

Aproximación dialéctica a la Arqueotafonomía. RAMPAS, 3, 2000.

APROXIMACIÓN DIALÉCTICA A LA ARQUEOTAFONOMÍA. (*)

DIALECTICAL APPROACH TO ARCHAEO-TAPHONOMY.

Jordi ESTÉVEZ ESCALERA.

Departament d'Antropologia Social i Prehistòria

Universitat Autònoma de Barcelona. 08193 Bellaterra. Spain.

Resumen.

Pretendo exponer algunas reflexiones sobre la conceptualización de los restos de fauna de sitios arqueológicos y aportar propuestas para la construcción de una visión dialéctica de la Arqueotafonomía.

Palabras clave: Arqueozoología, Arqueotafonomía, restos de fauna, paleoeconomía, paleoecología

Abstract.

I pretend afford some issues to the theory of archaeozoological studies and a dialectic approach of Archaeotaphonomy.

Key Words: Archaeozoology, Archaeotaphonomy, animal remains, Paleoecology, Paleoeconomy.

Sumario:

1. Principios de partida. 2. Criterios y posicionamiento teórico. 3. Tafonomía y la representatividad del registro. 3.1. Reconstrucción del proceso "arqueotafonómico" y formación del conjunto arqueofaunístico. 4. Parámetros de la representación paleoeconómica. 4.1. Qué representa la muestra obtenida: un ejemplo límite. 4.2. El zorro y los huesos. 4.3. La gente *Yámana* y la ciudad más austral. 5. A modo de conclusión. 6. Notas. 7. Reconocimiento. 8. Bibliografía.

(*) Fecha de recepción del artículo: 2-mayo-2000. Fecha de aceptación del artículo: 30-octubre-2000.

1. Principios de partida.

Muchas personas consideran que una vaca es un animal y por tanto una entidad biológica. Esta proposición, aunque es cierta, no es totalmente correcta¹. Sería más exacto postular que la vaca es el producto de un trabajo humano desarrollado y acumulado durante generaciones.

En realidad la síntesis entre las dos tesis refleja mejor los caracteres esenciales de la vaca. Ella es a la vez una entidad biológica y su contrario: una entidad alternativa producida por la acción humana.

En este sencillo ejemplo podemos ver perfectamente las dificultades que vamos a encontrar en los estudios de faunas procedentes de yacimientos arqueológicos, es decir en los estudios que pretenden afrontar las relaciones de las sociedades humanas con su entorno², pero en él está clara también la necesaria forma que deben tomar estos estudios.

Con esta introducción quiero dejar clara mi postura respecto a que es imposible realizar un estudio arqueo-faunístico fuera de su contexto arqueológico. El mejor estudio arqueo-zoológico tiene escaso valor si, p.e., la excavación arqueológica ha malentendido la estratigrafía. Pero, más allá de esta premisa elemental que cualquiera debería reconocer, existen otras que deben ser analizadas.

Las cuestiones que se pueden plantear a continuación son varias:

1) ¿Se pueden obtener conclusiones paleoecológicas a partir de los estudios de fauna arqueológica?

Es decir ¿se pueden representar las antiguas redes de circulación energética a partir de conjuntos de restos de fauna modificada durante siglos o milenios por humanos?

2) ¿Se pueden obtener datos paleoeconómicos, incluso entendiendo paleoeconomía de forma reduccionista estrictamente como organización técnica de la producción y el consumo? (cf. Davidson, 1981)

Es decir ¿hasta qué punto los restos de fauna representan fielmente las actividades subsistenciales u otra cosa?

3) ¿Se pueden realizar comparaciones "interculturales" o, expresado desde una perspectiva científica, representar los procesos de desarrollo y cambio de las sociedades humanas a través de los restos de fauna?

2. Criterios y posicionamiento teórico.

Esas preguntas que pretenden contestarse con los estudios arqueo-zoológicos no adquieren

coherencia fuera de un determinado marco teórico de partida. En suma, la respuesta a esas cuestiones lleva implícita la asunción previa de una serie de principios que equivalen a responder a: ¿para qué se realizan esos estudios de faunas de sitios arqueológicos?

Por ejemplo, se puede pretender desde la Biología, la Paleontología evolutiva o la Paleoecología, hacer una historia de las especies animales o de los ecosistemas (incluyendo la especie humana como otra variable más), o se puede, en cambio, querer hacer una historia de la Humanidad en sus relaciones con el medio (con lo cual se acepta como principio la existencia de dos entidades distintas entre las que se establece algún tipo de relación).

Tampoco desde esa última posición de salida se contesta a la cuestión principal de forma homogénea. Efectivamente, no es lo mismo partir de una posición idealista para la que el medio sólo constituye un "marco" en el que se desarrolla la actividad del pensamiento, que de un posicionamiento materialista cultural/ecológico para el que la cuestión fundamental es saber el cómo se adaptan las sociedades, o del materialismo histórico, donde la cuestión a plantear sería el/los porqué las sociedades actuaron de cierta forma.

Desde la primera perspectiva, el estudio del medio ambiente no tiene un interés primordial para el estudio de lo que se denomina "cultura humana", la cual se desarrollaría básicamente al margen de los cambios que pueda haber experimentado la Tierra. Los individuos *participan* de esa entidad superior, *cultura*, la cual se puede difundir, expandir o colapsar (o en otros términos: nace, crece y muere) según su propia potencialidad interna.

Desde la segunda postura la vida colectiva se entiende como un proceso adaptativo al medio ambiente. El porqué vendría dado por cuestiones bio-psicológicas (Harris, 1982). Adaptarse se entiende como establecer una relación viable con el medio natural, que es el que determina la causa de los cambios. No se trata de preguntar por qué las personas hacen lo que hacen sino en qué condiciones tienen lugar acciones concretas (Hawley, 1991).

Desde el tercer posicionamiento teórico-metodológico, humanos y naturaleza constituyen una unidad de contrarios. Unidad de contrarios no debe confundirse con identidad, y determinación debe distinguirse de dominación. Así, ya no se hablará propiamente de medio ambiente natural sino de medio histórico, que viene determinado por el grado de desarrollo de las fuerzas productivas y la experiencia históricamente acumulada. Aquí el medio histórico sólo determina las posibilidades en función del propio devenir histórico de las sociedades. La organización social o la ideología pueden representar en un momento concreto un papel dominante en esa dinámica de contradicciones.

Esta concepción marca, en cierta forma, un punto de equidistancia entre las concepciones idealistas extremas (para las que la historia se reduce al desarrollo de las ideas) y las del

materialismo ecológico en el que las sociedades humanas no son, en última instancia, otra cosa que un caso más de sociedad animal que sobrevive adaptándose al medio cambiante, o en las que la infraestructura tiene una prioridad causal simple (Harris, 1982: 80).

Desde cualquier punto de vista científico (y desde Linneo, en el siglo XVIII) resulta evidente que la propia especie humana no deja de ser un primate tropical, pero desconocer las diferencias cualitativas que han ido produciéndose entre ella y el resto de las especies animales a lo largo de la Historia, sería caer en un reduccionismo elemental, científica e históricamente poco convincente: efectivamente ni la conducta ni el hábitat de la especie humana responden a los de monos tropicales.

Ello es consecuencia de nuestra particular historia evolutiva. Cuando los homínidos alcanzaron determinado grado de desarrollo (de acumulación de experiencias y de conductas instrumentales alternativas- no instintivas) se produjo un cambio cualitativo en la relación entre sociedad y medio (cf. Carbonell y Estévez, 1978). La especie humana dejó de estar sometida a la ley biológica fundamental de la selección natural como factor esencial del cambio, para pasar incluso, poco a poco, a intervenir sobre las otras especies como factor ella misma de selección y cambio.

En nuestro tiempo, el desarrollo capitalista y la explotación brutal e irracional de los recursos mundiales que ha conllevado, han ido haciendo crecer como revulsivo, o quizás sólo como mala conciencia, un "espíritu ecologista" y un interés por la propia Ecología.

Quizás por ese lastre subjetivista y por una cierta carga romántica, vulgarmente se contraponen ciertos medios "prístinos y naturales" a aquellos que se consideran "degradados" por la acción humana. Los primeros se toman como modelos de lo que podrían ser o haber sido los segundos.

Son esos medios presuntamente "vírgenes" los que se toman, inmóviles en el tiempo, como referente paradigmático para establecer "vegetaciones climácicas" o determinar ecosistemas característicos desde los que, a través de criterios actualísticos, inferir representaciones paleoecológicas.

Sin embargo, habría que afrontar la evidencia de la ubicuidad de la presencia humana desde finales del Pleistoceno, y su posible acción durante milenios (incluso antes de la instalación del clima actual) incidiendo en el medio.

Esta contradicción es solventada adjudicando, a *priori*, una baja o nula capacidad de modificación a las sociedades pre-agrícolas o pre-industriales. En cierta medida se resucita el mito del "buen salvaje", atribuyéndole una conducta conservacionista respetuosa en oposición al

humano urbano; o bien se adjudica a la humanidad pre-histórica una incapacidad de transformar substantivamente el ecosistema.

Pero, por el contrario, hay una serie de datos que nos están indicando que los medios en los que se ha desarrollado la acción humana han sufrido importantes cambios desde el final del Pleistoceno. Sabemos, p.e., que incluso las impresionantes formaciones vegetales de selvas tropicales americanas o de grandes bosques templados no son prístinas sino que se desarrollaron en época relativamente reciente a partir de refugios, colonizando zonas antiguas de sabanas o estepas. Aunque en este caso desconocemos hasta qué punto pudieron incidir efectivamente las sociedades humanas en esos paisajes, sin embargo sí sabemos que las sociedades cazadoras han intervenido en la modificación del paisaje vegetal: efectivamente, existen informaciones sobre cómo los grupos australianos o los indios *Yámana* quemaban intencionalmente los bosques, creando pues disturbios importantes.

Conocemos también, p.e., la rapidez con la que los cultivos neolíticos degradaron el bosque mediterráneo holoceno (p.e. Ros, 1985). Sospechamos la importancia del pastoreo en ese proceso de degradación, y sabemos que una acción, y no demasiado intensa, de tala industrial selectiva combinada con ganadería en un lugar tan remoto como Tierra del Fuego acabaron en menos de un siglo con una especie de árbol en áreas muy extensas (Piqué, 1997).

Si esa actividad transformadora no es aún claramente percibida en el caso de las asociaciones vegetales (desconocemos p.e. cómo han reaccionado las especies ante la continua explotación humana), en cambio sí que ha sido mejor percibida en el caso de los animales, especialmente sobre los vertebrados cuyos restos son más evidentes en los registros paleontológicos y arqueológicos. La acción humana ha transformado ese segmento incluso en las biocenosis más inaccesibles. No es improbable, p.e., que la abundancia de pingüinos en la Antártida sea en parte la consecuencia de la depredación humana: la acción de barcos balleneros y loberos a partir el siglo XVIII sobre cetáceos y pinnípedos, probablemente favoreció la reproducción de los esfenisciformes que subsistían en el mismo nicho.

La llegada de humanos también coincide sospechosamente en el tiempo con desapariciones masivas de especies. Este hecho, si bien ha sido discutido en el caso de los continentes (Martin y Wright, 1967), es en las islas- verdaderos laboratorios biológicos- donde se puede estudiar con más precisión y donde la acción humana debe considerarse claramente como su mayor factor desencadenante (Vigne, 1987).

Aunque esa influencia de los humanos sobre la extinción de ciertas especies insulares no sea una acción de exterminio directo en algunos casos, sí que lo es de manera indirecta por la

introducción de especies competidoras o depredadoras (gatos, perros, ratas...) o por la destrucción (también directa o indirecta) de sus nichos ecológicos³.

Estas consideraciones deben hacernos pensar en lo inadecuado que es establecer criterios ecológicos sin tener en cuenta justamente esa dimensión evolutiva y la propia injerencia humana en el entorno. Consecuentemente, no podemos caer en la tautología de pretender representar los antiguos marcos paleoecológicos y reconocer la incidencia humana en ellos a partir de criterios actualísticos acríticos, como si no se hubiera producido realmente esa acumulación de acciones humanas, o como si efectivamente el entorno actual no fuera, él mismo, consecuencia de una dinámica de acción humana-reacción ambiental.

Es evidente que desde esta perspectiva debería existir una cierta coherencia entre el estudio de la fauna arqueológica y unos planteamientos globales del estudio arqueológico obviamente dirigidos a la explicación histórica esencial.

Pero esa coherencia teórico-metodológica debería extenderse también a un nivel intermedio. Para la contestación afirmativa a las preguntas planteadas arriba deberían resolverse ciertos requisitos previos: la conclusión de estudios tafonómicos y la definición de la representatividad del registro arqueológico obtenido, en nuestro caso, desde un posicionamiento y conceptualización dialécticos.

3. Tafonomía y la representatividad del registro.

Ambas cuestiones están indisolublemente imbricadas; son, en realidad, distintos aspectos del mismo problema.

Cualquier estudio de Ecología o de Ecología evolutiva debe fijar previamente un lapso temporal y un marco regional significativo. Es evidente que, en los yacimientos que estudiamos, la temporalidad y la representatividad espacial (en la sincronía) son dos variables que dependen en gran medida de criterios arqueológicos. Ello no puede ser de otra forma puesto que la acción humana, además de ser la que define el carácter arqueológico, interviene como causa principal en el proceso de formación de muchos yacimientos arqueológicos.

Para efectuar sin reparos una representación paleoecológica necesitaríamos una muestra lo más amplia posible del espectro de taxones presentes en la antigua biocenosis. Por lo tanto, para realizar este tipo de estudios a partir de un sitio deberíamos admitir que el mismo es sólo un "punto de alta densidad de hallazgos en un paisaje arqueológico continuo" y que se trata de "una muestra promediada de eventos naturales y culturales". Por definición, ese carácter "palimpsestuoso" del

yacimiento nos proporcionaría una imagen "de grano grueso" y por lo tanto muy poco informativa de las acciones sociales, que constituyen propiamente el objeto de estudio de la Arqueología. Vemos pues que existe una aparente contradicción entre los intereses de la Paleoecología y los de la Arqueología. Cuanto más representativa paleoecológicamente la muestra de fauna, menos interesante el registro desde el punto de vista arqueológico-social.

¿Cómo se podría resolver ese problema? En principio cabe una posición alternativa que es justamente no considerar el yacimiento como un evento continuo sino discreto, en tiempo y también en espacio. En realidad, la presunta continuidad u homogeneidad espacial tampoco se justifica desde un punto de vista teórico, a no ser que haya intervenido un fenómeno postdeposicional potentemente uniformizador. De entrada se puede asumir la existencia original de discontinuidades: los humanos, así como los animales, no realizamos nuestras actividades indiscriminadamente y al azar u homogéneamente sino que ajustamos nuestra propia conducta a las discontinuidades (temporales y espaciales) del medio -de los recursos-, de acuerdo con una determinada estrategia organizativa. Por tanto, cualquier yacimiento debería considerarse, en todo caso, como una determinada mezcla concreta (aunque dicha mezcla pueda ser redundante debido a un ajuste a la recurrencia de los fenómenos naturales) consecuencia de actividades discretas.

Se trata pues de detectar justamente aquellas anomalías que son las que nos permitirían reconocer el carácter preciso de un registro, es decir verificar qué es lo que representa, cual es su significado, la información que contiene. Y para ello es preciso realizar un ejercicio previo de reconocimiento de la historia que ha tenido cada registro. Eso es lo que pretendería una "Arqueotafonomía".

3.1. Reconstrucción del proceso "arqueotafonómico" y formación del conjunto arqueofaunístico.

En el caso de los animales esa historia (Fig. 1) comenzaría con una Biocenosis (un conjunto de animales sometidos a los elementos bióticos y abióticos de un paleo-ecosistema). A partir de ella se va generando un determinado conjunto de animales muertos.

En ese momento se encadena toda una serie de procesos (representados en la figura por polígonos) que van modificando la evidencia inicial y la resultante (señalada con rectángulos), restando elementos (señalados con círculos) y añadiendo información específica (señalada con los rectángulos romos). Es un proceso que va sustrayendo elementos de la evidencia original al tiempo que añade información potencial al registro⁴.

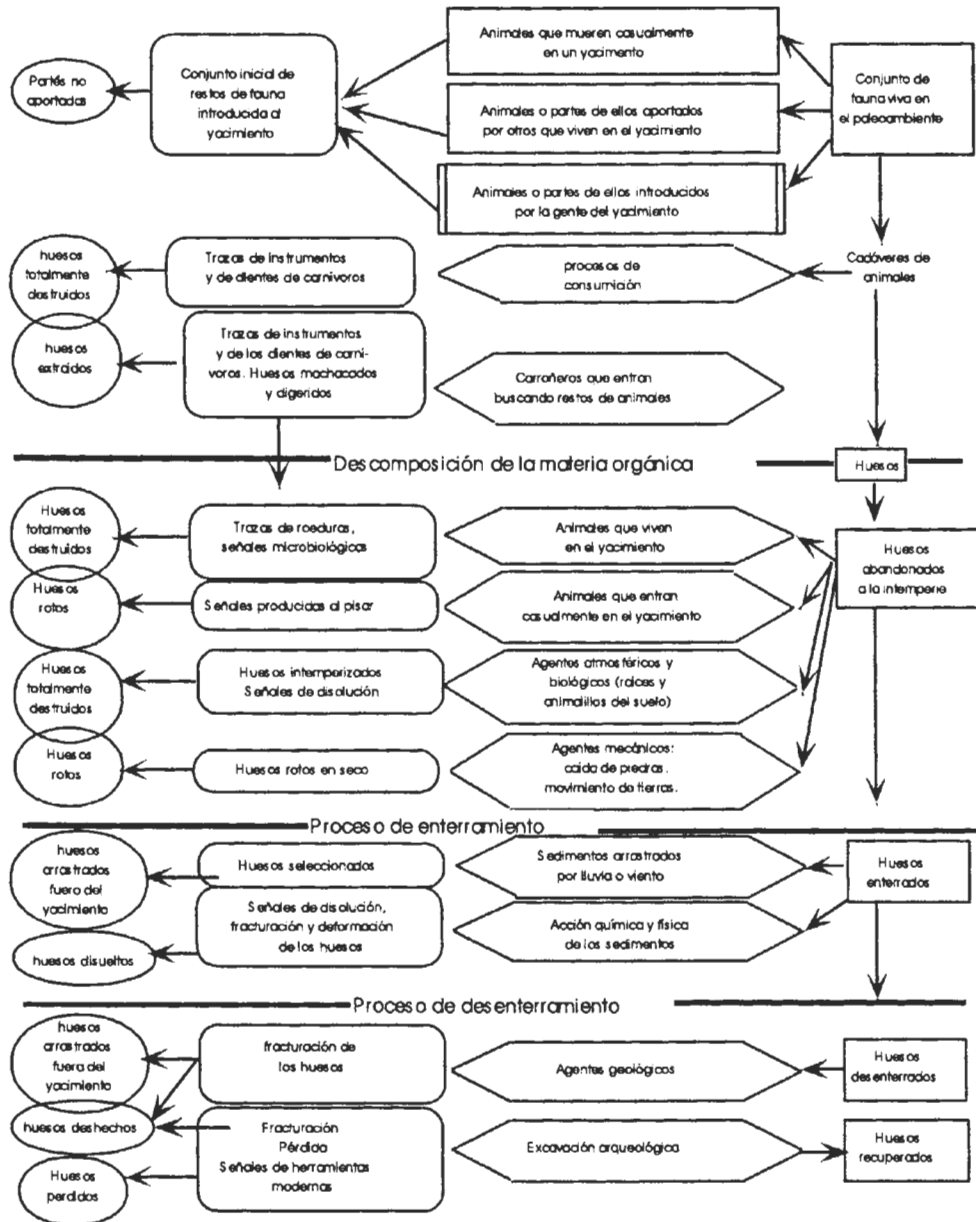


Figura 1. Trayectoria arqueotafonómica de los restos óseos.

Cada fase puede añadir distintos caracteres que dan lugar a clasificaciones arqueozoológicas distintas de la taxonomía biológica original (Gautier, 1987) y que tienen un valor instrumental-informativo en la elaboración del registro arqueológico.

Debemos considerar que la primera anomalía, la que más nos interesa, es la que causan los humanos en ese conjunto vivo: puede haber sido directa (la caza, la domesticación y la selección

ganadera de genotipos) o indirecta, a través de una injerencia selectiva sobre las relaciones entre animales o por modificación de sus nichos⁵.

De aquí surgirían dos categorías arqueozoológicas: la de animales domésticos *versus* animales salvajes. Pero, además, la influencia humana puede haber modificado incluso a los mismos animales salvajes, en su talla, morfología, en las proporciones en sexo y edad de las manadas (Davidson, 1987) y el propio hábitat (impulsándolos o restringiéndolos hacia zonas marginales...).

En un momento posterior nos interesa detectar una segunda anomalía: cual es la modificación que causan los humanos (directa o indirectamente) en los restos que quedarían depositados en el yacimiento de forma natural; es decir, los de animales que morirían casualmente en el lugar, o aquellos que serían transportados por otros animales hasta allí. Esa acción humana consistirá en transportar cuerpos o partes de animales hasta el sitio, favorecer la importación de unos restos por otros animales o, negativamente, en impedir el acceso y depositación de restos animales por factores naturales. O incluso en una negación de esa negación, impedir la sustracción de restos animales depositados en el sitio por animales carroñeros.

En esta fase, pues, se generarían dos clases de restos: los antrópicos (de animales aportados por la gente) y los no antrópicos (de animales introducidos por si mismos o por otros animales).

Los procesos de consumo humano causarían la tercera anomalía en este momento, paralela a la acción de carnívoros primarios y secundarios (incluyendo los carroñeros). Los restos antrópicos se desglosarían en nuevas categorías en función de la inversión laboral y su contexto social, que podrían ser:

-**animales no consumidos**, es decir animales cuya presencia se deba (directa o indirectamente) a los humanos pero que pudieron morir y quedar depositados sin mayor intervención laboral,

-**animales no procesados**, aquellos *utilizados* en un contexto económico-social o ideológico, p.e. animales "de compañía", auxiliares (suministradores de fuerza de trabajo, de guardia...) o que proporcionan algún subproducto (como lana o leche...).

-**ofrendas animales**, animales o partes de animales procesadas y *consumidos* en un contexto ideológico-social pero no como alimento ni como materia prima,

-y finalmente **restos procesados** en una esfera prioritariamente económica.

El procesado "económico" pudo tener una orientación hacia el consumo técnico: animales procesados como fuente de materias primas; como resultado se producirán objetos de consumo y residuos de fabricación. P.e., los restos derivados de las industrias de peletería, de las de objetos de

asta y hueso, de las de extracción de grasas. Estas actividades productivas deberían ser detectadas no sólo por el propio residuo que generan sino por la presencia de otros medios de producción visibles arqueológicamente.

Pero el procesado principal debió ser el destinado al consumo alimentario. A lo largo de este proceso se pueden producir carcasas enteras y porciones no consumidas (como restos de "cocina"), restos sometidos al trabajo de preparación o culinario (secados, asados, hervidos...), restos sometidos a la extracción de otras materias (huesos fracturados para obtener la médula, la grasa), deshechos de consumición: porciones consumidas pero articuladas, porciones individualizadas y consumidas... (restos de "mesa").

Evidentemente lograr una clasificación según esta taxonomía social nos llevaría a poder establecer conclusiones arqueológicas sobre la organización económica-social e ideológica de las sociedades implicadas. Pero para ello es imprescindible reconstruir a la inversa el proceso de filtrado que se produjo durante la formación del sitio, es decir el proceso arqueotafonómico, que no se paró aquí.

Un salto cualitativo se produce cuando los restos son ya abandonados por el factor aportador o desechados después de ese consumo. El resto se convierte ahora en un **elemento edáfico**. Los principales procesos actuantes pasarán a ser los de descomposición de la materia orgánica. La degradación intrínseca de los restos consistirá básicamente en la liberación de las tensiones que habían sido sostenidas por los elementos orgánicos perecederos - tejidos blandos conjuntivos, colágeno...- que van a desaparecer por la acción de agentes biológicos (bacterias, carroñeros y roedores, y vegetales) y abióticos (básicamente los cambios de temperatura y humedad). Behrensmeyer clasificó (1978) diferentes grados en esta degradación de los restos que van desde su desarticulación hasta su pulverización y colofanización⁶.

También tendrán lugar modificaciones mecánicas (por factores externos al propio resto): pisoteo, desplazamientos (de los propios restos) por gravedad, o desplazamientos (de otros objetos) por la superficie del suelo del medio cuasi-contemporáneo de la biocenosis original. Estos fenómenos afectarán al hueso en tanto que **partícula sedimentaria no consolidada**, y sus efectos diferirán de los observables sobre otras partículas en cuanto a su masa, tamaño, forma y dureza o tenacidad.

En este momento también pueden actuar los humanos conscientemente (estrategias de tratamiento de los residuos: barrido, acumulación, combustión, enterramiento...), y por tanto se pueden plantear clasificaciones en función del trabajo invertido: restos abandonados en el lugar de consumo, restos arrinconados, restos reacumulados, acumulaciones reprocesadas (restos de basura

combustida, restos reciclados...).

Un nuevo salto cualitativo se produce después del enterramiento, cuando los restos pasan a integrarse en la litosfera y son sometidos fundamentalmente a procesos comunes a las otras partículas sedimentarias: modificaciones biogénicas -por las plantas en la transición edáfica-, pero sobre todo químicas y dinámicas por su interacción con la matriz sedimentaria. Esta fosildiagénesis puede determinar la pérdida de caracteres cruciales a la hora de fijar las categorizaciones anteriores: destrucción u obliteración de las superficies corticales, la deformación, fracturación hasta la desintegración total.

En este momento la acción humana (ya no contemporánea de la biocenosis original) sobre estos restos es débil, aunque puede ser igualmente crucial: tratamientos y utilidades del suelo que afectan a su formación y a la química de los sedimentos. Se pueden incluir, por ejemplo, restos óseos en otra matriz sedimentaria y ser incorporados a los materiales de construcción, o ser redepositados en un contexto distinto... o desarrollar una actividad sobre el suelo que modifique los procesos geoquímicos.

En la fase siguiente, la reexposición a la biosfera, pueden actuar procesos geológicos y climáticos que afecten la evidencia - la erosión por ejemplo. Pero fundamentalmente estamos hablando, de nuevo, de una acción humana, la de la propia gente que pretende recuperar los restos arqueológicos, y por ello dependiente del contexto social presente.

Es aquí donde deberemos diferenciar entre "evidencia" y "registro". Este incluiría sucesivamente un conjunto de restos excavado (dependiente de las estrategias organizativas de la excavación), un conjunto recuperado (dependiente de las estrategias de muestreo y de la pericia de la gente interviniente), un conjunto analizado (dependiente de las estrategias de la investigación), un conjunto determinado taxonómicamente (resultante de las condiciones objetivas y subjetivas de la persona investigadora e incluso del contexto arqueológico en sí) y finalmente el conjunto publicado (dependiente de la estrategia y proceso mismos de publicación) (Meadow, 1976 y cf. Payne, 1975).

Con la disección de ese proceso ilustrado en la figura, he querido resaltar cómo esta Arqueo-tafonomía, aunque evidentemente tiene una fase en común con lo que podría ser la Tafonomía puramente paleontológica, debe considerar muy especialmente las anomalías producidas por la propia intervención humana. De hecho se puede considerar que se extiende más allá del concepto original de Tafonomía (*El estudio del proceso de enterramiento y la formación de los yacimientos de animales y plantas fósiles, de la fosildiagénesis*, Efremov, 1940: 1), para abarcar incluso una reflexión sobre la propia actuación humana contemporánea.

Como he señalado, es preciso reconocer primero qué representa nuestro objeto de estudio a la hora de enfrentar una reconstrucción paleo-ecológica de las biocenosis originales.

La reconstrucción debe proceder en sentido inverso y reconocer el modo de muerte, de transporte, de dispersión, de acumulación, desarticulación, fragmentación, enterramiento, alteración química y recuperación final de los restos.

Para ello disponemos sólo de pocos recursos o caracteres analíticos intrínsecos al material arqueozoológico: la clasificación y abundancia taxonómica, la representación de edades, de las partes del esqueleto, la integridad (macro y microscópica) de los elementos (fundamentalmente de las superficies corticales de los huesos), y el análisis espacial (macro y micro). Está muy claro que estos datos son del todo insuficientes y que hay que recurrir inmediatamente al análisis contextual, que en este caso no es sólo paleontológico y geológico sino arqueológico artefactual y geo-arqueológico.

Para lograr una interpretación -el control de las historias tafonómicas- sólo podremos actuar a partir de la aceptación del actualismo y el uniformitarismo, tomando la información analógica de la Ecología, la Biología, la Etología, la experimentación, la simulación, la Etno-arqueología y una **Neotafonomía** (definida como la documentación o observación experimental o controlada de procesos similares en el presente o en el pasado reciente).

Recordando todas las clasificaciones arqueotafonómicas que hemos señalado habrá que coincidir en que para determinar los restos al nivel de la nueva clasificación propuesta, queda aún un gran trabajo de "alcance medio" por hacer.

Para empezar se debería sobreentender que la persona que se enfrenta al estudio arqueozoológico es consciente de sus propias circunstancias y limitaciones en el trabajo, y que además ha participado de alguna manera en la discusión de la problemática implicada en el proceso de intervención arqueológica. Es decir, que es consciente de cual ha sido el proceso de recuperación de los restos en función de la estrategia de intervención (lo cual incluye estar al corriente de las hipótesis y planteamientos que han dirigido las excavaciones), qué representatividad tienen los restos sobre el conjunto global de la evidencia original, qué tipo de restos no se han recuperado conscientemente, cuales se han podido perder inconscientemente en el proceso de excavación, etc.

A continuación hay que enfrentar la reconstrucción del proceso de modificaciones ocurridas en la litosfera, y en ella el análisis del proceso sedimentario es absolutamente prioritario; nos puede informar sobre la destrucción mecánica y química (colofanización) de los restos, el transporte geológico...

Nuevamente la persona que emprenda el estudio arqueozoológico debe estar informada de los procesos geológicos de formación del sitio, de la estratigrafía, para poder evaluar esos posibles factores de pérdida. Debe haber evaluado esos procesos a través de la experimentación y la modelización. Dado que en estos procesos, como he dicho, el hueso se comporta como una partícula sedimentaria más, está claro que ese estudio debe tener en cuenta y confrontar la posible dinámica diferencial de los distintos tipos de partículas con el fin de tener una explicación coherente: un rodamiento en el hueso, p.e., debe ser contrastado con un fenómeno similar en otras partículas sedimentarias.

Llegaríamos así, retrocediendo, a la evaluación de los procesos arqueotafonómicos previos al enterramiento. En este momento, y dada la influencia humana en estos procesos de formación de la evidencia, habría que preguntarse constantemente hasta qué punto son aceptables esos criterios de actualismo y uniformitarismo a los que tenemos obligatoriamente que recurrir para llegar a una explicación. Efectivamente, el problema es cómo detectar la interferencia humana antigua (cuya naturaleza nos es desconocida y es justamente la que pretende conocer la Arqueología en última instancia). Una forma de aproximación posible es actuar a partir de la confrontación con observaciones en las que se descarta esa influencia humana, buscando precisamente anomalías, las negaciones, a presuntos procesos naturales generales y recurrentes.

Así pues la primera pregunta que formulé tiene sólo una respuesta: a partir de una arqueofauna es imposible una reconstrucción paleoecológica válida sin una evaluación arqueológica del contexto, o lo que debería ser lo mismo: sin interconectar dialécticamente las distintas manifestaciones del registro.

4. Parámetros de la representación paleoeconómica.

Del mismo modo no podríamos hablar en realidad de economía si ante unas determinadas condiciones ambientales, como ocurre en el caso de las otras especies animales, en los humanos sólo existiese una respuesta unívoca y no se hubiesen dado desviaciones respecto a una explotación optimizada de los recursos potenciales. Ello significa también que no podremos elucubrar sobre la organización de la subsistencia a partir de la representación del paleoambiente y la generación de modelos de explotación óptima. Todo lo contrario, deberíamos contrastar un modelo de explotación optimizada con la representación paleoeconómica obtenida a partir de la propia evidencia arqueológica.

Por ejemplo: no podemos suponer que la gente de un asentamiento colocado en la costa

está explotando el biotopo acuático litoral porque es el más productivo. Tampoco podríamos suponer que si no se pescaba una especie determinada, muy productiva, es porque se desconocía la tecnología necesaria. No se pueden descartar en ningún momento contradicciones entre las distintas esferas sociales. Así, hemos de admitir que en cualquier momento pudieron existir unos condicionantes sociales que impidieran prácticas económicas que hubieran podido ser altamente favorables o rentables.

Nuevamente, como debemos partir de la evidencia arqueológica y no de preconcepciones respecto a un supuesto paisaje o hábitat, para establecer una evaluación paleoeconómica ajustada hemos de interrogarnos previamente sobre la representatividad del registro y ponerlo, en última instancia, en relación con el proceso histórico en el que se hallaba inmersa la sociedad que generó la evidencia.

4.1. Qué representa la muestra obtenida: un ejemplo límite.

Así pues y dado que el registro arqueológico debe considerarse una muestra sesgada de la biocenosis original, luego de haber establecido ese proceso de formación del conjunto de restos de fauna, cabe evaluar qué tipo de categorías tenemos presentes y qué grado de representatividad tiene la muestra para cada una de esas categorías establecidas.

Como he comentado es a través de la experimentación o de la observación actualística como podemos aproximarnos a la comprensión de ciertos fenómenos.

Para ilustrar eso tomaré algunos ejemplos extraídos de nuestro trabajo en la costa norte del Canal Beagle, en Tierra del Fuego (Estévez y Vila, 1995), durante dos proyectos hispano-argentinos sucesivos. Estos comportaron varias campañas de experimentación y de excavación de tres yacimientos subactuales. En cada uno de estos asentamientos, correspondientes a la población indígena que algunos etnógrafos denominaron *Yámana*, se trabajó una Unidad de Ocupación.

El trabajo sobre yacimientos de gente documentada etnográficamente y en condiciones de relativo aislamiento en cuanto a perturbaciones antrópicas contemporáneas nos permite tanto un control sobre las variables como una verificación del proceso arqueológico inferencial.

4.2. El zorro y los huesos

Durante nuestras campañas de campo llevamos a cabo un programa de observaciones neotafonómicas controladas. Una parte del mismo tenía como objetivo determinar los patrones de

descomposición de los cadáveres de vertebrados locales y la incidencia de los carroñeros en esos procesos. Para ello seguimos la actuación de los distintos carroñeros (fundamentalmente una especie de ave- *Milvago chimango*- y el zorro gris- *Pseudoalopex griseus*-) sobre los cadáveres de distintos tipos de animales muertos por causas naturales, tanto normales como catastróficas; animales de tamaños distintos, desde el conejo hasta el ganado vacuno. Lo remoto del lugar ha hecho posible efectuar estas observaciones durante tres años seguidos sin interferencias humanas (Mameli y Estévez, e.p.).

La observación sobre la actuación de los zorros grises (una especie de zorro pequeño, de unos 3 kg. de peso y 75 cm. de largo) ha demostrado que el resultado de su actividad sobre la carroña es altamente dependiente del propio tamaño del cadáver. Así por ejemplo las osamentas de ganado vacuno permanecieron prácticamente intactas, y no se observó ningún tipo de señales sobre los huesos. Es decir, esa actividad de carroñeo de partes blandas sería arqueológicamente indetectable. En el otro extremo de la escala de tamaños pudimos observar cómo la actividad cazadora y carroñeadora del pequeño carnívoro hacía desaparecer del sitio por completo los cadáveres de grandes aves como la *Cloephaga*, anátida de unos 3 kg. de peso.

En una escala intermedia, la actividad de los zorros sobre cadáveres de ovejas dispersa y deja señales muy notables sobre los huesos desde el primer momento. No pasa en cambio lo mismo con los cadáveres de guanaco, en cuyos huesos se encuentran en un primer momento sólo señales muy localizadas, y no se produce dispersión ni señales más visibles hasta el segundo o tercer año después de la muerte.

Esto naturalmente tendría una gran trascendencia a nivel de interpretación arqueológica. En un yacimiento en el que después de ser abandonado hubieran actuado zorros carroñeando podrían desaparecer completamente los restos de aves, y no haber señales de marcas de dientes sobre huesos de animales mayores. Ello podría llevar a conclusiones erróneas sobre la actividad económica humana.

Pero el tamaño relativo de carroñero-presa no es el único factor introductor de sesgo. Este no dependería sólo de cuestiones bióticas sino también de circunstancias geo-arqueológicas como la propia velocidad de sedimentación, que permitiría o impediría la acción de esos carroñeros.

Efectivamente, por contraste con lo observado en la actuación de esos factores bióticos contemporáneos, podemos excluir en los concheros de los yacimientos estudiados la actuación de zorros: el propio hecho de encontrar restos de pescado y huesos de aves pequeñas en conexión anatómica excluye la actuación a gran escala de esos factores perturbadores. Ello se explica fácilmente por el carácter rapidísimo de la sedimentación (los restos quedan cubiertos

inmediatamente a base de los propios desechos alimentarios que se producen en gran volumen por tratarse básicamente de caparazones de moluscos).

Otra consecuencia que se desprende de las observaciones realizadas es la importancia de la propia actitud humana antigua frente a la actuación de los animales. Efectivamente, nuestras reacciones en el campamento tuvieron una influencia fundamental en las de los zorros que frecuentaban las cercanías del mismo. Frente a un comportamiento nuestro pasivo estos animales adoptaron rápidamente, en menos de un mes, una actitud claramente desafiante, penetrando en el interior del campamento con el objetivo de acceder a los víveres. En cambio, la presencia de perros entre nosotros (como los había también en los asentamientos *Yámana* -al menos en época de contacto con europeos-) excluyó totalmente la presencia de esos pequeños carnívoros. Por tanto podríamos escenificar un proceso tafonómico bien distinto en función tanto de la actitud de la gente como de otros elementos socio-ideológicos como el de la presencia /ausencia de perros.

4.3. La gente *Yámana* y la ciudad más austral.

Otra cuestión es la de la evaluación de la economía de una sociedad.

Tratar una sociedad cazadora recolectora como la *Yámana* puede suponer un reto cuando de lo que se trata es de demostrar la no pertinencia de un enfoque adaptacionista y que no sólo hubo varias alternativas económicas que fueron condicionadas por la propia estructura social, sino que existió una modificación apreciable del medio por parte de esas sociedades. Ello es difícil porque se podría suponer que son gentes totalmente condicionadas por su medio. Precisamente ésta fue la gente descrita por Darwin como el "eslabón perdido", "casi más cercanos a los animales que a los humanos".

Sin embargo habían vivido allí desde hace 6000 años hasta los años veinte de este siglo, poco después del desembarco definitivo de los europeos. Desde casi el primer momento de la ocupación humana de Tierra del Fuego las actividades de subsistencia se centraron en la explotación de los recursos litorales: la recolección de mariscos, la pesca, la caza de lobo marino y el consumo de cetáceos constituyeron las principales fuentes de alimentación con muy poca variación cuantitativa y cualitativa (Orquera y Piana, 1995a).

Desde una posición materialista cultural podría argumentarse que efectivamente a su llegada a Tierra del Fuego "se adaptaron" muy rápidamente a la explotación de los recursos marítimos: una especie de "maná" que les llegaba regularmente desde el lugar de su reproducción (la convergencia antártica, que estaba técnicamente fuera de sus posibilidades de acceso y

sobreexplotación). Es decir, siguiendo las proposiciones de la Ecología Cultural, diríamos que el sistema habría alcanzado el tamaño y la complejidad máximos permitidos por la tecnología de transporte y la comunicación, adaptándose funcionalmente a los recursos óptimos. Cuando llegaron los balleneros y loberos y sobreexplotaron esos recursos en sus fuentes originales se podría pensar que les "cortaron el grifo" y que su modo de vida quedó seriamente comprometido (cf. Orquera y Piana, op. cit.).

Según una postura adaptacionista se podría postular que para sobrevivir podrían haber reducido el número de gente y readaptarse a la explotación de otro tipo de recurso menos productivo. Pero, en este caso concreto, no tuvieron tiempo pues en esos momentos se generan una serie de epidemias entre una población "debilitada" que se suman a una desestructuración social que acaba en poco más de 50 años con esa sociedad.

Esa hipótesis es realmente atractiva y podría ser parcialmente cierta. Sin embargo desde mi perspectiva no es del todo exacta.

En primer lugar, en el proceso histórico fueguino había ya experiencias de cambios en los recursos, pues en Tierra del Fuego hay evidencias de las principales oscilaciones climáticas globales habidas durante el Holoceno. Sin embargo la base alimentaria de los *Yámana* no sufrió a lo largo del tiempo variación substancial. Por otro lado, en cambio, sí se produjeron notables cambios en la tecnología extractiva (cf. Orquera, 1985 y Orquera, Piana, 1995 b).

La incorporación de nueva información que se produjo al mismo tiempo que la propia intrusión europea no transformó el sistema social y económico *Yámana*. Efectivamente, en Tierra del Fuego se puede cultivar, tener ganado doméstico e incluso sobrevivir con la venta de "souvenirs". Esas alternativas que permiten hoy día mantener una población muy superior a la *Yámana* fueron introducidas inmediatamente por los europeos, conocidas e incluso comenzadas a practicar por los mismos pobladores indígenas. Sin embargo todas exigen no sólo un incremento de la fuerza de trabajo o un cambio de los medios de producción, sino una verdadera reorganización de las relaciones de producción y una revolución en los fundamentos ideológicos de una sociedad cazadora-recolectora.

Cabe preguntarse incluso si no hubo una restricción social frente al desarrollo de ciertas prácticas económicas muy rentables cuyo desempeño era perfectamente posible por el desarrollo tecnológico que habían alcanzado previamente a la presencia europea. (Estévez, *et al.*, 1995). Así, por ejemplo, disponían de canoas suficientemente marineras, y tecnología de confección de redes como para realizar una actividad de pesca rentable con la que asegurar una entrada de este tipo de alimentos que hubiera permitido una estabilidad y pocas oscilaciones en el suministro alimentario.

Sin embargo, eran las mujeres las que se dedicaban a esa actividad (pesca), de forma individual y con una tecnología de anzuelos realmente poco efectiva, invirtiendo en ello un elevado coste en tiempo (Juan Muns, 1992).

Será probablemente más ajustado considerar que la sociedad *Yámana* no desarrolló este nuevo tipo de estrategia alternativa porque había llegado antes a un equilibrio restrictivo o compromiso entre el desarrollo de las fuerzas productivas y su propio desarrollo social. Como en otras sociedades cazadoras recolectoras, en las que no se controla la reproducción de recursos, la división social-sexual del trabajo era una estrategia organizativa vinculada al control social de la reproducción (Estévez *et al.*, 1998; Argelés y Vila, 1993). Para mantener ese control social, habían generado un cierto grado de sometimiento de las mujeres. Ellas eran minorizadas utilizando para ello, entre otros elementos, la infravaloración de las actividades que les habían sido atribuidas.

Toda esta organización que probablemente consiguieron a lo largo de su prolongada experiencia de más de 6000 años en la explotación de los recursos locales, estaba firmemente afianzada por un sistema ideológico conservador que no debió ser fácil de subvertir en, comparativamente, los pocos años que tuvieron después que los europeos acabaran con la abundancia de lobos marinos. Desarrollar un sistema de pesca colectiva rentable en la que además los hombres participasen, aunque no debía estar fuera del alcance técnico de esa sociedad, exigía un cambio demasiado rápido en esa otra esfera social-ideológica.

5. A modo de conclusión.

Aunque sigo pensando que los estudios de fauna arqueológica son uno de los elementos más informativos sobre las sociedades antiguas (Estévez, 1991), mi posición, sin perder optimismo (cf. Estévez, 1984), se ha ido haciendo más crítica frente a algunos trabajos míos anteriores y ciertas tendencias interpretativas surgidas no sólo entre los arqueozoólogos que proceden del campo de la Biología sino también entre personas procedentes de nuestra propia ciencia social. He tratado de remarcar que los estudios arqueofaunísticos no sirven (no pueden llegar a conclusiones afinadas) fuera de su marco arqueológico contextual.

Con ello no quiero decir que no puedan tener interés, p.e., los estudios comparativos que tengan la fauna como único término de comparación. Simplemente que esos estudios no son suficientes, pues esos restos no se explican por sí mismos y sólo pueden ser entendibles en función de la propia formación del sitio. Por ello son únicamente informativos, su valor es solamente heurístico, el de realizar un ejercicio exploratorio. Incluso para una última tentativa, la de efectuar

comparaciones interculturales (secciones diacrónicas o sincrónicas), sería imprescindible asegurar que los conjuntos faunísticos considerados representan un palimpsesto de actividades socio-económicas. Ello sólo puede ser establecido mediante una interrelación dialéctica de múltiples análisis que deben realizarse sobre el registro arqueológico.

6. Notas.

¹ Las razas de ganado vacuno tal como las conocemos ahora no existieron nunca en estado salvaje, algunas son incluso incapaces de reproducirse sin ayuda humana que se aplica mediante fórceps o cesáreas en el momento del parto (cf. Weniger ed., 1999).

² Ecología ha sido considerada como el estudio de la relación entre organismos y medio ambiente (p.e., A.H. Hawley, 1991)

³ Más recientemente parece producirse una reacción por parte de algunos científicos en la dirección de negar la influencia humana, incluso actual, en los cambios ambientales. Estos tienden a minimizarla y a considerar incluso el Cambio Climático Global como un fenómeno dentro de los parámetros normales. Al margen de que algunos autores puedan haber adoptado inocentemente esa postura como reacción de "*prudencia científica ante datos no completamente reconfirmados*" frente a un "romanticismo ecologista conservacionista radical y exacerbado", está bien claro y es de conocimiento general que existen campañas de formación de estados de opinión bien orquestadas y subvencionadas por parte de empresas multinacionales contaminantes.

⁴ Utilizo el término "**registro**" para aquella información que se elabora con el trabajo arqueológico a partir de los objetos y su contexto para los que prefiero el concepto de "**evidencia arqueológica**". Es el trabajo arqueológico el que debe descubrir las relaciones y las causaciones de esa evidencia y conseguir una organización coherente del registro.

⁵ Es difícil explicar porqué muchas de las especies que se instalaron en Europa occidental durante el Pleistoceno inferior se extinguieron o rarificaron precisamente en el Pleistoceno final, habiendo sobrevivido a todas las otras oscilaciones climáticas anteriores. La única diferencia en los ambientes es justamente la presencia de homínidos claramente orientados hacia una caza más activa. Esta rarefacción de grandes herbívoros como elefantes, hipopótamos, rinocerontes... acompaña, o tal vez precede, a la de los grandes carnívoros y carroñeros (leones, hienas...). Si en el primer caso podría pensarse en una acción humana directa, en el segundo se podría pensar, en cambio, en una acción indirecta. (Estévez y Martínez, 1990)

⁶ La colofana (fosfato hidratado de calcio microcristalino) es una última fase de la descomposición del hueso y

es detectable en las láminas finas de muestras para micromorfología de suelos. Un análisis de este tipo podría indicar la magnitud de esa descomposición final de huesos.

7. Reconocimiento.

Las ideas básicas de este trabajo fueron presentadas en las "IIIas Jornadas de Arqueología a la Carta. Paleoecología y Economía Prehistórica" celebradas en Carratraca en 1996 a las que fui invitado como ponente. El trabajo debía salir en las Actas correspondientes que no serán publicadas, ya que esa interesante iniciativa alternativa se interrumpió desgraciadamente después de la cuarta edición.

8. Bibliografía.

- ARGELÉS, T. y VILA, A., 1993: "De la contradicció, o de la diferència a l'explotació". *Avanç* nº169, pp. 68-70. Barcelona.
- BEHRENSMEYER, A.K., 1978: "Taphonomic and Ecologic Information from Bone Weathering". *Paleobiology* 4, pp.150-162.
- CARBONELL, E. y ESTÉVEZ, J., 1978: "Avanç de la teoria de la bidirecció". *Cypsela* II, pp. 1-5. Girona
- DAVIDSON, I., 1981: "Can we study prehistoric economy for fisher-gatherer-hunters? An historical approach to Cambridge "Palaeoeconomy". En SHERIDAN, A., BAILEY, G., eds.: *Economic Archaeology*. B.A.R. IS. 96, pp. 17-33. Oxford.
- DAVIDSON, I., 1987: "Size, climate and exploitation. Eastern Spanish late Pleistocene fauna and size changes with domestication". *Arqueozoologia* 2, pp. 17-33. Paris.
- EFREMOV, I.A., 1940: "Taphonomy: a new branch of paleontology". *Pan American Geologist*, 74, pp. 81-93.
- ESTÉVEZ, J., 1984: "Paleontología/Arqueología versus Paleoeconomía/Ecología". En *Primeras Jornadas de Metodología de Investigación Prehistórica. Soria 1981*. Ministerio de Cultura. pp. 293-298. Madrid.
- ESTÉVEZ, J., 1991: "Cuestiones de fauna en Arqueología". En VILA, A. (Coord.) *Arqueología*. C.S.I.C. pp. 57-81. Madrid.
- ESTÉVEZ, J., JUAN-MUNS, N., MARTÍNEZ, J., PIQUÉ, R. y SCHIAVINI, A., 1995: "Zooarqueología y antracología: estrategias de aprovechamiento de los recursos animales y

- vegetales en Túnel VII". En: ESTÉVEZ, J. y VILA, A. (Coords.) *Encuentros en los conchales fueguinos*. CSIC - UAB pp. 143-238. Bellaterra .
- ESTÉVEZ, J. y MARTÍNEZ, J., 1990 ms.: "The Hunted Hunter" *Colloque sur la Chasse dans La Préhistoire*. Treignes.
- ESTÉVEZ, J. y VILA, A., (Coords.) 1995: *Encuentros en los conchales fueguinos*. UAB y C.S.I.C. Bellaterra.
- ESTÉVEZ, J., VILA, A., TERRADAS, X., PIQUE, R., TAULE, M., GIBAJA, J. y RUIZ, G., 1998: "Cazar o no Cazar, ¿es esta la cuestión?". *Cuadernos de Antropología Americana*, 33, pp.5-24. México.
- GAUTIER, A., 1987: "Taphonomic groups: How and Why?". *Archaeozoologia* I(2), pp.47-52. París.
- HARDESTY, D.L., 1984: *Antropología ecológica*. Ed. Bellaterra. Barcelona.
- HARRIS, M., 1982: *El materialismo cultural*. Alianza Ed. Madrid.
- HAWLEY, A.H., 1991: *Teoría de la Ecología humana*. Ed Technos. Madrid.
- JUAN MUNS, N., 1992: *La pesca com alternativa econòmica per als yamana, nòmades canoers del canal Beagle (Tierra del Fuego, Argentina)*. Tesis Doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona. Bellaterra.
- MARTIN, P.S. y WRIGHT, H.E., 1967: *Pleistocene extinctions*. Yale Univ. Press. New Haven.
- MAMELI, L. y ESTÉVEZ, J., 2000: "Muerte en el canal: experiencias bioestratigráficas controladas sobre la acción sustractora de cánidos". *Archaeofauna*, 9, pp. 7-16.
- MEADOW, R.H., 1976: "Methodological concerns in Zoo-archaeology". *Congres de la UISPP Themes specialicées*, pp. 109-123. Niza.
- ORQUERA, L.A., 1985: "Tradiciones culturales y evolución en Patagonia". *Relaciones de la Sociedad de Antropología Argentina*, XVI: 1984-1985, pp. 249-267. Buenos Aires.
- ORQUERA, L.A. y PIANA, E.L., 1995a: "Túnel VII en la secuencia arqueológica del canal Beagle: Hipotesis y expectativas de los investigadores argentinos". En ESTÉVEZ, J. y VILA, A. (Coords.) *Encuentros en los conchales fueguinos*. CSIC - UAB, pp. 25-45. Bellaterra.
- ORQUERA, L.A. y PIANA, E.L., 1995b: "Túnel VII: La excavación". En ESTÉVEZ, J. y VILA, A. (Coords.) *Encuentros en los conchales fueguinos*. CSIC - UAB, pp. 47-81. Bellaterra.
- ORQUERA, L.A., PIANA, E.L. y TAPIA, A.H., 1987: "Evolución adaptativa humana en la región del Canal Beagle". En *Comunicaciones presentadas en las Primeras Jornadas de Arqueología de Patagonia (Trelew, 1984)*, pp. 211-234. Chubut.

- PAYNE, S., 1975: "Partial recovery and sample bias". En CLASON, A.T.(Ed.) *Archaeozoological Studies*, pp. 7-17. Nueva York.
- PIQUÉ, R., 1999: *Producción y uso del combustible vegetal: una evaluación arqueológica*. Treballs d'Etnoarqueologia 3, UAB.-C.S.I.C. Madrid.
- ROS, M.T., 1985: *Contribució Antracoanalítica a l'estudi de l'entorn vegetal de l'home del Paleolític Superior a l'Edat del Ferro a Catalunya*. Tesis de llicenciatura. Inédita U.A.B.
- VIGNE, J-D., 1987: "L'extinction holocene du fond de peuplement mammalien indigene des îles de Mediterranee occidentale". *Memoires de la Societé geologique de France*. 150, pp.167-177. París.
- WENIGER, G.C., (Ed.) 1999: *Archaeology and Biology of the Aurochs*. Wissenschaftliche Schriften 1. Neanderthal Museum. Mettmann