

# Pautas para el reconocimiento de conjuntos óseos antrópicos y no antrópicos de guanaco en Patagonia

Gabriela L. L'Heureux y Luis A. Borrero

## RESUMEN

En este trabajo se retoman una serie de criterios (Borrero 1989) y se postulan otros, con el objetivo de reconocer conjuntos óseos de guanaco (*Lama guanicoe*) generados por procesos antrópicos y no antrópicos. Se considera que además de los indicadores clásicos, como la presencia de huellas, golpes laterales y la asociación con artefactos, existen otros indicadores que deben ser incorporados al análisis al examinar el problema de la formación antrópica o no antrópica de tales conjuntos. Para ello, se presentan y discuten los resultados obtenidos del estudio de tres depósitos primarios localizados en ambientes de estepa en Patagonia meridional. Estos ejemplos fueron seleccionados por tratarse de esqueletos de guanaco sub-recientes con cierto grado de articulación. Estas condiciones plantean una situación diferente a la de los casos estudiados hasta el momento bajo esta perspectiva (Borrero 1989, 1990, 2000). En resumen, se exponen y evalúan las pautas para el tratamiento de conjuntos de huesos probablemente contaminados y de depósitos con un origen cuestionable. Los resultados apuntan tanto a una heterogeneidad del valor analítico de los criterios propuestos, como a la necesidad de jerarquizar el estudio integral de aquellos criterios que resultaron viables y de la información contextual del sitio.

## ABSTRACT

A number of criteria previously proposed to recognize human-derived guanaco (*Lama guanicoe*) bone assemblages (Borrero 1989) are examined, and others are proposed. The classic indicators, like presence of cut-marks or lateral blows and the association with artifacts, are insufficient to study the human involvement in the accumulation of a given assemblage of bones. The study of three primary deposits is presented in this paper as a way to discuss other criteria. The three cases involve guanaco skeletons recently deposited in the steppe environment of Southern Patagonia. Those skeletons were semi-articulated when recorded, and serve as a test of the capacity of the available criteria to discriminate non/human and human-derived bone assemblages. The validity of some of the criteria is questionable. A contextual analysis, in which the more powerful criteria are integrated is suggested as the best way to approach the study of the integrity of bone assemblages.

---

**Gabriela L. L'Heureux.** Departamento de Investigaciones Prehistóricas y Arqueológicas, Instituto Multidisciplinario de Historia y Ciencias Humanas, CONICET. Saavedra 15, piso 5 (1083 ACA) Capital Federal, Argentina. E-mail: dipa.imichu@conicet.gov.ar.

**Luis A. Borrero.** Departamento de Investigaciones Prehistóricas y Arqueológicas, Instituto Multidisciplinario de Historia y Ciencias Humanas, CONICET. Departamento de Ciencias Antropológicas. FFyL, UBA.

## INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de este trabajo es evaluar hasta qué punto los casos de huesos sub-recientes enterrados en posición articulada o desarticulada, avalan los estudios previos sobre la "lluvia natural" de huesos que contaminan sitios arqueológicos y permiten reconocer conjuntos formados independientemente de la actividad humana (Borrero 1989). Los primeros estudios tafonómicos con guanacos sugirieron algunas líneas de investigación que podían servir para diferenciar restos naturales de aquellos ingresados culturalmente, pero la mayoría de las situaciones planteadas originalmente correspondían a huesos sueltos. Efectivamente, se trataba de huesos del autopodio (carpianos y tarsianos) y acropodio (falanges), que son los más susceptibles a la migración vertical (Borrero 1990: 369). Utilizando criterios de color y de contenido graso, se había observado que esos huesos, generalmente enteros, migraban verticalmente en el plazo de tres años o menos en el bosque fueguino. El hecho que muchas veces los huesos arqueológicos también aparecían enteros, debido al poco interés económico de los mismos, hacía que un criterio concentrado en ellos no resultara muy eficaz. También se había considerado el caso de huesos fragmentados, para el cual se planteó el criterio de meteorización diferencial considerando que la meteorización avanzada, bajo un modelo de pisoteo, ayuda a explicar la fragmentación que permite el enterramiento (Borrero 1989, 1990).

Debido a que hasta ese momento las observaciones sólo se habían desarrollado en el bosque fueguino, un ambiente que presenta una importante cubierta vegetal y al corto lapso de las observaciones allí implicadas, resultó imposible reconocer condiciones para el entierro de huesos largos enteros y/o restos articulados. La implementación de estudios tafonómicos en diversos ambientes de estepa y el seguimiento de esqueletos en lapsos de diez años o más, permitieron investigar eventos de entierro de huesos largos enteros (Borrero 2001: 243). Todos los casos arriba mencionados involucraron migración vertical a través de una cubierta gramínea de espesor variable. Posteriormente, el estudio de algunas localidades sub-recientes y de conjuntos arqueológicos a los que se les superpusieron guanacos muertos naturalmente en Santa Cruz, permitieron entender un poco más las condiciones bajo las cuales se entierran restos articulados. La gran diferencia con los casos anteriores es que en estos los guanacos se depositaron sobre sustratos arenosos, o en el interior de un alero, todos ambientes acreciona-

les y fueron incorporados al depósito como parte de estos procesos de acreción.

Teniendo como fundamento lo enunciado previamente, en este trabajo presentaremos los resultados obtenidos de la evaluación de tres casos (sitios Cerro Castillo; Cabo Vírgenes 4 y Cañadón Gap), los cuales involucran depósitos primarios de esqueletos semiarticulados de guanacos (*Lama guanicoe*) en Patagonia continental en ambientes esteparios (Figura 1). Para el análisis de frecuencia y distribución de los huesos de cada sitio se registraron las siguientes variables: identificación de la parte o sección del elemento óseo; lateralidad; estado de fragmentación; edad del individuo representado; cantidad y tamaño de los especímenes. Como parte de las modificaciones tafonómicas, se observó la presencia/ausencia de exfoliación de la superficie ósea; tinción con óxido de manganeso (Lyman 1994); evidencia de estabilidad depositacional (*sensu* Guichón *et al.* 2000); teñido superficial; alteración térmica; acción química; marcas de roedor; marcas de carnívoros; improntas de raíces y grado de meteorización (Behrensmeier 1978). Subsiguientemente, se analizó la presencia de huellas de corte y la presencia de artefactos en los sitios como indicadores clásicos de la implicancia antrópica en la formación del registro. Con el objetivo de profundizar este análisis, se evaluaron los indicadores generales propuestos por Borrero (1989), para discriminar conjuntos faunísticos formados por procesos antrópicos y no antrópicos: proporción de unidades anatómicas proximales sobre distales de distintos huesos largos; diversidad de las especies representadas; tamaño y densidad de la distribución espacial de los huesos; número mínimo de individuos (NMI), como también criterios adicionales tales

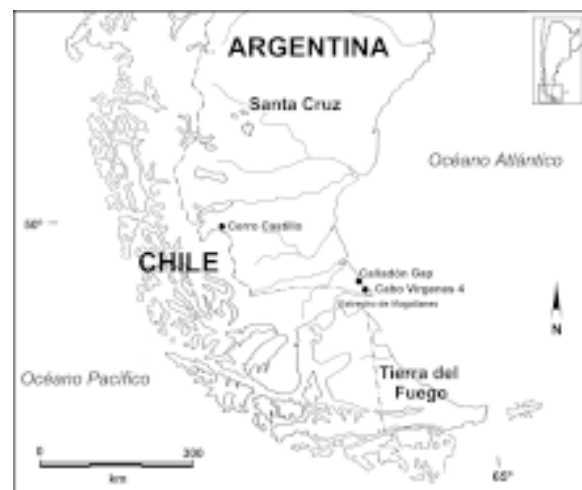


Figura 1. Área de estudio. Localización de los sitios analizados.

como la meteorización diferencial y la proporción de cilindros sobre fragmentos de diáfisis. A su vez, por tratarse de carcasas semiarticuladas en vez de huesos aislados, se plantearon dos criterios más a tener en cuenta: proporción diferencial de huesos del esqueleto axial sobre los del apendicular y proporción diferencial de elementos enteros sobre fragmentos.

## DESCRIPCIÓN DE LOS SITIOS TRABAJADOS

### Cerro Castillo

En la margen izquierda del río Centinela (NO de la Pcia. de Santa Cruz), en proximidades de su unión con un arroyo que desciende del Cerro Castillo, se planteó un sondeo de 50 x 50 cm en un bloque localizado en una cota alta (ca. 1.000 msnm) denominado Sonda Cerro Castillo: 50° 35' 47,5" Sur; 72° 17' 58,5" Oeste (Figura 1). Este bloque presenta un pequeño reparo que mira al NE (hacia el río Centinela, aguas abajo). La extensión del alero es de 6,8 x 3,4 m y la del bloque de 16,32 m de largo con una altura aproximada de 5,5 m. El sondeo se localizó en el centro del reparo a 50 cm del fondo del alero y a 2,72 m del extremo norte del mismo. La superficie del terreno se encontraba cubierta con coirón (*Festuca* sp.), vegetación que alcanzaba hasta 40 cm de altura.

En superficie no se observó material arqueológico y en estratigrafía se registró la presencia de restos óseos de guanaco enterrados, aparentemente, de forma natural (Franco *et al.* 1998). La situación estratigráfica y las características del material parecen indicar que se trata de una incorporación reciente. En la excavación se recuperó un total de 31 especímenes óseos, de los cuales 25 pertenecen a un individuo de guanaco (80,65%) hallados en su totalidad entre los 10 y 20 cm de profundidad. Los restantes especímenes fueron identificados como dos elementos óseos de roedor (6,45%) recuperados a 20-40 cm de profundidad, uno de *Ovis* (3,23%) y tres indeterminados (9,68%) hallados a 10-20 cm.

### Cabo Vírgenes 4

El sitio C.V.4 se encuentra localizado al SO de Cabo Vírgenes (Pcia. de Santa Cruz), próximo a la

playa de acreción que se encuentra sobre el Estrecho de Magallanes: 52° 20' 10" Sur; 68° 23' 32" Oeste (Figura 1). El sitio se localiza en una paleomarisma sobre sedimentos poco adecuados para el enterramiento, aunque se observan variaciones espaciales importantes en el potencial para este proceso (enterramiento) y, por ende, para la mezcla de materiales. Consecuentemente, en C.V.4 se observaron materiales arqueológicos y no antrópicos formando pequeñas concentraciones en superficie (Borrero y Franco 1999). Entre los primeros, se registraron lascas e instrumentos muy abradidos (v.g. raederas, en su mayoría fragmentadas; una *raclette*; un nódulo de diabasa con extracciones). Las materias primas presentes fueron dacita, basalto, calcedonia y madera silicificada (Borrero y Franco 1999). En cuanto a los restos faunísticos, se observó que en el área de Cabo Vírgenes, los restos de guanaco no son muy abundantes, registrándose concentraciones máximas de 15 huesos por 1.000 m<sup>2</sup> para la zona de médanos y de 8 huesos por 1.000 m<sup>2</sup> para paleobermas, tratándose de distribuciones unimodales en las que todos los hallazgos aparecieron juntos (Tabla 1). La concentración de huesos de guanaco en superficie en C.V.4 (n= 19), entonces, resulta semejante a otras de superficie del área. En general, la mayoría de los huesos de las distintas concentraciones parecen ser los más resistentes, ya que presentan un perfil avanzado de meteorización, sugiriendo que hace tiempo que no se depositan guanacos en la zona. La profundidad temporal obtenida en C.V.4 es de 2.000 años (40 AP. ±GX-27864; δ<sup>13</sup>C=-21‰). El fechado se realizó sobre una epífisis distal de guanaco recuperada a 49 cm de la superficie, producto de la actividad humana en el área. Esta adjudicación se realizó sobre la base de que dicha unidad anató-

Transectas	NISP guanaco	Area m <sup>2</sup>	Densidad x m <sup>2</sup>	Rasgos - Topografía / Tipo de muestreo
C.V.6	44	2673	1,65	huella de un camino / muestra dirigida
Hollada Valle de las Fuentes	3	3000	0,001	hoyada entre dunas / muestra no dirigida
Playa Pingüinera	2	29000	0,00006	playa / muestra no dirigida
C.V.1. 270	3	10000	0,0003	paleobermas y paleomarismas / muestra no dirigida
Monolito C.V.6	0	296	0	valle y praderas / muestra no dirigida
Médanos '99 80	87	24000	0,0036	médanos / muestra no dirigida
C.V.2. 230	67	25000	0,0027	paleobermas y paleomarismas muestra no dirigida
63	0	10000	0	drift / muestra no dirigida
Playa Pingüinera '99	0	40000	0	lado interno de la berma / muestra no dirigida

**Tabla 1.** Densidad de huesos en superficie en Cabo Vírgenes.

mica presentaba una fractura transversal con marcado perimetral.

En el estudio del sitio se recuperó un conjunto de elementos óseos pertenecientes a por lo menos 6 individuos de guanaco. Entre ellos se destaca un esqueleto semiarticulado que interpretamos como incorporado después de la ocupación humana en ese sector. El total de huesos asignados a este individuo es de 109, los cuales fueron hallados predominantemente entre los 10 y 20 cm de profundidad, al mismo tiempo que dispersos en superficie y/o en proceso de desenterramiento. En estratigrafía se recuperaron además, dos especímenes de un individuo juvenil y uno de un guanaco adulto (muestra utilizada para la datación) que no pertenecían al esqueleto semiarticulado. Al mismo tiempo, en superficie aparecieron mezclados restos de otros tres individuos de guanaco: uno de edad adulta ( $n=2$ ), uno juvenil ( $n=2$ ) y una cría ( $n=1$ ) que tampoco correspondían al guanaco semiexpuesto mencionado anteriormente.

#### **Cañadón Gap**

El sitio se encuentra emplazado en la Sección Gap de la estancia El Cóndor, aproximadamente a 25 km al norte de Cabo Vírgenes:  $52^{\circ} 07' 58''$  Sur;  $68^{\circ} 33' 50''$  Oeste (Figura 1). En uno de los cañadones que desembocan en la costa del Océano Atlántico, paralelo al cañadón principal que le da nombre al área, se registró la presencia de un esqueleto de guanaco. Este se hallaba semienterrado en la parte baja del cañadón, que parecía haber estado cubierto por agua hasta hacía poco tiempo antes. En la superficie se observaron muchos excrementos de oveja y muy escasa vegetación. El sedimento, arenoso, se mantenía húmedo, con



**Figura 2.** Excavación del sondeo Cañadón Gap.

muchas raíces pequeñas por debajo de los huesos. En el cañadón se realizó un sondeo de  $1,25 \times 1$  m y se excavó sólo un nivel artificial de 5 cm, ya que la totalidad de los huesos ( $n=35$ ) se encontraban a 2-3 cm de la superficie (Figura 2). La dispersión que exhibían los huesos dentro del conjunto excavado era de aproximadamente 110 cm. De acuerdo a la situación estratigráfica y a las características del esqueleto semiarticulado estudiado, se interpreta que se trata de una incorporación reciente.

Además de los huesos semiexpuestos y enterrados que se encontraban comprendidos en la cuadrícula, se recolectaron en superficie elementos dispersos que se asociaron en laboratorio al mismo individuo ( $n=4$ ). Por ejemplo, se recolectó un fémur derecho entero a 2,8 m del conjunto óseo, posteriormente asignado al guanaco semienterrado. La distancia máxima de recolección superficial fue de 8 m del sondeo en dirección E (v.g. escápula derecha) y 5 metros en dirección N (v.g. húmero izquierdo). En superficie se recogieron elementos de otro individuo de guanaco ( $n=2$ ) que se encontraban en el área de recolección, por lo que el número mínimo de individuos en el sitio se incrementa a dos.

## **RESULTADOS**

### **Análisis de los restos de guanaco**

#### ***Cerro Castillo***

La totalidad de los especímenes analizados en este conjunto ( $n=25$ ) pertenecen al mismo individuo (NMI=1), el cual se encontró constituido por 13 elementos del miembro inferior izquierdo (52%) enterrados en posición anatómicamente articulada y algunos huesos del esqueleto axial, tales como fragmentos de costillas ( $n=7$ ) y de vértebras ( $n=5$ ) que representaron el 48% de la muestra (Tabla 2). La edad de muerte del individuo fue estimada a partir del estado de fusión de las epífisis y el estado de crecimiento observado en los huesos largos y elementos del autopodio presentes. Según los datos de los estados de fusión registrados en las distintas edades, propuesto por Herrera (1988) y Kent (1982), estas articulaciones no sueldan hasta los 30 meses de edad o más. A partir de las limitaciones del sistema de evaluación (la totalidad de estos huesos mencionados se encon-

SITIOS	N	REGION ESQUELETAL				ESTADO			
		Axial	%	Apend.	%	Frag.	%	Entero	%
Cerro Castillo	25	12	48	13	52	14	56	11	44
C. V. 4	109	92	84,40	17	15,60	95	87,16	14	12,84
Cañadón Gap	39	34	87,18	5	12,82	20	51,28	19	48,72
TOTAL	173	138	79,77	35	20,23	129	74,57	44	25,43

Referencias: Apend.= apendicular; Frag.= fragmentado

**Tabla 2.** Partes del esqueleto representadas y estado de fragmentación y completitud de los especímenes.

traban sin fusionar) y considerando la longitud de las diáfisis presentes y el estado general de maduración ósea, se pudo estimar que se trata de una cría (chulengo) de aproximadamente 6 meses al momento de muerte (Puig y Monge 1983).

Los especímenes presentes del esqueleto axial (costillas y vértebras) se hallaron todos fragmentados (56%) (Tabla 2). En el laboratorio se observó que la totalidad de los fragmentos (n= 14) ensamblaban entre sí correspondiendo a sólo 3 elementos, lo que corrobora el origen postdeposicional de tales fracturas. Por otro lado, los elementos enteros registraron una alta frecuencia (44%) correspondiendo en su totalidad a especímenes del esqueleto apendicular. Se midieron 14 de los fragmentos óseos (56%), entre los que se registró una alta ocurrencia de fragmentos que presentaban menos de 4 cm de longitud y sólo dos fragmentos de vértebras que superaban apenas los 7 cm.

Se observó la meteorización en el 96% de los especímenes analizados (n= 24), registrándose un marcado predominio de especímenes con estadio 1 y, en menor proporción, de huesos sin meteorizar (Tabla 3). En general, en Cerro Castillo la meteorización fue baja, observándose una alta tasa de enterramiento relacionado con un perfil de meteorización característico de un conjunto que estuvo expuesto en superficie por un lapso temporal menor a un lustro (Luis A. Borrero, observaciones inéditas 1989-2000).

Del total de variables tafonómicas analizadas, en mayor proporción se registró la ocurrencia de especímenes con improntas de raíces (52,94%), lo que se asocia con la abundante presencia de coirón (*Festuca* sp.) observada en la superficie del terreno. Se observaron además dos casos con manchas de óxido de manganeso (11,76%) y un caso de exfoliación de la superficie ósea y de estabilidad depositacional con el 5,88% para cada variable. No se registró la presencia de modificaciones culturales (huellas de corte,

golpes laterales y/o fracturas intencionales) en ninguno de los especímenes.

#### Cabo Vírgenes 4

Todos los especímenes analizados en este acápite corresponden a un único individuo (NMI= 1) el cual se hallaba semiarticulado y semienterrado. La estimación de edad de muerte del individuo se realizó sobre la base del grado de desarrollo y desgaste dental (Raedeke 1976) y los estadios de fusión de las epífisis de aquellos huesos que pudieron ser observados para tal fin (Herrera 1988; Kent 1982). A partir de esta variable, se le adjudicó al individuo una edad de muerte comprendida en el intervalo etéreo: 2,5 a 3,5 años, que abarca la última etapa de la clase subadultos y la primera clase de individuos adultos jóvenes (Puig y Monge 1983).

El total de la muestra analizada estuvo compuesta por 109 especímenes, de los cuales el 84,4% de los huesos correspondieron a la región axial del esqueleto y el 15,6% al esqueleto apendicular (Tabla 2). El conjunto óseo no mantenía todos los elementos del esqueleto en una relación anatómica articulada estrecha, sino sólo aquellos correspondientes al esqueleto axial se hallaban semiarticulados. Los elementos apendiculares se encontraban ausentes o fuera de su ubicación anatómica original. Se observaron daños y fracturas de origen postdeposicional en el 87,16% de los huesos (Tabla 2) y sólo 14 elementos se encontraron completos (12,84%). Se midieron 66 especímenes, de los cuales la mayoría registraron un tamaño comprendido entre 2 y 4 cm seguidos por aquellos que cayeron por debajo o encima de este rango de longitud.

La meteorización pudo observarse en el 92,66% de los especímenes analizados. Se registró una importante frecuencia de especímenes con grado de meteorización 2, seguida en orden de importancia por los grados 3 y 4 (Tabla 3). El perfil de meteorización observado implicaría que la muestra se encontró en exposición por un lapso temporal mayor a un lustro. En cuanto a las variables tafonómicas analizadas, se destaca la elevada frecuencia de improntas de radículas (83,33%) y

SITIOS	N	METEORIZACIÓN											
		0	%	1	%	2	%	3	%	4	%	5	%
Cerro Castillo	24	3	12,5	21	87,5	0	0	0	0	0	0	0	0
C. V. 4	101	0	0	4	3,96	46	45,54	37	36,63	14	13,86	0	0
Cañadón Gap	37	1	2,7	18	48,65	14	37,84	4	10,81	0	0	0	0
TOTAL	162	4	2,47	43	26,54	60	37,04	41	25,31	14	8,64	0	0

**Tabla 3.** Grado de meteorización.



de especímenes con tinción de óxido de manganeso (56,66%). Se registró además un 47,77% de exfoliación de la superficie ósea, un 38,88% de especímenes con estabilidad depositacional y un 34,44% de teñido de la superficie ósea. También se observaron 8 huesos con marcas de carnívoros (8,88%) y tres casos con marcas de roedor (3,33%). En C.V.4 no se registró la presencia de ninguna modificación sobre los huesos de naturaleza antrópica.

### ***Cañadón Gap***

En este sitio se analizaron 39 especímenes correspondientes en su totalidad al individuo de guanaco que se encontraba semienterrado. Se estableció que se trataba de un guanaco juvenil subclase 2, entre 18 y 24 meses de edad al momento de muerte (Herrera 1988; Kent 1982; Puig y Monge 1983; Raedeke 1976). Se recuperaron principalmente los huesos del esqueleto axial (87,18%) y en menor medida los del esqueleto apendicular (Tabla 2), de los cuales cuatro se recolectaron en superficie. Al igual que en el sitio Cerro Castillo, se observó una elevada proporción de elementos enteros (48,7%), frente a los fragmentos (Tabla 2), lo que se diferencia de los conjuntos arqueológicos analizados para el área, donde los huesos enteros no superan el 10% de la muestra (L'Heureux 1999, 2002; L'Heureux y Franco 2002). La fragmentación observada fue producto en su totalidad de la acción de procesos postdepositacionales y naturales. Se midió el 100% de los especímenes entre los que se registró una mayor frecuencia de fragmentos con un tamaño comprendido entre los 2 y 4 cm de longitud. En menor proporción se observaron los especímenes con longitudes menores y superiores a ese rango de tamaño.

La meteorización observada fue relativamente baja, predominando los restos óseos con estadio 1, seguidos por los huesos con estadio 2 (Tabla 3). Se puede estimar que los huesos se enterraron relativamente rápido, pero con una tasa menor a la observada en el sitio Cerro Castillo. Igualmente, el perfil de meteorización y por lo tanto la estimación del tiempo de exposición sufrida por el material, es semejante al observado en Cerro Castillo. En cuanto a las variables tafonómicas observadas, se registraron altas frecuencias de todos los procesos tafonómicos registrados: tinción con óxido de manganeso (75%), exfoliación (63,88%), teñido superficial (61,11%), estabilidad depositacional (50%), marcas de raíces (50%) y sólo una baja proporción de marcas de carnívoros (5,55%). Al igual que en los dos sitios descritos anteriormente, no se observaron modificaciones antrópicas de ningún tipo en los huesos de Cañadón Gap.

### **Evaluación de los criterios desarrollados para la evaluación del origen de los conjuntos óseos**

#### A) Criterios principales

Criterio 1: Presencia de modificaciones culturales en los huesos

La ausencia de huellas, fracturas o golpes laterales producto de la actividad humana parece ser un criterio importante que puede aportar mayor seguridad en la asignación de un conjunto depositado por procesos no antrópicos, o por lo menos, generar la duda sobre la asignación del origen cultural de cualquier conjunto si la información del contexto es insuficiente para sostener dicha hipótesis. En los conjuntos óseos bajo estudio, la ausencia de cualquier modificación de naturaleza cultural avala la adjudicación del origen no antrópico de los depósitos de Cañadón Gap y Cerro Castillo y de, por lo menos, uno de los individuos de C.V.4. Este último sitio, se interpreta como un depósito paleontológico generado independientemente de la actividad humana sobre un sitio arqueológico.

Criterio 2: Asociación con artefactos

Al igual que el criterio anterior, la ausencia de artefactos en los sitios ayuda a plantear la mayor probabilidad de que se trate de un conjunto óseo enterrado por procesos no antrópicos. De los sitios analizados, solamente C.V.4 presenta mezcla de artefactos y material no antrópico en superficie (Borrero y Franco 1999). En este caso, la mezcla y acumulación de ambas clases de material podría interpretarse como consecuencia de la modificación intencional de la topografía debida a la creación de una huella de un camino actualmente abandonada. La decisión final de la adjudicación de la naturaleza de cada depósito, estará dada por el análisis exhaustivo del resto de las variables de análisis y su contexto, ya que la mera presencia de instrumentos no resulta decisiva para adjudicar un origen cultural a un depósito óseo.

Criterio 3: Proporción proximal/distal de huesos largos

La proporción de los extremos proximales y distales de los huesos largos está relacionada con la supervivencia diferencial de tales unidades anatómicas sobre la base de las diferencias existentes en la densidad mineral ósea de dichas partes (Elkin 1995: Tabla 2). Valores bajos (< 1) de esta relación para húmeros y tibias y valores altos (> 1) para fémur, metapodio y radiocúbito (medidos en MAU y estandarizados; Binford 1984), implicarían la falta de integridad del conjunto analizado. La utilización de este criterio, en realidad,

SITIOS	HUMERO				TIBIA				FEMUR			
	N	Ep. px.	Ep. ds.	%	N	Ep. px.	Ep. ds.	%	N	Ep. px.	Ep. ds.	%
Cerro Castillo	0	0	0	0	2	1	1	1	3	2	1	2
Cañadón Gap	2	1	2	0,5	2	2	2	1	1	1	1	1
C.V.4	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0

Referencias: Ep. px.= epífisis proximal; Ep. ds.= epífisis distal

**Tabla 4.** Criterio 3. Proporción de los extremos proximales/distales de distintos huesos largos.

parece sólo útil cuando se espera la actividad de grandes carnívoros. Se ha observado que los zorros marcan preferentemente las epífisis proximales cuando carroñean conjuntos articulados (Borrero 1989:16), pero su tamaño impide una destrucción diferencial importante. En los huesos de los tres sitios aquí estudiados, se observó una muy baja frecuencia de marcas de carnívoros y, en consecuencia, una muy baja proporción de las partes proximales sobre las distales en los diferentes huesos largos presentes, por lo que este criterio resultó poco relevante (Tabla 4). Sin embargo, si se acepta que la destrucción diferencial mediada por la resistencia del hueso puede tener otras causas (Lyman 1994), entonces este criterio seguirá siendo una medida útil de la integridad de un conjunto óseo y de la supervivencia diferencial de los distintos huesos o partes del mismo hueso, pero no de su origen cultural o natural.

**Criterio 4: Diversidad de las especies representadas**

Este criterio se relaciona con la probabilidad de que a mayor diversidad de especies presentes en el sitio, mayor será la posibilidad de que el origen del conjunto sea cultural (Borrero 1989). La evidencia proporcionada por el análisis de los tres sitios aquí presentados es concordante con este planteo, ya que sin excepción los mismos registran una muy baja diversidad de especies (Tabla 5). En consecuencia, estos resultados parecen avalar la aptitud de dicho criterio para la diferenciación de sitios formados por la actividad antrópica de aquellos generados por procesos no antrópicos. En nuestro caso, la presencia de escasos restos de roedor o de especies introducidas como la oveja, no califican para evaluar la diversidad de especies, debido a que este criterio considera solamente a las especies con importancia económica para los formadores de los sitios.

SITIOS	N especies	NISP total	NISP por especie	% guanaco	% otros
Cerro Castillo	3	31	roedor: 2; Ovis: 1; indet.: 3; guanaco: 25	80,65	19,35
Cañadón Gap	1	41	guanaco: 41	100	0
C.V.4	1	119	guanaco: 119	100	0

**Tabla 5.** Criterio 4. Diversidad de las especies presentes en el sitio.

**Criterio 5: Densidad y tamaño de la distribución espacial de los huesos**

Este criterio se basa en las observaciones que indican que los conjuntos óseos no antrópicos presentan una baja densidad relativa de

huesos con relación al área que ocupan. Su aplicación requiere la comparación del sitio en cuestión con la densidad y el tamaño de otros sitios arqueológicos de la misma área (v.g. Cerro Verlika 3 en Tabla 6). Asimismo, la aplicabilidad de este criterio depende del grado de avance de la desarticulación de las carcasas (a mayor articulación, mayor será la densidad) que, a su vez, depende del tiempo transcurrido desde su depositación y la naturaleza de los factores que actuaron en el proceso de formación del sitio. Por este motivo, en los casos en los que se observan tasas de enterramiento rápidas (variable que influye sobre el grado de articulación), que generan una densidad alta de especímenes en estado articulado o semiarticulado en un espacio pequeño, el criterio se muestra poco informativo. Ese pudo ser el caso de una columna vertebral de guanaco hallada en el tercer componente del sitio Túnel 1 (Orquera y Piana 1999: 76) o de los restos de fauna doméstica registrados en el Cantón Tapalqué Viejo (Mugueta y Bayala 1999: 143) y, parcialmente, el de los sitios Cañadón Gap y C.V.4 aquí presentados. En estos casos, será el contexto el que brindará las principales evidencias para inclinarse por una causa cultural o no del depósito. En C.V.4 y Cerro Castillo, la densidad de huesos en estratigrafía es muy alta: 100 huesos por m<sup>2</sup> (Tabla 6), pero el análisis contextual realizado claramente los señala como dos casos de incorporación no antrópica. En consecuencia, podemos decir que este criterio enunciado en su forma original, resulta de mayor utilidad en los casos en que se analizan huesos aislados, no carcasas semiarticuladas, situaciones en las que se registran densidades semejantes a las observadas en sitios arqueológicos.

SITIOS	NISP guanacos	Area excavada m <sup>2</sup>	Densidad x m <sup>2</sup>	Rasgos Topografía
Cerro Castillo	25	0,25	100	bloque que presentaba un reparo hacia el E.
Cañadón Gap	14	1,2	11,7	depresión del terreno
C.V.4	100	1	100	junto a una huella de un viejo camino
C.V.6	8	2,5	3,2	borde de un camino (L'Heureux y Franco 2002)
Cerro Verlika 3	100	1	100	área de un fogón (L'Heureux 1999)

**Tabla 6.** Criterio 5. Densidad y tamaño del área de dispersión de los huesos en estratigrafía.

Criterio 6: Número mínimo de individuos (NMI)

Este criterio plantea que aquellos conjuntos que presentan un número mínimo superior a 5 individuos, tienen mayores probabilidades de tratarse de deposiciones producto de la actividad cultural. Esta generalización se realizó en el bosque de Cabo San Pablo (Pcia. de Tierra del Fuego), pero no resultó defendible en la zona del lago Argentino (Pcia. de Santa Cruz). En esta última área, podían morir varios individuos en un espacio reducido y en un lapso temporal corto como consecuencia de la búsqueda de refugio invernal de los animales en barrancos o aleros (Borrero 2001). La presencia de estas características topográficas es precisamente lo que permite la acumulación en la zona del lago Argentino, en cambio, en el Cabo San Pablo, la escasez de sectores no protegidos y de variación microtopográfica importante, lleva a que raramente se superpongan individuos muertos sobre el terreno. De los sitios aquí analizados, observamos que Cañadón Gap y Cerro Castillo se ajustan con las expectativas planteadas por el criterio, cayendo dentro del rango de NMI estimado para conjuntos formados por procesos no antrópicos (Tabla 7), en cambio el caso del sitio C.V.4 es diferente. Este sitio presenta un NMI mayor a 5 y sólo uno de los individuos parece explicable culturalmente. De manera que existe una concentración de 5 individuos en el sitio debida a la acción de otros factores. Al no existir en la zona rasgos microtopográficos importantes para la acumulación de huesos, es probable que la acumulación existente se haya generado por modificaciones antrópicas en la topografía na-

SITIOS	Total NISP	Total NMI	Guanacos NISP	Guanacos NMI
Cerro Castillo	31	3	25	1
Cañadón Gap	41	2	41	2
C.V.4	119	6	119	6

**Tabla 7.** Criterio 6. Número mínimo de individuos (NMI) en cada sitio.

tural del terreno. En este caso, se trata de la creación de una huella (actualmente abandonada), que probablemente contribuyó a la acumulación de los huesos en el borde de la misma. En este sentido, es importante mencionar que el hecho que la mayoría de los individuos se encuentren representados por escasos huesos, permite pensar que se trata de los huesos más resistentes de guanacos muertos en el área o de aquellos que sufrieron un

mayor desplazamiento desde distintos lugares de deposición original para concentrarse allí.

B) Criterios Adicionales

Criterio 7: Meteorización diferencial

Se considera que la presencia de estadios de meteorización muy disímiles en especímenes hallados en un mismo depósito, indican una diacronía en la formación del conjunto. Esta condición podría alertar sobre la mezcla de material óseo arqueológico y actual, tanto en superficie como en estratigrafía, producto de la "lluvia natural" de huesos debido a que los huesos "intrusos" exhiben estadios de meteorización significativamente diferentes. En los casos aquí analizados, vemos que la meteorización diferencial no se comporta como una variable discriminante, ya que en el único sitio en el cual se observa más de un individuo en diferentes niveles estratigráficos (C.V.4), los especímenes de los 6 individuos no registran diferencias importantes en el estado de meteorización. Por el contrario, se observa que el estado de meteorización de la mayoría de los huesos convergen en los grados 2 y 3 de meteorización (Tabla 8). De acuerdo con estos resultados, esta variable no resultó útil para estimar el origen de los diferentes individuos depositados desde ca. 2.000 años AP. hasta el presente en C.V.4 (contra Borrero 1989, 1990).

ESTADIOS	INDIVIDUOS						TOTAL
	1	2	3	4	5	6	
0	0	0	0	0	0	0	0
1	4	0	0	0	0	0	4
2	46	0	1	2	2	0	51
3	37	1	0	0	0	1	39
4	14	0	0	0	0	0	14
5	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	101	1	1	2	2	1	108

**Tabla 8.** Criterio 7. Meteorización de los individuos de guanaco de C.V.4.



**Criterio 8: Proporción de cilindros/fragmentos de diáfisis (*splinters*)**

La proporción diferencial de cilindros sobre fragmentos de diáfisis (Binford 1981; Speth 1983) brinda información relacionada con la actividad de los carnívoros sobre la formación de los conjuntos. En el norte de Tierra del Fuego se ha observado que una proporción alta de cilindros sobre fragmentos de diáfisis se correlaciona con la intervención de perros, pero no de zorros, en restos óseos (Borrero 1989). En los tres sitios analizados se registró una proporción igual a cero, lo que implica una nula modificación de los huesos por parte de perros, como ya fuera observado durante la evaluación del criterio 3. Reconocemos que este criterio carece de utilidad para identificar la naturaleza de los conjuntos óseos y que el alcance del mismo se restringe a acotar la actividad de perros en la formación de los conjuntos óseos.

**Criterio 9: Proporción diferencial de huesos del esqueleto axial/apendicular**

Se considera importante tener en cuenta este criterio en aquellos casos en los que se observe cierto grado de articulación (ver criterio 3), o que la frecuencia de elementos axiales sea llamativamente alta. En los tres sitios estudiados los huesos del esqueleto axial presentan una muy elevada frecuencia (Tabla 2) siendo ésta muy superior a las registradas en los sitios arqueológicos del área. En estos últimos, los huesos del esqueleto apendicular exceden a los huesos del esqueleto axial en un 40% o más (v.g. C.V.6; Cerro Verlika 3; Alero del Bosque, en L'Heureux 1999, 2002; L'Heureux y Franco 2002). Se debe considerar que la región del esqueleto axial es la que permanece en superficie por más tiempo en posición anatómica (Luis A. Borrero, observaciones inéditas 1989-2000) y, en consecuencia, tiene mayor probabilidad de enterrarse por causas no antrópicas manteniendo esta relación en un área relativamente pequeña. Otro factor a tener en cuenta es que un conjunto antrópico puede estar representado en su mayoría por elementos del esqueleto axial si ha sufrido una selección de transporte por parte del hombre, la cual tiende a jerarquizar las partes del esqueleto con mayor valor económico. Estos serán, en general, sitios de matanza o de procesamiento, en oposición a los conjuntos transportados dominados por las partes del esqueleto apendicular. Esencialmente con este mismo principio, R. Potts analizó la proporción entre esqueleto axial y apendicular como una medida del ranking de acceso a un cuer-

po por parte de distintas especies, esperando una baja proporción para aquellos conjuntos formados por el transporte por homínidos (Potts 1988: 224). En síntesis, los casos de los sitios Cañadón Gap, C.V.4 y Túnel 1 (Orquera y Piana 1999) avalan la idea que en los casos que involucran carcasas articuladas o semiarticuladas, este criterio aporta información provechosa para discutir esqueletos que pueden ser incorporados al registro por procesos no antrópicos.

**Criterio 10: Proporción diferencial de elementos enteros/fragmentos**

En el material analizado se observó una frecuencia de elementos enteros relativamente alta en comparación con aquellas observadas en otras muestras del área donde la fragmentación del material debida a procesos postdeposicionales supera el 90% del conjunto óseo (L'Heureux 1999, 2002; L'Heureux y Franco 2002). Si se observa que a iguales condiciones de deposición, ciertos conjuntos óseos muestran escasa fragmentación y otros, de probado origen arqueológico, se encuentran muy fragmentados, se puede asociar la mayor completitud de los huesos de los primeros con la ausencia de intervención antrópica, ya que el procesamiento de los huesos implica generalmente su fragmentación. El hecho que los elementos enteros sean principalmente huesos del esqueleto axial, se relaciona directamente con el criterio anterior, debido a que la selección de caza y transporte, generalmente actúa dejando como desechos de la actividad de consumo aquellas partes de mayor rendimiento económico y más factibles o interesantes de trasladar (cuartos traseros y delanteros). En cambio, si los huesos enteros corresponden a elementos del autopodio o acropodio que tienden a ser más propensos a la migración vertical (Borrero 1990), su presencia en el depósito (aún sin meteorización diferencial) indicaría la probable existencia de, por lo menos, contaminación del sitio. Aunque es importante indicar que bajo ciertas condiciones, (v.g. hábitats gramínicos) huesos largos enteros también migran verticalmente, como fuera observado en un lapso menor a 10 años en el sitio Tres Arroyos 14 (Borrero 2000: 187).

No se pretende exponer una relación simple: a mayor frecuencia de elementos enteros, mayor es la probabilidad de que se trate de un sitio paleontológico, ya que también es común encontrar numerosos huesos enteros en los conjuntos arqueológicos. Pero, después de haber observado sistemáticamente en los sitios arqueológicos del área diferencias a favor de la frecuencia de fragmentos (v.g. L'Heureux 1999, 2002;

L'Heureux y Franco 2002), es esperable que una proporción diferencial de elementos enteros/fragmentos a favor de los primeros, sugiera, al menos, la probable acción de procesos no antrópicos en la formación del conjunto.

## CONSIDERACIONES FINALES

Ante todo, es importante remarcar que el problema al que los criterios analizados en este trabajo debieran aplicarse, es el de determinar el grado de implicación humana en la formación de un conjunto óseo, la cual puede variar entre absoluta e inexistente. El objetivo de este trabajo fue exponer que no sólo los criterios clásicos como la presencia de huellas de corte o golpes laterales y la asociación con artefactos, pueden integrarse en una discusión sobre la formación antrópica o no antrópica de los conjuntos óseos. Esperamos haber demostrado, en principio, que existen muchos otros elementos que deben ser evaluados e incorporados en este tipo de análisis.

Del estudio realizado, se desprende que la totalidad de los criterios enunciados se relacionan constantemente y sólo los resultados del conjunto de las observaciones postuladas resultan válidas en una interpretación final. Es importante aclarar que la estricta división de los criterios es, ante todo, operativa, puesto que es difícil e inapropiado aplicarlos independientemente debido a que ninguno de ellos utilizado en forma aislada puede aportar información definitiva para identificar la naturaleza de la formación de un depósito óseo.

La conclusión principal derivada de este trabajo es que en muchos casos, el conjunto de criterios sugeridos previamente para diferenciar conjuntos acumulados independientemente de la acción humana no son concluyentes y resultan insuficientes. Algunos no se muestran útiles, como es el caso del criterio 3, o son muy equívocos como sucede con el criterio 6. La aplicación de los demás criterios enunciados, alcanza para generar hipótesis de mezcla en algunos casos, o para generar sospechas de ausencia de actividades humanas en otros. Cuando el punto evaluado es de mezcla potencial, entonces lo que sirve es el estudio del grado de articulación, algunas proporciones diferenciales (v.g. huesos del esqueleto axial sobre los del apendicular; elementos enteros sobre fragmentos), la presencia de huellas de corte, de golpes laterales o fracturas indudablemente antrópicas, entre otros análisis contextuales. En los casos de presumbibles depósitos no hu-

manos, serán importantes los criterios de asociación con artefactos cuidadosamente evaluados a través del análisis tecnológico de los conjuntos líticos (Villa y Soressi 2000), el grado de asociación anatómica e integridad de los especímenes y la baja diversidad de especies con importancia económica ( $\cong 1$ ). En la aplicación de las pautas de reconocimiento de conjuntos óseos antrópicos y no antrópicos sugeridas, se deben tener siempre en consideración dos variables: el tiempo y la tasa de sedimentación, las cuales resultan críticas en la aplicación de la mayoría de los criterios desarrollados. Por ejemplo, la última variable mencionada co-varía con el estado de articulación del individuo y la integridad ósea de cada espécimen, afectando los resultados obtenidos de los criterios 5, 9 y 10.

Cuando el material lo permita, consideramos importante acudir a la utilización de técnicas de datación (v.g.  $^{14}\text{C}$ ; contenido en nitrógeno del colágeno del hueso -método de Kjeldahl-) y a otras técnicas de análisis de restos óseos (v.g. técnica de ensamblaje, Enloe y David 1989). Destacamos el potencial de la medición del contenido en nitrógeno, para establecer sincronías y diacronías en conjuntos óseos que provienen de unidades estratigráficas homogéneas (Carbonari *et al.* 1988), principalmente cuando el estudio de los criterios aquí desarrollados sugieran la existencia de depósitos contaminados por migración vertical de huesos, debido a que esta técnica establece cuantitativamente los grados de alteración (un único o múltiple origen de depositación) en una escala donde la datación radiocarbónica no resulta operativa.

## Agradecimientos

Queremos agradecer principalmente a aquellos compañeros de equipo que colaboraron con la realización de los trabajos de campo: Daniela Beltrami; Patricia Campan; Flavia Carballo Marina; Cristian Favier Duvois; Nora Franco; Fabiana Martin; Ana Nordensthal y Natalia Stadler.

Agradecemos a la Administración de Parques Nacionales, a Gendarmería Nacional, a la Universidad Nacional de la Patagonia Austral, al Instituto de la Patagonia (Universidad de Magallanes, Chile) y a las autoridades y guardafaunas de la reserva Faunística de Cabo Vírgenes. También agradecemos el apoyo del Batallón 4 de Infantería de Marina de Río Gallegos que posibilitó nuestra estadía en Cabo Vírgenes y especialmente a la administración y al personal de la Sección

Gap de la Estancia El Cóndor, quienes nos brindaron alojamiento y su colaboración como guía en el campo.

Finalmente, agradecemos los comentarios de los evaluadores que posibilitaron la mejora de este trabajo.

Las campañas se realizaron con subsidios de la Agencia Nacional para la Promoción Científica y Técnica (PICT N° 04/00807 "Arqueología distribucional en escala supra-regional"), el CONICET (PIP "Magallania II" y "Materias primas líticas y movilidad humana en el sur del continente americano") y UBACyT (FI 017/T "El rol de las mesetas en la circulación entre el Atlántico y el Pacífico").

### REFERENCIAS CITADAS

- Behrensmeyer, A. K.  
1978 Taphonomic and ecologic information from bone weathering. *Paleobiology* 4: 150-162.
- Binford, L. R.  
1981 *Bones. Ancient Men and Modern Myths*. Academic Press, New York.  
1984 *Faunal Remains from Klasies River Mouth*. Academic Press, New York.
- Borrero, L. A.  
1989 Sites in action: the meaning of guanaco bones in Fuegian Archaeological sites. *Archaeozoología* 3: 9-24.  
1990 The taphonomy of guanaco bones in Tierra del Fuego. *Quaternary Research* 34: 361-371.  
2000 Ten Years After: esquema para una tafonomía regional de la Patagonia meridional y norte de Tierra del Fuego. En *Desde el país de los gigantes. Perspectivas arqueológicas en Patagonia*, vol. 1: 183-193, Río Gallegos.  
2001 Regional Taphonomy: Background Noise and the Integrity of the Archaeological Record. En *Ethnoarchaeology of Andean South America. Contributions to Archaeological Method and Theory*, editado por L. A. Kuznar, pp. 243-254. International Monographs in Prehistory, Ethnoarchaeological Series 4, Michigan.
- Borrero, L. A. y N. V. Franco.  
1999 Arqueología de Cabo Vírgenes, Provincia de Santa Cruz. *Actas del XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Córdoba. En prensa.
- Carbonari, J. E., R. A. Huarte, E. P. Tonni y A. J. Figini  
1988 Diacronías y sincronías relativas de restos óseos: Sitio 2, Arroyo Seco, Pcia. de Buenos Aires, Argentina. *Resúmenes del IX Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, pp.52. FFyL, UBA, Buenos Aires.
- Elkin, D. C.  
1995 Volume Density of South American Camelid Skeletal Parts. *International Journal of Osteoarchaeology* 5: 29-37.
- Enloe, J. G. y F. David  
1989 Le Remontage des os par individus: la partage du renne chez les Magdalleniens de Pincevent, La Grande Paroisse, Seine-et-Marne. *Bulletin de la Societe Prehistorique Francaise* 86: 275-281.
- Franco, N. V.; J. B. Belardi; F. Carballo Marina; C. Favier Dubois y N. Stadler  
1998 *Informe campaña Cerro Verlika*. Presentado al CONICET. Disponible en el Departamento de Investigaciones Prehistóricas y Arqueológicas, IMHICIHU-CONICET. MS.
- Franco, N. V., L. A. Borrero, J. B. Belardi, F. Carballo Marina, F. M. Martin, P. Campan, C. Favier Dubois, N. Stadler, M. I. Hernández Llosas, H. Cepeda, A. S. Muñoz, F. Borella, F. Muñoz e I. Cruz  
1999 Arqueología del Cordón Baguales y sistema lacustre al sur del lago Argentino (provincia de Santa Cruz, Argentina). *Praehistoria* 3: 65-86.
- Guichón, R., S. Muñoz y L. A. Borrero  
2000 Datos para una tafonomía de restos óseos humanos en Bahía San Sebastián, Tierra del Fuego. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 25: 297-311.
- Herrera, O. N.  
1988 Los camélidos y sus indicadores óseos de estacionalidad: apuntes para la discusión. En *De procesos, Contextos y otros Huesos*, editado por N. Ratto y A. Haber, pp.101-110. FFyL-UBA, Buenos Aires.
- Kent, J. K.  
1982 The domestication and exploitation of the South American camelids: methods of analysis and their application to circum-lacustrine archaeological sites in Bolivia and Peru. Tesis Doctoral inedita, Washington University, St. Louis.
- L'Heureux, G. L.  
1999 *Análisis de los materiales arqueofaunísticos provenientes del sitio Cerro Verlika 3 (Pcia. de Santa Cruz)*. Programa de Estudios Prehistóricos (PREP-CONICET). MS.  
2002 Estudio comparativo de muestras arqueofaunísticas de guanaco (*Lama guanicoe*) de la cuenca superior del río Santa Cruz. Enviado para su publicación en *Intersecciones en Antropología* 4, Facultad de Ciencias Sociales, UNCPBA.

- L'Heureux, G. L. y N. Franco  
2002 Ocupaciones humanas en el área de Cabo Vírgenes (Pcia. de Santa Cruz, Argentina): El sitio Cabo Vírgenes 6. Enviado para su publicación en *Anales del Instituto de la Patagonia*, Serie Ciencias Humanas 30. Universidad de Magallanes, Punta Arenas. Chile.
- Lyman, R. L.  
1994 Quantitative units and terminology in zooarqueology. *American Antiquity* 59: 36-71.
- Mugueta, M. A. y P. Bayala  
1999 Investigaciones arqueológicas en el Cantón Tapalqué Viejo: el caso de la vaca engripada. En *Actas de las III Jornadas Chivilcoyanas en Ciencias Sociales y Naturales*, pp.141-146. Centro de Estudios en Ciencias Sociales y Naturales de Chivilcoy, Buenos Aires.
- Orquera, L. A. y E. L. Piana  
1999 *Arqueología de la región del canal Beagle (Tierra del Fuego, Argentina)*. Serie dirigida por Lidia Nacuzzi. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.
- Potts, R.  
1988. *Early Hominid Activities at Olduvai*. Aldine de Gruyter, Hawthorne.
- Puig, S. y S. Monge.  
1983 Determinación de la edad en *Lama guanicoe* (Müller). *Deserta* 7: 246-270.
- Raedeke, K. J.  
1976 *El guanaco de Magallanes, Chile. Distribución y Biología*. Corporación Nacional Forestal de Chile. Ministerio de Agricultura. Publicación Técnica N° 4.
- Speth, J. D.  
1983 Bison Kills and Bone Counts. Decision Making by Ancient Hunters. En *Prehistoric Archaeology and Ecology*. Serie editada por K. W. Butzer y L. G. Freeman. University of Chicago Press, Chicago.
- Villa, P. y M. Soressi  
2000 Stone tools in carnivore sites: the case of Bois Roche. *Journal of Anthropological Research* 56: 187-215.

