciones arqueológicas. *Libro de Resúmenes del XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*: 390-391. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- CRUZ, I. 2000a: Los restos de aves de los sitios arqueológicos del Parque Nacional Perito Moreno (Santa Cruz, Argentina). *Anales del Instituto de la Patagonia, Serie Cs. Sociales* 28: 305-313.

- CRUZ, I. 2000b: Líneas tafonómicas y ecológicas para evaluar la explotación prehistórica de aves acuáticas en la zona cordillerana (Prov. de Santa Cruz). En: *Desde el país de los gigantes. Perspectivas arqueológicas en Patagonia*: 202-217. Tomo I. Universidad Nacional de la Patagonia Austral, Río Gallegos, Argentina.
- CRUZ, I. 2001: Paisaje y tafonomía en la cuenca del río Gallegos. El registro óseo actual y su potencial de enterramiento. *Libro de Resúmenes del XIV Congreso Nacional de Arqueología Argentina*: 241-242. Universidad Nacional de Rosario, Santa Fe, Argentina.
- CRUZ, I. 2003: *Paisajes tafonómicos de restos de aves en el sur de Patagonia continental. Aportes para la interpretación de conjuntos avifaunísticos de sitios arqueológicos del Holoceno*. Tesis Doctoral. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- CRUZ, I. & ELKIN, D. 2003: Structural Bone Density of the Lesser Rhea (*Pterocnemia Pennata*) (Aves: Rheidae). Taphonomic and Archaeological Implications. *Journal of Archaeological Science* 30: 37-44.
- CRUZ, I. & SAVANTI, F. 1999: Tafonomía de restos óseos de aves en el sur de Patagonia. *Libro de Resúmenes del XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*: 391-392. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- DAMUTH, J.D. 1992: Taxon-free Characterization of Animal Communities. In: Behrensmeyer, A.K.; Damuth, J.D.; DiMichele, W.A.; Potts, R.; Sues, H. & Wing, S.L. (eds.): *Terrestrial Ecosystems through Time. Evolutionary Paleocology of Terrestrial Plants and Animals*: 183-203. The University of Chicago Press, Chicago.
- DAVIS, P.G. & BRIGGS, D.E.G. 1998: The Impact of Decay and Disarticulation on the Preservation of Fossil Birds. *Palaios* 13: 3-13.
- EMSLIE, S.D. 1995: Age and Taphonomy of Abandoned Penguin Rookeries in the Antarctic Peninsula Region. *Polar Record* 31: 409-418.
- ERICSON, P.G.P. 1987: Interpretations of Archaeological Bird Remains: a Taphonomic Approach. *Journal of Archaeological Science* 14: 65-75.
- FERNÁNDEZ, P.M. 2000: Rendido a tus pies: acerca de la composición anatómica de los conjuntos arqueofaunísticos con restos de Rheiformes de Pampa y Patagonia. En: *Desde el país de los gigantes. Perspectivas arqueológicas en Patagonia*: 573-586. Tomo II. Universidad Nacional de la Patagonia Austral, Río Gallegos, Argentina.
- FERNÁNDEZ, P.M.; CRUZ, I. & ELKIN, D. 2001: Densidad mineral ósea de *Pterocnemia pennata* (Aves: Rheidae). Una herramienta para evaluar frecuencias anatómicas en sitios arqueológicos. *Relaciones, Revista de la Sociedad Argentina de Antropología* 26: 243-260.
- GANDINI, P. & FRERE, E. 1998: Distribución reproductiva y abundancia de las aves marinas de Santa Cruz. Parte 1: De La Lobería a Islote del Cabo. En: Yorio, P.; Frere, E.; Gandini, P. & Harris, G. (eds.): *Atlas de la distribución reproductiva de aves marinas en el litoral patagónico argentino*: 119-151. Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera Patagónica, Patagonia.
- GANDINI, P.; FRERE, E. & BOERSMA, P.D. 1996: Status and Conservation of Magellanic Penguins *Spheniscus magellanicus* in Patagonia, Argentina. *Bird Conservation International* 6: 307-316.
- GIFFORD, D. 1981: Taphonomy and Paleoecology: A Critical Review of Archaeology's Sister Disciplines. *Advances in Archaeological Method and Theory* 4: 365-438.
- GILBERT, B.M.; MARTIN, L.D. & SAVAGE, H.G. 1981: *Avian Osteology*. Modern Printing, Laramie.
- HIGGINS, J. 1999: Túnel: A Case Study of Avian Zooarchaeology and Taphonomy. *Journal of Archaeological Science* 26:1449-1447.
- IRIARTE, J.A.; JOHNSON, W.E. & FRANKLIN, W.L. 1991: Feeding Ecology of the Patagonia Puma in Southernmost Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 64: 145-156.
- JAKSIC, F.M.; SCHLATTER, R.P. & YAÑEZ, J.L. 1980: Feeding Ecology of Central Chilean Foxes, *Dusicyon culpaeus* and *Dusicyon griseus*. *Journal of Mammalogy* 61: 254-260.
- JAKSIC, F.M.; YAÑEZ, J.L. & RAU, J.R. 1983: Trophic Relations of the Southernmost Populations of *Dusicyon* in Chile. *Journal of Mammalogy* 64: 693-697.
- JOHNSON, W.E. & FRANKLIN, W.L. 1994a: Role of Body Size in the Diets of Sympatric Gray and Culpeo Foxes. *Journal of Mammalogy* 75: 163-174.
- JOHNSON, W.E. & FRANKLIN, W.L. 1994b: Spatial Resource Partitioning by Sympatric Grey Fox (*Dusicyon griseus*) and Culpeo Fox (*Dusicyon culpaeus*) in Southern Chile. *Canadian Journal of Zoology* 72: 1788-1793.
- LEFÈVRE, C. 1989: *L'avifaune de Patagonie australe et ses relations avec l'homme au cours des six dernières millénaires*. Tesis Doctoral. Université Panthéon-Sorbonne, Paris.
- LEON, R.J.C.; BRAN, D.; COLLADO, M.; PARUELO, J.M. & SORIANO, A. 1998: Grandes unidades de vegetación de la Patagonia Extra-andina. *Ecología Austral* 8: 125-144.
- LIVINGSTON, S.D. 1989: The Taphonomic Interpretation of Avian Skeletal Part Frequencies. *Journal of Archaeological Science* 16: 537-547.
- LYMAN, R.L. 1994: *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge University Press, Cambridge.
- MAZZONI, E.; ERCOLANO, B. & VÁZQUEZ, M. 1998: Geomorfología del tramo medio e inferior de la cuenca del río Gallegos, Provincia de Santa Cruz. Trabajo presentado en las II Jornadas de Geografía Física. Uspallata, Mendoza, Argentina.

- MORENO, J.E. & MARTINELLI, K. 1999: Tafonomía de aves y el material faunístico del sitio Cabo Blanco 1. *Libro de Resúmenes del XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*: 400-401. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- MOURER-CHAUVIRÉ, C. 1983: Les oiseaux dans les habitats paleolithiques: gibier des hommes o proies des rapaces?. In: Grigson, C. & Clutton-Brock, J. (eds.): *Animals and Archaeology: 2. Shell Middens, Fishes and Birds*: 111-124. B.A.R. (International Series) 183. Oxford.
- MUÑOZ, A.S. & SAVANTI, F. 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.
- RAU, J.R.; TILLERIA, M.S.; MARTINEZ, D.R. & MUÑOZ, A.H. 1991: Dieta de *Felis concolor* (Carnivora: Felidae) en áreas silvestres protegidas del sur de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 64: 139-144.
- SAVANTI, F. 1994: *Las aves en la dieta de los cazadores-recolectores terrestres de la costa fueguina*. Temas de Arqueología, CONICET/PREP, Buenos Aires.
- SEPT, J.M. 1994: Bone Distribution in a Semi-arid Riverine Habitat in Eastern Zaire: Implications for the Interpretation of Faunal Assemblages at Early Archaeological Sites. *Journal of Archaeological Science* 21: 217-235.
- SERJEANTSON, D.; IRVING, B. & HAMILTON-DYER, S. 1993: Bird Bone Taphonomy from the Inside Out: The evidence of Gull Predation on the Manx Shearwater *Puffinus puffinus*. *Archaeofauna* 2: 191-204.
- TAPPEN, M. 1995: Savanna Ecology and Natural Bone Deposition. Implications for Early Hominid Site Formation, Hunting, and Scavenging. *Current Anthropology* 36: 223-260.
- TRAVAINI, A.; DELIBES, M. & CEBALLOS, O. 1998: Summer Foods of the Andean Hog-Nosed Skunk (*Conepatus chinga*) in Patagonia. *Journal of Zoology* 246: 457-460.
- URIBE, P. & ZAMORA, E. 1981: Origen y geomorfología de la punta Dungeness, Patagonia. *Anales del Instituto de la Patagonia (Serie Ciencias Naturales)* 12: 143-158.
- ZAPATA, S.; TRAVAINI, A. & MARTÍNEZ-PECK, R. 2001: Seasonal Feeding Habits of the Patagonian Hog-Nosed Skunk *Conepatus humboldtii* in Southern Patagonia. *Acta Theriologica* 46: 97-102.

