

Muerte en el Canal: experiencias bioestratinómicas controladas sobre la acción sustractora de Cánidos

JORDI ESTÉVEZ ESCALERA & LAURA MAMELI

Departament d'Antropologia Social i Prehistòria. Universitat Autònoma de Barcelona. 08193 Bellaterra. Spain

(Received 25 October 1999; accepted 21 January 2000)



RESUMEN: Durante nuestro proyecto etnoarqueológico en el Canal Beagle (Tierra del Fuego, Argentina) se realizó un vasto programa de experimentación tafonómica para comprender la dinámica de formación de los sitios estudiados. Aprovechando la perfecta adecuación del lugar se han seguido los procesos bioestratinómicos en tres especies de herbívoros (guanaco, vaca y oveja) y la conducta de carroñeo del zorro patagónico sobre ellas. Se ha puesto de manifiesto que la conducta de esos cánidos no tiene una consecuencia tafonómica de acumulación sino de sustracción de restos y que la actitud humana cambia ese comportamiento y la trascendencia que ello tiene de cara a inferencias tafonómicas e interpretación de conjuntos arqueológicos prehistóricos en la zona.

PALABRAS CLAVE: BIOESTRATINOMÍA, ARQUEO-TAFONOMÍA, CARROÑEO, ZORRO

ABSTRACT: As part of our ethnoarchaeological research project in Beagle Canal (Tierra del Fuego, Argentina) an extensive program of taphonomic studies was undertaken in order to understand site formation processes in the area. The landscape was particularly suited for carrying out controlled bioestratinomic researches on three species of herbivores (guanaco, cattle and sheep) and on the exploitation of carcasses by the Patagonian fox. The importance of considering the action of small carnivores for the evaluation of taphonomic loss was evident. Our studies stress the need to evaluate the relationship between foxes and the inhabitants of prehistoric campsites as well as the occupation frequencies of specific sites if one hopes to reach acceptable palaeoeconomic inferences about them.

KEY WORDS: BIOSTRATINOMY, ARQUEO-TAPHONOMY, SCAVENGERS, FOXES

INTRODUCCIÓN

El estudio actualístico de los procesos de fosilización, la tafonomía (definida en 1940 por Efremov), desde el estudio de los procesos de muerte y descomposición, la bioestratinomía de Weigelt (1927), hasta los de enterramiento y fosilización de los animales muertos permitió deshacer algunas interpretaciones paleontológicas (paleobiológicas, paleoecológicas y bioestratigráficas) erradas; al mismo tiempo demostró la necesidad de un cambio radical en los métodos de recogida

de datos en Paleontología por la obligatoriedad de tener en cuenta el contexto. Ese proceso de valoración del contexto y de las relaciones estructurales entre los datos ha sido paralelo en Paleontología, Arqueología y Sedimentología (p.e. las técnicas de micromorfología, Kubienski, 1938).

De la misma forma, el análisis arqueológico de sociedades recientes permite controlar las bases actualísticas y analógicas de la disciplina, así como su adecuación metodológica e instrumental (Estévez & Vila, 1995). Así el desarrollo de las llamadas teorías de rango medio ha permitido una

cierta revitalización de la representación de sociedades prehistóricas.

En la intersección de esas dos primeras ciencias, en Arqueozoología, las observaciones y la experimentación tafonómica y etnoarqueológica han puesto en cuestión tesis sobre la vida en las sociedades prehistóricas que se habían dado casi por irrefutables (p.e. Binford, 1981; Brain, 1981).

Fue también esa necesidad de desarrollo metodológico en Arqueología la que nos llevó, en 1986, a iniciar un proyecto de Etnoarqueología en Tierra del Fuego y a desarrollar, consecuentemente, un vasto programa de experimentación paralelo a las excavaciones arqueológicas (Piana *et al.*, 1992; Estévez, 1995; Estévez & Vila, 1995) que nos permitiera establecer los parámetros significativos que han intervenido en los procesos de formación de los sitios. Lo que presentamos aquí no es más que una pequeña parte de ese proyecto tafonómico paralelo que se enmarcó dentro de un marco más vasto¹.

PRECEDENTES Y OBJETIVOS DEL PROYECTO EN TAFONOMÍA

Las experiencias tafonómicas han demostrado la necesidad ineludible de realizar evaluaciones sobre el proceso de formación de los sitios arqueológicos y paleontológicos (Lyman, 1994).

Los experimentos y seguimientos tafonómicos actualistas se multiplicaron desde el redescubrimiento de la tafonomía por parte de autores anglosajones como Voorhies, Behrensmeier, Hill y sobre todo con su aplicación a la Arqueología por Gifford, Shipman y Binford (cf. Blasco, 1992). Hoy se dispone de una abundante documentación tanto sobre la actividad acumuladora como sobre elementos discriminantes de la acción carnívora y carroñera. Pero la multiplicidad de factores intervinientes particularizan las circunstancias de formación de los yacimientos dificultando la formulación de leyes generales. Es necesario tratar ese problema discretizando, reduciendo y aislando las variables.

El principal problema que se ha abordado en Arqueotafonomía es el de la magnitud y calidad de

la participación de los humanos en las acumulaciones de huesos en los yacimientos paleolíticos (Blasco, 1992), el poder identificar la acción acumuladora de los grandes carnívoros y el discriminar entre muerte natural o aportación antrópica.

Si Brain (1981) abrió el tema cuestionando el papel de *Australopithecus* en las acumulaciones de las formaciones kársticas de África del Sur, que habían constituido trampas sedimentarias, Binford planteó la duda sobre la aportación humana primaria en yacimientos peri-lacustres del África oriental y en los de las cuevas del Paleolítico medio en Europa (Binford, 1981).

Toda esta temática ha sido muy estimulada por la polémica que rodea (tanto en Europa como en América) la búsqueda de las primeras ocupaciones humanas y la pretensión de reconocer trazas de las actividades antrópicas en yacimientos con pocos indicios.

En Tierra del Fuego, y siguiendo la línea marcada por Binford, Borrero (1989) se replanteó el papel de los humanos en las acumulaciones de huesos de guanaco. Llevó a cabo una serie de observaciones siguiendo la idea de que los guanacos podían haber muerto sobre los lugares de ocupación humana al aire libre, dando lugar a heterogeneidad y, por lo tanto, a posibles explicaciones paleoeconómicas equivocadas.

Además de las zonas anegadas y kársticas, posiblemente haya casos especiales como los que presenta Borrero, donde determinadas características topográficas obliguen a una concentración espacial que pueda hacer coincidir un lugar de ocupación al aire libre con una serie cuantiosa de muertes o depositaciones naturales de animales, en los que se dé, además, un tipo de sedimentación que imposibilite el reconocimiento de la diferencia durante el proceso de excavación.

Si bien ese tipo de problemas de generación de palimpsestos puede ser una cuestión relevante en muchos yacimientos paleolíticos (kársticos o lacustres) que pueden considerarse verdaderas trampas sedimentarias, parecería que este tipo de encuesta debería ser poco relevante en otros yacimientos arqueológicos cuya generación es básica-

¹ Proyecto ALAMED de la Unión Europea "Marine resources at the Beagle Channel prior to the industrial exploitation: an archaeological evaluation" (1993-1996) financiado por la Unión Europea, el CONICET (Argentina) y la DGICYT (España), y previamente de los de "Secuencia del poblamiento de la costa norte del Canal Beagle" del CONICET y CADIC (Centro Austral de Investigaciones Científicas) combinado con el de "Contrastación arqueológica de la imagen etnográfica de los canoeros magallánico-fueguinos de la Costa Norte del Canal Beagle (Tierra del Fuego, Argentina).

mente antrópica. Efectivamente, este es el caso de poblados o de campamentos al aire libre donde es realmente difícil que por azar se haya producido tal coincidencia en forma significativa. En el caso de los concheros de Tierra del Fuego, por ejemplo, probablemente la reocupación de los sitios de costa era lo suficientemente rápida como para que los guanacos no establecieran sus senderos o apostaderos fijos sobre campamentos abandonados, y que por lo tanto dejarán suficientes restos como para dar pie a errores sustanciales. Por otro lado, el rápido proceso de sedimentación en estos concheros es bien conocido y el sistema de excavación implementado haría difícil confundir una acumulación antrópica en una unidad de ocupación de gente canoera con una acumulación natural (Piana & Orquera, 1995; Taulé, 1995). Finalmente, las trazas antrópicas sobre los huesos están perfectamente conservadas, son muy frecuentes y sobradamente reconocibles para nosotros.

Así pues, nuestros objetivos se dirigieron al problema inverso, que sí puede ser relevante en cualquier asentamiento antrópico abandonado: No tratamos de ver el efecto acumulador, sino el de la pérdida tafonómica pre-depositacional en cadáveres de animales abandonados y el de la secuencia de su descomposición y desarticulación.

Pensamos que la acción humana es menos compatible con la de los grandes carnívoros (felinos, hienas, lobos, etc), que han acaparado el máximo interés en los estudios tafonómicos orientados a discernir los factores de la acumulación, que la interacción con los pequeños carnívoros. Estos, pasando más desapercibidos, pueden llegar a simultanear prácticamente su acción con la actividad antrópica. A pesar de ello su efecto ha sido menos estudiado que el de los animales mayores (Haynes, 1983; Stallibrass, 1984; Andrews, 1995).

El control de estos procesos de sustracción de restos por pequeños carnívoros puede ser más significativo que el de adición no sólo en nuestro caso de los conchales de Tierra del Fuego, sino que también pueden extraerse informaciones útiles en otros tipos de yacimientos antrópicos más comunes en la Prehistoria reciente.

Tierra del Fuego como "laboratorio" de observaciones controladas

La costa norte del Canal Beagle donde se desarrollaron nuestras actividades tiene una serie de

características que hacen muy viable e interesante la realización de observaciones tafonómicas.

El ambiente no es todo lo virgen que muchos pudieran suponer: la actividad humana ha estado incidiendo en él desde hace más de 6.500 años (Orquera & Piana, 1983; Piana, 1984), y ha sido realmente crítica a partir del siglo pasado por la incidencia de las explotaciones industriales de animales marinos, las empresas madereras y las ganaderas. Sin embargo, la densidad de población actual es muy baja (y muy concentrada en la capital, Ushuaia), y la abundancia faunística grande. La incidencia directa de los humanos en las zonas donde realizamos nuestros trabajos es muy baja, por lo que tampoco cabe esperar que la fauna salvaje debería tener, en principio, un comportamiento demasiado distorsionado. Por ello, se pueden registrar procesos naturales a lo largo de períodos largos sin grandes riesgos de perturbación.

El ambiente está dominado hoy por el bosque de *Nothofagus*, que alterna con zonas abiertas de pasto y turberas. El mayor mamífero terrestre es el ganado vacuno (*Bos taurus*), introducido por los europeos, el siguiente en tamaño es el guanaco (*Lama glama guanicoe*), siendo dominantes las ovejas europeas (*Ovis aries*) de las estancias ganaderas.

El guanaco es el único gran herbívoro autóctono. En Tierra del Fuego pesan hasta 139 kg, con una media de 119 kg (Raedecke, 1976:104). Tienen distribución amplia sobre zonas de estepa, montaña, valles y turbales altos y bajos. En la región del Beagle su presencia estuvo aparentemente restringida a las porciones central y oriental de la costa norte y a la isla Navarino. En esta región no se han realizado estudios sobre su comportamiento pero en regiones vecinas forman grupos familiares de 7-8 individuos en promedio (con un máximo de 30), o grupos de machos de hasta 50 individuos (Raedecke, 1976:108); también se ven individuos aislados.

Esas tres especies (vaca, guanaco y oveja), de tamaño distinto y, en cierto modo, paralelizable al de las diferentes categorías de herbívoros más comunes en los sitios prehistóricos europeos, eran idóneas para realizar un registro de observaciones contrastantes.

Las aves, terrestres y acuáticas, y, hasta 1991, el conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*), introducido, son muy abundantes y constituyen un contrapunto de vertebrados de tamaño pequeño.

El único carroñero grande es el zorro gris (*Dusicyon griseus*), introducido desde Patagonia continental, que en la zona de estudio ha substituído, desde hace 10 años, al autóctono zorro colorado (*Dusicyon culpaeus*), especie de mayor tamaño. Aparte de este mamífero, básicamente sólo cuatro aves ejercen el carroñeo sobre los cadáveres de esos herbívoros: el cóndor (*Vultur gryphus*), el jote de cabeza colorada (*Cathartes aura*), el carancho (*Polyborus plancus*) y el chimango (*Milvago chimango*). Los más habituales son los dos últimos, y no hemos presenciado ningún episodio de carroñería sobre los especímenes observados protagonizado por las dos primeras especies o por gaviotas (*Larus dominicanus*) en este lugar, aunque sí los hemos visto en otras zonas cercanas, junto a la costa.

La poca variedad de carroñeros involucrados y el ser precisamente de pequeña talla en la zona convierten estas experiencias en un verdadero experimento controlado en condiciones privilegiadas. Efectivamente, realizar las observaciones en las condiciones naturales (tal como hemos podido hacer también con aves y conejos en Tierra del Fuego) permite soslayar los problemas que se nos presentaron en los experimentos que habíamos realizado desde 1984 con distintas especies de carnívoros en cautividad en el Zoológico de Barcelona, sin perder la ventaja de controlar a un solo carroñero principal. La posibilidad de seguir además su efecto sobre especies de herbívoros de tres tamaños diferentes aumenta el poder heurístico del experimento.

La mortandad catastrófica provocada por las copiosas nevadas del invierno fueguino de 1995 nos proporcionó además una ocasión única de observar la descomposición y el carroñeo por zorros y aves sobre una enorme cantidad de cadáveres de las tres especies animales mencionadas. No sólo eso, sino que pudimos observar el efecto de nuestro propio campamento sobre la conducta de algunos de los carroñeros que frecuentaban o habitaban en sus inmediaciones.

Estas observaciones se confrontaron además con las realizadas con animales más pequeños, aves por ejemplo. El registro completaba las observaciones que habíamos realizado en las campañas anteriores, en ese mismo sitio y en otra zona a unos 60 Km al oeste. Las anotaciones se continuaron en lapsos regulares hasta el final del verano de 1997. La experiencia, pues, abarcó el control de la descomposición y la dispersión de los restos

de cadáveres correspondientes a animales de distintas tallas en un lapso de tres años.

El estudio se llevó con mayor detalle de control de variables sobre el ungulado de tamaño mediano. Amén de ser el métricamente intermedio (equiparable en tamaño a nuestro ciervo) es el único autóctono de los tres y el más representativo de los sitios arqueológicos de Tierra del Fuego y de la Patagonia continental.

En sentido estricto esta investigación es más bien un experimento de bioestratinomía (Weigelt, 1927), puesto que sólo pretendimos seguir el proceso hasta la integración de los restos en una matriz sedimentaria.

Planteamiento inicial y premisas

Planteamos la hipótesis de que un cadáver animal es carroñado en una intensidad, "grosso modo", logarítmicamente decreciente, aunque en el detalle se puedan percibir sucesivas fases puntuales de equilibrio o inactividad. Por tanto el efecto de la desarticulación y dispersión de los restos no sería un fenómeno continuo sino que llega casi a estabilizarse. Lo mismo podría suponerse del efecto de dispersión provocado por la acción de la gravedad e hídrica (en este caso también del hielo y deshielo). Otro planteamiento de partida fué que en la reacción de los animales debe ser tenida en cuenta, también, la modificación de conductas que puede provocar en ellos la acción humana.

Metodológicamente compartimos la aproximación dialéctica de Efremov (Olson, 1980), pero no su escepticismo frente a las aproximaciones estadísticas. Sin embargo, después de una ya larga experiencia (Estévez, 1977-78) también rechazamos el "fetichismo" de cierto positivismo hacia la estadística, la necesidad de redundancias experimentales, y los números "mágicos" (Barceló *et al.*, 1994).

Las observaciones experimentales

Nuestro campamento se hallaba ubicado en la estancia ganadera (de bovinos y ovinos) Harberton, dentro de un bosque viejo de *Nothofagus pumilio*, en una pequeña terraza a 10 metros sobre el nivel del mar y a unos 30 m sobre la costa de la bahía Cambaceres interior.

En un radio inferior a los 500 metros existe un mosaico de vegetación que va desde ese bosque viejo de grandes lengas (*Nothofagus pumilio*) hasta

espacio de turbal, pasando por bosquecillos jóvenes, más densos, de ñires (*Nothofagus antarctica*).

Las manadas de guanacos de esta costa norte del Canal Beagle tienen un comportamiento migratorio que las lleva a zonas más altas del interior en octubre-noviembre, y de las que descienden con las primeras nevadas de abril para buscar alimento y refugio en las zonas bajas. Esta migración es muy corta por el relieve accidentado y abrupto de la región, y el Canal representa una barrera inferior netamente definida. Estas condiciones y conducta hacen que los rebaños de animales domésticos y salvajes se concentren, gran parte del año, en una estrecha franja litoral. El estrés alimentario puede ser, en invierno, muy duro. Por ello no es de extrañar que se produzcan numerosas muertes en un momento y en un área muy restringidos.

En el invierno de 1995, y debido a las condiciones meteorológicas que hemos comentado, perecieron, probablemente en un único episodio, dos pequeñas manadas enteras de hembras con chulengos. La mayoría de estas muertes debieron producirse por congelamiento o por cubrimiento níveo pues muchos de los animales estaban al final de una senda perfectamente reconocible, en posición y lugares de descanso y cobijo, bajo un árbol, rodeados de bosteaderos y, en algunos casos, en grupos de dos o tres. Ya con un patrón más disperso se encontraron también otros animales, muertos probablemente por colapso, desnutrición o accidente, enredados en las ramas de los árboles o en los cercos, que debieron quedar peligrosamente disimulados y convertidos en trampas por la potente cobertura de nieve.

Evidentemente, en años como éstos la costa del Canal Beagle constituye un "cul de sac" del que no pueden escapar los animales en busca de lugares menos rigurosos.

El ganado vacuno y ovino resultó igualmente afectado este invierno de 1995, y se encontraron cadáveres de vacas y ovejas agrupados en lugares a los que debían haber acudido en busca de refugio.

Por todo lo anterior, tuvimos la oportunidad de controlar casi medio centenar de cadáveres de las tres especies, que se sumaron a los que habíamos observado el año anterior.

Por grupos controlamos, gráfica y métricamente, 32 guanacos y una veintena de animales domésticos. Este límite, en el caso de los animales domésticos, vino determinado por una redundancia suficientemente significativa del patrón de carroñeo y desarticulación.

VARIABLES TENIDAS EN CUENTA Y SISTEMA DE REGISTRO

Las variables que consideramos significativas fueron agrupadas en tres categorías: 1) las referidas al ambiente, 2) las descriptivas de la carcasa y 3) las descriptivas de la acción carroñera.

Los individuos se situaron con GPS y sobre un mapa para facilitar su localización en los seguimientos sucesivos (Figura 1). De todos ellos se realizó un registro fotográfico y mapeo a escala 1:10 con croquis.

Las variables que se registraron respecto al ambiente están relacionadas con las posibles circunstancias de la muerte (cercanía a agua, comida, senda, trampas, altura de cobertura nívea, en relación a las trazas de ramoneo inmediato), con la visibilidad del cuerpo (cobertura vegetal), con las circunstancias deposicionales (otras carcasas cercanas, exposición solar y substrato, topografía, carácter y humedad) y con observación directa de carroñeros.

Las variables descriptivas de la carcasa hacen referencia a las características del individuo (sexo, edad, orientación, posición y momento probable de la muerte), a las de la carcasa (partes representadas, estado de conservación del cuero, de otras partes blandas y de los huesos), a la dispersión (existencia de aureola de descomposición sobre el substrato, medida del radio máximo y de las distancias entre

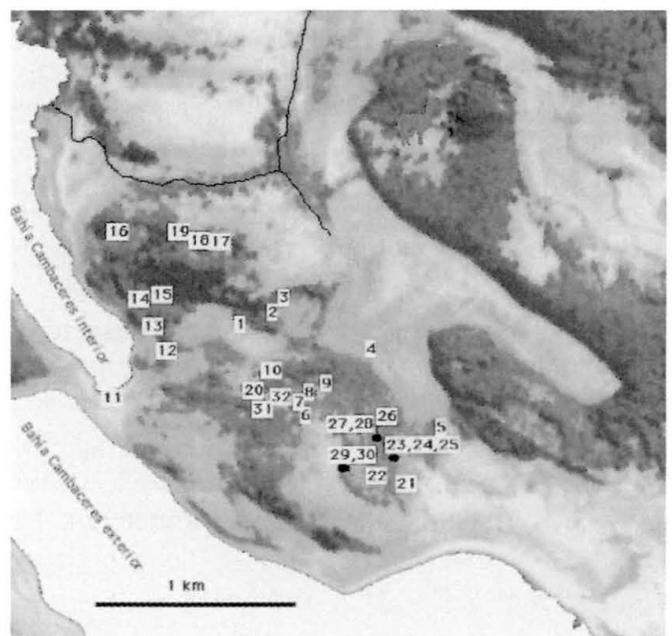


FIGURA 1

Mapa y localización de las carcasas de guanacos monitoreadas.

las partes) y al entorno conductual pre-mortem (remoción del suelo, excrementos, etc).

Las variables relacionadas con la modificación en la disposición del cadáver registran los agentes actuantes (invertebrados, aves, zorros, otros herbívoros, gravedad, vegetación), sus señales (picotazos, mordiscos, pisoteo, excrementos), localización de las mismas, y la secuencia de daños observada.

Disposición de los cadáveres

Hay que reseñar que, tal como suponíamos y a pesar de la altísima densidad de cadáveres, los lugares de mortandad de las diferentes especies no se solaparon, y tampoco, a pesar de la altísima densidad de sitios arqueológicos, se produjo ni una sola superposición de cadáveres sobre yacimientos.

Las sendas de los guanacos y de los otros herbívoros coinciden en parte; sin embargo, los primeros son más ágiles lo que les permite, en condiciones normales, saltar los cercados y seguir rutas propias. Por ello sólo se produjeron dos casos en los que, al coincidir las sendas, se podía haber producido un pisoteo de los restos que no fue, sin embargo, constatado. En cambio, se produjo la muerte de un guanaco atrapado en el mismo árbol en el que se refugió y murió el año anterior otro guanaco. Los restos de este primero presentaban fracturas de pisoteo.

Los cadáveres depositados en zonas abiertas, con visibilidad desde el aire y exposición solar, fueron mucho más carroñeados y perdieron mucho antes todos los tejidos blandos que los que estaban en zonas de sombra y en el bosque tupido. Sólo se hizo un avistamiento de un ave carroñera en el bosque, mientras que la presencia de zorros alrededor de la carroña era casi constante. Además de los zorros y las aves carroñeras se observó intensa actividad de invertebrados que atraían sobre el cadáver a pequeñas aves insectívoras. Sólo se constató la presencia de un roedor pequeño en un caso.

Un cadáver depositado en la playa de una bahía interior estuvo expuesto al carroñeo alternando con la acción de las olas.

Como regla general los cadáveres menos expuestos a la humedad se conservaron mejor.

Actuación de zorros sobre guanacos

La gran abundancia de carcasas favoreció este año 1996 el éxito reproductivo y una gran densidad en la población de zorros.

La búsqueda e ingestión de alimento por parte de este carnívoro tiene lugar tanto de día como de noche y cada individuo cuida celosamente la carcasa de la que se está alimentando.

En muchos de los cadáveres de guanacos pudimos constatar la presencia, a pocos metros, de una madriguera de zorro, aunque no todas estaban ocupadas constantemente. Posiblemente cada zorro había construido más de una madriguera, que ocuparía intermitentemente, controlando así varias carroñas. Todas ellas estaban marcadas con excrementos de zorro y algunas con excrementos de ave.

Al inicio de nuestras observaciones el carroñeo ya estaba recién iniciado en todos los ejemplares y avanzaba a ritmos distintos. Esto nos permitió secuenciar la acción de los zorros. Si bien las variables que hemos remarcado influyen definiendo unas realidades distintas, se puede establecer un patrón conductual recurrente para la secuencia de aprovechamiento de las carroñas por parte del zorro.

En el caso del guanaco lo primero en ser atacado es la parte posterior del vientre para, perforándolo, acceder a las vísceras. Después, el ataque continúa por el morro y las orejas. Aquí se pueden visualizar daños en los huesos premaxilares y nasales. El carroñeo sobre el cráneo puede seguir por la parte posterior, con lo que el atlas queda desarticulado. Dependiendo de la posición del cadáver, el ataque ventral puede seguir hacia la parte delantera (produciendo daños y desarticulación de costillas y esternones) o hacia la pelvis (daños iniciales sobre el ilion y posteriormente sobre otros márgenes de la pelvis). Sigue otra fase en la que se empieza a atacar la zona inmediatamente posterior a las patas delanteras. Esto puede producir la desarticulación de las mismas cuando desaparece totalmente el cuero que une las patas al tronco. Casi al mismo tiempo, empieza un carroñeo con tracción de la articulación fémur-tibia o, si todavía no está desarticulada la pata delantera, de la articulación distal del húmero. Ese ataque y tracción se pueden concentrar también a nivel de metapodios con lo que se desarticulan los *basipodia* que se pueden transportar lejos.

La forma de actuación de los zorros es desde nuestro punto de vista muy relevante puesto que pudimos observar cómo los animales se acercan a la carcasa, arrancan un pedazo en el mínimo tiempo posible, se retiran con él unos metros y lo muerden, reducen e ingieren. Una hembra con cachorros puede transportar la comida hasta varios centena-

res de metros, al sitio donde ha dejado a sus cachorros.

Resultó interesante, a la vez que sorprendente, el análisis de los contenidos óseos de las madrigueras. Los zorros suelen transportar a sus madrigueras porciones esqueléticas de las carcasas que están carroñeando, pero este proceso sólo se lleva a cabo durante la época de amamantamiento y cría de los cachorros. También suelen transportar y esconder alimentos para ser ingeridos posteriormente lo cual, finalmente, no siempre ocurre. Sin embargo en las madrigueras junto a los cadáveres sólo encontramos, y muy raramente, los extremos de las patas (metapodios y falanges) y en ningún caso observamos trazas de mordidas claramente visibles.

Esta conducta "extractora" es claramente defensiva, y contribuye a evitar la competencia o riesgos para los cachorros. En algunos casos en los que el presunto riesgo era más elevado (presencia humana muy notoria) los zorros intentaban desplazar trozos muy grandes de carcasas para aumentar la distancia hasta una cincuentena de metros.

A diferencia de lo que ocurre con las aves carroñeras, nunca vimos a un zorro compartir con otro la comida. Cuando se plantea algún problema de competencia se establece una corta refriega que se salda con una actitud de sumisión de uno de los animales que huye a unos cincuenta metros. Allí espera la retirada del dominante para volver sobre la carroña.

Toda esta conducta implica un vector de dispersión a dos niveles: una primera dispersión de sólo algunos metros y una segunda, menos frecuente, de varias decenas de metros.

Zorros y las otras especies

En el caso de las vacas nunca hemos observado dispersiones superiores a los 5 m. Tampoco observamos la pérdida por transporte de elementos esqueléticos ni trazas de dientes sobre los huesos.

En el caso de las ovejas, en cambio, la dispersión era máxima. La secuencia de desarticulación comienza por los miembros delanteros. Estos se encontraban a una distancia media de 13 m con respecto al esqueleto axial. En tres cuartas partes de los casos aparecen marcas de dientes sobre la escápula. Por orden de frecuencia las marcas se presentan sobre las articulaciones proximal del húmero, proximal de ulna/radio y metacarpo proximal (cuando está presente).

La siguiente porción en la secuencia de desarticulación es la cabeza que, a diferencia de lo que se observó en el guanaco, está articulada con el atlas y separada por el axis del resto del cuerpo. Los premaxilares son las partes que presentan más mordiscos.

El tronco es atacado por la zona ventral (dejando mordidos los extremos de las costillas y desapareciendo el esternón) igual que en el guanaco, pero también se observó el ataque desde atrás dejando trazas muy severas en el ilion (y en menor grado en el isquion) y pérdida de las vértebras caudales. Las extremidades posteriores permanecen articuladas a la pelvis incluso hasta después de que el esqueleto axial se desarticule por las vértebras lumbares. La articulación de tibia y fémur es la que presenta mayor daño por mordidas llegando incluso a desaparecer completamente la rótula. El basipodio permanece articulado y frecuentemente es la única zona que conserva la piel.

Estas diferencias se pueden explicar perfectamente por el tamaño diferencial de las tres especies y por la capacidad de los zorros de morder, arrancar y triturar eficazmente los distintos tejidos y huesos.

En el caso de aves carroñeadas o cazadas por los zorros, hemos podido ir siguiendo la degradación del cadáver, en aves de hasta el tamaño de la avutarda (por ejemplo, *Cloephaga*), hasta su total consumición y desaparición.

Zorros y actividades humanas

Durante la campaña de excavación de 1996 se estableció una prolongada interacción entre estos pequeños carnívoros y un campamento humano, en tiendas de campaña dispersas en un bosque. Por ello, tuvimos la ocasión de observar la adaptación de la conducta de esos animales a la presencia humana.

Dentro del área de extensión del campamento había tres cadáveres de guanacos. Sólo uno de ellos, en la periferia, se siguió carroñeando. Sin embargo, ante una actitud no hostil los zorros fueron acortando su distancia crítica que pasó de más de una veintena de metros a apenas dos.

Aunque no se interrumpió el carroñeo sobre la mayor parte de los cadáveres, los zorros eran especialmente atraídos por los residuos y la comida del campamento, llegando a penetrar repetidamente en las carpas de la cocina-almacén aprovechando momentáneas ausencias humanas. Esta atracción

era ejercida en zorros cuya área normal de merodeo distaba más de un kilómetro, y llegó a reunir a media docena de ejemplares.

Conclusiones de tres años de observaciones

En general se produjeron importantes diferencias entre el material depositado en el invierno de 1995 y el material recuperado en el verano de 1998, tanto por cantidad, distribución y disposición como por relación entre materiales. Las ovejas sufrieron importantes modificaciones durante los primeros meses después de la deposición, siendo prácticamente total su abandono pasado el primer año de exposición. Las carcasas de guanacos, en cambio, pueden reactivarse después de un año o más tiempo de producido su abandono temporal por parte de mamíferos carroñeros. No se produjo una degradación a ritmo logarítmico como se preveía sino que la esqueletización y el aprovechamiento por los carroñeros tuvieron ritmos desiguales, dándose tanto casos de procesos rápidos como de procesos con interrupciones notables. La total degradación de tejidos blandos en todos los ejemplares no se produjo hasta pasado el segundo año.

Variables como pisoteo, mordisqueo, entrapamiento por parte del substrato y enterramiento resultaron ser poco significativas en la variabilidad observada.

La variable más importante en relación con las modificaciones relativas a presencias, dispersión, relaciones espaciales, desarticulación, redeposición y daño morfológico es la actividad de carroñeo por parte del zorro gris, tanto cuantitativa, cualitativa, relacional como espacialmente.

Salvo un par de casos aislados el carroñeo producido sobre la muestra de guanacos durante los primeros seis meses tras la muerte, no tuvo como resultado un daño morfológico de tejidos duros. Es decir, los materiales óseos abandonados definitivamente después de producido el carroñeo inicial no presentaban indicios morfológicos (sí espaciales y posicionales) de haber sido presa de mamíferos carroñeros y, por tanto, no serían perceptibles arqueológicamente. Así pues, la ausencia de este tipo de trazas en un conjunto arqueofaunístico no implica automáticamente la no incidencia de este tipo de agentes.

La zona más carroñeada fue el morro, seguido del vientre y cráneo-mandíbula (proceso ocurrido en 1995-96). La región pélvica fue carroñeada desde el año durante el primer año; una vez ausentes los tejidos blandos lo fue (incluso mordisquea-



FIGURA 2

Cadáver de *Lama guanicoe* perteneciente a la muestra en estudio en 1997. Obsérvese el grado de conservación de los tejidos blandos, el carroñeo en vientre y hocico, aureola bajo la carcasa y falta (desarticulación y transporte) de los miembros derechos. Sobre el lomo excrementos de zorro.

da) conjuntamente con la zona lumbar. El carroñeo del tórax y los miembros anteriores fue intenso durante el segundo año (1997), siendo leve durante el tercer año de observación.

La evolución de las carcasas no resultó uniforme en el caso de los guanacos (Figuras 2 y 3), sí en cambio para el caso de las ovejas. Son escasas las porciones esqueléticas que persisten cercanas al lugar original de deposición para ovejas (Figura 4). En cuanto a los guanacos observamos casos en los que, pasados dos años desde el momento de muerte, se produce un abandono por parte de los mamíferos carroñeros, mientras que para otros cadáveres observamos la máxima transformación del material sólo pasados los dos años desde el momento de muerte, reactivándose la actividad



FIGURA 3

Cadáver de oveja en 1996. Obsérvese el avanzado estado de desmembramiento, en comparación al guanaco de Figura 2 y la desaparición (desarticulación y transporte) de miembros.

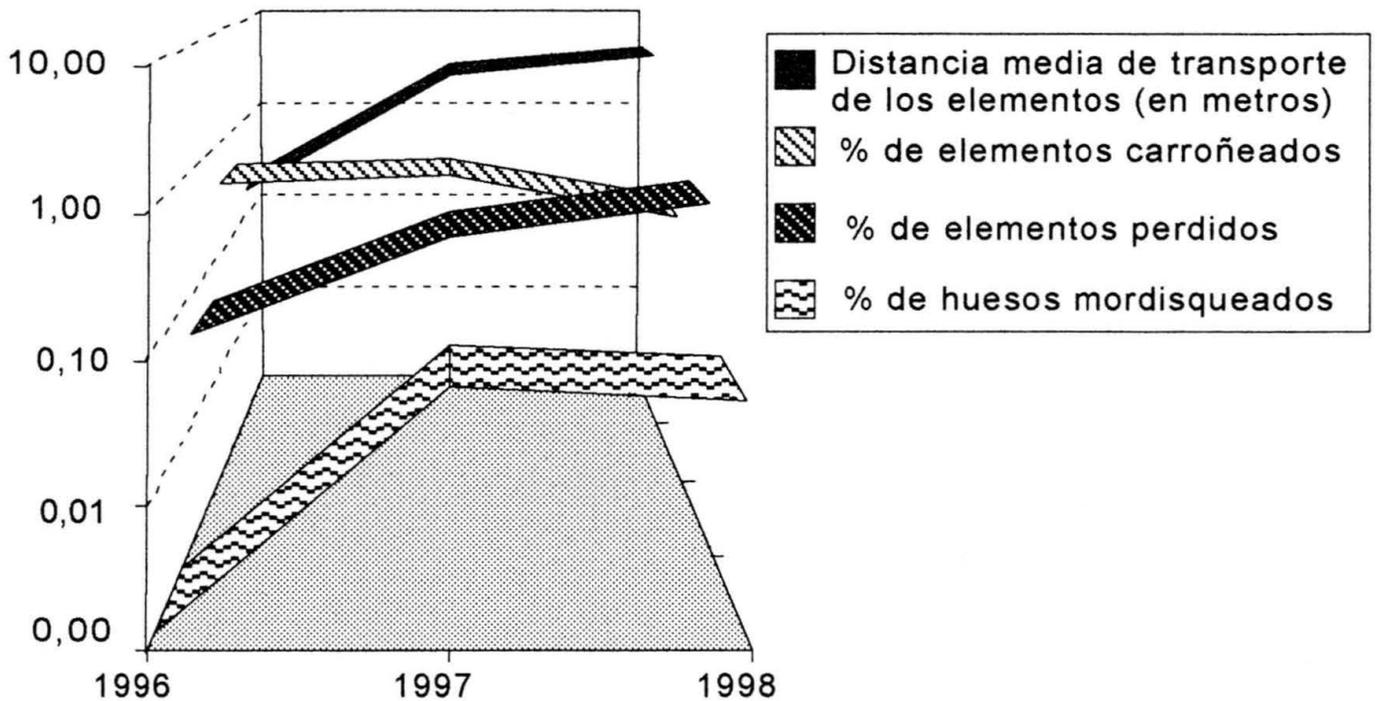


FIGURA 4

Evolución a lo largo de tres años de las variables distancia de transporte, % de elementos carroñeados, % del número de elementos perdidos y % de huesos mordisqueados.

carroñera sobre los restos después de un año de total abandono.

Los huesos de guanaco suelen ser mordisqueados aún después de un largo período de permanencia en superficie. Inicialmente son atacados sólo los tejidos blandos, resultando intactos los elementos óseos en este primer proceso de carroñeo. Una vez eliminados los tejidos blandos suelen ser afectados los tejidos duros, ocasionando esta vez daño morfológico. Este daño es el único factible de identificación en el registro arqueológico.

En ese sentido debemos remarcar que en la muestra de guanacos estudiada no se observan apenas marcas macroscópicas de carroñeo directo sobre los elementos largos del esqueleto apendicular, sí en cambio sobre vértebras, costillas, pelvis y escápulas. Las marcas observadas en costillas se ubican en los extremos distales (porción esternal), nunca proximales (porción vertebral). Contrariamente a lo que se observa en guanaco, los huesos largos de oveja presentan marcas de mordisqueo, tanto en elementos localizados a cielo abierto como en los elementos transportados a madrigueras desde la primera acción carroñera. Las ovejas después de un año de muerte no conservan la integridad de sus partes esqueléticas y apenas algo de lana en el lugar de muerte.

Aunque carcasas de bovinos, ovinos y camélidos son todas carroñeadas por el zorro gris, sólo los huesos de ovinos y camélidos son transportados e incluso introducidos en las madrigueras.

Los elementos de ovinos son mordisqueados y fracturados significativamente tanto a cielo abierto como en cueva. Sin embargo sólo los elementos de guanaco depositados a cielo abierto fueron mordisqueados.

Además de las observaciones estrictamente etológicas y bioestratinómicas de nuestra experiencia pueden extraerse también consideraciones relevantes para la explicación de sitios arqueológicos. Así:

– La actividad carroñeadora de los zorros en los campamentos, que era bien conocida también por los antiguos pobladores “yámana” de la zona, no podemos excluirla en el caso de las comunidades prehistóricas. En los sitios arqueológicos al aire libre no hay que contar tanto con aportes animales naturales sino más bien con sustracción de restos. En ella los pequeños carnívoros pueden haber jugado un importante papel.

– Teniendo en cuenta la destrucción y sustracción selectiva de restos que ejercen, debería ponderarse la acción del zorro sobre los residuos de los asentamientos humanos prehistóricos. Efectivamente, pueden haber hecho desaparecer com-

pletamente restos de animales pequeños o haberse llevado pequeños elementos esqueléticos y dejado, en cambio, restos de animales mayores sin prácticamente trazas de manipulación.

– La acción animal es altamente dependiente de la propia conducta humana. La actitud hostil o indiferente provoca una reacción distinta en estos carroñeros. El abandono momentáneo o la ocupación permanente del campamento puede facilitar o impedir completamente la acción carroñera. La presencia de otros animales como el perro doméstico puede asimismo evitar el carroñeo.

Esto implica que en la interpretación tafonómica de los conjuntos arqueológicos habría que tener en cuenta, también, ese factor humano lo cual conduce a una cierta paradoja, puesto que es precisamente el comportamiento humano el que se quiere conocer a partir de la Arqueología, y por lo que se recurre a la Arqueotafonomía.

La única manera de resolverla será, pues, un análisis que confronte los datos propiamente arqueológicos sobre la conducta humana con otros arqueotafonómicos como las trazas de dientes en huesos carroñeados pero no extraídos del sitio.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento a la familia Goodall, propietaria de la estancia Harberton por su benevolencia, paciencia e informaciones, y a nuestro@s compañer@s de campaña, en general, y a sus pituitarias en particular, por soportar tafonomistas en el grupo.

REFERENCIAS

- ANDREWS, P. 1995: Experiments in taphonomy. *Journal of Archaeological Science* 22: 147-153.
- BARCELÓ, J. A.; ESTÉVEZ, J.; WÜNSCH, G.; PALLARÉS, M.; MORA, R. 1994: The easier the better: the role of statistics in archaeological research. In: Johnson, I. (ed.): *Methods in the Mountains*. Sydney University Archaeological Methods Series 2: 43-47.
- BINFORD, L. 1981: *Bones. Ancient Man and modern myths*. Academic Press, New York.
- BLASCO, M. F. 1992: *Tafonomía y Prehistoria. Métodos y procedimientos de investigación*. Depto. Ciencias de la Antigüedad. Universidad de Zaragoza, Zaragoza.
- BORRERO, L. A. 1989: Sites in action: the meaning of guanaco bones in Fuegian archaeological sites. *Archaeozoologia* III(1.2): 9-24.
- BRAIN, C. K. 1981: *The Hunters or the Hunted?*. University of Chicago Press, Chicago.
- ESTÉVEZ, J. 1977-78: Analyse structurale et analyse des restes faune provenant de gisements archéologiques. *Dialektike* 1977-78 : 15-31.
- ESTÉVEZ, J. 1995: Una història inacabada: l'estudi de restes animals arqueològiques davant un gran repte. *Cota 0* 11 1995: 12-24.
- ESTÉVEZ, J. & VILA, A. (coords.) 1995: *Encuentros en los conchales fueguinos*. UAB.-C.S.I.C. Bellaterra.
- HAYNES, G. 1983: A guide for differentiating mammalian carnivore taxa responsible for gnaw damage to herbivore limb bones. *Palaeobiology* 9(2): 164-172.
- KUBIENA, W. L. 1938: *Micropedology*. Collegiate Press, Ames, Iowa.
- LYMAN, R. 1994: *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge Manuals in Archaeology, Cambridge.
- OLSON, E. C. 1980: Taphonomy: its history and role in community evolution. In: Behrensmeyer, A.K. & Hill, A. (eds.): *Fossils in the Making. Vertebrate Taphonomy and Paleoecology*: 5-19. University Chicago Press, Chicago.
- ORQUERA, L. A. & PIANA, E. L. 1983: Adaptaciones marítimas prehistóricas en el litoral magallánico-fueguino. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XV: 225-235.
- ORQUERA, L. A. & PIANA, E. L. 1995: Tunel VII: La excavación. In: Estévez, J. & Vila, A. (coords.): *Encuentros en los conchales fueguinos*: 47-81. U.A.B.-C.S.I.C., Bellaterra.
- PIANA, E. L. 1984: Arrinconamiento o adaptación en Tierra del Fuego. In: *Antropología argentina 1984*: 7-114. Belgrano, Buenos Aires.
- PIANA, E.; VILA, A.; ORQUERA, L.; ESTÉVEZ, J. 1992: Chronicles of "Ona-Ahaga": Archaeology in the Beagle Channel (Tierra del Fuego, Argentina). *Antiquity* 66: 771-783.
- RAEDECKE, K. 1976: *El guanaco de Magallanes, Chile. Su distribución y biología*. Corporación Nacional Forestal. Santiago de Chile. Publicación Técnica nº 4.
- STALLIBRASS, S. 1984: The distinction between the effects of small carnivores and humans on postglacial faunal assemblages. A case study using scavenging of sheep carcasses by foxes. In: Grigson, C. & Clutton-Brock, J. (eds.): *Animals in Archaeology. IV: Husbandry in Europe*: 259-269. B.A.R. (International Series) 227. Oxford.
- TAULÉ, M. A. 1995: Primeros trabajos micromorfológicos en concheros de la costa del Canal Beagle. In: Estévez, J. & Vila, A. (coords.) 1995: *Encuentros en los conchales fueguinos*: 113-126. U.A.B.-C.S.I.C., Bellaterra.
- WEIGELT, J. 1927: *Rezente Wirbeltierleichen und ihre paläobiologische Bedeutung*. Max Weg Verlag. Leipzig.