

**Etnoarqueozoología de aves:  
el ejemplo del extremo  
sur americano**

Laura Mameli y Jordi Estévez Escalera

**Etnoarqueozoología de aves:  
el ejemplo del extremo  
sur americano**

Comitè Científic

Dra. Assumpció Vila i Mitjà

**Dpt. d'Arqueologia i Antropologia. Institució Milà i Fontanals. CSIC.  
Barcelona**

Dr. Jordi Estévez i Escalera

**Secció de Prehistòria. Universitat Autònoma de Barcelona.  
Bellaterra**

Lic. Ernesto Luis Piana

**Centro Austral de Investigaciones Científicas. CONICET.  
Ushuaia**

Lic. Luis Abel Orquera

**Asociación Investigaciones Antropológicas. CONICET.  
Buenos Aires**

Dr. Daniel Turbón Borrega

**Secció Antropologia. Universitat de Barcelona.  
Barcelona**

Dra. Estela Mansur

**Centro Austral de Investigaciones Científicas. CONICET.  
Ushuaia**

TREBALLS D'ETNOARQUEOLOGIA, 5

**Etnoarqueozoología de aves:  
el ejemplo del extremo  
sur americano**

Laura Mameli y Jordi Estévez Escalera

Departament de Prehistòria. UAB. Unidad Asociada a la Institución Milà i  
Fontanals. CSIC Barcelona

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

MADRID, 2004

La versión electrónica de este libro está disponible en acceso abierto en [editorial.csic.es](http://editorial.csic.es) y se distribuye bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución-Non Comercial-No Derivadas 4.0. La información completa sobre dicha licencia puede ser consultada en <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>. Esta licencia afecta solo al material original del libro. El uso del material proveniente de otras fuentes (indicadas en las referencias), como diagramas, ilustraciones, fotografías o fragmentos de textos, requerirá permiso de los titulares del *copyright*.

Las noticias, los asertos y las opiniones contenidos en esta obra son de la exclusiva responsabilidad del autor/a o autores/as. La editorial, por su parte, solo se hace responsable del interés científico de sus publicaciones.

*Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado:*  
<https://cpage.mpr.gob.es>

EDITORIAL CSIC: <http://editorial.csic.es> (correo: [editorialcsic@csic.es](mailto:editorialcsic@csic.es))



MINISTERIO  
DE EDUCACIÓN  
Y CIENCIA



CONSEJO SUPERIOR  
DE INVESTIGACIONES  
CIENTÍFICAS

© CSIC  
© Laura Mameli y Jordi Estévez Escalera  
NIPO: 653-04-081-9  
ISBN: 84-00-08295-8  
e-ISBN: 978-84-00-09051-7  
Depósito Legal: M-1880-2005  
Impreso en España - *Printed in Spain*  
Imprime: Fareso, Ss. A.  
Paseo de la Dirección, 5  
28036 Madrid

## **PRESENTACIÓN**



El objetivo de este trabajo ha sido desarrollar algunos aspectos de la metodología arqueológica relacionada con la gestión del recurso aves. Para ello proponemos, entre otras cosas, un sistema experto de determinación, como un modelo sencillo de gestión del registro arqueológico (Barceló, 1997). Al mismo tiempo ensayamos la idoneidad de algunos modelos explicativos de lo que denominamos Modo de Producción Cazador/Recolector (Estévez *et al.*, 1998), resolviendo un problema histórico concreto: el proceso de cambio en la gestión del recurso avícola en una sociedad cazadora/recolectora/pescadora.

El estudio arqueológico de una sociedad cazadora/recolectora/pescadora documentada etnográficamente podía ser una manera viable para el desarrollo de instrumentos conceptuales y para verificar las hipótesis que formulamos (Vila y Estévez, 2001). De este modo, el elemento fundamental de este trabajo será el análisis del registro arqueológico del Canal Beagle (Tierra del Fuego, Argentina), que corresponde a la evidencia material producida por una sociedad que, en sus momentos finales, fue amplia y variadamente documentada y denominada por etnógrafos/misioneros «Yámana» o «Yahgan». Se pone énfasis en la comparación del registro faunístico de algunos yacimientos de ese grupo, con el objetivo de evaluar los posibles cambios en las estrategias subsistenciales en un momento en que uno de sus recursos básicos podía estar disminuyendo de manera abrupta a causa de las matanzas de pinnípedos por parte de diversas empresas comerciales que explotaban sus pieles y grasa.

Pretendemos, pues, analizar las respuestas de una sociedad cazadora/recolectora/ pescadora ante un punto de inflexión de índole catastrófica de su realidad inmediata. Para ello se han estudiado exhaustivamente las modificaciones resultantes del procesamiento de las presas, partiendo de la hipótesis de que la carestía de un recurso podría haberse compensado con la intensificación en la explotación de otro.

En Tierra del Fuego, en el siglo XIX, el caso yámana nos ofrece un ejemplo de desintegración social en el que podemos analizar los cambios en la organización de la producción y en la explotación de los recursos antes, durante y después de la colonización euroamericana de la región.

Este trabajo intenta analizar el rol que jugaron las aves en el ámbito de los recursos animales explotados para el consumo alimenticio y utilitario en una sociedad cazadora/recolectora/pescadora a lo largo de algunos milenios. Es interés primordial conocer si en las costas del Canal Beagle las aves se explotaron de manera similar a lo largo del tiempo o si, por el contrario, existieron diferencias coyunturales o tendencias de cambios. Intentaremos por una parte definir el papel de las aves en la alimentación, a la vez que tratamos de identificar patrones dife-

renciales en la gestión de las presas, interpretando las estrategias de obtención, procesamiento y consumo.

La investigación se ha llevado a cabo mediante específicos Proyectos de investigación argentinos e hispano-argentinos desarrollados desde 1988 en la costa norte del Canal Beagle (Tierra del Fuego-República Argentina). Han sido subvencionados por el CSIC, el CONICET, la CAICYT, la DGICYT, el Ministerio español de Cultura, la Unión Europea, la AECE y la Generalitat de Catalunya<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> 1988/93 «Contrastación Arqueológica de la Imagen Etnográfica de los canoeros magallánicos-fueguinos de la Costa Norte del Canal Beagle. Tierra del Fuego. Argentina». CSIC, Ministerio de Educación y Ciencia, Ministerio de Cultura, ICI y CONICET .

1994-1997 «Marine resources in the Beagle Channel prior to the european exploitation: an archaeological perspective» Proyecto de la Unión Europea dentro del marco ALAMED y cofinanciado por la DGICYT

1999-2002 «Visualización asistida por ordenador y clasificación automática de materiales arqueológicos» PB9-0888 DGICYT

2003-2005 «Determinación de las causas de la variabilidad del registro arqueológico en sociedades cazadoras-recolectoras a través de un ejemplo etnoarqueológico». Proyecto I+D del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica. Dirección General de Investigación. Ministerio de Ciencia y Tecnología. BHA 2002-04109-C02-01

2000-2001 «Sociedad y ritual en los últimos cazadores-recolectores del Canal Beagle, Tierra del Fuego» Financiado por el Ministerio de Educación, Cultura y Deportes. CSIC-UAB.

2001-2002 «Análisis de procesos de formación y tafonomía en concheros arqueológicos» financiado por el MECD, el CSIC y la UAB.

## **I. INTRODUCCIÓN**



## **I.1. La Arqueozoología: más allá de la Paleoeconomía**

Resulta obvio y reiterativo afirmar que los grupos cazadores/recolectores se «dedicaban» a la caza de animales para su subsistencia. La caza es una actividad social en tanto que proceso de trabajo para la obtención de un recurso consumible en diversos ámbitos de la vida, y no sólo como alimento. Un animal es real y potencialmente varias cosas a la vez: es un organismo vivo, alimento, medio de producción, materia prima, objeto de intercambio, símbolo de prestigio. Los restos que se conservan como señales y residuos de fauna aprovechada o desechada por humanos son productos sociales de la consecución y consumo de alimento, bebida, elementos térmicos y materias primas para la manufactura de instrumental, utensilios y objetos del ámbito ideológico. Por consiguiente, el análisis arqueológico de los restos animales y de las relaciones entre humanos y animales en el pasado debe ir más allá de la descripción de una serie de acciones de caza sobre las especies presentes en el registro, para documentar los procesos de trabajo y relaciones de producción social en general. Por eso, Arqueozoología es hacer Arqueología a partir de materiales recuperados en el presente, producidos y consumidos en tiempo pasado. Resulta imprescindible entender que los restos de fauna fueron para la sociedad estudiada un producto/resultado de procesos de trabajo y un producto social de consumo, y para quien lo estudia objeto de estudio. Intentamos caracterizar el procesamiento de las presas animales para el consumo humano y explicar las causas de la variabilidad observable en lo espacial y temporal según la composición, recurrencias y particularidades de las muestras arqueofaunísticas (Mameli y Estévez, 1999); es éste el último objetivo por el cual analizamos las muestras faunísticas, residuos de actividad social pasada (Estévez, 1981 y 1995; ver Marciniak, 1999).

Puesto que la obtención de materias primas y alimento es el primer paso en la reproducción de las sociedades humanas sería coherente organizar los análisis arqueológicos a partir de las estrategias de gestión de los diversos recursos naturales (Estévez *et al.*, 2001). Sin embargo, la categoría recurso comporta ciertos problemas teóricos (cf. Terradas, 1996; Piqué, 1999; Gassiot, 2000). La consideración del recurso como algo ajeno a las formaciones sociales que lo explotan, en una especie de definición objetiva del término, implica alejar la categoría del contexto social. Esto se pone en evidencia cuando pensamos en un recurso natural, como puede ser la grasa animal como fuente de iluminación, o los huesos como fuente de materia prima para la elaboración de instrumentos. Es evidente que otorgamos potencial económico a una materialidad que, por lo general, hoy en día resulta anacrónica. Nos referimos a una serie de objetos de trabajo que existían como tales, fruto de un determinado estado de las capacidades productivas del ser

humano, en ciertos lugares y en ciertos momentos históricos. Esos mismos materiales existen hoy en día en esos lugares, pero no tienen entidad social al no estar presentes como tal recurso en la vida de los habitantes actuales. Puede decirse entonces que los términos recurso social u objeto de trabajo designan aquellos objetos que existen en el entorno y son sistemáticamente incorporados a la actividad social en una época y lugar específicos. Ninguno de los dos tiene trabajo humano materializado antes de su apropiación, aunque pueden presentarse bajo una forma específica (Gassiot, 2000). Ambos conceptos remiten de manera directa al desarrollo productivo de las poblaciones sujeto de estudio y niegan el grado de objetividad ahistórica implícita en el término «recursos naturales» aplicado a la vida social.

Los recursos explotados por un grupo humano lo son a partir de la decisión humana de su aprovechamiento; es condición necesaria que entidades bióticas o abióticas estén presentes en un ambiente habitado para su potencial explotación humana, pero nunca la totalidad de ítems presentes en un hábitat son explotados por igual y en intensidad similar por un grupo humano. Hoy en día se ha convertido en una rutina del trabajo arqueológico la constatación de los procesos de obtención de los recursos y de su aprovechamiento diferencial. También forma parte del análisis de gestión de los recursos la identificación y discriminación de actividades sociales a partir de las improntas y modificaciones resultantes del trabajo (aplicación de energía humana) sobre diferentes materiales.

Los análisis de la fauna arqueológica como objeto de una actividad económica se han emprendido casi siempre desde la perspectiva de su consumo <sup>2</sup>. El rango de una presa animal se define como la relación entre el valor objetivo y la utilidad aportada, medida generalmente en términos calóricos, y el tiempo de persecución de las presas y procesamiento a partir de la obtención. De esta manera la cantidad de biomasa establece un parámetro para la evaluación del rango de una determinada clase de recurso (Gassiot, 2000). Este hecho remite a su consideración fundamental a partir de su valor de uso, es decir, de las cualidades que ofrece su consumo a aquella persona o personas que lo realizan. En realidad, el propio consumo se ha entendido como la relación particular entre la persona y el objeto definido por sus cualidades utilitarias y una serie de restricciones en su obtención, que definen el coste de apropiación. Por esta razón, los análisis faunísticos se orientan, en la mayoría de los casos en que trascienden el nivel de la taxonomía con finalidades paleoclimáticas, a esbozar los conjuntos arqueológicos en términos de utilidad (p.ej. Índices de Utilidad): masa de carne con toda posibilidad ingerida como alimento, significación calórica y proteínica, y productos derivados como cuerno, cuero, huesos, etc. Cuando se considera el esfuerzo de obtención, es decir la caza y el procesamiento de los animales como acción social, como trabajo, es habitual hacerlo sólo desde una perspectiva descriptivista y entendiéndolo como la dificultad inherente a la búsqueda de animales apropiados y a la aleatoriedad de su captura.

---

<sup>2</sup> Se usa aquí la definición de consumo propuesta por Gassiot (2000), que distingue el consumo objetivo (aquel que efectúa la fuerza de trabajo a través del trabajo y que proporciona como producto objetos diferentes del consumidor/a), del consumo subjetivo (consumo de los medios de vida que efectúa la fuerza de trabajo y que proporciona como producto la misma fuerza de trabajo reproducida o renovada). Paradigmático del segundo es el consumo alimentario, mientras que ejemplo del primero sería el uso de los medios de producción. Tal y como se emplea en este contexto, el consumo «subjetivo» es una realidad social que, como una transmisión de valor, revierte al sujeto del proceso de trabajo.

Desde la perspectiva tradicional, lamentablemente, la caza, procesamiento y consumo de los animales no se explica como trabajo. No es infrecuente encontrar en la literatura el concepto «*producción* (agrícola-ganadera)» como opuesto a «depredación (caza-recolección)». Por el contrario, si los restos arqueozoológicos son restos de la actividad social, nuestra investigación debiera responder a la búsqueda del trabajo de producción de dichos residuos (del que se desprende el valor objetivo de los objetos de trabajo producidos), (Estévez *et al.*, 2001). En oposición a la utilidad alimentaria u otra utilidad de los productos animales identificados en los registros arqueológicos, es necesario establecer la significación de estos productos en términos de su valor, es decir, del trabajo humano materializado en ellos (Gassiot, 2000). Así, por ejemplo, la relación entre la carne, vísceras, piel, huesos y otros elementos consumidos por una comunidad y los recursos animales existentes en el área habitada por esa comunidad permitiría inferir la cantidad de fuerza de trabajo (energía) necesaria para obtener alimento, instrumentos y medios de trabajo que permitan seguir explotando los recursos para la producción de bienes aptos para su uso y consumo. El trabajo invertido en los productos sería observable si estimásemos el gasto energético exigido en los procesos necesarios para la producción y mantenimiento de los mismos. De este modo podría calcularse el volumen de trabajo necesario para lograr un producto determinado, a la vez que podría definirse la secuencia del propio proceso y la posible intervención de distintos sujetos sociales en el marco de la división social del trabajo.

Por ejemplo, la carnicería de un animal es uno o una secuencia de procesos de trabajo, por tanto comporta una serie de actividades o pasos sucesivos potencialmente discriminables. El troceamiento para el transporte, la extracción del cuero, médula, grasa, huesos, carne, pueden dejar marcas en las superficies óseas. A todas ellas las denominamos genéricamente marcas de carnicería. Son numerosos los factores que actúan durante estas actividades y que condicionan los procesos de trabajo (entre ellos, por ejemplo, la distancia al campamento o el tamaño de los animales cazados), determinando la manera en que las presas son reducidas a porciones utilizables o consumibles por seres humanos (Lyman, 1992: 246).

Partiendo de esta asunción, para comprender la significación de restos contenidos en los conjuntos arqueológicos debemos preguntarnos acerca de su origen, actividades económicas potencialmente implicadas, materias primas, instrumental y utensilios utilizados durante su obtención y procesamiento, composición de la alimentación y, finalmente, los factores tafonómicos que pudieran alterar los depósitos respecto a su composición y disposición original. El registro arqueozoológico nos permitirá, entonces, hacer inferencias acerca de las estrategias subsistenciales, el área de captación, la estacionalidad de ocupaciones de los asentamientos humanos, las actividades implicadas en el procesado de alimentos, el uso del espacio y la organización social (las relaciones sociales de producción y reproducción) para llevar a cabo todo lo anterior.

Los diferentes procesos de trabajo implicados en la subsistencia y mantenimiento de los grupos humanos quedan representados en los restos de fauna y la dinámica espacial de estos restos puede informar sobre la organización en el espacio de la actividad económica, concretamente, sobre las relaciones sociales que rigen los procesos de producción, distribución y consumo. En otras palabras, en los restos óseos puede quedar reflejada parte de la secuencia del trabajo y el resultado del consumo en los que han intervenido otros instrumentos de trabajo. La dialéctica entre esas categorías nos señala la organización de los procesos de trabajo para la subsistencia y mantenimiento. Es necesario estudiar estos materia-

les en su integración contextual, lo que implica no sólo una visión económica y social sino también histórica (Estévez, 1991) en la que finalmente deberá hallarse la explicación final.

En este sentido, el análisis de los restos óseos animales descubiertos en el presente junto con la restante información del registro arqueológico debe permitirnos inferir la dinámica social pasada de una sociedad. A partir del análisis arqueozoológico, tanto de aves como de cualquier otra clase animal, podemos llegar a conclusiones sobre la forma de explotación de los recursos animales por parte de las sociedades humanas del pasado; esto es a una comprensión de la economía cazadora/recolectora (Estévez, 1995). Con ese fin, debemos intentar definir el modo de aprovechamiento de los animales, el tratamiento de las presas, cómo se descuartizaban, procesaban y cocinaban, cómo se utilizaban sus huesos, qué porciones de las presas eran desechadas (Davidson y Estévez, 1985), y lo que implican estos procesos en cuanto a la organización social. Intentamos obtener conocimiento acerca de la actividad social partiendo del estudio de las diferentes proporciones de especies animales observables arqueológicamente, de las proporciones de adultos y juveniles, de la variabilidad de elementos esqueléticos presentes, de su grado de fragmentación, de las modificaciones observables en la superficie de los restos óseos, etc.

Del mismo modo, deben analizarse los contextos espaciales en los que tuvieron lugar esas actividades de producción y consumo, distinguiendo las prácticas de abandono inmediato de la formación intencional o accidental de basurales en posición secundaria distinta de la zona de procesado o consumo.

El análisis de las frecuencias anatómicas y taxonómicas, así como las recurrencias observadas en las modificaciones antrópicas documentadas sobre los restos analizados debiera permitirnos descubrir la relación que entre procesos de trabajo y los diferentes tipos de hábitat y el comportamiento de los animales explotados. También debemos buscar las diferencias que puedan existir en cuanto al aprovechamiento de los animales entre las sucesivas ocupaciones de yacimientos situados en diferentes microambientes, donde la fauna residente sea notoriamente distinta. Lo que se intenta averiguar es si existió homogeneidad o cambios significativos en la gestión social de los recursos animales y a qué se deben las particularidades.

Para que sea viable el estudio de la apropiación social de los recursos animales resulta indispensable conocer antes la dinámica propia y natural de estos recursos animales. Existe una compleja relación entre la caza de animales, la variabilidad ecológica y comportamiento de las especies involucradas. Esto es examinado a partir de estudios actualísticos y estudios de las frecuencias anatómicas y taxonómicas de especies presentes en las muestras arqueológicas. Asimismo son requeridos datos paleoambientales que puedan remitir a la configuración del medio y las poblaciones, en términos de estructura de edades y densidad, de las especies explotadas tiempo atrás.

El conocimiento de la conducta de las especies animales es imprescindible para intentar evaluar los condicionantes que la especie puede establecer en su explotación (capacidad de reproducción, disponibilidad estacional, movilidad y esfuerzo de trabajo que supone acceder a ellos, etc.). En definitiva, es necesario un esfuerzo para modelizar las dinámicas ambientales en los diferentes momentos y establecer el comportamiento de determinados componentes de los ecosistemas ante la actividad antrópica configurada de una determinada manera. En este sentido, algunos elementos en los que hay que indagar son presencia estacional de las poblaciones, tanto en relación con la posibilidad de obtención del recurso como en

relación con sus cualidades estacionales, capacidad reproductiva y de recuperación de la explotación continuada, estructura de las poblaciones, posición en la cadena trófica e impacto de su explotación en otros componentes del ecosistema.

Finalmente podremos llegar a hacer inferencias referentes a las estrategias de captura, transporte, distribución espacial de los restos, procesamiento y consumo, hasta llegar a un entendimiento integral acerca de cómo fue aprovechado este recurso. Incluso podemos identificar causas que deriven en situaciones observables, tales como especializaciones concretas o momentos de intensificación temporal en el aprovechamiento de ciertas especies. De este modo, el análisis exhaustivo de los restos consumidos por un grupo social nos dará la clave de los cambios observables en el consumo.

Así pues, la Arqueozoología, tal como la entendemos, no es el estudio de la fauna en sí; no tiene por fin conocer el ciclo de vida de las especies, ni su reproducción, ni su etología. Sí compete en cambio al estudio de las modificaciones generadas por la acción social en el entorno natural, para poder llegar a comprender la dinámica social de la población que actuó de ese modo. En este trabajo se pretende estudiar la «gestión social» del recurso aves, es decir, por un lado la ordenación en el tiempo y en el espacio de los trabajos implicados, y por otro la secuencia desde la producción hasta el consumo. Así podríamos caracterizar las estrategias de gestión de los diferentes recursos a través del análisis de los trabajos para la obtención de bienes, la integración de estos en otros procesos de producción y así hasta la distribución y consumo (Estévez *et al.*, 2001).

No debemos olvidar que el análisis de la fauna ha de efectuarse sin desvincularse del estudio del resto de elementos que conforman la evidencia, como por ejemplo aspectos referentes al desarrollo de las fuerzas productivas y del instrumental y a la dimensión espacial, entre demás aspectos relevantes. Por otro lado, hay que identificar los trabajos para cada clase animal, representando la forma en que se estructuran los diferentes procesos que toman cuerpo en cada tipo de producción alimentaria. Así pues este estudio no puede ser por ahora más que parcial y adquirirá su dimensión final en el momento en que se integre en un todo con el estudio del resto de la evidencia.

## **I.2. El estudio arqueológico de las aves: posibilidades y limitaciones**

Denominamos Arqueoavifauna a los restos de aves recuperados en yacimientos arqueológicos. Este tipo de restos, al igual que restos de pescado, anfibios y reptiles, no han suscitado demasiado interés en el ámbito arqueológico y han sido proporcionalmente menos estudiados que los pertenecientes a mamíferos. Las aves han sido olvidadas, relegadas o infravaloradas en innumerables investigaciones arqueológicas por diferentes razones, entre ellas:

- Técnicas de excavación poco minuciosas en las que materiales óseos de pequeño tamaño pasaban desapercibidos y no eran recuperados.
- Dificultad de estudio por desconocimiento de elementos anatómicos de morfología sólo presente en aves sin correlato en otros grupos animales (carpo-metacarpos, tarsometatarsos, sinsacros, pigostilos, esternones, falanges alares, anillos traqueales, etc.).

- Muestras constituidas por una gran variabilidad taxonómica, potencial y proporcionalmente mayor para la clase aves con relación a otras clases animales.
- Dificultad a la hora de determinar la taxonomía específica de los materiales muestrales debido a la homogeneidad morfológica y de tamaño apreciable en innumerables especies de aves.
- Premisa derivada de la Etnografía clásica y «por tradición» aceptada en Arqueología prehistórica de que «*los cazadores prehistóricos*» sólo cazaban grandes mamíferos, o bien que sólo estos animales formaban parte importante de su dieta.

Estas razones, sumadas a la falta de especialistas, han contribuido al escaso desarrollo de metodologías adecuadas para su estudio. En ocasiones la falta de estudios arqueoavifaunísticos detallados parten del argumento erróneo que afirma que las aves siempre conforman un conjunto pequeño a escala cuantitativa, o bien secundario en cuanto a importancia económica. Higgins (1999) ha afirmado que el motivo por el que las muestras arqueológicas de aves han sido casi siempre ignoradas en los estudios arqueozoológicos es porque se suponía que contribuían con poca energía a la dieta humana. Cuando se habla de economía prehistórica y de animales aprovechados por grupos humanos, el centro de atención lo suelen conformar mamíferos grandes y medianos, marinos y terrestres; estos animales constituyen la base argumental de las interpretaciones, marginando, negando o prestando menor interés al papel económico representado por los animales pequeños. Ello ha derivado en la pérdida de información fundamental referida a paleoambientes y aspectos económicos, a la vez que han sido sesgados los resultados finales de las investigaciones.

Lo mismo cabe decir para trabajos acerca de frecuencias y tipos de fracturas, marcas, y demás estudios que tratan aspectos como las modificaciones óseas para desvelar las estrategias humanas de carnicería y consumo. La gran mayoría han tenido como objeto de estudio sólo a los mamíferos. Este escaso tratamiento de muestras arqueoavifaunísticas en general y la falta o rareza de trabajos referenciales para el estudio de modificaciones en restos de aves en faunas arqueológicas han sido denunciados muchas veces (Lefèvre, 1989a y 1991; Savanti, 1994; Mamelí, 2000, Laroulandie, 2001).

La importancia del análisis arqueoavifaunístico radica en que proporciona información no sólo acerca de los recursos disponibles en general (paleoambiente) y de los procesos de formación de los yacimientos, sino de la manera en que las sociedades en el pasado aprovechaban esos recursos (gestión de especies consumidas) y las formas de subsistencia (producción y consumo alimentario) y de igual manera nos informan de la gestión del espacio ocupado. Los restos arqueológicos de avifauna, al igual que los restos de otras clases animales, son un indicativo de las actividades humanas (por acción u omisión) puesto que por definición el yacimiento arqueológico es consecuencia de tales acciones humanas. Por ello debemos estudiarlos también como potenciales indicativos de las actividades sociales de producción que se llevaron a cabo en un contexto dado. Deben ser analizados como productos del trabajo humano, no sólo en tanto que productos consumidos como alimento sino también, y tal vez fundamentalmente, como objetos de trabajo modificados socialmente para cubrir otras necesidades de un grupo (instrumentos, bienes condicionantes de la producción y reproducción, mantenimiento de las condiciones de producción como la eliminación de residuos...).

El uso social directo primario que suponemos para sociedades cazadoras/recolectoras es el aprovechamiento de las aves en la alimentación. Si bien la mayoría de las aves en comparación con otros vertebrados presentan la característica de ser pequeñas y ofrecer bajo rendimiento (en lo que se refiere a biomasa consumible como alimento por presa), su peso corporal difiere mucho de una especie a otra: mientras algunas ofrecen sólo un par de cientos de gramos, otras (dejando aparte las grandes aves no voladoras) en cambio pueden ofrecer hasta 5 kg de tejidos blandos consumibles.

La estructura del cuerpo es más o menos similar para toda esta clase de animales y las distintas partes anatómicas proporcionan un rendimiento económico diferente. Las porciones anatómicas (en cualquier especie de ave) que mayor rendimiento proporcionan son el pecho y el muslo, esto es la carne relacionada al esternón, fúrcula, coracoides, escápula y húmero, y la relacionada al sacro, pelvis, fémur, tibia y fíbula, respectivamente. Las alas, el esqueleto axial y craneal, es decir, la carne asociada al radio y ulna, cráneo, vértebras cervicales y torácicas suponen un rendimiento cárnico medio en el cuerpo de un ave. Las porciones anatómicas de un ave que menor rendimiento proporcionan las constituyen las extremidades: carpometacarpos, tarsometatarsos y falanges de miembros anteriores y posteriores, además de vértebras caudales (Lanata *et al.*, 1992; Mameli, 2000). No obstante, no debemos olvidar que las partes anatómicas del cuerpo de un ave consideradas de bajo rendimiento alimenticio pueden consumirse y ser utilizadas con otros fines en una sociedad (Gottfredsen, 1997).

La carne de las aves se caracteriza por su variedad; son carnes que difieren mucho en cuanto a dureza, tacto, color, intensidad y tipo de sabor (éste varía en gran parte por el tipo de alimentación). Podemos considerar como un supuesto de partida la imposibilidad de transpolar preferencias sociales referentes a gustos en los alimentos consumidos. En otras palabras, de las especies identificadas arqueológicamente podemos hoy día conocer los valores nutricionales específicos de sus huevos y carne, y podemos evaluar los requerimientos y beneficios (dietéticos bioquímicos) de diversos tipos de consumo alimenticio, pero esto no implica que el grupo humano estudiado percibiera y aprovechara los valores que estamos manejando (Marciniak, 1999: 307). Por otra parte, como hemos adelantado, lo que sí puede ser equiparable o comparable al estudiar el consumo alimenticio de aves es el rendimiento proporcional de las distintas porciones anatómicas asociadas a piezas esqueléticas de cualquier presa ya que la estructura anatómica del cuerpo es similar en individuos de diferente tamaño, alimentación, hábitat y etología.

El consumo en la alimentación humana de aves marinas proporciona proteínas, minerales, ciertas vitaminas, además de grasas y ácidos grasos; entre ellos los ácidos palmítico, linólico, linoleico, linolénico y oleico. El aporte de omega-3 contenido en la grasa de aves es fundamental, sobretudo el del ácido graso linoleico, aunque éste nunca es, en proporción, tan alto en aves como en pescado (González Mateos, *com.pers.*)<sup>3</sup>. La importancia de este ácido radica en que es necesario para el buen metabolismo del cuerpo humano, y como no puede produ-

---

<sup>3</sup> El oleico y el linoleico están en la mayoría de las grasas y aceites. Los aceites de origen vegetal son las principales fuentes de ácidos linoleico y linolénico. De acuerdo con las Dosis Dietéticas Recomendadas RDA (10ª edición, 1989) publicadas por el Consejo de Alimentación y Nutrición, la cantidad necesaria para prevenir deficiencias en ácidos grasos esenciales en muchas especies animales y también en humanos es de 1-2% de las calorías totales de la dieta. Sin embargo para buena parte de la población, se considera recomendable una dosis del 3 %

cirlo por sí mismo debe obtenerse con la alimentación. Es pues un ácido esencial, y aunque los niveles son generalmente altos, cambian según la especie.

El ácido linolénico (o glicérido linoleína), otro omega-3, también tiene un rol vital en la alimentación humana, aunque su contribución concreta sigue estando poco estudiada (González Mateos, *com.pers.*).

Los dos ácidos se encuentran en la mayoría de los vegetales, que no abundan en la región de estudio. También están presentes en mamíferos marinos, su índice es bajo pero medible en estos animales. En mamíferos terrestres, por ejemplo en el caso del guanaco, el nivel de presencia de estos ácidos es bajo.

Dentro de la clase aves el contenido de omega-3 es mayor en grasas de aquellas aves que se alimentan de peces y/o algas. De esta manera, entre los diferentes taxa avícolas que habitan la región no existen diferencias en cuanto a riqueza en aporte de proteínas y minerales, sí en cambio en cuanto al aporte de grasas, tanto en cantidad como en composición. La grasa de aves marinas es rica en ácidos grasos docosahexanoico (DHA) y eicosapentanoico (EPA). Otro aspecto llamativo es la alta proporción de fosfolípidos presentes en la grasa de aves; por ejemplo, el pollo tiene 62% en la grasa pectoral, 34% en la grasa de muslo, 8% en la grasa subcutánea (la concentración en tejido subcutáneo de ácidos insaturados es más baja que en músculo). Por el contrario, en muchos mamíferos herbívoros y omnívoros, la grasa contiene sólo el 1% de fosfolípidos.

Los huevos de aves pueden aportar también considerable cantidad de alimento, variando sus valores de nutrientes de especie en especie. El factor clave que determina la riqueza en nutrientes está en la proporción entre las tres partes de un huevo. En esta relación la yema tiene un papel preponderante debido a su rica composición en grasa y vitaminas liposolubles. La yema es con su escaso volumen seis veces más nutritiva que la clara, dado su contenido de materias grasas y su cantidad de fósforo, proteínas y carbohidratos. Concretamente, la yema es rica en vitamina B (B1, B2, B12) y en vitaminas A y E, conteniendo también hierro y fosfato. Casi todos los lípidos del huevo se encuentran en la yema en forma de complejos lipoprotéicos con una relación grasa-proteína en torno a 2:1. La clara contiene fundamentalmente albuminoides, abundante cantidad de agua, proteínas y aminoácidos, además de poseer importantes propiedades fungicidas y bactericidas (D'A Ballairs, 1960), en tanto que la cáscara aporta minerales.

El contenido de ácidos grasos y ciertas vitaminas (la E en especial) y micro-minerales en el huevo varía según la alimentación de las aves. El oleico es el ácido graso mayoritario, estando presentes los ácidos grasos saturados palmítico y esteárico en menores cantidades; el linoleico está presente en cantidades importantes cuando la dieta es rica en nutrientes (González Mateos, *com.pers.*). Un huevo de gallina tamaño medio que pese unos 60 g aportará unos 300 miligramos de colesterol, siendo su aporte calórico de 160 kcal/100 g. Dos huevos de tamaño similar al de gallina proporcionan entre 150 y 190 kcal, lo cual equivale a algo más de 50 g de carne<sup>4</sup>.

---

de las calorías de la dieta. Para el ácido linolénico, los requerimientos en humanos se han estimado en el 0,54 % de las calorías de la dieta.

El Comité sobre Dieta y Salud de los Alimentos y el Consejo de Alimentación y Nutrición han recomendado que la ingesta media de ácidos grasos poliinsaturados (principalmente ácido linoleico) se mantenga cerca del 7% de las calorías

<sup>4</sup> Delluc y otros (1995: 75) estiman que un huevo de ave de tamaño similar al de gallina proporciona 158 kcal por cada 100 g de producto, de los cuales 12,8 g son protidos y 11,5 g son lípidos. Distintas fuentes dan valores entre 78 y 98kcal por huevo medio.

Además de carne, grasa y huevos de las aves pueden consumirse como alimento la piel, la sangre, los órganos, las vísceras y, en ciertos casos, puede también obtenerse médula ósea. Incluso ciertos huesos pueden ingerirse, aportando nutrientes con altos valores al organismo humano. La ingesta parcial o total de huesos de aves pudo ser habitual, en particular el mordisqueo de partes crocantes asadas. Los huesos aportan nutrientes fundamentales como calcio, fósforo y magnesio, además de minerales traza. La proteína presente en el interior de los huesos es de pobre calidad biológica, pero en cambio es rica en aminoácidos. Las vísceras de aves contienen vitaminas valiosas para la dieta humana. Laroulandie (2000: 80) afirma que el contenido de los intestinos de aves puede ser muy rico en vitamina C.

Otros productos no necesariamente comestibles pero utilizables son:

- Como instrumentos o componentes de instrumental para la obtención de materias primas (anzuelos, leznas, contenedores...) y para la producción (usados como punzones, agujas...) de otros objetos.
- Como objetos utilitarios (contenedores, escobas, abanicos, vestimenta...) y bienes condicionantes de la producción (combustible, materias aislantes o impermeabilizantes, solventes, aceites) y de la reproducción social-ideológica (adornos corporales, pinturas, etc.).

Consumidos son también las plumas, tendones, garras, picos, huesos, plumón, penachos, excrementos, membranas. Cada tipo de producto obtenible a partir de una presa de ave puede ofrecer amplias posibilidades de aplicación. De hecho muchos grupos actuales de cazadores/recolectores hacen uso frecuente de ellos y las fuentes etnográficas históricas confirman esta frecuencia también en el pasado.

Un aspecto importante a tener en cuenta es los múltiples usos que pueden tener las plumas. Se han usado como componentes de numerosos instrumentos (p.ej. emplumados de flechas) y como elementos auxiliares (bienes condicionantes) para la captura de animales. Por ejemplo, en zonas cubiertas de nieve durante el invierno las plumas constituyen un buen cebo para trampas de ciertas especies peleteras, e incluso pueden utilizarse como cebo o traba-cebos para aparejos de pesca y como parte del camuflaje humano en la misma caza de aves. Las plumas han sido utilizadas de forma recurrente como utensilios y bienes condicionantes en la producción de otros bienes de consumo. Especialmente valiosas son las plumas térmicas de algunas aves marinas, resistentes al agua por estar impregnadas de grasa impermeabilizadora. El plumón es excelente combustible para encender fuego. Mención aparte merece el uso de plumas en objetos de carácter ideológico (para adornos personales tales como vinchas, para adornos varios en actos ceremoniales...).

Las plumas no suelen conservarse en el registro arqueológico. Una vez más, la ausencia de evidencia no implica evidencia de ausencia. Además hay que tener presente que la búsqueda de plumas no exige el desmembramiento y descarnado del animal, ni tampoco implica transporte de la presa hasta el campamento. En caso de conservarse resulta factible su determinación a partir de colecciones de referencia o incluso a partir de descripciones y material gráfico. En ocasiones podemos observar de manera indirecta el consumo de plumas: el uso de plumas remigias insertadas en las ulnas puede quedar evidenciado por marcas específicas de procesamiento en este hueso (Mameli, 2000: 89; Laroulandie, 2000: 53). Serjeantson (2002) apunta que para la confección de manufacturas las plumas de aves adultas son de mejor calidad que las de individuos jóvenes, a la vez que las plumas de aves vivas resultan mejores que las plumas extraídas de cadáveres. Diversos trabajos de campo en Etnoarqueología nos muestran el consumo social de plumas de

aves sin ningún procesamiento de la presa y en ciertos casos la obtención de plumas de una presa sin corte alguno sobre su anatomía y sin traslado al campamento. Nada de esto tiene reflejo arqueológico directo.

Las pieles pueden utilizarse, además de como alimento, para confeccionar contenedores y tientos, y para hacer gorros u otras ropas. La sangre, además de ser bebida y utilizada en la preparación de embutidos, se utiliza en la confección de pinturas corporales o se aplica en soportes muebles o inmuebles. Los huesos pueden ser utilizados para confeccionar instrumentos, utensilios (tales como punzones, anzuelos, tubos...) y objetos de adorno personal (entre los que pueden mencionarse pecheras, pulseras y cuentas de collar<sup>5</sup>. Los huesos, pieles y grasa son buenos combustibles ante la ausencia de leña<sup>6</sup>. Los picos pueden usarse como cebos para atraer presas durante la captura de aves, también como punzones o instrumentos de trabajo para hacer incisiones. Las vísceras pueden ser comestibles, pero además algunas de ellas son muy apropiadas para la confección de contenedores (los esófagos y buches de aves como bolsas para conservar aceite y embutidos, entre otras sustancias). Las tripas igual que los tendones de algunas aves resultan muy útiles a la hora de confeccionar filamentos o trenzas para atar distintos componentes de objetos compuestos.

Los excrementos de aves son conocidos por su utilidad como combustible y como aporte de nutrientes a las tierras, haciendo más fértiles los terrenos cultivables; también existen referencias que mencionan el consumo humano de excrementos de aves como alimentos (ver Laroulandie, 2000).

En el registro arqueológico, la mayoría de materias primas potencialmente utilizables de las aves (huesos, picos, garras, penachos, plumas, plumón, cueros, carne, grasa, sangre, tendones, vísceras, membranas, huevos, excrementos...) se encuentran ausentes por haber sido consumidas, en tanto que los restos desechados y residuos producto de la fabricación y consumo se degradan hasta su descomposición total. Sólo los huesos suelen sobrevivir a la descomposición, destrucción y degradación y, en escasas ocasiones, también fragmentos de cáscaras de huevos, picos, garras y plumas.

En términos generales las aves ofrecen ciertas ventajas a la hora de su captura, ya que presentan<sup>7</sup>:

- alta visibilidad del recurso,
- alta diversidad de especies,

<sup>5</sup> Han sido documentados yacimientos en los que especies de aves eran capturadas con el solo fin de obtener huesos para usarlos como materia prima para instrumental (p.ej. Bochenski, 1983: 47).

<sup>6</sup> Diversas expediciones a la Antártida a principios del siglo XX, como parte de las capitaneadas por Scott, en 1910-1913 y Shackleton, en 1914-1916 han sobrevivido gracias a la quema de enormes cantidades de grasa y pieles de pingüinos como combustible (ver p.ej. Worsley, 1931).

<sup>7</sup> En lo que hace a captura, todas las aves son más fáciles de capturar en la época de puesta e incubación de huevos y cuando están al cuidado de los pichones. Algunas aves marinas grandes tienen problemas para levantar vuelo, esto también representa una ventaja a la hora de capturarlas. Las aves que viven en colonias son relativamente fáciles de capturar. En primavera las aves suelen pesar menos y algunas especies cambian el plumaje durante esta estación, su consecuente falta de agilidad facilita su captura. En el caso de los pingüinos el cambio de plumaje se da en verano, temporada en la que pasan de veinte días a un mes sin alimentarse y haciendo uso de sus reservas de grasa en tierra debido a la ausencia de plumaje compacto e impermeable protector contra el frío de las aguas. Patos y gansos también suelen ser vulnerables en este sentido.

- previsibilidad de presencia espacial y estacional,
- existencia de ciertas especies en cantidades considerables,
- existencia de especies de comportamiento gregario,
- disponibilidad estacional de nidos con huevos y pichones,
- posibilidad de cazar y transportar muchas presas de una vez,
- posibilidad de caza pasiva con trampas o redes,
- posibilidad de captura fácil de especies con alas no impermeabilizadas durante lluvias,
- posibilidad de caza fácil durante período de reemplazo de plumaje,
- posibilidad de captura rápida de individuos atontados durante tormentas,
- posibilidad de captura de ejemplares de gran tamaño en tierra ante fuertes vientos,
- existencia de especies (ciertos patos, gansos, pingüinos) confiadas y curiosas con facilidad engañables por el predador, sobretodo las aves jóvenes que demuestran mayor falta de prudencia,
- generalmente presas de fácil manipulación; pueden ser desplumadas, desmembradas y descarnadas con rapidez; no se necesita instrumental especializado ni hacer grandes esfuerzos para su manipulación una vez muerta. El transporte de las presas al campamento no implica necesidad de realizar un procesamiento primario o seleccionar las partes más provechosas a trasladar.

Además de proporcionar datos relacionados con la composición de la dieta, los restos de aves pueden informarnos acerca de las estrategias generales de gestión de los recursos. Existe una gran diversidad de aspectos significativos del recurso aves que pueden ser estudiados con el fin de hacer inferencias respecto a las estrategias económicas. Las aves en tanto que animales, pueden ser entendidas como entidad biológica. Así, son excelentes indicadores ambientales. A partir del conocimiento de la etología de taxa de aves presentes en los yacimientos se puede indagar acerca de las condiciones climáticas imperantes en una región en el pasado, y teniendo conocimiento de las especies que fueron reemplazadas, desaparecidas o incorporadas al registro inferir cambios climáticos, además de información referente a los tipos de vegetación. Pero, además, consideradas como resultado del trabajo, las aves pueden ser analizadas como medio de producción (es paradigmático el caso de los cormoranes utilizados por pescadores asiáticos), como producto de las actividades de obtención, preparación y consumo de alimentos, y también como medio y producto de la obtención de bienes no alimenticios. El rango de nichos próximos al yacimiento pueden relacionarse con la densidad, disponibilidad y diversidad de especies de aves, y aproximarnos de esta manera al radio de acción de las actividades sociales relacionadas con la obtención de recursos. Es a partir de estos estudios que podremos además identificar especies alóctonas que hayan podido obtenerse por intercambio o mediante su conservación y transporte.

Dentro de esta encuesta sobre las estrategias organizativas de los grupos humanos, la interpretación de la estacionalidad de un yacimiento puede en algunos casos ser estudiada desde la arqueoavifauna. Muchas especies de aves son muy móviles y tienen una marcada estacionalidad, por lo que la presencia de sus restos puede ser un indicador sensible de estacionalidad. La época del año suele establecerse a partir de la relación entre la época de nacimiento de determinada especie animal y la edad de los individuos presentes en las muestras arqueológicas, es decir, la edad a la que tuvo lugar su muerte. Los restos de mamíferos, nos pueden

proporcionar datos inequívocos relativos a la edad de muerte y estación de muerte pero es más difícil cuando sólo tratamos con aves, dado que las aves no poseen dientes, sus elementos óseos fusionan a poco tiempo de romper el cascarón y además las diferencias de tamaño de los huesos entre ejemplares adultos y juveniles son ya tempranamente casi imperceptibles.

Sí que el cambio en la distribución geográfica de determinadas especies es muy rápido (Serjeantson, 1998) por lo que podrían ser un buen indicativo estacional. Pero algunos individuos de una especie que ha migrado a otras regiones pueden permanecer en la región abandonada por el grupo. Es por estos motivos que debemos ser muy precavidos cuando hacemos asunciones de índole estacional a partir de la información que obtenemos de aves migratorias. Allí donde la proporción de anidamiento es alta, la variación interanual de la densidad de población es baja (ver Mannino y Thomas, 2002), aunque pueda variar algo cada año como consecuencia de mortalidad juvenil o como consecuencia de la propia dinámica de poblaciones. Debemos tener en cuenta que si bien los restos de aves sirven de evidencia para afirmar que un asentamiento fue ocupado por ejemplo en otoño, eso no quiere decir que sólo haya sido ocupado en otoño, más bien significa que al menos fue ocupado en esa estación, o que en algún momento se depositaron restos de cierto tipo de ave típica de esa estación.

Resulta especialmente significativa la presencia de fragmentos de cáscaras de huevos. Más allá de la especie a la que pertenezcan dichos restos, la época de puesta de huevos es la misma para todas las especies que habitan una región determinada. Pero hay que ser precavidos a la hora de proponer conclusiones ya que estos restos pudieron formar parte de manufacturas o contenedores, incorporándose a los depósitos tiempo después de su puesta; aparte del hecho de que agentes biológicos no humanos también pudieron participar en su incorporación a los depósitos.

Las expectativas mencionadas pueden alcanzarse mediante un análisis exhaustivo del material osteológico, siempre y cuando las características de las muestras a analizar brinden cierto grado de garantía: es decir, que se trate de una muestra significativa, que las excavaciones hayan sido realizadas en extensión y se haya efectuado una minuciosa selección después del cribado del sedimento extraído durante la excavación. Para desarrollar una investigación arqueoavifaunística, la metodología debe basarse en el estudio integral de los restos de aves, identificando los tipos de aves presentes, reconociendo sus tamaños y hábitat, discriminando las aprovechadas socialmente, cuantificando las proporciones en las que han sido aprovechadas, así como las modificaciones producidas antropicamente (durante la caza, evisceramiento, desmembramiento, descarte, actividades culinarias, entre otras) discriminando las producidas con posterioridad a su abandono, durante los procesos postdepositacionales, e identificando los de fosildiagénesis que pudieran haber distorsionado las muestras.

Los resultados que provienen de estudios realizados en este tipo de materiales tienen valor por sí mismos, pero como sucede en otras clases animales no pueden ser separados del resto de información arqueozoológica ya que el entendimiento de las sociedades y sus economías no pueden alcanzarse sin una aproximación global al registro.

### I.3. Caracterización de las aves: singularidades

El número estimado de especies correspondientes a la clase aves en el mundo es de 8.700. La mayor concentración se da en Sudamérica, donde se han contabilizado en la actualidad unas 2.930 especies vivas. Ciertos autores estiman que el número de especies existentes puede ser aún mayor. Según Gilbert y otros (1981) el número de especies y subespecies de aves es cercano a 28.500.

Las aves son animales cordados, vertebrados, homeotermos, amniotas, ovíparos, que presentan su cuerpo cubierto de plumas y las extremidades anteriores transformadas en órganos para el vuelo. Todas las formas actuales presentan un pico córneo en reemplazo de los dientes, tienen sólo presente el arco aórtico derecho (el izquierdo se encuentra totalmente reducido), el cráneo cuenta con un solo cóndilo, es diápsido, el arco cigomático está reducido y las suturas craneanas fundidas entre sí. En el sistema reproductor femenino, la mitad derecha se encuentra reducida. Presentan también otros caracteres típicos, aunque pueden presentarse en otras clases de vertebrados, como poseer huesos neumáticos, procesos uncinados en las costillas, grandes hemisferios cerebrales y cerebelo de tamaño desarrollado.

El vuelo impone una limitación en el peso del cuerpo que impide se acumulen reservas energéticas. Ello sumado a que el consumo de energía es constante y elevado durante el vuelo explica que la ingesta de comida sea frecuente.

El esqueleto de las aves se caracteriza por ser más ligero que el de otros vertebrados, mostrando a la vez diferencias importantes respecto a mamíferos como resultado de la evolución y de las adaptaciones etológicas. A diferencia de los mamíferos los esqueletos de aves están osificados por completo desde la juventud, estando conformados por huesos finos y resistentes, excepto en aves corredoras y buceadoras no voladoras. Evolutivamente se produjo una reducción del esqueleto acompañada de una disminución del tamaño y del número de elementos óseos que lo componen (Gilbert *et al.*, 1981). Esta reducción está relacionada con la adaptación al vuelo y a correr sobre los miembros posteriores. Entre los cambios más importantes que sufrieron las aves durante su evolución puede mencionarse el acortamiento de la cola y la desaparición de mandíbulas con dientes que fueron reemplazadas por un estuche córneo denominado pico, lo cual reduce el peso del cuerpo.

Otra singularidad de las aves la constituye la fusión de elementos óseos. Como resultado de estas fusiones se reduce el peso del tejido óseo pero sin perder fuerza de sostén. Entre las fusiones óseas más importantes cabe destacar la unión de los elementos de la cintura pélvica, que conforman una estructura de una sola pieza muy resistente y que a la vez permite una mayor rigidez aerodinámica. En la cintura pélvica se produce la fusión del ilion, isquion y pubis. El sinsacrum se conforma a partir de la fusión de vértebras torácicas posteriores, lumbares, sacras y caudales anteriores, y ya en la madurez del animal la pelvis se anquilosa al sinsacrum. En las alas se conforma el carpometacarpo a partir de la fusión de carpales centrales y distales con metacarpales II y III (ver Feduccia, 1975; Serjeantson, 1998).

En aves el número de vértebras cervicales nunca es menor a nueve, y con frecuencia es mucho mayor, existiendo algunas especies en las que se contabilizan hasta 25 vértebras cervicales, lo que sumado a la existencia de un solo cóndilo occipital proporciona gran flexibilidad al cuello. Las vértebras torácicas se encuentran reducidas entre 3 y 10, y con frecuencia las anteriores están fusionadas

conformando un hueso dorsal. Dos o tres vértebras torácicas móviles se articulan con el sinsacro, que está formado por las vértebras lumbares, sacras y las primeras caudales, fusionándose con la cintura pélvica para formar una sola estructura inmóvil. Algo similar ocurre con las costillas, cada una de las cuales presenta una prolongación hacia atrás para enlazarse con la posterior y otorgar más solidez y resistencia a la caja torácica. Finalmente las últimas vértebras caudales se fusionaron convirtiéndose en una especie de timón para dirigir el vuelo, denominado pigostilo, que sostiene las plumas de la cola.

El hueso de miembros posteriores denominado tibiatarso se produce a partir de la fusión de la extremidad articular de la tibia con el cuerpo del tibiotarsale. Además, el tarsometatarso se conforma mediante la fusión en un único hueso del hipotarso con los metatarsos II, III y IV. Como excepción los tarsometatarsos de pingüinos suelen fusionar de manera incompleta (D'A Bellairs y Jenkin, 1960). Los dedos que articulan con este elemento óseo son en general cuatro, aunque en ocasiones pueden presentarse tres o dos, como ocurre en ñandúes y avestruces respectivamente.

El esternón es, debido a su gran desarrollo, el elemento que más destaca en las aves. Presenta una quilla o cresta ventral ósea muy desarrollada anterior o ventral para servir de inserción a los músculos pectorales, básicos para el movimiento de las alas en el vuelo. Al esternón se le unen por delante los elementos óseos denominados coracoides, que con las escápulas y el par de clavículas que en aves conforman la fúrcula constituyen la cintura escapular. En aves terrestres no voladoras, como el avestruz, ñandú, kiwi, emú y casuarios, al haber perdido la capacidad de volar la quilla o carina fue reduciéndose, por lo que su esternón es plano, similar al de mamíferos. Los pingüinos podríamos decir que usan las aletas para volar bajo el agua y por ello también presentan un esternón con una gran quilla con la que orientan el rumbo durante la natación.

Aunque en la inmensa mayoría de las especies el esqueleto presenta los mismos elementos anatómicos (Figura 1), algunos grupos de aves presentan diferencias significativas por la ausencia de ciertos huesos o reducción de los mismos. En ratites o aves corredoras no voladoras, pero también en algunos loros y cotorras y otros carinados, las clavículas están reducidas o ausentes (D'A Bellairs y Jenkin, 1960: 252). Algunos autores insisten en que las aves tienen rótula o patella (D'A Bellairs y Jenkin, 1960; Mameli, 2000; Steadman *et al.*, 2002) en tanto que otros niegan su existencia (Bochenski, com.pers). Si bien es cierto que en aves pequeñas este elemento óseo articular puede faltar; sí está, y en ocasiones bastante desarrollado, en aves corredoras y aves marinas. Así pues, la rótula, patella o sesamoideo patelar forma parte del esqueleto de numerosas especies, siendo en general de mayor tamaño en las formas acuáticas.

A simple vista se aprecian huesos estilizados, huecos, con una estructura tipo *sandwich* atravesados en su interior por columnas perpendiculares y con paredes de escaso espesor, siendo la cortical a menudo más delgada en los extremos del hueso. En cuanto a las propiedades microestructurales de los huesos de las aves en vida, al igual que los de los demás vertebrados, consisten en un sistema heterogéneo y dinámico de componentes orgánicos e inorgánicos. Cristales de hidroxipatita y fibras de colágeno conforman un «cemento» orgánico e inorgánico<sup>8</sup>.

Sabemos que los huesos de aves voladoras suelen ser huecos, pero algunos huesos pueden estar rellenos de médula, que consiste en reservas de fosfato cálcico

<sup>8</sup> Para composición química de huesos de aves, ver Hare (1988).

presente en el interior de los huesos. En términos generales, la médula ósea suele estar presente sólo en hembras y es fundamental en las semanas de ovulación, teniendo la función de reserva de minerales para la fabricación de cáscaras de huevos (Higgins, 1999; Serjeantson, 1998). Su presencia, cantidad, concentración de grasa y tiempo de existencia varía de especie en especie y también en función de la latitud en la que habiten; también variables como la edad, la dieta y el estado de salud del animal influyen en su calidad. En zonas de clima templado la médula

### ESQUELETO TIPO DE AVE: PORCIONES ESQUELETARIAS

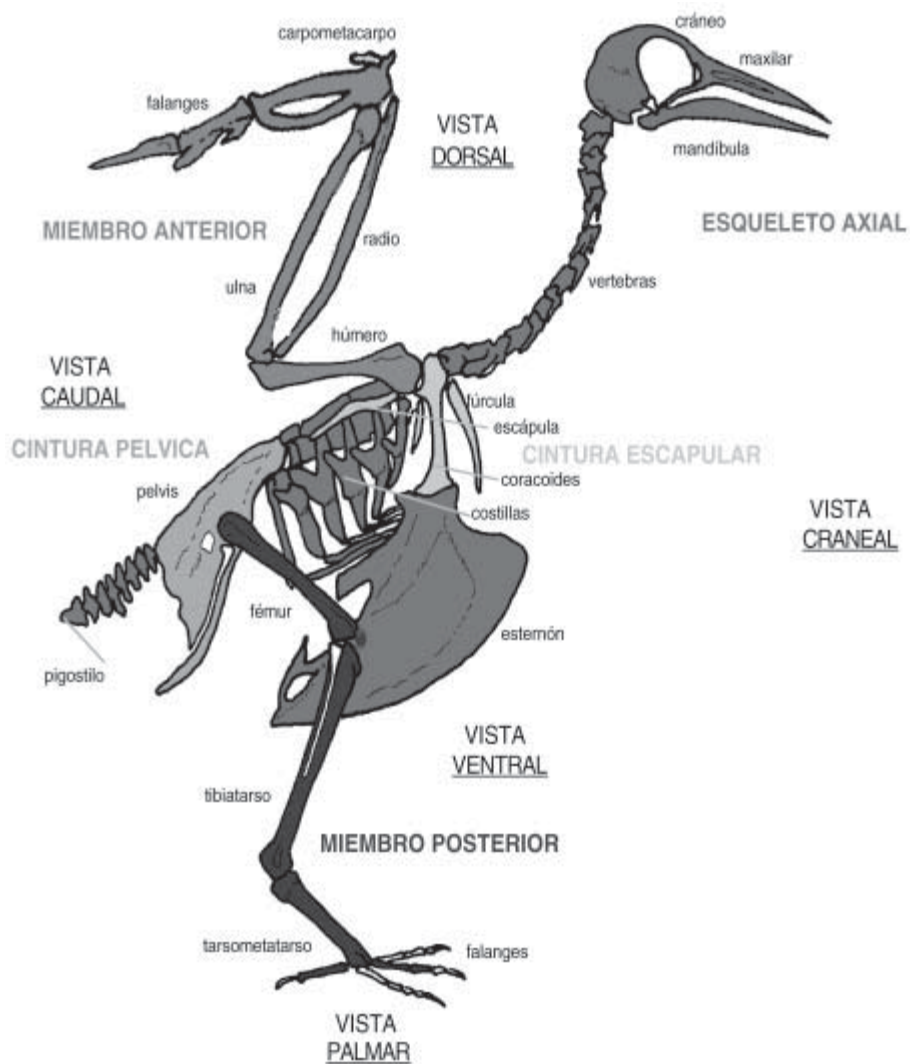


Figura 1. Esqueleto ave-tipo modificado a partir de Cohen y Serjeantson (1996).

aparece durante un período largo de tiempo y, por el contrario, en climas fríos la reproducción suele ser más rápida y sólo aparece médula por un período de tiempo más restringido. Habitualmente se encuentra presente unos dos meses, abarcando momentos antes, durante y poco tiempo después de la puesta de huevos (ver Laroulandie, 2000), momento a partir del cual desaparece y los huesos recuperan su estructura característica hueca con rapidez.

En algunos huesos de aves es posible identificar la médula ósea. Serjeantson (1998) afirma que la presencia de médula varía de especie en especie y es más común en fémur y tibia aunque puede ser también observada en otros huesos. En los casos en que es posible su identificación, su presencia estaría indicando una muerte del animal hembra en torno a primavera o primavera-verano, momento en que suele darse la producción de huevos (Gilbert *et al.*, 1981; ver Münzel, 1983). Pero lo característico en la clase aves es que la médula ósea de algunos huesos largos se encuentra reemplazada por sacos aéreos; la ligereza consecuente es una de las características más resaltantes del esqueleto de las aves. Pneumatización puede definirse como el reemplazo de médula por aire en huesos de aves, lo que al hacerlos más livianos favorece la actividad de volar. La respiración se efectúa por pulmones compactos adheridos a costillas y en comunicación con sacos aéreos que se extienden por los órganos internos. Existen tres centros que contienen los sacos aéreos en la anatomía aviar: la región cervical, que nutre de aire a las vértebras del cuello, la región clavicular, cuyos sacos están relacionados a los huesos de los miembros anteriores y de la cintura escapular, y la región abdominal, donde se encuentran los sacos aéreos relacionados a pelvis, sinsacrum, y huesos de los miembros posteriores.

Para evitar que los huesos huecos se fracturen durante los esfuerzos que hacen las aves durante el vuelo (en cuyo caso se generarían problemas respiratorios además del traumatismo óseo), existen una serie de trabéculas, tabiques o proyecciones diagonales de tejido óseo que se extienden entre las corticales, en el interior de los huesos. Se hallan especialmente en los huesos más largos, de manera que refuerzan la estructura ósea otorgándoles mayor resistencia.

La pneumatización extensiva se da en aves que suelen volar mucho, involucrando a la mayoría de los huesos del esqueleto, como sucede en albatros y águilas (D'A Bellairs y Jenkin, 1960: 292). En aves marinas grandes casi todos los huesos son neumáticos. Contrariamente, en algunas aves acuáticas como pingüinos y gaviotas, sólo el cráneo, y en algunos casos la escápula y el húmero contienen aire. En cormoranes, sólo cráneos y húmeros son neumáticos; es muy posible que esta característica esté en relación con la actividad de buceo que estas aves practican mientras se alimentan, aunque tampoco puede descartarse que esté vinculada con el equilibrio de la temperatura corporal. A diferencia de las aves de tamaño pequeño, que sólo tienen los huesos mayores huecos o pneumatizados, las de mayor tamaño tienen huecos en un mayor número de huesos, a fin de disminuir su peso. Así pues, los huesos de las aves más grandes están más expuestos a estrés y a posibles fracturas que los de pequeñas aves.

Los miembros anteriores de las aves son las porciones anatómicas más especializadas de su cuerpo. Entre las alas, la cintura escapular y el esternón se encuentran los mayores músculos. Los músculos que más destacan y es posible distinguir en las principales articulaciones del cuerpo de un ave son, según Vander Berge (1982):

- En la articulación de miembros anteriores y cintura escapular: cutáneo costohumeral, cutáneo dorsohumeral, bíceps braquial, tríceps humeral, deltoi-

des, pectoral torácico, pectoral profundo, deltoides mayor, deltoides menor, coracobraquial, escapulohumeral, propatagio, romboideo superior, romboideo profundo, craneodorsal lateral, craneodorsal lateral, tricúspide escapular, subescapular, supracoracoideo, serrato superior, serrato profundo, latissimus dorsocraneal.

- En miembros anteriores, en la articulación de húmero y radio-ulna: tríceps escapular, flexor carpocubital, pronador superficial, bíceps braquial, tríceps humeral, digital mayor, supinador, cubitalmetacarpiano.
- En la articulación de miembros posteriores y cintura pélvica: iliotibial craneal, iliotibial lateral, caudailiofemoral, ambiens, femoral crural lateral, femoral tibial medio, femoral tibial interno, puboisquiofemoral, iliacotroncal craneal, iliacotroncal medio, iliacotroncal caudal, ilíaco, obturador, flexor crural lateral y flexor crural medio.
- En miembros posteriores, y para la articulación de fémur y tibiatarso-fíbula: iliotibial craneal, iliotibial lateral, flexor crural, ilioperoneo, femoral tibial medio, femoral tibial interno, pubo-isquio-femoral, accesorio, gastrocnemio, flexor profundo posterior, peroneo largo, tibial craneal, peroneo breve, flexor pedal y digital.

Además de contar con fuertes músculos, la existencia de plumas en las alas es fundamental para realizar el vuelo. La totalidad de las aves tienen el cuerpo cubierto de plumas que se disponen siempre de manera no uniforme, siendo heterogénea su morfología, tamaño, rigidez y localización en el cuerpo, salvo en pingüinos, en los que se observa un pelaje homogéneo y compacto en cualquier porción de su cuerpo.

Los pingüinos comparten con otros grupos la incapacidad de volar. Evolutivamente sus alas fueron transformándose en aletas otorgándoles gran agilidad. Son el grupo que más difiere del común de las aves, incluso esqueléticamente, dado que sus huesos no son livianos, ni delgados, ni del todo huecos. Estas aves marinas poseen huesos robustos, y densos, lo que les ayuda a mantenerse debajo de la superficie del agua con mayor facilidad.

#### **I.4. Introducción al análisis de los restos arqueoavifaunísticos**

Entendemos como Registro Arqueológico aquella información que se elabora con el trabajo arqueológico a partir de los objetos hallados en la excavación de un yacimiento y su contexto (Estévez, 1995). En el caso arqueozoológico, ese registro adopta la forma de una acumulación, más o menos densa o dispersa, de materiales animales, y debe ser interpretada como la materialización de la acción social sobre el recurso animal.

Ahora bien, resulta fundamental tener en cuenta que la evidencia ósea a partir de la que se elabora el Registro Arqueológico es además de material óseo correspondiente a animales vertebrados, producto de un trabajo humano, en el que están implicados trabajos de obtención, transformación, uso y consumo, mantenimiento y abandono. Lo que intentamos investigar al someter a análisis un conjunto de restos óseos animales son las estrategias de gestión de los recursos (en concreto de los animales que fueron introducidos antropicamente a un asentamiento), objetivo que va más allá de averiguar la variabilidad taxonómica zoológica existente

en la zona. Según sean las preguntas formuladas y la problemática para reconstruir las estrategias de gestión de los recursos, podemos considerar diversos niveles de análisis mediante los que conseguiremos los datos primarios del registro:

1. Clasificación taxonómica y cantidad de especímenes por taxón (mediante el reconocimiento de caracteres morfológicos y osteométricos de determinación).
2. Abundancia taxonómica y representación diferencial de especies o taxa.
3. Estacionalidad de los taxa identificados (según época de reproducción y etología).
4. Identificación de esqueletos inmaduros.
5. Determinación de edad y sexo de las aves identificadas.
6. Cálculo de la representación diferencial entre sexos (centrado en aves domésticas).
7. Clasificación anatómica y cantidad de especímenes por elemento anatómico.
8. Cálculo de la representación diferencial de elementos óseos.
9. Cálculo de la representación diferencial de partes esqueléticas.
10. Estimación de biomasa que pudo ser consumida durante la ocupación del asentamiento.
11. Análisis icnecológico de las superficies óseas para la valuación del número de restos consumidos como comestibles u otros usos.
12. Tratamiento diferencial de las presas al nivel de especies o taxa en cuanto al aprovechamiento de las porciones (esqueléticas) de las presas por taxa.

En primera instancia resulta interesante primero saber qué especies de aves aparecen en el registro arqueológico y a continuación qué agente intervino en su incorporación al yacimiento. Una vez corroborada la aportación antrópica de aves, puede que a partir de la cuantificación de su presencia o de su ausencia, inferida a partir de su etología, podamos aproximarnos a las diferentes estrategias de obtención, procesamiento y consumo. Por ejemplo, intentaremos distinguir entre el aprovechamiento diferencial de especies con comportamiento gregario o con una territorialidad estacional, así como evaluar las diferencias cuantitativas provocadas por los períodos de disponibilidad de ciertas presas. Así mediante la cuantificación de los restos óseos de las especies se puede llegar al descubrimiento de patrones que implican tal vez estrategias especializadas por parte del grupo humano o bien opciones sobre la forma de aprovechamiento.

Corke y otros (1998) afirman que la determinación de las especies avícolas presentes en el registro arqueológico puede llevar más tiempo del que pudiera preverse basándose en una estimación realizada sobre los estudios arqueozoológicos generalistas. Habrá decenas o cientos de especies que pueden estar presentes en las muestras, y tendremos que recurrir con mayor frecuencia a la comparación con la colección de referencia. Los esqueletos de las especies de aves son a nivel morfológico mucho más homogéneos que las especies de mamíferos, esto sumado a que incluyen un mayor número de especies torna dificultosa su determinación específica (Albarella y Thomas, 2002). Muchas especies pueden ser con facilidad confundidas con otras, pues la similitud entre diferentes especies de aves en cuanto a morfología ósea y tamaño es una particularidad de este tipo de animales. Según Foss Leach (1979) los huesos más difíciles de adjudicar a especies debido a su enorme variabilidad intrainterespecífica o a la homomorfía interespecífica son:

falanges, costillas, vértebras, cuadratos, escápulas, fúrculas, carpometacarpos, radios, ulnas y mandíbulas.

En el análisis de restos arqueoavifaunísticos, la clave de la discriminación taxonómica más que en caracteres morfométricos está en ciertos caracteres morfológicos cualitativos distintivos. Este punto es clave ya que debido a la alta dificultad de establecer la determinación específica, consecuencia de la gran variabilidad taxonómica, en el cálculo relativo de especies se puede favorecer la mayor presencia de alguna sólo porque su esqueleto es más fácil de identificar (Dirrigl, 2002).

Sólo se puede determinar el sexo en las especies de aves que tienen un alto dimorfismo sexual, y es más viable y fiable cuando se trata de especies domésticas, a la vez que más difícil cuando se trata de especies silvestres. Arqueológicamente, el sexo suele determinarse en hembras muertas justo en el momento de la puesta de huevos (Serjeantson, 2002: 46), pero en restos arqueológicos de aves salvajes la determinación del sexo es muy difícil (Laroulandie, 2000: 96).

A diferencia de los mamíferos, en aves es difícil discriminar materiales pertenecientes a diversas categorías de edad. En la juventud, no presentan los huesos diferenciados en diáfisis y epífisis, como sucede en mamíferos. Es poco probable que el registro contenga algún resto no epifisado de huesos largos de aves. En muchas especies se alcanza con mucha rapidez el tamaño adulto y sólo los pichones recién salidos del cascarón pueden discriminarse con certeza. Un claro ejemplo lo encontramos en el pingüino rey (*Aptenodytes patagonicus*) cuyos pichones pronto llegan a tener la misma estatura que sus progenitores (100 cm). Por este motivo, muchos exploradores de antaño pensaron que los polluelos eran otra especie, a la que denominaron pingüino lanudo antes de descubrirse el error. En cormoranes un esqueleto de dos meses no se diferencia del de un adulto salvo por porosidad en las extremidades (Lefèvre, 1989a: 315). Serjeantson (2002: 46) describe las diferencias en fusiones de gansos juveniles. En individuos de cuatro semanas de vida los tibiatarso no han fusionado en su porción distal, el tarsometatarso no está fusionado proximalmente y su aspecto es poroso, los carpometacarpos y las falanges no han fusionado en su porción proximal y también presentan un aspecto poroso, el sinsacro no está aún unido, el ilion no fusionado, el esternón es de aspecto poroso, al igual que fémures, escápulas, húmeros, radios, ulnas y coracoides. La diferencia con un ganso muerto a las 16 semanas es la siguiente: los tibiatarso ya han fusionado; los tarsometatarso están fusionados (aunque persista una línea de unión visible en la porción proximal); el sinsacro está ya en parte unido; el ilion está fusionado al pubis y el resto de los huesos presenta un aspecto de ya maduros. Esto explica porqué ante restos óseos aislados de un individuo de apenas 4 meses de vida podemos llegar a interpretar que estamos ante restos de un adulto, y así subvalorar el número real de aves juveniles en una muestra.

Por lo expuesto, la verdadera proporción entre juveniles y adultos puede no ser evidente en el material arqueológico (Serjeantson, 1998). Algunos autores (Manermaa, 2002) acusan a la falta de colecciones adecuadas el hecho de que especímenes juveniles no puedan ser determinados con facilidad. Ciertos especialistas (Lefèvre y Pasquet, 1994; Laroulandie, 2000: 42) consideran que osteológicamente sólo puede identificarse un individuo juvenil hasta los dos meses de vida.

Las diferencias proporcionales en las composiciones esqueletarias de las muestras pueden deberse a la preservación diferencial de las partes esqueletarias afectada por variables como densidad y edad de los individuos. Durante la contabilización anatómica en laboratorio puede ser frecuente que ciertos elementos

esqueléticos no lleguen a determinarse porque una vez fragmentados son de difícil identificación (ver Livingstone, 1989: 539).

En la composición de las muestras pueden existir sesgos como consecuencia de las técnicas de excavación. Un registro óseo confiable de aves depende de manera fundamental de las técnicas de excavación, ya que muchas especies son de tamaño pequeño y es justamente este motivo el que exige siempre el cribado fino de los sedimentos extraídos durante la excavación (Payne, 1972; Morales Muñiz, 1993; Simmons y Nadel, 1998; Mameli, 2000). Los huesos largos de especies de aves pequeñas pueden medir apenas un par de centímetros, en tanto que vértebras, pigostilos o rótulas pueden presentar un tamaño de menos de un centímetro y por tanto pasarse por alto si no se realiza un minucioso cribado de la totalidad del sedimento. Si no se procede a una correcta recuperación mediante este cribado los taxa de talla pequeña pueden resultar subrepresentados.

Debido a los factores que intervienen en la representatividad de la muestra no debería extraerse ninguna conclusión de tipo económico-social a partir de la simple comparación de frecuencias absolutas de restos hallados. La investigación arqueológica está basada en el análisis de la regularidad, la variabilidad y la diversidad del registro. La acción de cazar, o el procesamiento de los animales capturados no son actividades arbitrarias ni salen de la nada, sino que surgen de estados definidos bajo la acción de fuerzas también concretas; esto es, necesidades sociales y preferencias generadas social e individualmente. Por consiguiente, los efectos materiales de esas acciones tienden a presentar algún tipo de regularidad, que se expresa en términos probabilísticos. Podríamos constatar la regularidad de la gestión social de los animales cuando las consecuencias materiales de esa actividad (los huesos) muestren los mismos elementos óseos, de las mismas especies o taxa, cuando los huesos tengan semejantes características, y cuando los encontremos en la misma disposición. Nos interesa saber si los distintos elementos están dispersos de forma aleatoria en el espacio, agregados en conjuntos o sistemáticamente alineados, si las evidencias de acción humana (las modificaciones antrópicas sobre los elementos del esqueleto) aparecen de manera regular en ciertas partes anatómicas del animal, o si están asociadas a determinadas características de los huesos. Las recurrencias observadas en las distintas partes del cuerpo de los animales revelarán si han experimentado o no un tratamiento diferente en cuanto a consumo y cocción (Ericson, 1987: 66).

Es necesario no perder de vista tampoco que las diferencias cuantitativas en conjuntos provenientes de distintas muestras (ocupaciones, estratos o yacimientos) pueden deberse a muy diversos motivos: unos días más de ocupación o el aumento o reducción de la cantidad de personas presentes, por ejemplo, pueden ser la causa de las diferencias numéricas observables en las muestras recuperadas. Sólo analizando los datos desde una perspectiva contextual, experimental y comparativa podremos comprender la gestión que hizo un grupo humano del recurso animal.

Por otro lado, debemos asumir que en la formación de los conjuntos óseos animales concurren varias causas, y que éstas cambian de acuerdo con las circunstancias concretas en las que el conjunto se ha formado. Pérdida, descarte, reutilización, ingesta y la misma excavación arqueológica constituyen procesos de formación de la evidencia arqueológica que median entre las acciones sociales del pasado y los restos que de ella se han preservado. De este modo, el problema principal a la hora de inferir la actividad social a partir de una selección de sus resultados materiales, sigue siendo determinar si, en un conjunto, las frecuencias de porciones del esqueleto o de modificaciones observadas sobre la superficie de

los huesos son el resultado de la actividad social, de una conservación diferencial, de la acción de procesos postdepositacionales o todo ello conjuntamente (Brain, 1980; Lyman, 1987).

Asumimos que los restos de animales son producto de actividad humana, pero la acumulación de huesos animales en un lugar pocas veces es el resultado de una acción social congelada en el tiempo que se ha preservado hasta el momento en que son exhumados. Los materiales avifaunísticos pueden haber sido incorporados al registro arqueológico y modificados por diferentes agentes no antrópicos. Para llegar a aquella primera asunción resulta pues indispensable efectuar estudios detallados y determinar esos agentes aportadores. Es necesario verificar si las especies que creemos consumidas antropicamente presentan algún rasgo que evidencie este tipo de acción (Estévez, 1984). Deben conservar alguna evidencia de procesado o cocinado, o presentar alguna otra evidencia morfológica, disposicional o contextual que constate su incorporación antrópica al registro faunístico. Sólo una vez corroborado este origen, podremos proceder a investigar las muestras según los objetivos planteados.

Los estudios tafonómicos deben tener en cuenta el lugar y la disposición de los restos. Así, por ejemplo, la diferencia entre las acumulaciones provocadas por la acción humana y aquellas producidas por animales es que en estos últimos casos los cuerpos tienden a depositarse casi siempre enteros, y que sufren a continuación, aunque no siempre, una limitada dispersión postdepositacional. Ello depende de la cantidad de animales depositados en un espacio, de la causa de muerte, de la existencia y tipo de carroñeros, etc. En los depósitos o acumulaciones antrópicas, por el contrario, los cuerpos animales suelen experimentar un procesado muy intensivo antes de su depositación, y por tanto los restos de un mismo individuo tenderán a estar dispersos en un área mucho mayor (cf. Butler, 1987).

Se ha demostrado también que el análisis de las superficies óseas es imprescindible a fin de verificar el origen antrópico de estos materiales en los depósitos. Las marcas de carnicería, entre otras modificaciones de índole antrópica, son evidencia inconfundible de actividad humana, y sin su estudio minucioso difícilmente podremos entender la dinámica social con relación a este recurso. La dificultad reside en que no todos los restos de animales consumidos presentan evidencias de haber sido procesados por humanos, ya que no todas las articulaciones aparecen con marcas de haber sido cortadas, ni todas las articulaciones cortadas conservan las marcas, ni todos los huesos han sido hervidos o asados. También hay que tener presente que la reocupación humana de un campamento abandonado pudo dañar, a veces de manera considerable, el estrato anterior: el pisoteo de los materiales subyacentes producto de la ocupación previa y cercanos a la superficie reocupada, las tareas de limpieza y acondicionamiento del nuevo asentamiento y la excavación arqueológica pueden seguir modificándolo.

Muchos procesos postdepositacionales, como hemos dicho, tienen el efecto de alterar las posibles evidencias de acción antrópica. Diferentes fenómenos, tanto sociales como naturales, han actuado durante y después de la causa primaria, y además las causas primarias han actuado con intensidad diferente y en condiciones muy diversas, de modo que los efectos no siempre parecen estar relacionados con sus causas. Las estrategias sociales determinan el descarte de ciertos materiales y su destrucción, y estas estrategias pueden variar considerablemente de grupo a grupo.

Así pues, en resumen, nuestra atención debe dirigirse a la historia dinámica de los restos arqueológicos y las transformaciones cualitativas y cuantitativas que

estos han experimentado a través del tiempo, que quedarán estadísticamente reflejadas en sus diferencias de forma, tamaño, composición, textura y localización (Estévez, 2000). El estudio arqueoavifaunístico debe comenzar desvelando si el conjunto fue producido por humanos, o si fue conformado por aves rapaces u otros animales carnívoros carroñeros, y llegar hasta integrar ese análisis en el proceso general de la formación del yacimiento estudiado y del conjunto recuperado (Meadow, 1976). En cuanto a la representatividad de las muestras, su análisis debe tener presente la consideración de los procesos que afectan la distribución y preservación de los restos para interpretar la abundancia relativa de las partes esqueléticas.

## I.5. Canal Beagle: un ejemplo de ecosistema litoral

### I.5.1. Situación y características geográficas

La Isla Grande de Tierra del Fuego, región en la que se ubican los yacimientos que estudiaremos, está situada en el extremo sur del continente americano, donde se unen los océanos Pacífico y Atlántico. La isla está delimitada al norte y al oeste por las aguas del estrecho de Magallanes; al este se encuentran las aguas del Océano Atlántico, al oeste se encuentra parte del archipiélago austral del Océano Pacífico, y por último, al sur, el canal Beagle hace de vía marítima separando la Isla Grande de Tierra del Fuego de las islas Navarino y Hoste (Chile) y otras islas más pequeñas y australes del archipiélago fueguino, que cuenta con más de doscientas islas menores (Figura 2).



Figura 2. Situación y mapa de Tierra del Fuego.

Se trata de la serie de islas más australes del mundo ocupadas de forma permanente por grupos humanos.

Los ecosistemas terrestres fuego-patagónicos se constituyeron en tiempos geológicos recientes y como consecuencia del final de las glaciaciones pleistocénicas en el tardiglacial. Al finalizar el último máximo glacial, entre 13.000 y 8.500 años atrás, el clima regional cambió hacia condiciones más cálidas y húmedas. Los glaciares comenzaron a derretirse entre el 9.400 y el 8.200 AP, quedando restringidos a pequeños cuerpos de hielo (Rabassa, 2001). Esto provocó que las aguas oceánicas elevaran progresivamente su nivel, separándose del continente la Isla Grande de Tierra del Fuego a partir de la inundación del estrecho de Magallanes, y constituyéndose la isla Navarino a partir de la formación del canal Beagle. Los ecosistemas terrestres fueguinos y sus comunidades bióticas integrantes, incluyendo en ellas a los aborígenes que habían arribado quizás hacia los 11.000 años AP, quedaron desconectados de la zona continental vecina<sup>9</sup>.

El bosque fue extendiéndose de forma gradual desde hace unos 10.000 años atrás, alcanzando sus dimensiones y características actuales hace unos 6.500 años. En la región oeste del archipiélago patagónico el bosque fueguino fue expandiéndose desde el noroeste en el primer tercio del Holoceno. Datos polínicos indican que el bosque habría alcanzado la zona del Lago Fagnano e isla Dawson hacia el 8.000 antes del presente (McCulloch *et al.*, 1997). El nivel del mar relativo ascendió por encima del actual entre hace 8.000 y 5.000 años, durante el período del Óptimo Climático (Rabassa, 2001).

En la actualidad, en la Isla Grande de Tierra del Fuego pueden diferenciarse tres zonas geográficas: la zona norte, al este de la cordillera, es una prolongación de la meseta patagónica; el paisaje es una estepa de relieve llano y lomas bajas desprovistas de vegetación arbórea, con clima seco. La zona comprendida al sur y oeste de la cordillera se caracteriza por ser montañosa y cubierta de densos bosques, con un clima frío y lluvioso. Finalmente, la zona central hace de ecotono de transición entre la estepa y el bosque.

La costa norte del canal Beagle corresponde a la región sur. Allí las precipitaciones se distribuyen de manera homogénea durante todo el año, de intensidad baja pero de alta frecuencia. Las precipitaciones níveas son bastante abundantes de mayo a octubre, período en el que la temperatura media ronda en torno a 1 °C. En verano la temperatura aumenta, siendo la media para el mes de enero de 9,2 °C (Piqué, 1995).

La vegetación al sur de la Isla Grande de Tierra del Fuego es de tipo boscosa, arbustiva y de pastizal, dominada por una comunidad de bosque magallánico perennifolio y caducifolio. Las masas boscosas están compuestas básicamente por lenga (*Nothofagus pumillo*), ñire (*Nothofagus antarctica*) y guindo (*Nothofagus betuloides*). En menor proporción se observan dentro de los bosques especies que suelen adoptar formas arbustivas, entre ellos se encuentra el canelo (*Drymis winterii*), el notro (*Embothrium coccioneum*) y el maitén o leña dura (*Maytenus magellanica*). Además existen en la isla más de 500 especies de plantas con flores, helechos, musgos y líquenes.

Pero a pesar de la importante masa vegetal (Prosser Goodall, 1978) que caracteriza las costas del canal Beagle, no hay gran disponibilidad de comestibles de origen vegetal (Legoupil, 1985-1986; McCulloch *et al.*, 1997). Crecen bayas, una

---

<sup>9</sup> Para cambios del paisaje e historia climática ver McEwan y otros (1997).

variedad de hongos comestibles, raíces, y madura el fruto del calafate en verano. En otoño madura el michay (*Berberis ilicifolia*) y la parrilla (*Ribes magellanicum*). Datos palinológicos ratifican la antigüedad de estas asociaciones vegetales y por tanto sugieren que la contribución vegetal a la alimentación humana a lo largo de toda la presencia humana en la zona no debió ser sustantiva (Orquera *et al.*, 1991: 89).

En el interior de la isla tampoco existe gran cantidad de especies animales.

Entre los mamíferos destaca un herbívoro terrestre, el guanaco (*Lama guanicoe*), de hasta 1,85 m de altura y hasta 120 kg, presente y muy habitual en la Isla Grande e isla Navarino y ausente en isla de los Estados e islas menores. Entre la fauna silvestre nativa de la Isla Grande de Tierra del Fuego vinculada al ambiente terrestre figura también el zorro colorado (*Dusicyon culpaeus lycoides*). Se trata de un carnívoro de unos 70 cm de longitud y 8 kg de peso promedio (Mateazzi, 1996). En la actualidad es muy escaso (Mateazzi y Bugnest, 1996). Hay además roedores silvestres, como el tuco-tuco o coruro (*Ctenomys magellanicus fueguinus*), común al norte de la isla, el coipo (*Myocaster coypus melanops*), la lauchita de los espinos (*Oryzomys longicaudatus magellanicus*), la rata chinchilla o sedosa (*Euneomys chinchiloides*), el ratón conejo (*Reithrodon auritus*), el ratón de hocico amarillo (*Akodon xantherhinus*), y el ratoncito lanoso (*Akodon sp.*). Se han identificado dos especies de murciélagos: el denominado oreja de ratón (*Myotis chilensis*) y el murciélago orejudo (*Histiotus montanus*), éste raramente observado (Lizarralde y Escobar, 2000b).

De presencia muy restringida hoy son la nutria patagónica o lobito de río (*Lutra provocax*), y la nutria de Magallanes (*Lutra felina*). Ambas especies han sido registradas en los canales fueguinos e isla de los Estados (Massoia y Chebez, 1993), pero la información sobre su presencia en la Isla Grande de Tierra del Fuego es aún incompleta. Al llegar a la vida adulta, los individuos de estas especies alcanzan apenas el metro de longitud, incluyendo su gran cola que puede alcanzar los 40 cm. La nutria de Magallanes habita las costas marinas en todo su rango de distribución. El lobito de río, en cambio, habita en agua dulce o puede acceder a la costa marina. En general las nutrias han experimentado un retroceso numérico importante, llegando a un estado crítico en la actualidad debido a la caza indiscriminada a que estuvieron sometidas.

En las costas y el mar existe una mayor riqueza de especies animales aprovechables para el sustento humano. Abundan pinnípedos, nutrias, aves, mejillones y otros moluscos, crustáceos y peces, y en algunas ocasiones ciertos cetáceos visitan las costas. La biota marina de aguas oceánicas y costas del canal Beagle se ha mantenido relativamente estable desde hace 6500 años (Estévez *et al.*, 2001; Vila *et al.* 1997), permitiendo a los grupos humanos acceder a recursos de elevado contenido proteínico y calórico con los cuales contrarrestar el rigor climático de bajas temperaturas. En los últimos siglos la cantidad de ballenas y lobos marinos disminuyó de forma drástica como consecuencia de su caza industrial.

En la región se contabilizan más de 30 especies de mamíferos marinos que habitan zonas cercanas a la Isla Grande.

Pertenecientes a la familia Otariidae se encuentran el lobo marino de un pelo (*Otaria flavescens*) y el lobo marino de dos pelos (*Arctocephalus australis*). Hoy se los divisa en las aguas cercanas a la costa, en colonias de crías y apostaderos en distintos sectores de la costa atlántica y cercanas al canal Beagle. Es en esta región donde se reproduce el lobo de un pelo. Los machos adultos miden unos 2,56 m y pueden pesar entre 300 y 340 kg, en tanto que las hembras llegan a medir

2 m y pesan unos 145 kg. Existen apostaderos no reproductivos del lobo de dos pelos, de menor tamaño: los machos adultos miden unos 2 m de largo, pesando unos 160 kg, en tanto que las hembras adultas miden hasta 1,40 m y pesan unos 50 kg. En cuanto a la familia Phocidae, no son habitantes característicos de las costas fueguinas, a excepción del elefante marino (*Mirounga leonina*) que suele verse en las cercanías de la Isla Grande, en la costa atlántica. Machos y hembras de esta especie alcanzan los 3 m de largo y las 3 toneladas de peso.

En las aguas que rodean el archipiélago fueguino se avistan cetáceos. Los mayores hoy día se adentran sólo muy de vez en cuando en el canal Beagle. Entre los cetáceos con barbas (mistacocetos) se encuentran la ballena franca austral (*Eubalaena australis*), la ballena minke (*Balaenoptera acutorostrata*), la ballena sei (*Balaenoptera borealis*), la ballena azul (*Balaenoptera musculus*), la ballena de aleta (*Balaenoptera physalus*), la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) y la ballena franca pigmea (*Caparea marginata*). Entre los cetáceos con dientes (odontocetos) vemos cachalotes (*Physeter catodon*) y del grupo de delfínidos, las orcas (*orcinus orca*), la ballena piloto (*Globicephala melaena*) y el delfín austral (*Lagenorhynchus cruciger*).

En cuanto a peces, existen al menos 65 especies reconocidas. La ictiofauna de lagos y cursos fluviales es más bien escasa. Los peces marinos mejor representados son los del grupo Nototheniformes; la familia Nototheniidae incluye 12 especies que habitan la zona intermareal hasta los 12 metros de profundidad, encontrándose presentes en la zona a lo largo de todo el año (Lloris y Rucabado, 1991; Juan-Muns, 1992, 1995). Cerca de la costa, entre las piedras del fondo y el cinturón de algas (cachiyuyos), habitan diversos nototénidos, entre ellos: doradito (*Paranotothenia magallanica*), cabezón (*Patagonotothem cornucola*), lorchos (*Patagonotothem teselata*, *Patagonotothem longpipes* y *Patagonotothem trigrama*), colacorta (*Patagonotothem brevicauda*), verderón (*Patagonotothem sima*), róbalo (*Eginops maclovinus*) y diablito (*Arpagifer bispinis*). Fuera del grupo de los nototénidos, pero también propios de aguas someras, son el pez de hielo (*Champscephalus exoxs*), el toro de los canales (*Cottoperca gobio*), el acorazado (*Agonopsis chilensis*), el pejerrey (*Austromeniidae nigricans*), la brótola (*Salilota australis*), y la morenita (*Austrolycus dapressiceps*).

En aguas más profundas hoy día se pueden pescar: raya (*Bathyraja sp.* y *Raja -dipturus- flavirostris*), mielga (*Squalus acanthias*), pañete (*Psammobatis rudis*), pintarrojo (*Schroederichthys bivius*), sardina (*Sprattus fueguensis*), puye (*Galaxias maculatus*), merluza de cola (*Macruronus magellanicus*), merluza (*Merluccius hubbsi*), merluza austral (*Merluccius australis*), abadejo (*Genypterus blacodes*), chanchito (*Congiopodus peruvianus*) y brótola (*Salilota australis*). En el registro arqueológico se han determinado restos de un atún (*Tersites sp.*), especie hoy ausente en las capturas (Juan-Muns, 1992).

Entre los invertebrados marinos encontramos equinodermos: el erizo grande (*Pseudoechinus sp.*) y el pequeño (*Austrocidaris sp.*); crustáceos: la centolla (*Lithodes santolla* o *Lithodes antarcticus*) y el centollón (*Paralomis granulosa*), bogavantes (*Munida gregaria*) y camarones (*Campylonotus semistriatus*). En el grupo de los moluscos podrían citarse hasta 237 especies. Destacan el mejillón (*Mytilus edulis chilensis*), el mejillín (*Brachidontes purpuratus*), la cholga (*Aulacomya ater ater*), la almeja rayada (*Ameghinomia antiqua*), la almeja chica (*Tawera gayi*) la almeja blanca (*Eurhomalea exalbida*) y la almeja marrón (*Mulinia edulis*). Entre los moluscos de una valva (gasterópodos) destacan las lapas: la común (*Patinigera deaurata*), la magallánica (*Patinigera magellanica*), la fue-

guina (*Patinigera fueguiensis*) y la bocallave (*Fissurella máxima*); entre los caracoles encontramos diversas especies (p.ej. *Trophon sp.*). Los poliplacóforos o quitones (*Plaxiphora aurata* y *Tonicia lebruni*) están entre los moluscos más comunes. Hay, además, variedad de cefalópodos como, por ejemplo, pulpos (*Octopus sp.*) y calamares (*Loligo sp.*).

### **1.5.2. Distribución, características taxonómicas, etológicas y biogeográficas de las aves de la región**

El área comprendida entre el estrecho de Magallanes y el mar de Drake y entre el Atlántico y el Pacífico es considerada una región ornitogeográfica. Las aves están representadas por 45 familias, pero el número concreto de especies de aves observables varía según autorías (Prosser Goodall, 1978; Clark, 1986; Venegas, 1986, Narosky e Izurieta, 1993). En términos generales, existe acuerdo en la presencia permanente, estacional o esporádica de 197 especies, siendo más de la mitad residentes permanentes (Lefèvre, 1991). Prosser Goodall (1978), menciona 135 especies como residentes o visitantes regulares y 36 como visitantes menos comunes, en tanto que otras 23 especies han sido avistadas escasas veces o bien su presencia es incluso hipotética. Según Clark (1986), 116 especies pueden clasificarse como nidificantes residentes y migratorias, 31 son visitantes regulares estivales, invernales o anuales, y 43 serían visitantes irregulares (ocasionales). La distribución temporal de 7 especies resulta indeterminada para este autor y 2 especies figuran como extinguidas. Por su parte Simeone y Navarro (2002), afirman que pocos taxa se han extinguido debido a probables sobrematanzas u otras actividades humanas, y que la composición avifaunística de Patagonia ha permanecido razonablemente estable durante los últimos 10.000 años.

En el apéndice 1 recogemos los nombres comunes y la denominación científica que hemos escogido para las especies de Tierra del Fuego así como los datos de la estacionalidad actual.

En los últimos años se realizaron observaciones ornitológicas sistemáticas, que comportaron transectas desde embarcaciones turísticas, para realizar un control cuantitativo y de la dinámica de las poblaciones de aves marinas. Según este estudio realizado por Raya Rey y Schiavini (2000), las aves más abundantes en el Canal Beagle a finales del verano son: cormorán imperial, gaviota austral o gris, gaviota cocinera, albatros ceja negra, gaviotín sudamericano y escúa común o gaviota parda. La presencia de algunas aves en las aguas del canal es de tipo concentrada, lo que está en relación con la existencia de zonas de alimentación o con cercanía a zonas de nidificación, como el caso del pingüino patagónico, la gaviota gris y el gaviotín sudamericano. Las aves nidifican en islas o costas de tierra firme, conformando colonias. Estas colonias han sido descritas por Schiavini y Yorio (1995). En esencia existen dos bien marcadas en el Canal Beagle oriental en lo que se refiere a concentración relativa de colonias de nidificación: la zona de la bahía de Ushuaia, con el llamado archipiélago de las Islas Bridges y el de los Islotes les Eclaireurs, y la zona al este de la isla Gable, que involucra diversas islas y que hoy en día está influenciada por la existencia de una importante localidad de nidificación en las Islas Becasses. La excepción estaría en los cormoranes cuello blanco, aves residentes cuyas colonias se encuentran distribuidas a lo largo de todo el canal.

Otro grupo lo constituyen especies de aves marinas con una distribución más dispersa y abundancia relativa menor, como algunos petreles y el escúa.

Una última categoría la constituyen las aves que nidifican tierra adentro y están ligadas a los recursos estrictamente del interior o de la franja litoral (patos, falcónidos...)

A grandes rasgos, y en términos anuales, las proporciones de avifauna observada en la actualidad es la siguiente: cormoranes, 36%; albatros, 16%; gaviotas, 11%; pingüinos, 11%; patos, 8%; escúa, 6%; cauquenes, 6%; petreles, 2%; a lo que hay que sumar un 2% de otras especies (Estévez *et al.*, 2001).

Las aves que habitan y visitan el canal presentan diferencias etológicas (estacionalidad, localización, gregarismo, reproducción) y de caracteres físicos (envergadura y peso, p.ej.) que condicionan las estrategias para su aprovechamiento. A continuación detallamos algunas características de algunas de las aves más significativas para el estudio arqueoavifaunístico y para una evaluación paleoecológica de la gestión de las aves como recurso<sup>10</sup>

El pingüino patagónico es una especie que está asociada a aguas abiertas, localizándose hoy una colonia en isla Martillo. Este pingüino tiene hábitos gregarios a la hora de alimentarse (Raya Rey y Schiavini, 2000), y se sabe que en el pasado eran más abundantes en la región. Los pingüinos patagónicos adultos pesan unos 5 a 6 kg y miden entre 50 y 60 cm. Los pichones nacen en las playas o muy cerca de ellas, nacen recubiertos de un plumón gris y pesan alrededor de 80 g. Pueden anidar a menos de un metro de un nido de biguá o cormorán negro. Llegan a la zona en septiembre, en octubre cada pareja pone dos huevos naciendo los polluelos en noviembre. Los pichones están en el nido unas diez semanas. En noviembre, las crías de un año de vida cambian el plumaje, permaneciendo sin él y hambrientos durante un mes en la costa. En marzo comienza la migración con los pichones ya independizados, momento a partir del cual se verán sólo ocasionalmente pingüinos solitarios en los mares del sur. Estudios actualísticos realizados en colonias de pingüinos patagónicos nos informan que zorros, gaviotas cocineras y escúas son los predadores que más afectan a estas colonias, atacando los nidos desde el área periférica de la concentración (Frere *et al.*, 1992). Este pingüino sigue a lo largo del año dos ciclos bien definidos: uno reproductivo, cuando sólo van al mar a alimentarse, y un ciclo de vida pelágica, en el que no abandonan el mar en ningún momento. Este último período comienza en el otoño (en el extremo sur de los archipiélagos fueguinos pueden abandonar las colonias algo antes, en el mes de febrero), cuando realiza una migración, pasando el invierno en el mar. En el caso de los adultos, este período pelágico finaliza hacia fines de agosto o principios de septiembre, retornando a las colonias de nidificación.

Los pingüinos penacho amarillo tienen similares características físicas y etológicas, miden unos 40 cm y llegan a pesar de 3 a 4 kg. El pingüino rey, visitante esporádico, vive en la zona circumpolar antártica e islas subantárticas, pudiendo verse también en el Cabo de Hornos y sur de Tierra del Fuego. Tanto machos como hembras llegan a pesar 15-16 kg al inicio de la época de cortejo. Los pingüinos anidan una vez al año, coincidiendo con los meses de verano; es cuando se acercan a tierra en grupos grandes para formar las colonias de anidación con el fin de protegerse mutuamente y garantizar la reproducción. Suelen poner 2 huevos por pareja, y en muchos casos el primer huevo es visiblemente menor al segundo.

Todas las especies de pingüinos tienen una gran cantidad de grasa subcutánea que hace de reservorio energético y que junto a un plumaje especial los aísla del

<sup>10</sup> Hemos sintetizado esta información a partir de Prosser Goodall (1978), Clark, (1986), Venegas (1986), Narosky y Izurieta (1993), Lefèvre (1998) y Copello (com. pers.)

agua y de las bajas temperaturas. Estas características, el tamaño medio y el gregarismo estacional son factores que pudieron estimular su explotación por parte de la población canoera indígena.

Entre las gaviotas destaca por su abundancia la gaviota cocinera, que mide unos 55 cm del pico a la cola. Su alimentación incluye la pesca, la carroña, la depredación de huevos y la ingesta de residuos. También dejan caer moluscos desde cierta altura para abrirlos. Como todas las aves marinas, se reproducen una vez al año en primavera-verano (octubre-enero), siendo el ciclo reproductivo de las gaviotas más corto respecto al de los petreles (Copello, com. pers.). La gaviota cocinera se agrega en grupos de unos 10 individuos. La gaviota gris, por su parte, es más pequeña (38 cm) y se encuentra concentrada hoy en Islas Bridges, aunque nidifica en toda la región. Tiene hábitos carroñeros relacionados a lobos y colonias de aves, se alimenta también de defecaciones y regurgitaciones de cormorán. Esta especie presenta agrupaciones de mayor tamaño, pudiendo tener un grupo unos 40 ejemplares. Las gaviotas que habitan la región pesan entre 1 y 2 kg.

El escúa (también denominado gaviota parda, pardela o salteador), es típico de zonas costeras y se caracteriza por ser un ave de rapiña y carroñera (actividad que realizan en solitario o en pareja). Se alimenta de otras aves, adultas o polluelos, así como de huevos y cadáveres. Estas aves, de 58-60 cm de largo, anidan en las islas australes conformando colonias de decenas o cientos de individuos, poniendo cada pareja 2 huevos.

El gaviotín sudamericano (de unos 38-40 cm de largo) está presente en todo el Canal Beagle, aunque concentrado en Islas Bridges, isla Gable y el sector central. Suele poner de 2 a 3 huevos sobre el suelo, sin tener necesidad de construir un nido o preparar el sustrato.

Habitan la región tres especies de cormoranes. El cormorán imperial mide unos 60 cm del pico a la cola y es residente todo el año en la región (Lefèvre, 1998: 37). Conforman grupos de unos 5 individuos por grupo. En toda el área es la especie más abundante. Se agregan para alimentarse y construyen los nidos en conjunto<sup>11</sup>. Las colonias se ubican sobre islotes rocosos de canales y mares interiores. El cormorán cuello negro es algo más pequeño (57 cm) y habita en barrancas rocosas de las costas y aguas someras. Se lo encuentra sobre todo en Islas Bridges, isla Gable, canal oeste. Se alimenta cada individuo por su cuenta aunque conforma grupos de unos pocos individuos (2 ó 3), y tiene hábitos gregarios. El biguá mide 63 cm del pico a la cola, pueden pescar solos o en grupos de unos 20 individuos. Nidifica en acantilados o pedregales de costas o incluso en árboles. Para anidar se reúnen en cormoraneras, poniendo de 2 a 4 huevos que incuban durante 30 días. En cifras de Lefèvre (1989b), los cormoranes pesan un promedio de 2 kg (su peso oscila entre 1,5 y 3 kg, siendo el menor el biguá o cormorán negro y mayor el cormorán imperial). Escúas y gaviotas depredan huevos y pichones de cormoranes.

El Orden Procellariiformes comprende un diverso grupo de aves marinas con gran diversidad morfológica entre especies, pero también etológicas, de estrategias alimenticias y hábitat de nidificación. Este orden se divide en dos grandes grupos: Albatros (Familia Diomedidae) y Petreles (Familias Procellariidae, Hydrobatidae

---

<sup>11</sup> En Islas Bridges se han contabilizado 1400 nidos y 4200 nidos en Islas Becasses. Los estudios actualísticos indican que en las colonias de nidificación de Patagonia pueden contabilizarse hasta 1,8 nidos de cormorán imperial por metro cuadrado; siendo a estas aglomeraciones donde concurren las gaviotas cocineras a depredar huevos y pichones (Quintana y Yorio, 1998).

y Pelcanoididae). Los albatros y petreles son básicamente pelágicos, alimentándose de plancton, peces, calamares y moluscos que consiguen en la superficie del agua, algunas especies también se alimentan de aves y pichones, y a veces de carroña. Los albatros son las aves oceánicas de mayor tamaño que se conocen llegando a medir más de 3 metros de envergadura y a pesar machos y hembras más de 8 kg. En la actualidad, el albatros ceja negra es el más abundante en la región. Puede llegar a pesar unos 4 kg. La vida de las distintas especies de albatros transcurre en el mar, yendo a tierra sólo para reproducirse. Estas aves pueden alcanzar los 100 años de vida. No pueden levantar vuelo si no hay pendiente y viento y en tierra andan con torpeza y dificultad. Sus predadores son el escúa, el petrel gigante y la paloma antártica, que atacan sus huevos y pichones. Se reproducen cada dos años, salvo el albatros ceja negra que se reproduce cada año, poniendo sólo un huevo por pareja. La incubación es de 60 a 90 días, naciendo los pichones entre septiembre y enero. Pasan meses en el nido o cerca de los progenitores, alcanzando la madurez reproductora recién a los 6-10 años. Estos animales pesan 3,8 kg (machos y hembras), teniendo 2,3 m de envergadura. El albatros ceja negra no nidifica en canal Beagle ni conforma colonias, pero sí es muy abundante, con especial incidencia en el centro del canal, sector oeste e isla Gable. Se reproduce en Islas del Cabo de Hornos, Isla de los Estados, Georgias del Sur y Malvinas. Es muy abundante en la costa patagónica argentina tanto en invierno como en verano, donde forma grupos de hasta varios miles de individuos que se concentran para alimentarse. Otro ave de este grupo que debemos destacar, considerado visitante anual, es el albatros errante, el ave voladora más grande que existe, con una envergadura de hasta 3,50 m y un peso de 8,7 kg (ambos sexos). Es muy común en aguas subantárticas, especialmente en el Pasaje de Drake. Se alimenta de peces y calamares. El albatros errante nunca para de volar, salvo cuando anida, poniendo 1 huevo entre septiembre y enero. Nidifica en Islas Georgias del Sur en grandes colonias cerca de acantilados. El petrel gigante (de 4 kg, según Lefèvre, 1989b), tiene una envergadura semejante a la del albatros (2.15 m). Está ampliamente distribuido en toda la costa patagónica argentina, encontrándose en mayor densidad en Islas Bridges. Es un ave oportunista y carroñera, que se alimenta de peces y calamares pero también de pichones de pingüinos, petreles y albatros, de huevos y cadáveres de aves y mamíferos en guarderías de focas o pingüinos. Suele agregarse en grupos de decenas y sus colonias están ubicadas en acantilados u otras áreas expuestas cercanas a la costa. Nidifica entre octubre y noviembre en islas de la costa de Patagonia continental y del mar austral. Los pichones nacen en enero, después de 60 días de incubación, independizándose en abril (Copello, *com.pers.*). El yunco común (también conocido como petrel zambullidor) se encuentra presente en especial al oeste del canal Beagle e Islas Bridges. Es el petrel más pequeño (mide unos 20 cm). Abunda de septiembre a febrero en canales y estrechos de la región y nidifica en la isla de los Estados y a lo largo del canal Beagle. Pueden verse solos o en parejas.

Ligadas a la franja litoral en Tierra del Fuego podemos encontrar otras aves en potencia atractivas como recurso cinegético: El cauquén caranca es un ave residente y otros cauquenes que migran son el común, el real y el colorado. El cauquén común mide unos 60 a 70 cm de largo, presenta un gran dimorfismo sexual. En primavera y durante el período reproductivo las parejas se independizan de las bandadas, y una vez finalizado el período migran al norte en grandes grupos. El cauquén real mide 55 cm de largo y 40 de alto, siendo similares el macho y la hembra. La mayor parte del año viven en bandadas, a menudo junto a otras

especies de cauquenes. El cauquén colorado, de unos 50 cm, está cuantitativamente menos representado y está disminuyendo en la región. Estas especies migratorias suelen llegar a la región en octubre o noviembre, y la abandonan en abril o mayo, migrando entonces hacia el norte conformando pequeñas bandadas. Los cauquenes pueden pesar entre 3 y 6 kg. Anidan en tierra poniendo entre 5 y 9 huevos. Las necesidades de la crianza restringen la movilidad de estas especies entre diciembre y febrero y es normal que pichones de diversas parejas formen grupos. En enero pierden las plumas debido a la muda anual, momento en que sería fácil cazarlos en tierra en gran número.

El quetro austral (conocido también como pato vapor no volador) y el quetro volador residen todo el año en el litoral. Se avistan en las costas en parejas, y eventualmente con crías, durante el verano. Otras especies de la familia Anatidae (las especies mayores con pesos comprendidos entre los 4 y 6 kg y las menores con pesos comprendidos entre 0,5 y 2 kg, según Lefèvre, 1989b), nidificantes en aguas interiores se desplazan hacia las aguas de la costa durante la temporada invernal. La mayoría de los patos frecuentan también las bahías, donde desembocan los ríos, en busca de alimento. Crían en el sur y migran en invierno hacia el norte. Durante la época de puesta de huevos y cría son víctimas de varias especies predatoras; el escúa depreda sus pichones y huevos, como también lo hacen gaviotas, caranchos y zorros.



Figura 3. Nido y huevos de cauquén.

Entre las aves carroñeras no marinas encontramos chimangos (37 cm), caranchos (55 cm), jote cabeza colorada (55 cm), y el ave de mayor porte, el cóndor que puede alcanzar una envergadura de hasta 3,5m, pesando hasta 12 kg.. Este último anida en las cimas de las montañas sobre el canal y suelen avistarse hoy día sobrevolando a gran altura en parejas o en bandadas de hasta 10 individuos en verano, con más frecuencia en las zonas con mayor potencial de ofrecer grandes piezas de carroña. Más numerosos son los caranchos, que suelen vivir en bandadas durante los meses de invierno. Se trata de aves preferentemente carroñeras, aunque

pueden cazar en grupo. Comen moluscos, roedores, mamíferos muertos, crías de aves, huevos. A los chimangos puede vérselos solos, en pareja o en grupos, sobre todo cuando hay disponibilidad de carroña. A lo largo de todo el año generan importantes concentraciones puntuales cuando hay abundancia de alimento.

Entre las aves depredadoras diurnas encontramos varias especies de falcónidos (Falconidae) y aguiluchos (Accipitridae). La lechuza de campanario es una depredadora nocturna. Esta ave presenta la incapacidad de acumular grasas, pesando entre 280 a 450 g. Ponen de 3 a 7 huevos y a los 60 días de haber salido del cascarón los polluelos se independizan, siendo ya capaces de cazar por su cuenta.

De los paseriformes destacamos las remolineras (entre ellas la común, araucana y negra). Suelen estar cerca de playas o cursos de agua, se alimentan básicamente de invertebrados, anidan en rocas y suelen ser confiadas y mansas, siendo fácil verlas. Se reproducen en el sur, migrando algunas especies hacia el norte durante los meses de invierno. Miden entre 16 y 18 cm.

El chingolo, de amplia distribución y abundante, es un ave solitaria, pero suele agregarse a la hora de buscar alimento, que consistente en granos, insectos y larvas. El período de incubación de los 4 o 5 huevos que ponen es de sólo 13 días, momento en el que nacen los pichones que permanecen en el nido de 9 a 11 días, siendo alimentados casi exclusivamente con insectos, que pueden buscar entre cadáveres de otros animales. Habitan la región diversas especies de las cuales sólo una (el chingolo austral, de unos 12 cm) tiene el hábito de migrar hacia el norte en los meses más fríos.

También hay representantes de la familia Psittacidae: Las cotorras o cachañas (de unos 33 cm) pueden verse en grupos de diez o más ejemplares. Son aves de hábitos arbóreos que se alimentan de semillas y frutos. Construyen sus nidos en troncos ahuecados o ramas, poniendo de 3 a 8 huevos por pareja.

### 1.5.3. El ciclo estacional de los recursos animales

Siguiendo los patrones de estacionalidad actuales en la región, podemos intentar inferir la abundancia y variación de los recursos animales más importantes en el área del canal Beagle.

Muchas son las especies de aves que están disponibles en períodos tanto estivales como invernales. Siguiendo a los autores que hemos citado podemos sintetizar (siguiendo la nomenclatura común de Narosky e Izurieta, 1993) que las aves que pueden encontrarse en la zona todo el año son las siguientes: macá grande, petrel gigante, cormoranes (imperial, cuello negro y biguá), garza bruja, cauquén caranca, patos (crestón, antejojo, barcino, overo, de torrente, capuchino, quetro austral y volador<sup>12</sup>), cóndor andino, jote cabeza colorada, esparvero variado, águila mora, aguiluchos común y cola rojiza, gavilán ceniciento, chimango, matamicos grande y blanco, carancho, halcones peregrino y plomizo, halcónito colorado, gallineta común, ostreros austral y negro, paloma antártica, gaviotas: gris, capucho café y cocinera, gaviotín sudamericano, torcaza, cachaña, ñacurutú, caburé grande, lechuza bataraz, lechuzón de campo, martín pescador grande, carpintero gigante, remolineras: negra, araucana y chica, rayadito, espartillero austral, picolezna patagónico, churrín andino, diucón, ratona aperdizada,

<sup>12</sup> El quetro volador o pato vapor volador también ha sido identificado como ave invernal (Schiavini, 1997).

zorzal patagónico, tordo patagónico, cabecita negra austral, jilguero austral, comesebo patagónico y chingolo. Lefèvre (1989b) afirma una presencia anual de albatros cabeza gris, y Schiavini (1997) añade como ave residente la pardela oscura.

En el canal Beagle los peces residentes cercanos a la costa son en general de tamaño pequeño y no se mueven en cardúmenes. Los moluscos (muy abundantes los mejillones) y otros invertebrados marinos consumibles están disponibles todo el año.

Durante los meses de verano normalmente no se observan guanacos a nivel del mar, dado que están en las cumbres y zonas altas, donde encuentran refugio durante la época de parición, que ocupa de noviembre a febrero. En cambio sí están presentes los pinnípedos, que se asientan en playas durante el verano, retornando al mar flacos en marzo. En la actualidad la gran mayoría de loberías de lobo de dos pelos están lejos del canal Beagle, en zonas con oleaje agresivo (Schiavini, 1993), pero hay que pensar que, hoy en día, las poblaciones de pinnípedos de Tierra del Fuego están en reconstitución, luego de haber sido llevadas hasta el límite de la extinción.

También en verano, precisamente entre enero y marzo, en los canales fueguinos son comunes los cardúmenes de sardinas, las merluzas de cola y róbalo (Juan-Muns, 1992). Róbalo y abadejos se acercan a la costa en verano (en invierno aparecen sólo esporádicamente). Las migraciones que ingresan en el Beagle durante el verano y otoño traen consigo considerables cantidades de sardinas perseguidas por peces mayores y otros predadores. Son comunes entonces los varamientos masivos en playas de pendientes suaves.

Las centollas y centollones suben a aguas superficiales entre diciembre y marzo, debido a la muda del exoesqueleto y al apareamiento;

Durante los meses de calor es cuando las aves se reproducen, y arriban a la región varias especies migratorias. Muchas especies de aves están en colonias de fácil acceso desde fines de noviembre hasta febrero o marzo. Es durante los meses de verano y principio del otoño cuando las aves alimentan a sus pichones (Raya Rey, 1998). Las aves que permanecen en la región sólo en meses de verano y comienzos del otoño son (según Prosser Goodall, 1978): pingüinos<sup>13</sup>: penacho amarillo, patagónico y de vincha, macá común, macá plateado, albatros ceja negra y cabeza gris, pardela oscura, bandurria baya, flamenco austral, cisnes cuello negro y coscoroba, cauquenes real y colorado, patos: colorado, maicero, cuchara, zambullidor chico y zambullidor grande, tero común, chorlito de doble collar, chorlito pecho canela, ceniciento y cabezón, becacinas común y grande, agachonas patagónica, de collar y chica, escúa común, lechuza de campanario, picaflor rubí, caminera común, remolinera común, gaucho grande, dormilonas: fraile, canela y caranegra, sobrepuesto común, cachudito pico negro, fio-fio silbón, golondrinas barranquera y patagónica, ratona común, cachirla común, yal austral y yal andino.

En otoño continúan abundando los peces y reaparecen en el mar los pinnípedos; parece que también aumenta la frecuencia de los varamientos de cetáceos. En la primera mitad del otoño todavía es posible observar pingüinos y patos, además de cormoranes en cantidad y diversas especies de aves. Abril es un mes en que suelen encontrarse en cantidad pingüinos patagónicos y quetros o patos vapor.

<sup>13</sup> Existen pingüineras en el Beagle (Schiavini y Yorio, 1995), por lo que en enero y febrero los pingüinos podrían haber sido abundantes, dado que esa es su estación de incubación y de crianza.

Ciertas especies de aves ingresan en el canal en otoño, como la pardela oscura o el pingüino de penacho amarillo<sup>14</sup>. Otras especies dejan la zona del canal en otoño debido a sus movimientos migratorios, entre ellas se encuentran tal vez el gaviotín sudamericano, el escúa común y la bandurria baya. También tienen movimientos migratorios pero de índole menor o más parcial especies como el cauquén caranca o la gaviota gris.

En invierno abundan los pinnípedos (el lobo de dos pelos); es también en esta estación cuando se encuentran presentes los guanacos cerca de las costas. Su presencia abarca la mitad oriental del canal Beagle y la isla Navarino. Las tropillas compuestas por grupos familiares suelen tener como promedio 7 u 8 individuos, que bajan con sus crías durante las épocas de nevadas (Raedeke, 1978), formando parte también de la migración estacional tropillas de machos jóvenes e individuos solitarios.

Según Clark (1986) el albatros errante, albatros real, albatros cabeza gris y albatros oscuro son visitantes estivales pero también pueden estar presentes en el período invernal. Lo mismo propone para el petrel damero, y petrel ceniciento, visitantes de invierno y verano, en tanto que el petrel plateado sería visitante invernal.

Es a comienzo de la primavera, con la retirada de la nieve, cuando los guanacos retornan a las zonas altas, iniciando su retracción desde la costa en septiembre-octubre y permaneciendo por lo normal ausentes a nivel del mar hasta el próximo otoño-invierno. A fines de la primavera aumenta la cantidad de cauquenes, y llegan las bandurrias, cisnes, escúas y gaviotines. Las bandurrias suelen llegar a comienzos de la primavera, los gaviotines y cisnes lo hacen más avanzada la estación. Los cauquenes comunes y los cauquenes reales suelen llegar a la región en octubre o noviembre, y abandonarla en abril o mayo. Schiavini (1997) señala que el pingüino patagónico estaría presente también en primavera y no sólo en verano-otoño. A fines de la primavera comienza la época de anidación y puesta de huevos por parte de las aves y se incrementa la presencia de ciertas especies de peces.

#### **1.5.4. Cambios actuales en la biodiversidad**

A pesar de que comparativamente con otras zonas más pobladas el paisaje está poco antropizado, Tierra del Fuego ha experimentado numerosos cambios respecto al pasado en la biocenosis (tanto en lo que respecta a vegetales como a la comunidad faunística) por la acción humana. Esto debe tenerse en cuenta a la hora de extrapolar la biocenosis actual hacia el pasado. La transformación antrópica de la vegetación debió comenzar desde el primer momento de la ocupación humana. Los incendios de bosques provocados (de forma intencional o no) se documentan en las columnas polínicas y esa práctica intencional está recogida en las fuentes históricas. La introducción de la ganadería y de los aserraderos ha transformado el bosque e incluso ha hecho casi desaparecer alguna especie vegetal como el maitén y ha generado prados artificiales. En época precolonial y en los años del contacto los indígenas fueguinos tenían perros (una de las traslocaciones antrópicas más antiguas), raza que está hoy día extinguida o absorbida por los perros

---

<sup>14</sup> Los avistajes de pingüino de penacho amarillo son escasos, aunque fueron observados en otoño y en invierno en el canal no puede descartarse su presencia en otras estaciones.

traídos por euroamericanos. Estos, además del perro (*Canis familiaris*), han introducido recientemente otros mamíferos, entre ellos el gato doméstico (*Felis catus*), zorro gris (*Pseudalopex griseus*) y zorro plateado (*Vulpes vulpes*), el visón (*Mustela vison*), el conejo de Castilla (*Oryctolagus cuniculus*), la rata almizclera (*Ondatra zibethica*), la laucha doméstica (*Mus musculus*), la rata parda (*Rattus norvegicus*), la rata negra (*Rattus rattus*), el castor (*Castor canadensis*), el ciervo colorado (*Cervus elaphus*), la cabra (*Capra hircus*), la oveja (*Ovis aries*), la vaca (*Bos taurus*), el asno (*Equus asinus*) y el caballo (*Equus caballus*), entre otras especies (Lizarralde y Escobar, 2000a).

Entre las primeras introducciones destaca el caso del conejo de Castilla, que se expandió rápidamente a toda la isla. Ante la situación generada por su rápido crecimiento poblacional, se realizaron campañas para controlar su presencia. Dichas campañas lograron su objetivo, a punto tal que casi desapareció, quedando sólo en alguna zona próxima al canal Beagle. El zorro gris fue introducido en la década del '50 para reducir el número de conejos que habían incrementado tanto su población que actuaban como factor limitante a la ganadería ovina. Al igual que el caso del zorro plateado, el visón fue introducido para alentar su crianza en cautividad con fines peleteros en el año 1953, pero a fines de los ochenta su presencia comenzó a ser advertida por campesinos. Ratas y ratones (lauchas) fueron introducidas en forma pasiva a través de los medios de transporte; habitan en ciudades, puertos y zonas antropizadas.

Uno de los animales más dañinos para el ambiente fueguino resultó ser el castor, introducido en Tierra del Fuego en 1946 por gestión del Ministerio de Marina. Su adaptación al medio ha sido tal que su expansión alcanzó incluso la isla Navarino (Chile). Este animal tala árboles de lenga, guindo y ñire, de los que se alimenta y con cuyos trancos construye diques, inundando importantes extensiones de terreno con consecuencias negativas para el bioma fueguino. Al contrario de lo que ocurre en su lugar de origen, donde gracias a su actividad se logra la presencia de nutrias, ratas almizcleras, visones, patos, truchas, y además ayuda a herbívoros y omnívoros a obtener pastos y bayas que no existirían sin la tala masiva de árboles, en la región austral puede llegar a ocasionar la ruina del ecosistema en los fondos de valles.

También habitan la región especies de peces alóctonos: el salmón encerrado (*Salmo salar sebago*), la trucha arco iris (*Salmo gairdneri*), la trucha de arroyo (*Salvelinus fontinalis*) y la trucha marrón (*Salmo fario*). Estos son algunos de los animales que habitan lagos y ríos, hoy de importancia deportiva y que han desplazado especies autóctonas menores.

El número de especies de aves superó las doscientas con la introducción de nuevas especies, entre ellas la paloma (*Columbia livia*), el gorrión (*Passer domesticus*) y la garcita bueyera (*Bubulcus ibis*), además de aves de corral de origen europeo (p.ej. gallinas).

La región motivo de estudio no ha permanecido inmune al impacto de la sociedad capitalista industrial: intervenciones como la caza masiva de especies nativas, la introducción de especies competitivas con mayor adaptabilidad, el vertido de químicos en ríos o mares y otras formas de contaminación así como el uso abusivo de los recursos naturales. De este modo la densidad poblacional de algunas especies disminuye a la vez que en otras aumenta. Los albatros, por ejemplo (representados por 19 especies en el océano austral), han perdido casi la mitad de su población en esta zona en los últimos 20 años, y algunas especies están en peligro de extinción debido a las técnicas de pesca masiva actuales. Por el contra-

rio, la presencia de gaviotas se ha incrementado en los últimos quince años como resultado del crecimiento demográfico de la ciudad de Ushuaia y de los consiguientes vertederos de basuras (fuentes de alimento alternativas para estas aves carroñeras y oportunistas).

## **I.6. Las sociedades cazadoras recolectoras del litoral fueguino**

### **I.6.1. Fuentes etnográficas e implicaciones arqueológicas**

Las descripciones de los viajeros europeos señalan que a fines del siglo XIX distintos grupos étnicos poblaban la franja de islas, fiordos y brazos de mar que se extienden por el extremo sur de América, desde el sur de la isla Chiloé hasta el Cabo de Hornos (incluida la Isla Grande de Tierra del Fuego). A lo largo de las referencias históricas las denominaciones y la clasificación para estas agrupaciones fueron cambiando (Vila, 2000). T. Bridges (1886), el primer blanco/misionero en instalarse permanentemente en la región, denominó tres grupos en Tierra del Fuego: Ona, Yaganes y Alakaluf. M. Gusinde (1937), etnógrafo, en 1919 mencionó la existencia de cuatro grupos humanos, a los que denomina Selk'nam, Yámana, Alacaluf y Haush, quienes habrían adoptado diferentes estrategias para explotar los recursos naturales disponibles (Piana, 1984; Schiavini, 1990, 1992, 1993; Estévez *et al.*, 1995; Borrero, 1997; Orquera y Piana, 1999b). La antropóloga A. Chapman (1990) siguió esa denominación. En la bibliografía existente en referencia a estos grupos podemos encontrar para los yámana diversidad de «denominaciones», algunas usadas ahora como sinónimos: Yaganes, Yaghanes, Yahganes, Tekenicás, Yapoos y Yámanas.

Los Selk'nam y Haush habrían ocupado el interior y este de la Isla Grande de Tierra del Fuego y fueron caracterizados como cazadores especializados en guanacos (*Lama guanicoe*), la única de las cuatro especies de camélidos sudamericanos presente en la isla. Los restantes grupos humanos vivieron como cazadores-pescadores/recolectores volcados a la subsistencia de tipo litoral marítima. Los Alacaluf estaban situados en la porción sudoeste del archipiélago patagónico y los yámana en la porción sur y sudeste, habiendo ocupado éstos las costas del canal Beagle e islas menores cercanas. El territorio donde se situaba a los yámana se extendía más o menos desde bahía Sloggett al este (en la margen norte del canal Beagle) hasta la península Brecknock al oeste y el Cabo de Hornos por el sur, es decir un triángulo cuya base era la margen norte del canal Beagle y su vértice el Cabo de Hornos.

No fueron éstas las únicas sociedades americanas que explotaron los recursos costeros y marítimos. La caza de mamíferos marinos, de aves del litoral y pelágicas y, en general, todos los recursos procedentes del mar, tuvieron una importancia decisiva para muchas de las sociedades americanas costeras (Colten y Arnold, 1998). En la literatura arqueológica y antropológica se ha utilizado el término «adaptación a la vida litoral» para describir aquellas formas de vida que muestran una pronunciada dependencia de un tipo de recursos marinos y de la franja intermareal, aunque integren en menor medida recursos terrestres (p.ej. Orquera y Piana, 1984, 1987, 1993)<sup>15</sup>. Esa dependencia no sólo se expresaría en el aprove-

<sup>15</sup> Para teoría general de las adaptaciones humanas litorales ver Perlman (1980) y Yesner (1980).

chamiento intensivo de recursos marinos, sino también en la producción y uso de herramientas y utensilios diseñados especialmente para su explotación. Si bien parece documentarse un aprovechamiento muy temprano de este tipo de recursos, y las evidencias son cada vez más frecuentes en la documentación arqueozoológica, no existe acuerdo a la hora de analizar y valorar las diferentes estrategias de gestión<sup>16</sup>. No todos los autores han considerado las regiones costeras como apropiadas para el asentamiento humano. Uno de los primeros investigadores en abordar estos estudios, Osborn, consideró que los recursos marinos son de segundo orden y sólo explotables en situaciones históricas específicas, ya sea en contextos de incremento demográfico o ante situaciones de bajas productividades de los medios no marinos circundantes (Osborn, 1977). Las referencias de este autor obligaron a revisar la significación de las acumulaciones arqueológicas de moluscos, relativizando su importancia como componente principal de la dieta respecto a otras clases de fauna consumida, lo que llevaría a considerar el marisco como fuente secundaria e inclusive marginal en la subsistencia de las poblaciones prehistóricas. La función de la explotación de mejillones y mariscos sería sólo conseguir complemento alimenticio y servir como válvula de seguridad para superar situaciones de insuficiente disponibilidad de recursos más sustanciosos.

El interés por analizar la subsistencia de las sociedades costeras se incrementó de forma notable a partir de la década de 1970 gracias a los trabajos de Bailey (1975, 1978, 1981), Perlman (1980), Yesner (1980), Brothwell y otros (1981), Orquera (1999), Mannino y Thomas (2002) y Erlandson (2001). Los nuevos trabajos han documentado una gran variabilidad en la gestión de los recursos litorales (Claasen, 1998) suscitando la controversia sobre el rol de mariscos y moluscos en la cadena alimentaria humana y sus posibilidades de desarrollo. Si los estudios más tradicionales insistían en la baja rentabilidad nutricional de los mariscos, o de ciertos mamíferos marinos, otros estudios ponen de manifiesto la importancia en recursos consumibles y la alta productividad de los ecosistemas litorales que hasta entonces no se habían tenido en consideración. Las largas secuencias de ocupación estable en costas eran el resultado de la explotación de los recursos costeros. Las secuencias arqueológicas habrían demostrado la accesibilidad a áreas muy productivas con recursos diversificados, de obtención previsible y, en ciertos casos, de bajo costo, con lo que se refutaría la marginalidad de este tipo de recursos. Yesner (1980) justifica la explotación sistemática de recursos costeros en términos de biomasa obtenible y de relación coste-beneficio haciendo los siguientes enunciados:

- La biomasa recuperable es más elevada en los medios litorales que en los terrestres, especialmente en zonas de emersión de aguas y en latitudes elevadas. La diversidad en las zonas litorales es también muy elevada, presentando una variabilidad de nichos ecológicos explotables.
- Los medios marinos son poco fluctuantes en términos de productividad.
- El valor dietético de los recursos marinos es considerable. Además de disminuir la distancia en proporciones presentadas por Osborn entre mamíferos terrestres y moluscos marinos, existen propiedades nutritivas de la fauna marina (más allá de las proteínas) que son necesarias para el organismo: los mamíferos marinos tienen un alto contenido calórico y vitamínico, además

---

<sup>16</sup> La tesis doctoral de E. Gassiot (2000) ofrece una recopilación de estudios referidos a explotaciones costeras.

no es despreciable la presencia de calcio, yodina, electrolitos y minerales presentes en la ictiofauna e invertebrados marinos (ver también Waselkov, 1987; Schiavini, 1993; Erlandson, 2001; Orquera y Piana, 1999b).

- La explotación de una amplia gama de recursos marinos no requiere una tecnología excesivamente compleja.

La explotación de recursos litorales no siempre implica estrategias oportunistas, sino que puede ser tanto oportunista como intensiva. Gassiot y Estévez (2004) sugieren el concepto «estrategia especializada en no-especialización» para indicar cómo, en ocasiones, aprovechar lo que estuviese disponible en cada momento y en cada lugar dentro de la micro-diversidad ecológica pudo ser una estrategia muy dirigida orientada a la máxima rentabilización del trabajo. No se debe equiparar esa estrategia diseñada y dirigida a obtener el máximo rendimiento de la diversidad ecológica con una estrategia oportunista indiferenciada y ecológicamente determinada. De ahí que podamos concluir que lo que caracteriza estas llamadas «adaptaciones litorales», más que la abundancia o la escasez es la diversidad. En cada caso la forma de cazar, pescar o recolectar puede ser bastante diferente según donde y cómo se realice: en el agua, en las zonas de nidificación sobre costas, en islas o en el interior de los bosques, y todo ello implica estrategias productivas muy distintas, que deben ser documentadas en el registro arqueológico. En definitiva, aunque la naturaleza y distribución espacial de los recursos imponen obvios condicionantes en el tipo de estrategia y organización de las actividades de producción y consumo, no determinan por sí mismas la organización social, sino que es el grupo humano el que construye su propio espacio social (Gassiot, 2000; Barceló, 2002).

Las alternativas son muchas, y por tanto, distintas poblaciones organizarán su producción y su sociedad de manera diferente. En cualquier entorno, los grupos humanos organizan sus actividades de manera que las acciones de producción, consumo y reproducción se determinan y condicionan unas a otras. En otros términos se ha expresado diciendo que la organización social misma no se «adapta» a una dispersión espacial de recursos, sino que son las mismas actividades sociales de producción las que, en cierto modo «atraen» o «rechazan» ciertas acciones sociales (Barceló *et al.*, 2001).

En el Canal Beagle, la disponibilidad tanto de recursos muy nutritivos como de recursos cuyo costo de obtención es muy bajo permitiría disminuir los riesgos de supervivencia individual y de extinción de los grupos locales. No es casual entonces que estas sociedades que explotaron los litorales marítimos alcanzaran densidades de población mayores y vidas medias más prolongadas de lo habitual en cazadores de tierra adentro (ver Orquera y Piana, 1999<sup>a</sup>). Fue entonces el desarrollo de un sistema de producción basado en la explotación de recursos marinos, lo que permitió a estos grupos mantener un equilibrio a lo largo de 6.000 años habiendo alcanzado un elevado nivel de población.

Los canoeros de la costa patagónica occidental y estrecho de Magallanes entraron en contacto con los europeos en 1526, y sus vecinos cercanos a Cabo de Hornos lo hicieron en 1624. A fines del siglo XVIII y comienzos del XIX, las costas exteriores del archipiélago magallánico-fueguino fueron visitadas por cazadores de lobos marinos y por expedicionarios. Si bien no existe registro de que los europeos penetrasen en el Canal Beagle hasta 1830, su presencia desde mucho antes en los alrededores y la predación de pinnípedos en zonas cercanas está documentada, y se intensificó de manera exponencial entre 1790 y 1822 (Orquera *et al.*, 1991, Orquera, 2000).

El impacto de la sociedad industrial causó una desestructuración en aquellas poblaciones, borrando la posible coherencia entre la forma y el contenido de la producción material y la organización social (Vila y Estévez, 1995). Los indígenas no tuvieron oportunidad de readaptar su sistema a la nueva situación y la casi total extinción fue inmediata (Orquera y Piana 1999a y 1999b). Algunos de los numerosos informes presentados por el misionero Thomas Bridges a la *South American Missionary Society* relatan historias de hambrunas y penurias para la sociedad yámana durante las décadas de 1870 y 1880 (T. Bridges, 2001). Estas décadas serían las últimas en que esta gente viviría su existencia como grupo.

La principal pregunta que debemos plantearnos es si las estrategias de obtención de recursos para la subsistencia cambiaron como resultado de la reducción drástica en el recurso pinnípedos y cetáceos que caracterizó los momentos finales de esta sociedad. ¿Fue reemplazado en parte por las aves el tradicional aporte de alimento ofrecido por los pinnípedos? El rendimiento del trabajo de obtención sería diferente según la estrategia de caza, implicando un incremento en el esfuerzo invertido. Si la caza de aves en algún momento no fue aleatoria y marginal y pudo sustituir, aunque fuera en parte, a los recursos disminuidos, ello podría haber implicado la búsqueda de una reducción del coste. Podría haberse conseguido con la obtención de múltiples presas conjuntas, disminuyendo así el tiempo y la energía involucrados en ese trabajo, o maximizando el rédito del coste de adquisición mediante un aprovechamiento más intensivo de las piezas cobradas.

¿Cómo se refleja en el registro faunístico el cambio en la estrategia de caza y aprovechamiento de lo cazado? Si las estrategias de caza se adecuan al hábito de vida (etología y hábitat ocupado) de cada especie, sería de esperar una mayor frecuencia de las que tienen un gregarismo marcado, territorialidad anual, anidación local. Esta estrategia está estimulada por la rentabilidad del trabajo de adquisición. La abundancia y concentración de ese tipo de aves facilita la captura masiva y rentabiliza el trabajo de adquisición. Cuando una sociedad no tiene capacidad de elegir ese recurso óptimo, la respuesta puede estar en la intensificación del aprovechamiento de todos los recursos disponibles, ya sean obtenidos con escasa inversión de trabajo o con mayor inversión. No hay entonces una tendencia simple a explotar lo más abundante en el entorno o lo más fácil de capturar. El conjunto de presas tenderá a responder a un muestreo aleatorio de la población existente. Sin cambiar las técnicas de captura, cambia la forma de aprovechar el recurso obtenido.

¿Puede llegar a establecerse si las estrategias de caza tenían como fin capturar sistemática y organizadamente un considerable número de presas o si por el contrario se efectuaban capturas aisladas, no programadas, ocasionales y oportunistas? Podríamos llegar a distinguir dos estrategias de caza, una múltiple, implicando la obtención de varios ejemplares en un evento (ideal para obtención de especies gregarias, que en nuestro caso serían los pingüinos y cormoranes) y una estrategia de caza simple, es decir caza de individuos solitarios (imperativa en especies como las garzas, chimango, lechuza...). Para especies capturadas de manera oportunista cabe esperar presencia esporádica de restos, bajas frecuencias de aparición, individuos de distintas edades, con toda probabilidad cazados mediante distintas tácticas no estandarizadas tal como aparecen mencionadas en las crónicas etnográficas.

De confirmarse una estrategia de caza no oportunista en un conjunto de especies variadas, debiéramos preguntarnos si unas son capturadas de una manera y otras de otra y porqué. ¿Es la biomasa obtenible para cada especie lo que las convierte en las más buscadas en cada circunstancia, y por tanto obliga a la orga-

nización de estrategias de captura más eficientes? ¿O bien son las características etológicas de las especies, su carácter gregario, la facilidad de su captura, su presencia habitual en la zona las que determinan la estrategia de caza<sup>17</sup>? Si se pudiera demostrar la existencia de patrones recurrentes a lo largo del tiempo, podría inferirse una estrategia estable para la caza de determinadas especies (gregarias y de territorialidad anual) y una estrategia oportunista para especies de caza esporádica.

Las siguientes cuestiones a plantearnos deberán ser ¿las presas capturadas, eran introducidas enteras en el campamento, o se seleccionaban partes de las mismas, desechándose otras en el lugar de captura? ¿Existían mecanismos selectivos en el proceso de consumo de aves<sup>18</sup>? Debemos examinar el patrón de selección de las partes del ave, determinando qué partes fueron usadas, cuales desechadas, y con qué intensidad se aprovechaban las distintas partes de presas de diferentes taxa. La distribución diferencial de marcas de carnicería (cortes, tajos y raspados) debiera poder usarse para distinguir las porciones anatómicas más aprovechadas de las que se consumían poco o, incluso, eran desechadas. Por consiguiente, debemos preguntarnos qué indican las recurrencias en la localización, orientación e intensidad de las marcas de carnicería. Sin embargo, es importante señalar que la existencia de marcas en las superficies óseas no constituye el único indicativo de consumo de carne. Restos sin marcas y sin haber sido procesados mediante instrumental pudieron también haber sido consumidos. En este sentido, debemos preguntarnos si la representación anatómica diferencial entre taxa está relacionada con las diversas maneras de procesar y consumir las distintas especies; si resulta posible afirmar la existencia de un procesamiento diferencial de presas según tamaño del cuerpo y morfología anatómica, o bien, si podemos inferir un modelo general de procesamiento que sea válido para todos los taxa. Probablemente podamos constatar que existieron patrones uniformes de despiece de las presas a lo largo del tiempo y comunes a todos los yacimientos estudiados. Estos podrían haber sido la consecuencia de cierto condicionamiento del propio trabajo para ajustarse a la economía del procesado de la estructura anatómica común y particular de las aves.

Uno de los objetivos primordiales de esta investigación consiste en corroborar arqueológicamente momentos de mayor intensidad en el aprovechamiento de determinados recursos animales en algunos de los últimos campamentos habitados por yámana. Intentaremos desarrollar una metodología que nos permita constatar momentos de intensificación en el aprovechamiento cárnico a través del examen de los restos de fauna.

Deberemos preguntarnos si a lo largo del período de 6.000 años de ocupación de las costas del Canal Beagle, la sociedad canoera que nos ocupa hizo un apro-

---

<sup>17</sup> Así, en nuestro ejemplo, deberíamos encontrar la presencia de aves acuáticas o aves terrestres que se pudieran encontrar cerca de la costa en las inmediaciones de los campamentos. En relación a esas últimas, los cauquenes, eran buscadas en pequeños valles con pastizales (T. Bridges, 1892<sup>a</sup>, Orquera y Piana 1999<sup>b</sup>). También podríamos suponer que otras aves con semejante etología podrían haberse capturado, bien por oportunismo al encontrarse en esos valles, bien porque cayeran incidentalmente en las trampas previstas para cauquenes y se decidiera transportarlas al campamento.

<sup>18</sup> Las crónicas etnográficas mencionan muchas formas de selección de partes de las aves. En ocasiones son tabúes alimenticios o razones ideológicas las que motivan el descarte y no consumo de ciertas partes. Por ejemplo, un descendiente Yámana cazaba cormoranes de noche todavía en 1929, pero no comía ni las alas ni la pechuga de esas aves (Spencer, 1951: 72).

vechamiento homogéneo o parecido de los recursos disponibles. Es decir, ¿se aprecian diferencias en el número y/o proporción de especies, en la representatividad de las distintas partes anatómicas o en el patrón de modificación de las superficies óseas entre las muestras avifaunísticas de yacimientos de época antigua y reciente? Esta pregunta implica una investigación de la posible incorporación de nuevas especies al consumo humano en momentos diferentes. Por ejemplo, en momentos tardíos, a mayor presencia europea en la región puede que se registrase un menor consumo de lobo marino y cetáceos, y un mayor consumo de aves. Los yacimientos modernos evidenciarían entonces una explotación diferente de la de yacimientos de cronologías antiguas: se podría detectar una intensificación por la incorporación a la explotación de especies de hábitos solitarios y aves pequeñas capturadas oportunísticamente, en definitiva presas no consumidas habitualmente en momentos de abundancia.

Otra cuestión importante para explicar la existencia de estrategias de caza más o menos eficientes es si las especies que aparecen en el registro están representadas en la proporción en la que lo estaban en el ambiente. La respuesta a esta cuestión se conseguirá mediante el análisis del biotopo circundante en cada yacimiento (con la variabilidad temporal que pueda haberse producido por la repercusión en la línea de costa del elevamiento isostático) y su confrontación con el espectro avifaunístico representado. ¿Se ajusta en cada caso la composición del conjunto de restos a un muestreo aleatorio de la avifauna circundante predecible a partir de patrones actualísticos? ¿Hay unas distancias entre conjuntos coherentes con sus diferencias ambientales y/o existen sesgos en esa composición que sigan una dinámica temporal?

Por otro lado, puede que las diferencias temporales entre muestras no se refieran a la explotación de especies distintas y por tanto no se traduzcan en cambios en la composición específica de los conjuntos, sino en un mayor rendimiento del trabajo. Ante el desigual rendimiento del trabajo de caza, las estrategias se reorganizan mediante el desarrollo de las técnicas de procesamiento, o mediante un sesgo que favorezca el esfuerzo invertido en las tareas de procesado por encima de las extractivas, etc. Las tareas de procesado pueden desarrollarse e incrementarse como un medio de ahorro de la energía invertida en la obtención de recursos, para re-equilibrar una posible presión demográfica o para compensar la escasez de otros alimentos considerados básicos. Si tal hipótesis fuera cierta, entonces a medida que analizaremos yacimientos de cronología más reciente debiéramos apreciar una mayor frecuencia en la cantidad de marcas de carnicería, como resultado de una mayor intensificación en el aprovechamiento cárnico de las presas. Del mismo modo, siguiendo esta hipótesis, podría darse el caso de que en momentos recientes (por el impacto de la presión cinegética europea sobre los recursos tradicionales) se registrase un aprovechamiento de partes anatómicas de aves, no consumidas como alimento en momentos antiguos. Mediante el estudio de las superficies óseas se podrían identificar momentos de máximo aprovechamiento de las presas obtenidas y comprobar su asociación con períodos de estrés alimentario.

Resolver estas cuestiones no es imposible, pero implica, necesariamente plantearse y responder otras preguntas previas, tanto de tipo metodológico como sustantivas de nuestro caso concreto. Como hemos comentado, todo estudio debe comenzar planteando hasta qué punto los elementos y características observados son el resultado de la acción humana. No toda la variabilidad puede ser atribuida de forma directa a la actividad humana. Debe estudiarse la incidencia de factores no antrópicos y las posibles modificaciones de las que son responsables, tanto a

escala morfológica (p.ej. huesos con indicios de haber sido carroñeados) como de forma distribucional. En nuestro caso deberemos determinar si existe alteración de los restos óseos realizada por cánidos domésticos o salvajes. Y si es así ¿en qué muestras hay evidencia de carroñeo inequívoco? y ¿los huesos carroñeados por cánidos son antes aprovechados y desechados por humanos o por el contrario son restos que no presentan evidencia de procesamiento específico humano? También sería importante averiguar si las aves de tamaño pequeño (cuyo rendimiento nutritivo puede ser mínimo con relación al esfuerzo invertido en su captura) fueron introducidas por la gente para su consumo, o si fueron presas de cánidos consumidas en el lugar del yacimiento o si fueron aves que anidaron en los campamentos una vez abandonados (por ejemplo entre las ramas que conforman las chozas) muriendo en sus nidos e incorporándose así al registro arqueológico.

Una vez establecido ese carácter antrópico y antes de responder de forma definitiva a las cuestiones planteadas a nivel subsistencial deberemos interrogarnos sobre la pertinencia de afirmar que la captura de aves por esta sociedad tenía prioritariamente fines alimentarios. Debemos considerar la existencia de utensilios fabricados en hueso de ave, y el consumo utilitario de plumas, tendones, vísceras, etc. En el caso que los restos óseos de esas aves muestren indicios de termoalteración focalizada u otras modificaciones antrópicas, como marcas de carnicería o directamente de dentición humana, podremos concluir que existió algún tipo de consumo alimentario<sup>19</sup>. La utilización del hueso de las aves como materia prima también puede estudiarse analizando aspectos tales como las marcas dejadas en la superficie ósea por actividades de corte y talla, así como por la fragmentación premeditada de ciertos huesos, que será distinta a la provocada por las acciones de procesamiento y consumo alimentario. En ese caso intentaremos dilucidar qué tipo de huesos y correspondientes a qué especies eran seleccionados para la confección de instrumentos y ornamentos.

Las preguntas que nos hacemos están también relacionadas con la estación de aprovechamiento. Podemos averiguar detalles en el trabajo de carnicería de las presas como por ejemplo si existía una estandarización y homogeneidad para todo tipo de taxa o diferencias significativas en las distintas clases de aves. Podríamos intentar establecer si existieron distintas firmas o repeticiones de pautas muy concretas. También buscaremos evidencias que puedan indicarnos con qué tipo de instrumental eran procesadas las aves. Deberemos buscar si hay diferencias en las marcas o evidencia de restos de instrumental en el interior de las marcas de carnicería para verificar si los filos utilizados para esta actividad eran de concha o líticos. Finalmente debemos tener en cuenta la distribución del consumo y el trabajo de mantenimiento del espacio ocupado, el modo de despejar los residuos: barrido hacia la periferia del espacio usado o arrojar los restos a los perros o al fuego para su eliminación.

Por consiguiente, además de saber qué recursos fueron explotados, es importante conocer las condiciones sociales en las que esos recursos animales, vegetales o minerales fueron aprovechados. Por muy estables y fáciles de explotar que

---

<sup>19</sup> Gusinde (1951 y 1986) mencionó para la preparación de cormoranes el evisceramiento y el relleno con piedras calientes, siendo el ave apoyada sobre las brasas y que la carne y grasa de pingüino se colocaban directamente sobre las brasas, o entre dos piedras calientes, sobre la leña ardiendo o la ceniza. Si la mayor parte de alimentos eran consumidos con algún tipo de cocción, si se cocinaba la carne sobre las brasas o en la ceniza y si solían comer la carne cruda (según T. Bridges, 1886), debiéramos hallar altas proporciones de restos óseos termoalterados.

puedan ser los recursos litorales, las sociedades humanas que habitaron esos lugares pudieron experimentar importantes cambios, tanto en sus estrategias de producción como en su organización social. Y en la mayoría de los casos documentados esos cambios no están relacionados con cambios ambientales (Estévez, *et al.*, 2002; Gassiot y Estévez, 2004).

Así pues, el estudio de la explotación de los recursos litorales no debiera hacerse desde una perspectiva cerrada y estática, que tenga presente tan sólo consideraciones ecológicas y nutricionales, sino desde las perspectivas de las sociedades que aprovecharon esos recursos, de sus tensiones internas y contradicciones que derivan, en última instancia, no sólo del alimento disponible, sino de la cantidad y disponibilidad de trabajo necesario para adquirir y procesar ese alimento (Gassiot, 2000).

### **1.6.2. La importancia de las fuentes etnográficas e históricas respecto al recurso aves**

La información etnográfica e histórica es muy útil para obtener información descriptiva acerca de la vida de estos grupos humanos. Ahora bien, pueden existir numerosas desviaciones entre lo observado y registrado en Etnografía y lo realmente producido y abandonado en los sitios arqueológicos. En ningún caso puede hacerse una analogía directa (Vila, *et al.*, 1995; Terradas *et al.*, 1999; Mameli, 2000), sino más bien poner los dos tipos de información en una relación de contraste dialéctico.

En nuestra práctica la investigación arqueológica proporciona algunos datos objetivos divergentes respecto a lo relatado. Las fuentes escritas recogen la repulsión que sentían los yámana por aves terrestres y rapaces, pero desde la Arqueología podemos decir que no sólo fueron introducidos falcónidos, gaviotas, lechuzas y chimangos a los asentamientos sino que también fueron procesadas y consumidas (entendemos consumo no sólo como alimenticio). Igualmente contradictorio resulta la baja proporción de patos y cauquenes en el registro arqueológico frente a la remarcada insistencia respecto a su utilización en las crónicas (Mameli, 2000, 2002a, 2002b, 2004).

Hay que tener presente que las fuentes escritas se refieren a observaciones puntuales en el tiempo y en el espacio, que no pueden generalizarse a cualquier período histórico ni a toda el área geográfica. Resulta incluso esperable que existan contradicciones entre unas y otras crónicas ya que entre las observaciones que refieren pudieron transcurrir hasta doscientos años. Igualmente, es importante no confundir los diferentes ámbitos geográficos incluso dentro de una misma área lingüística. No obstante, las fuentes etnográficas aportan información valiosa para el desarrollo de la investigación arqueológica. Un buen uso de las mismas es aprovecharlas en tanto que información base (amplia y variada) para reconocer recurrencias que contrasten hipótesis previas sobre funcionamiento social. Confrontar después estas recurrencias etnográficas al registro arqueológico será imprescindible para desprender finalmente de dicha confrontación mejoras y avances en el acercamiento arqueológico a sociedades pasadas de las que no tenemos ningún tipo de información escrita (Vila y Estévez, 1995 y 2001).

La información etnohistórica de la que se dispone para la región del Canal Beagle es abundante. Desde 1501 en que Américo Vespucio llegó a San Julián, en Santa Cruz (Patagonia) hasta 1884 en que se inaugura en Ushuaia la subprefectura,



Figura 4. Mujer yámana desplumando un ave (Fotografía de la *Misión Scientifique du Cap de Horn, 1882-1883*). Fototeca del Musée de l'Homme, Paris.

se produjeron al menos 94 viajes bien documentados, y en cada uno de ellos diferentes personas hicieron de observadores y relatores a bordo de las naves.

Inglesa, francesa, española, irlandesa, italiana, holandesa e incluso argentina, chilena y estadounidense son algunas de las nacionalidades de los navíos y sus tripulaciones. Marineros, religiosos, comerciantes, especialistas higrógrafos, astrónomos, naturalistas, etnólogos, botánicos y especialistas de otras disciplinas científicas, además de colonizadores, pasaron por las costas patagónicas registrando numerosos aspectos relativos a su ambiente, relieve, naturaleza y vida de sus habitantes. Algunos de estos viajeros convivieron con los grupos humanos residentes, otros simplemente a su paso por el Canal Beagle describieron la forma de vida de estas gentes. El aprovechamiento de las aves por parte de los yámana también ha quedado plasmado en los escritos de estos viajeros.

El primer contacto con los europeos tuvo lugar en 1624. La gira del vicealmirante holandés Geen Huygen Schapenham por la Bahía Nassau duró cinco días, del 21 al 25 de febrero. Observó a los indígenas en la costa sur de Navarino. Su relato brinda un panorama de casi todos los aspectos de su vida. El relato de Schapenham es anterior en 206 años al de Fitz-Roy, ocurrido en 1830. El informe Schapenham (Gallez, sin fecha) ha pasado casi desapercibido, quizás porque no ha sido publi-

cado de forma independiente sino como parte del diario de a bordo de la «Amsterdam», nave capitana de la Flota Nasávica, editado en 1626 en Amsterdam.

Fue el holandés Jacques L'Hermite quien entre 1623 y 1634 llevó a cabo importantes trabajos hidrográficos en las costas australes de la Tierra del Fuego y archipiélagos cercanos, recogiendo también muchos e importantes datos sobre las costumbres que observó.

Entre 1822 y 1834 diferentes navegantes recogen datos del archipiélago fueguino (Weddell, 1825, Webster, 1834, Hamilton, 1854). Entre ellos Fitz-Roy, quien realizó su segundo viaje (Fitz Roy, 1839) acompañado de Charles Darwin, a bordo de la nave Beagle. Darwin realizó una descripción negativa de las gentes de la zona (Darwin, 1849), descripción que pesaría durante décadas en el pensamiento europeo y de la cual él mismo se retractaría años más tarde.

Otros informes de gran interés han sido escritos por el misionero G.P. Despard, y por su hijo Thomas Bridges, también misionero anglicano que se radicó en la costa sur de la Isla Grande de Tierra del Fuego desde el año 1871. Describió a las gentes de Tierra del Fuego, en informes, cartas, y en artículos publicados en *South American Missionary Magazin* entre 1867 y 1890 (T. Bridges, 2001). Es importante señalar que hablaba el idioma yámana y que compiló este lenguaje y los términos autóctonos en su diccionario «yámana-inglés (publicado en 1933 y reeditado en 1987). Su hijo Lucas Bridges (1947), que nació allí y habló la lengua yámana desde su infancia, nos brindó también informaciones muy relevantes.

También los científicos P. Hyades, J. Deniker y Martial, de la Mission Scientifique du Cap Horn, publican sus detallados estudios y conclusiones entre 1882 y 1891.

Las informaciones más extensas y detalladas, aunque tardías, corresponden al antropólogo religioso Martin Gusinde (1931 y 1951), de origen austríaco, quien trabajó con la sociedad yámana de forma intermitente desde 1918 a 1924. Todos estos trabajos están complementados con algunos escritos del compañero de Gusinde, W. Koppers (1924) y por otros informes de procedencia varia (Hahn, 1883, Spears, 1895, Lothrop, 1928; Spencer, 1951, Stambuk, 1986...). Y existe un trabajo actual que recopila las descripciones etnohistóricas publicado por los arqueólogos argentinos L. Orquera y E. Piana (1999b).

De los extractos de crónicas contenidos en los capítulos IV, V, VI y X de la citada obra y de los trabajos de M. Gusinde y los de La Mission Scientifique du Cap Horn, sintetizamos a continuación la información referente a modos de captura, tecnología utilizada en la captura, aprovechamiento de huevos, uso de pellejos, plumas, plumón, membranas, tripas, huesos, utilización de perros para la captura de aves y aves amansadas.

Antes de su radicación en 1869, T. Bridges dejó constancia de las aves que habitaban la región: «Hay gran variedad de aves, por ejemplo, dos tipos de cisne, cuatro de ganso, ocho de pato, nueve de gaviota, diez de cormorán, siete de halcón, y seis de buitre, tres pájaros carpinteros, tres gallinetas, una golondrina, dos tordos, y muchos pájaros pequeños... también hay pájaros susurrantes y cotorras». «Los cormoranes, de tres o cuatro especies, son mucho más numerosos que cualquier otro tipo de ave, y son muy valorados porque están cubiertos de grasa y tienen un buen peso de carne» (T. Bridges, 2001).

Lucas Bridges, en relación con los recursos faunísticos explotables de la zona, y siguiendo la taxonomía propia de la época escribe: «En la Tierra del Fuego las especies de aves son numerosas, aunque la cantidad de cada especie no es abundante por lo general. Además de los pájaros ya mencionados, se encuentran aga-

chadizas, perdices, becadas, gansos, calandrias, pardillos, pinzones, tordos, estorninos, golondrinas, periquitos y hasta uno que otro picaflor; hay también algunas especies de reyezuelos, picapostes y alciones, y suelen aparecer algunos cóndores, cisnes y pelícanos; abundan las gaviotas, los pingüinos y diversas clases de aves marinas. Los periquitos son numerosos y permanecen todo el año, las demás especies son en su mayor parte migratorias».

Respecto a la gestión general de este recurso, y según T. Bridges, los habitantes de los canales fueguinos no rechazaban clase alguna de ave, fuera marítima o terrestre, aunque por supuesto algunas eran más estimadas que otras. Las aves preferidas según la mayoría de informaciones eran pingüinos, cormoranes, cauques y patos vapor. Hyades y Deniker añadieron también las gaviotas y Gusinde agregó a la lista de especies predilectas ostreros y macás. Hyades escribió que las personas que observaron consumían a veces golondrinas de mar, ostreros, cercetas, albatros, petreles y, raramente, aves terrestres como becasinas, pájaros carpinteros



Figura 5. Niña yámana con un polluelo de anátido (Fotografía de la *Misión Scientifique du Cap de Horn, 1882-1883*). Fototeca del Musée de l'Homme, Paris.

<sup>20</sup> «Hubieran censurado severamente a cualquiera que agujoneado por el hambre hubiera comido un buitre por más sabroso y bien asadito que estuviera. Alegaban que el buitre podía haber comido alguna vez carne humana». T. Bridges (1826-1887 en L. Brigdes 1978: 28).

o tordos; de manera similar. Gusinde enumeró albatros, petreles, gaviotines, cisnes y –más ocasionalmente– bandurrias, tordos, gorriones, cotorras, etc.

Según Darwin, no querían comer aves terrestres por temor a que se hubieran alimentado de cadáveres humanos; según L. Bridges, esa prevención existía respecto de los buitres. Atribuyó esa repulsión al hábito que tienen esos animales de consumir carne en putrefacción<sup>20</sup>. Gusinde indicó la repugnancia que sentían la gente yámana por la carne de gaviotas, garzas, lechuzas y aves de rapiña tales como cóndores y halconcitos (chimangos?) y que otras especies eran, más que evitadas, menospreciadas. Las garzas y lechuzas eran dejadas de lado por la poca cantidad de carne aprovechable. Fitz-Roy y Darwin señalaron el temor de un indígena a castigos de índole meteorológica por la matanza de unos polluelos de pato, por lo que el primero interpretó que reprobaban matar aves antes de que estuvieran en condiciones de volar. Sin embargo, Martial, Lothrop y Gusinde indicaron que la captura de pichones era un hecho común.

A partir de estas fuentes etnográficas podemos establecer qué especies habrían sido las más aprovechadas y, tomando también la información biológica actualística, ponerlas en relación con su proporción en el ambiente de la época en cuestión. Esto nos permite sugerir unas previsiones para el registro arqueológico:

- Los cormoranes deberían ser los restos más representados en el registro arqueofaunístico debido a que en el ambiente del canal Beagle son más numerosos que cualquier otra ave. Además su captura y consumo son rentables dado que están cubiertos de grasa y tienen buen peso en carne.
- Debería estar evidenciada la preferencia en el consumo de cauquenes, patos y cormoranes, y más raramente pingüinos. Puede que en menor proporción debieran estar representadas las gaviotas, ostreros y macás. Menos recurrentes pero presentes y con evidencia de consumo debería haber restos de golondrinas de mar, gaviotines, albatros, petreles, ostreros, cercetas, aves terrestres como becasinas, pájaros carpinteros, tordos, cisnes, bandurrias, gorriones, cotorras.
- No debíamos encontrar evidencia de consumo alimenticio de gaviotas, de ciertas aves terrestres: garzas, lechuzas y aves carroñeras como caranchos, jotes («buitres»), cóndores, chimangos («halconcitos»).
- En referencia a los pichones, según algunos autores no capturaban patos en edad juvenil, por lo que según esto no debíamos encontrar huesos de pichones de patos en los yacimientos. Esa restricción se podría extender a la caza de aves juveniles en general según otros autores que no especifican si se aplicaba sólo a patos o a otras especies.

Respecto a las formas de captura de las aves también hay información etnográfica:

Según Hyades, capturaban sólo especies acuáticas o aves terrestres que se pudieran encontrar a orillas del mar. T. Bridges registró cacerías de pingüinos y patos vapor desde canoas; hizo además referencias al uso de canoas para acercarse a acantilados donde vivieran cormoranes.

El citado misionero explica que cazaban «gaviotas» de noche, pero cabe la posibilidad de que «*sea-gull*» haya tenido en ese contexto acepción más amplia (incluyendo, por ejemplo, petreles). G.P. Despard dijo que lo que se cazaba de noche eran *mollimauks* (albatros chicos). La técnica tal como la relatan la mayoría de autores consistía en descolgarse de noche por un acantilado, para sorprender a las aves en sus nidos, dormidas. La capturaban con las manos y les daban muerte

quebrándoles el pescuezo o con un mordisco en la cabeza o en el cuello. La mayoría de autores señalaron que podían atemorizarlas con una antorcha y matarlas de un garrotazo, un mordisco en el pescuezo o con un arpón.

Entre los modos de captura describen: ocultarse y apoderarse de las aves que bajaran a las rocas a tomar sol, sofocándolas con la mano sin darles tiempo a gritar. Capturaban con la mano pichones ya desarrollados pero que aún no estaban en condiciones de volar, o aves que estuvieran empollando.

Para capturar al cormorán negro se subían de noche a los árboles donde anidan. Era común matar aves en la costa a garrotazos; a pedradas o con hondas. Según algunos observadores, las hondas eran usadas para cazar aves. Lothrop oyó decir que con ellas cazaban aves al vuelo; Gusinde indicó que en esos casos se arrojaban al bulto dos o tres piedras juntas contra bandadas de cormoranes posados en tierra o en el agua. Otra modalidad consistía en el uso de un anzuelo de púas de madera o hueso, envueltas en un cebo. En ciertos casos utilizaban vara larga con lazo corredizo. Según T. Bridges este procedimiento se aplicaba también trepando a los árboles en que hubiera cormoranes dormidos. Se ha afirmado que los arpones multidentados servían para la captura de aves.

Todos estos sistemas se han mencionado específicamente con relación a la captura de cormoranes. El uso de antorchas y arpones fue mencionado también para conseguir otras aves marinas (tal vez albatros). Como resultado no deseado se menciona que, en las trampas de anzuelo para cormoranes, también podían caer gaviotas.

Los pingüinos eran cazados de noche, en la costa y con las manos; a garrotazos en la costa, aproximándose con una vara con lazo corredizo; con hondas (aunque Gusinde, en 1937, afirma que con esta arma el resultado era incierto) o con arpones multidentados desde canoas.

En cuanto a los cauquenes eran buscados en pequeños valles con pastizales. Los cauquenes (salvo el caranca) son aves migratorias, que serían capturadas en grupo durante el período estival. Eran obtenidos con las manos, corriendo tras ellos en temporadas de muda. El cauquén caranca era más fácil de capturar en los meses comprendidos entre fines de verano y principios del otoño. Podía utilizarse la vara con lazo corredizo sujeta a una estaca en un sendero de acceso al nido que pasara entre ramas o arbustos. Practicaban la caza al acecho, con un señuelo o imitando sus sonidos, con la vara con lazo corredizo. Confeccionaban lazos corredizos dispuestos en serie que se colocaban cerca de playas, allí donde comienza el pasto. Hacia allí se arreaban cauquenes imposibilitados de volar por pichones o por estar en temporada de muda. Era práctica habitual quebrar ambas patas de los cauquenes caranca tan pronto caían en poder del cazador, costumbre que según afirmaron Koppers y Gusinde no seguía el cazador si tenía un hijo recién nacido.

Los patos eran atrapados con las manos, corriendo tras ellos en tiempos de muda; a garrotazos en la costa; con hondas; aproximándose o emboscándose el cazador con una vara con lazo corredizo; con lazos corredizos en series; con arpones multidentados desde canoas.

En la caza de aves también eran usados arcos y flechas. La mayoría de autores mencionaron las flechas como armas para la caza de aves, sin embargo, esa posibilidad fue negada por informantes al propio Gusinde por ser esas armas demasiado valiosas para tal fin.

En ocasiones se servían de la ayuda de perros.

Según Gusinde eran en general los hombres los que cazaban y aportaban la pieza al asentamiento, aunque afirma que las mujeres atrapaban pichones y reco-

lectaban los huevos. Es decir, que cabe suponer que las mujeres buscarían y depredarían los nidos (especialmente suponemos que los de aves terrestres ya que no se explicita su participación en las cacerías y desnidificaciones nocturnas de aves marinas en acantilados que harían los hombres).

Podemos esperar ciertas evidencias arqueológicas que podrían informarnos de estos sistemas de captura de aves. Si existieron partidas nocturnas específicas para la caza de gaviotas o bien albatros chicos sus restos estarán representados por más de uno o dos individuos, para que fuera efectiva la salida. Importantes recurrencias específicas son las que hallaríamos si efectivamente se desplazaban y descolgaban de noche por un acantilado para sorprender aves en sus nidos. También debemos esperar altas proporciones de cormorán negro, ya que había partidas especiales de noche hasta los árboles donde anidaban.

Si hubo captura de pichones de cauquenes debiéramos encontrar también adultos ya que el tiempo de cría es tiempo de muda de plumaje y las aves están imposibilitadas para volar, lo que las hace más vulnerables. En caso de encontrar restos óseos de pichones de aves de litoral confirmaríamos la caza de estas aves en período estival, y se confirmaría también una forma de caza organizada que pretendía incrementar las probabilidades de captura de presas consumibles, a la vez que disminuía la dificultad de su captura.

Además de estos indicadores arqueológicos, se podrán recuperar ciertos instrumentos empleados en la obtención de este recurso (puntas de multidentados, puntas de flecha, proyectiles de honda, que hubiesen sido formatizados o seleccionados para lograr una mejor aerodinámica, y cebos de hueso).

Los yámana aprovechaban toda clase de huevos en cualquier estado de desarrollo del embrión. Consegúan huevos, entre otros, de patos, cauquenes y pingüinos<sup>21</sup>. Hemos comentado lo difícil que puede ser recuperar estos elementos en el registro arqueológico, aún si se hubiera conservado algún fragmento, especialmente tratándose de un conchero.

Algunas menciones indican la presencia, junto a las cabañas indígenas, de algunos animales amansados: gaviotas (Weddell, 1825, Spencer, 1951), pichones de cauquenes y gaviotas (Lothrop, 1928). Creemos que lo esporádico de esta práctica, tal como se menciona, y el destino final incierto de estas piezas hace casi imposible demostrarla mediante metodología arqueológica.

La preparación de las presas para el consumo está descrita de forma más somera. Además de las descripciones literales, la fotografía 2673 de la Mission Scientifique depositada en el Musée de l'Homme (París), muestra una mujer desplumando un cormorán.

Gusinde nuevamente informa que «el» cazador aportaba las presas cazadas, y que era la mujer la que se encargaba de preparar, cocinar y redistribuir la comida (lo que se entiende incluye las piezas capturadas por los hombres y los huevos y pichones que como hemos dicho ella habría recogido). La mujer asaba los huevos y descuartizaba, preparaba y limpiaba las aves cazadas. También estiraba, raspaba y abadanaba sus pieles.

Al hablar del descuartizamiento, Gusinde explica que las mujeres partían tres veces la espina dorsal para desplumarlos. En el proceso de descuartizamiento se rompían los huesos (aunque se tenía buen cuidado de no hacerlo si la mujer

---

<sup>21</sup> «Los huevos de pingüino eran un regalo muy apreciado entre los indios; antaño éstos los habían comido en tales cantidades que en ese entonces esas aves escaseaban» (L. Bridges, 1947).

esperaba un hijo). La carne solía ser cortada con valvas de mejillones grandes, sin enmangar pero con el filo afilado. Para las acciones de cortar, raspar o hachar, la mayoría de las crónicas hacen referencia a cuchillos de valva como instrumentos polifuncionales (Terradas *et al.*, 1999). Casi todos los observadores consignaron que acostumbraban a comer la mayor parte de sus alimentos con grados diversos de cocción. El mismo T. Bridges afirmó que no comían carne cruda, si bien Fitz-Roy dijo que esto podía ocurrir en caso de estar hambrientos. Hyades afirmó que los indígenas siempre preferían los alimentos cocidos y Gusinde aseguró que toda la carne era asada y ahumada. Se cocinaba sobre las brasas o en la ceniza. Gusinde comentó que la carne y la grasa de pingüino se colocaba directamente sobre las brasas, ensartándolas en palitos o colocándolas entre dos piedras calientes, y agregó más tarde que colocaban trozos de carne del tamaño de una mano sobre la leña ardiendo o la ceniza. T. Bridges aludió al evisceramiento de aves, relleno con piedras calientes y cobertura del cuerpo con hojas, brasas y cenizas; Gusinde también mencionó para la preparación de cormoranes el evisceramiento y relleno con piedras calientes, siendo el ave apoyada sobre las brasas. Según describió Williams, un pingüino fue colocado sobre brasas ardientes para chamuscar sus plumas, luego fue desplumado y vuelto a colocar al fuego durante algo así como un cuarto de hora, momento en que lo consideraron suficientemente cocido. También se describe que al ponerlos al fuego se rompen los huesos para que la médula y tejido graso impregne la carne.

El aceite que se reservaba podía ser conservado en pellejos de aves marinas, en tripas de aves o en buches de cauquenes.

Hay menos información sobre el consumo alimentario directo, y esas observaciones están relacionadas con algún tabú. Así Gusinde recibió información de que durante unos dos meses antes del parto, marido y mujer no debían comer carne de cormorán. Luego del nacimiento, padre y madre no debían quebrar los huesos de las aves que comieran y hasta que el niño cumpliera un año ambos padres debían abstenerse de comer carne de pato vapor volador.

En cambio a los bebés se les daba una tira de tejido grasoso asado de pato a modo de chupete. Y más tarde un trozo de carne asada también de pato vapor.

Más exhaustiva es la información sobre el consumo no alimentario de las aves. Se confeccionaban punzones con húmeros o radios de cormorán o con huesos de cauquén. Según Gusinde se preferían los húmeros de cormorán pero también se usaban huesos de otras aves. T. Bridges aseguró que estos ítem servían tanto para confeccionar canastos de juncos como para coser cueros, canoas, baldes y jarros de corteza. En tiempos finales, los punzones fueron reemplazados por leznas confeccionadas con clavos de hierro insertados en la diáfisis de un hueso de ave primero y después en empuñaduras de madera.

Los tubos sorbedores para agua eran huesos huecos de ave con los extremos alisados por abrasión, de 20 a 35 cm de largo. Hay distintas versiones sobre qué huesos se seleccionaban para su confección: huesos de la pata de los cormoranes (según Martial y Gusinde), tibias según Hyades y Deniker; huesos del ala de albatros y otras aves grandes o de la pata de cauquenes (según T. Bridges).

Para la confección de collares a partir de materiales óseos se usaban básicamente fragmentos de huesos de aves que se serraban en segmentos, se aspaban y pulían y, a veces eran decorados con incisiones o teñían de negro mediante exposición al fuego. También podían emplearse picos de ostreros.

Los pellejos de aves eran usados en ocasiones como capas o como parte de ellas (los de cormorán), y como cubresexo masculino (los de pingüino). Con los

de cormorán y pingüino confeccionaron bolsos o estuches para guardar puntas de arpón y objetos livianos tales como collares, colorantes o vinchas de plumas. Los pellejos de aves marinas, sirvieron para conservar aceite. Las mujeres confeccionaban bolsitas con los esófagos de *Tachyeres*.

Tiras de pellejos de cauquenes y otras aves, que conservaban el plumón se emplearon como adornos cefálicos o para adornar el cuerpo y los bastones de baile. Rellenos con pasto o juncos hacían de muñecas para las niñas.

Las plumas de cormorán eran las preferidas para emplumar los astiles de flechas. Con los canutos hacían lazos corredizos para sostener el cebo en las líneas de pesca. Martial mencionó el empleo de plumas como lechos. Según Lothrop, las alas de aves grandes podían ser usadas a manera de escobas. Con plumas cuyo cañón fuera fuerte, atadas con una fibra de tendón, se confeccionaba una especie de peine. Confeccionaban adornos cefálicos con plumas y plumón de cauquenes, garzas, gaviotas, albatros, otras aves acuáticas, y de la cabeza de los cormoranes. Rosa Yagan, una yághan entrevistada en Chile comentó que en las ceremonias *Chiejaus* se confeccionaban y usaban vinchas con plumas blancas de un ave que habitaba las playas (Stambuk, 1986). El plumón servía para rellenar y calentar el hatillo donde se depositaba al recién nacido.

Con membranas de patas de palmípedos hacían contenedores para guardar elementos que servían como yesca (entre ellos el mismo plumón). Las mismas membranas que (Gusinde concretó en las interdigitales de albatros) rellenas de plumón eran balones para un juego de pelota.

Los esófagos de aves ictiófagas eran usados para contener aceite y embutidos; los de pato vapor y de aves en general servían para guardar aceite y grasa. Con los de cormorán o cauquén se hacían morcillas embutiendo vísceras y sangre de la propia ave. Finalmente, con poca frecuencia se hacían collares con traqueas de cisnes.

De todo este consumo no alimentario de las aves sería de esperar hallar en el registro arqueológico aquellos objetos fabricados con las materias duras de mejor conservación (los huesos). El resto de las utilidades sólo se podría inducir a partir de la articulación de los elementos esqueléticos, de su contexto y de la disposición de las marcas de descarnación.

Como hemos podido apreciar las fuentes etnográficas nos ofrecen una visión sesgada de la gestión de las aves. Pareciera que el trabajo de obtención estuviera más dirigido hacia la adquisición de materias primas para la confección de utensilios, y en especial, de objetos del ámbito ideológico, que hacia la obtención de alimentos. Sin embargo, se puede deducir que los cuerpos de las aves eran aprovechados de forma intensiva como alimento y que los procesos culinarios eran bastantes sofisticados. La información crítica que menos se explicita es la de la forma de distribución y la de consumo. Esta obviedad da a entender que no tuvo importancia para los observadores, transmitiendo la impresión de que tampoco la hubiera tenido para el grupo observado.

Hemos señalado hasta aquí algunas de las expectativas arqueológicas que se han formulado a partir de la información etnográfica y que podríamos esperar obtener en el registro que analizaremos.

## **II. SOLUCIONES METODOLÓGICAS**



## **II.1. La determinación de materiales avifaunísticos para la región**

### **II.1.1. Introducción**

Un estudio arqueofaunístico óptimo debería incluir un análisis exhaustivo de todos los restos de las especies presentes en las muestras arqueológicas obtenidas durante la excavación<sup>22</sup>, integrando varios tipos de análisis, para interrelacionar y comparar las diferentes gestiones de producción y consumo. En este caso intentamos averiguar si la gestión de las distintas especies de aves presentes en un registro arqueológico concreto –la orilla norte del canal Beagle– fue cambiando con el tiempo. Nos interesa saber si estos presuntos cambios pueden atribuirse a una intensificación o rentabilización de su consumo, vinculadas a una presión poblacional sobre los recursos, a una disminución de esos recursos por la ingerencia europea o bien a una acumulación de experiencia. Nos aproximaremos a esta respuesta fundamentalmente a través del análisis del tratamiento de las presas: si fueron fragmentadas de manera diferencial, si las partes esqueléticas de las distintas aves fueron seleccionadas de forma especial, si las marcas de alteración son más frecuentes en una especie que en otra, o en una parte esquelética antes que en otra. El propósito es determinar si esa variabilidad se mantuvo o experimentó cambios, incrementándose a lo largo del tiempo.

Como todo estudio arqueofaunístico es en sí histórico, es imprescindible que el análisis de la variabilidad de los restos óseos de aves se realice en términos espaciales y temporales. Los objetivos se lograrán comparando material faunístico de diferentes sitios, con diversas cronologías que abarquen un período histórico concreto. En este estudio nos ha interesado investigar las diferencias y semejanzas entre ocupaciones humanas de distintas épocas, y de ámbitos ecológicos diferentes de la misma región geográfica. Para ello, en nuestro estudio hemos considerado los yacimientos arqueológicos más antiguos (*circa* 6500 AP), los recientes (*circa* 150 AP) y los intermedios de la zona (para una contextualización arqueológica de la secuencia ver Orquera y Piana, 1999a).

El supuesto de partida es que, en todos los casos, disponemos de una muestra de materiales producidos por un grupo humano. Sabemos que este conjunto no representa necesariamente la totalidad de lo obtenido, transformado y consumido; se trata de aquella parte que se ha preservado de lo que los habitantes de esa región concentraron en el espacio del campamento y después descartaron. Una parte importante

---

<sup>22</sup> Para metodología de trabajo en Arqueofauna ver Bonnichsen (1989).

de la investigación consistirá en el estudio de los procesos tafonómicos que hayan podido actuar sobre las muestras estudiadas, modificándolas y sesgándolas.

La primera dificultad con la que nos encontramos, y que será desarrollada en la próxima sección, es la determinación taxonómica de los restos. Consideraremos subconjuntos de materiales avifaunísticos determinados en un orden jerárquico desde el nivel de porción anatómica, del elemento del esqueleto, de la porción, por lateralidad, de orden taxonómico hasta descender al nivel de especie y, eventualmente por edad (si son pichones) y sexo (en casos de dimorfismos). Así por ejemplo, nuestras categorías de análisis serán: ala, radio, derecho, ave marina mediana, cormorán, biguá (*Phalacrocorax olivaceus*). Aquí resulta fundamental establecer el límite entre lo seguro y lo arriesgado. Cuando no se pueda establecer con absoluta seguridad la determinación taxonómica es preferible adjudicar ese resto al nivel superior (en lugar de adjudicarlo a la especie, clasificarlo por la familia o taxón) o dejarlo como no determinado de forma específica antes que cometer una equivocación que podría comprometer las conclusiones del trabajo. Esto nos permite operar a continuación a diferentes niveles sin perder toda la información de los restos, que no han alcanzado el último nivel de determinación específica.

Conocida la procedencia esquelética, lateralidad y especie, se procederá a su registro en la base de datos literal <sup>23</sup> en la que tenemos registrada la procedencia (yacimiento, unidad estratigráfica y localización) de cada resto. A partir de ella procedemos a la cuantificación de las porciones anatómicas de cada resto presente en la muestra. En este momento tendremos en consideración los elementos que articulan anatómicamente dentro de una misma unidad estratigráfica y los remontajes entre fragmentos que provinieran de un mismo elemento óseo. El cálculo del Número de Restos (NRD), y del Número Mínimo de Individuos (NMI), así como la estimación de biomasa nos permitirá estudiar las diferencias y semejanzas entre las muestras seleccionadas. Hemos de averiguar por qué hay especies distintas, distintos elementos representados, y cómo esa variabilidad está relacionada con el tiempo y los cambios en la disponibilidad de recursos. Del mismo modo, ante la marcada estacionalidad de muchas especies de aves, debemos tener en cuenta la incidencia de los ciclos migratorios y de anidamiento en la presencia o ausencia de determinadas especies o en la aparición de pichones.

Una vez concluida la determinación biológica, la totalidad de los restos óseos de ave deberá ser objeto de una minuciosa observación macroscópica a la lupa binocular. La identificación de marcas de carnicería (cortes, tajos y raspados) y otras modificaciones, pre- y postdepositacionales, que pueden estar presentes en las superficies óseas es fundamental para interpretar las formas en que las aves fueron cazadas, transformadas y/o consumidas. Estas observaciones se trasladan a un registro gráfico que está relacionado mediante hipervínculos a la base de datos literal. Ello permite la búsqueda de recurrencias tanto desde la observación gráfica directa como a partir de los caracteres traducidos literalmente en un sistema de siglas en la base de datos general.

---

<sup>23</sup> Después de haber estado trabajando durante años con sistemas desarrollados por uno de nosotros (J.E.) y con el programa Filemaker para MacIntosh, finalmente nos hemos decidido a utilizar ahora el programa Excel de Microsoft. Su popularidad hace que se pueda compartir la información y además en su nueva versión nos ha permitido programar los vínculos entre el sistema de registro arqueológico literal, el corpus de registro gráfico –fotografía y dibujos de trazas– y el sistema experto de clasificación taxonómica.

### II.1.2. Determinación taxonómica. El uso de atlas referenciales anatómico comparativos

En aves la determinación taxonómica se realiza mediante el análisis de la morfología ósea y los parámetros biométricos (Estévez *et al.*, 2002). Siempre a partir del tamaño de los elementos y de la comparación morfológica de zonas diagnósticas (eminencias y cavidades) que presentan una característica indicativa en primer lugar de cierto elemento esquelético y en segundo del taxón o especie. Entre las eminencias destacan las articulares (cóndilos, cabezas, pivotes) y las epífisis o los salientes no articulares (inserciones). Entre las cavidades pueden mencionarse los orificios de inserción de tendones, vasos, nervios, canales, diferencialmente localizados según cada hueso.

Siempre intentamos determinar la instancia taxonómica más específica posible: a rango genérico o específico según lo permitan las condiciones de preservación, fracturación y de grado de homología (isomorfia) entre especies presentes. Algunos restos posibilitan su determinación exacta, en tanto que otros quedarán determinados sólo al nivel de taxón, familia, orden o incluso como pertenecientes a la clase aves en los casos que sea imposible avanzar más allá de esta categoría. En los casos de restos determinados al nivel de especie que presenten una mínima duda preferimos cuantificarlos no como especies sino como taxa, agrupando los restos en clasificaciones seguras, a fin de no introducir sesgos en los resultados.

La gran cantidad de especies de aves presentes en una región y las muchas veces imperceptibles diferencias de tamaño y caracteres diagnósticos hacen difícil llevar a cabo la tarea inclusive para los especialistas. En América del Sur, y más en su región más austral, la determinación taxonómica de aves está en desventaja respecto a la de mamíferos por la enorme cantidad de especies que puede haber en las muestras y la escasa variabilidad morfológica existente entre determinadas especies taxonómicamente cercanas y de tamaño similar. La propia taxonomía por parte de la Zoología de los ejemplares en vivo en nuestra región no ha estado exenta de problemas: algunas especies se han considerado como especies o subespecies distintas. Es el caso del género *Phalacrocorax* –Brisson 1760– en que se han distinguido cormorán imperial (*Phalacrocorax atriceps* –King 1828–), cormorán real o de las Malvinas (*Phalacrocorax albiventer* –Lesson 1831–) y cormorán antártico (*Phalacrocorax bransfieldensis* –Murphy 1936–). Otras especies no han logrado consenso a la hora de escoger una nomenclatura para ser clasificadas. Es el caso, por ejemplo, del género *Catharacta* o *Stercorarius*: denominadas escúas, salteadores o págalos, han sido frecuentemente identificadas en la literatura con Fardelas o Pardelas y denominadas con los nombres comunes de gaviota negra, gaviota parda o la gaviota patagónica. Las especies de *Stercorarius* han recibido (entre otras) las denominaciones de: salteador común o gran escúa (*Stercorarius* o *Catharacta skua* –Brunnich 1764–), salteador chileno (*Stercorarius chilensis* –Bonaparte 1857– o *Catharacta skua chilensis* o *Stercorarius antarcticus chilensis*), escúa ártico, parasítico o págalo parásito (*Stercorarius parasiticus* –Linnaeus 1758–), escúa antártico o pardo (*Stercorarius antarcticus* –Lesson 1831– o *Catharacta antarctica loennbergi* –Mathews 1912–)<sup>24</sup>.

Para la determinación taxonómica de los restos avifaunísticos, además de un buen conocimiento de la anatomía ósea aviar, hace falta una colección de referencia de ejemplares de aves de la región en estudio y contar con la ayuda de atlas

<sup>24</sup> Para percibir estos problemas de sinonimia ver p.ej. Dickinson (2003).

osteológicos comparativos. Disciplinas biológicas pueden facilitarnos información fundamental para nuestros análisis pero es un hecho que los diversos aspectos de índole osteológica, de máximo interés en Arqueología, no son los que más interesan a especialistas en Biología.

Normalmente, para la determinación taxonómica, se utilizan colecciones de referencia, sin embargo no abundan las colecciones completas que nos permitan agotar las posibles determinaciones (Steadman *et al.*, 2002; Simeone y Navarro, 2002). Cuantos más individuos de cada especie contenga una colección de referencia mejor, porque así podremos comprender el rango de la variabilidad individual y no descartar coincidencias debido a pequeñas diferencias (de tamaño, sexo o edad) comunes en una población de individuos biológicos de una misma especie.

Los atlas óseos anatómicos comparativos son de gran utilidad, pero lamentablemente los publicados son escasos (por ejemplo los atlas confeccionados por Gilbert *et al.*, 1981; Cohen y Serjeantson, 1996). Además, casi siempre se refieren a un restringido número de especies; pocas, dada la enorme cantidad de especies de aves existentes y en principio con posibilidad de estar en las muestras a analizar. Así pues, la escasez de colecciones de referencia apropiadas y la ausencia de referencias exhaustivas o de análisis osteológicos discriminadores publicados limitan las posibilidades de determinación específica (Mameli, 2000; Simeone y Navarro, 2002). Pero el no poder llegar a una clasificación taxonómica específica para la totalidad de los restos analizables no impide el trabajo arqueofaunístico de manera absoluta. Desde nuestra perspectiva consideramos válido y e incluso más conveniente hablar de agrupaciones mayores que de especies. En los casos en que las dudas puedan conducirnos a posteriores errores en el momento de realizar la estadística es mejor trabajar con categorías más generales como órdenes, familias o géneros; o clases arbitrarias (derivadas por ejemplo del hábitat, el tamaño y de la trascendencia que los caracteres eto-morfológicos puedan tener sobre las estrategias de gestión antiguas).

Así, por ejemplo, resulta muy difícil identificar restos al nivel de especie en órdenes como *Anseriformes* o *Passeriformes* (Ericson, 1987: 69), por tanto es viable analizarlos dentro del orden o en una clasificación superior a especie. En este sentido, Laroulandie (2000) afirma que algunos grupos, como el de los *Passeriformes*, suelen determinarse no más allá de la familia debido a la abundancia de especies que forman parte de ella, al reducido tamaño de sus cuerpos y a la homogeneidad morfológica que les caracteriza. También Lefèvre (1991) se refirió a las dificultades que conlleva intentar discriminar restos correspondientes a cormoranes. Otros autores (Barnes y Young, 2000) han reconocido las dificultades ante las que se encontraron al intentar determinar restos de gansos provenientes de yacimientos arqueológicos. En palabras suyas, la identificación específica se hace difícil porque se confunden los restos al nivel de especie cuando se intenta diferenciar por criterios morfométricos. En referencia a especies de patos presentes en Tierra del Fuego, Humphrey (1986, Goodall *com.pers.*) distingue osteológicamente pato vapor volador (*Tachyeres patachonicus* –King 1828–) y pato vapor no volador (*Tachyeres pteneres* –Forster 1844–). El autor habría encontrado la diferencia en la esbeltez de los elementos del esqueleto, tamaño proporcional de las alas y el peso. Pero por desgracia, en muy pocas ocasiones, una muestra arqueológica contiene esqueletos enteros en los que se puedan medir las diferencias proporcionales entre el tamaño total del cuerpo del ave y el tamaño de sus alas. El hecho de trabajar con fragmentos o elementos óseos separados del resto de su esqueleto original, así como la variabilidad individual de una población, además de la escasa diferencia anatómica

y de tamaño existente por ejemplo entre *Tachyeres patachonicus* y *Tachyeres pteneres* nos llevan a descartar, en principio como poco fiables posibles determinaciones taxonómicas específicas en estudios arqueoavifaunísticos. Son necesarios muchos más trabajos de esta índole para estudiar las especies aviarias, porque son muchos los problemas concretos de identificación con que nos encontramos.

Frente a este problema debemos tener presente que las categorías taxonómicas tampoco son necesariamente las categorías analíticas más adecuadas para llevar a cabo estudios sobre la gestión de este recurso en el pasado. Es absurdo pensar que la taxonomía de la Biología que desarrollara Linneo en el siglo XVIII haya sido relevante para las sociedades que estudiamos. En cambio desde nuestra perspectiva arqueológica, cuyo objetivo no es una explicación u ordenamiento filogenético, sino las relaciones de los humanos antiguos con las aves, la categoría zoológica más relevante puede estar por encima del nivel de especie, privilegiando los caracteres morfológicos, etológicos y anatómicos. En este sentido, es viable (Mameli, 2000; Steadman *et al.*, 2002), desde la Arqueología, establecer nuevas agrupaciones (llamémosle categorías o taxa) en vez de grupos individuales (especies y subespecies). Esta agrupación reduce los errores que surgen al comparar especies subrepresentadas como consecuencia de las dificultades de determinación específica mencionadas. Esta práctica tampoco impide determinar los restos al nivel de especie en caso de ser posible ni definir el espectro de especies presentes determinadas. Steadman y otros sugieren que para evitar tener numerosas muestras pequeñas, conviene agrupar las especies en categorías amplias (p.ej. aves domésticas, aves marinas, aves de costas, aves terrestres, etc.), justificando ecológica y morfológicamente las vinculaciones (Steadman *et al.*, 2002: 576).

En este estudio arqueológico hemos confeccionado una lista con estas categorías, que denominamos taxa. Aunque el término *taxón* suele tener una connotación biológica, aquí lo definimos en relación con la Teoría de la Clasificación, sin que las categorías tengan otro sentido que el de un ordenamiento analítico del material. Para la conformación de grupos comparables se han seleccionado los siguientes criterios: hábitat de la especie, tamaño del cuerpo, gregarismo, etología y anatomía corporal. Los taxa conformados son:

- Cormorán: Involucra todas las especies de cormoranes que habitan la región a lo largo de todo el año. Se trata de aves voladoras buceadoras que se reúnen en grandes colonias en épocas reproductivas. Los cormoranes más numerosos en la región son el cormorán imperial, el cormorán cuello negro, y el biguá o cormorán negro.
- Pingüino: Incluye a todas las especies de pingüinos presentes en la región. Se trata de especies nadadoras no voladoras, de mayor comportamiento gregario en épocas de reproducción y que se reproducen en la región. Entre los pingüinos que pueden hallarse en la zona se encuentran el pingüino patagónico, el pingüino de penacho amarillo, el pingüino rey y otras especies menos comunes.
- Aves Marinas Grandes: Este taxón incluye a grandes petreles y albatros, las aves marinas de mayor tamaño. Se trata de aves que pasan la mayor parte de su vida sobrevolando el mar y que sólo se reúnen en tierra durante los períodos reproductivos.
- Aves Marinas Pequeñas: Incluye gaviotas, gaviotines, petreles pequeños y aves marinas de similar etología, siendo de menor tamaño que las aves del taxón anterior. A la mayoría de ellas puede vérselas solitarias a lo largo de



Figura 6. Categorías de aves usadas en este estudio (*taxa*): Cormorán (A: biguá *Phalacrocorax olivaceus*); Pingüino (B: Pingüino patagónico *Spheniscus magallanicus*); Aves Marinas Grandes (C: Albatros ceja negra *Diomedea melanophrys*); Aves Marinas Pequeñas: (D y E: Gaviota cocinera *Larus dominicanus*); Ave de Litoral (F: Cauquén común *Chloephaga picta*; G: Pato vapor volador *Tachyeres patachonicus*; H: Garza Bruja *Ncticorax ncticorax*); Aves Terrestres Pequeñas (I: Chingolo *Zonotrichia capensis*; J: Bandurria *Theristicus caudatus*; K: Cotorra *Enicognathus ferrugineus*); Aves Rapaces (L: Aguilucho *Buteo polyosoma*; M: Chimango (*Milvago chimango*)). Fotografías F y G, originales de L. Mamei. Restantes fotografías de Michael Rinke, reproducidas con autorización.

todo el año, aunque es posible que vivan en pareja o en grandes grupos; el gregarismo se da especialmente durante la época de reproducción y de forma ocasional ante una concentración de comida.

- Aves de Litoral: Incluye patos, cauquenes y garzas que en la región habitan el litoral y que se reproducen en la zona. Pueden avistarse solas, en pareja o en pequeñas bandadas.
- Aves Terrestres Pequeñas: Incluye especies de tamaño pequeño como cotorras, chingolos y remolineras. Lo que relaciona estas aves es el hecho de no estar asociadas, en la región, al litoral ni a ambiente marino; pueden estar presentes a lo largo de todo el año o en un período concreto, y pueden divisarse solas o en grupo.
- Aves Rapaces: A este taxón corresponden aves terrestres rapaces diurnas y nocturnas. Chimangos, caranchos, jotes, halcones, águilas, lechuzas, búhos, son algunas de las especies que serán adjudicadas a este taxón. Las especies carroñeras pueden agruparse para alimentarse.

Si bien en un sentido lingüístico y amplio, los pingüinos podrían ser consideradas también aves marinas, o los cormoranes y gaviotas aves costeras, los patos y macás aves acuáticas y de praderas, y los cóndores, caranchos, chimangos y águilas aves terrestres, para nuestros fines arqueológicos hemos optado por las categorías anteriormente mencionadas porque tal como las definimos no ofrecen ambigüedades y porque las hemos constituido a partir de información referente a presencia en la zona, comportamiento, anatomía corporal y semejanzas en el tipo de hábitat que frecuentan. Todas estas categorías tienen, a nuestro juicio, unas posibles implicaciones al nivel de los procesos de trabajo implicados en su explotación económica. Se podría objetar que a partir del diccionario yámana-inglés podríamos haber construido una taxonomía aviaria «yámana», que socialmente podría haber sido aún más significativa. Sin embargo, si ya es complicado conseguir una clasificación biológica por especies del material arqueológico, es de suponer imposible seguirla en los términos indígenas. De todas formas ese ejercicio no tendría tampoco ningún sentido para nuestro primordial interés, que es metodológico, y para el desarrollo de la Arqueología de sociedades prehistóricas. Nuestro procedimiento en cambio rentabiliza la información frente al problema de la determinación específica de los fragmentos arqueológicos, y los taxa propuestos para el caso en cuestión facilitan posibles soluciones a la hora de extraer conclusiones económicas y sociales a partir de la composición de las muestras.

### II.1.3. Clasificación morfométrica de la arqueofauna fueguina

Aunque para la evaluación de la dinámica histórica y por las razones expuestas hemos utilizado esas categorías arqueológicas, sin embargo hemos profundizado la determinación hasta el nivel de especie, cuando eso ha sido posible, para inventariar todas las especies representadas en el registro arqueológico. Para ello hemos utilizado el análisis morfológico, métrico y la estadística discriminante. Por supuesto se han utilizado publicaciones generales como la de Gilbert y otros (1981) y Cohen y Serjeantson (1996), pero fue necesaria una exhaustiva compilación de trabajos anatómico comparativos existentes para las especies de la región. Así se han usado los trabajos para la región de Lefèvre (1989a y b, 1992) y Savanti (1994). Entre los más destacados para la región se encuentra en el Centro Austral

de Investigaciones Científicas (CADIC) el manuscrito que Natalie Prosser Goodall (investigadora del Centro), puso a nuestra disposición, además de un banco de fotografías realizado por los arqueólogos de nuestra contraparte argentina. Para nuestras observaciones de campo hemos ido contrastando las Guías de campo de aves que habitan la zona de Humphrey y otros (1970), Olrog (1984), Venegas (1986), Clark (1986), y Narosky e Yzurieta (1993). El programa de control biológico desarrollado por el Dr. Adrián Schiavini (CADIC) y su aportación al proyecto de la Unión Europea ha sido fundamental para conocer el estado y la dinámica de los recursos aviares actuales<sup>25</sup>. Prosser Goodall ha ido constituyendo una importante colección de comparación que ha quedado depositada en el Museo Acatushún que ella misma ha fundado en Tierra del Fuego<sup>26</sup>. Por otro lado, durante este tiempo se ha ido completando este material confeccionando una colección de referencia específica expresa para los trabajos de Arqueología en el CADIC.

Después de nuestro trabajo con esas colecciones y con la depositada en el Museo del Fin del Mundo de Ushuaia establecimos los caracteres morfológicos discriminantes para nuestro trabajo de clasificación. También elaboramos unas bases de datos osteométricos con esas colecciones, siguiendo los criterios de medición de Mourer-Chauviré (1975) y no los de von den Driesch (1976), para poder utilizar como elemento de contrastación las medidas tomadas por la investigadora francesa C. Lefèvre en el material de sus yacimientos del extremo sur americano. Los criterios de von den Driesch los hemos utilizado, por otra parte, para nuestros trabajos en España (Estévez, 1979 y 1991).

El uso de medidas específicas de los huesos (y de relaciones y proporciones entre ellas) para distinguir entre especies diferentes y documentar la variación de tamaño y morfológicas es una práctica bien establecida y contrastada en Paleontología que complementa y puede corroborar las determinaciones morfológicas *de visu*, especialmente en los casos límite. Las dificultades de determinación taxonómica específica de aves que habitan zonas áridas y semiáridas de Australia llevaron también a Oliver Brown (2000, 2002) a explorar las posibilidades de un sistema experto que permitiera la identificación de los restos de aves contenidos en los depósitos arqueológicos<sup>27</sup>. Este autor desarrolló un sistema estadístico basado en análisis métricos discriminantes (análisis de variaciones canónicas) para identificar especies usando las medidas de los restos óseos. Fueron medidos al menos cinco individuos seleccionados para cada una de las 56 especies australianas elegidas. De ellos fueron medidos los elementos anatómicos: húmero, ulna, radio, carpometacarpo, coracoide, escápula, fémur, tibiotarso y tarsometatarso, utilizando de cuatro a nueve medidas por hueso<sup>28</sup>. La viabilidad de los resultados y del método diseñado por Brown ha sido corroborada al menos en dos yacimientos arqueológicos australianos.

---

<sup>25</sup> Memoria del proyecto de la Unión Europea en A.Vila, J.Estévez, E.L.Piana, A.Alvarez et al., (1997). «Marine resources at the Beagle Chanel prior to the industrial exploitation. An archaeological evaluation» Final Report. E.U. XII Comitee. Bruselas.

<sup>26</sup> Agradecemos a Natalie Prosser Goodall el compartir con nosotros sus conocimientos, su experiencia y el haber puesto toda su colección a nuestra entera disposición y a la del Programa de Antropología de nuestra contraparte argentina en el CADIC durante todo el tiempo que han durado nuestros trabajos allí.

<sup>27</sup> Tomek y Bochensky (en Brown, 2000) han publicado un sistema osteométrico para la identificación de huesos de córvido europeo.

<sup>28</sup> Brown utiliza las medidas osteométricas propuestas por von den Driesch (1976).

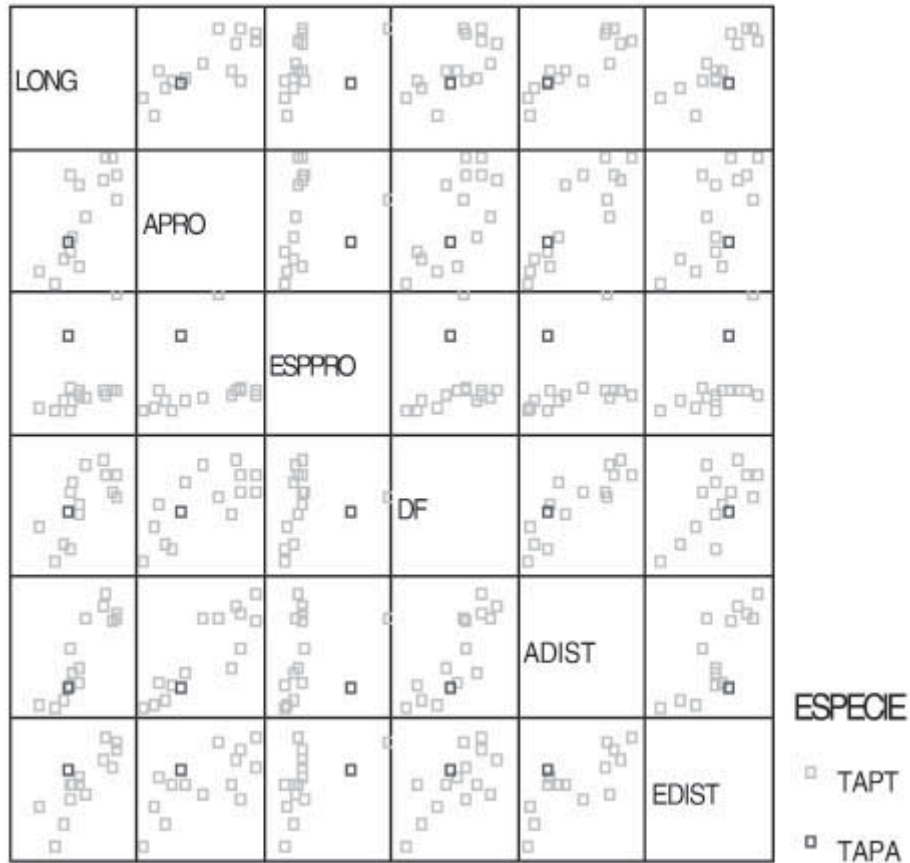


Figura 7. Gráficos de puntos de las medidas de coracoides de las dos especies de quetro (TAPT *Tachyeres pteneres* y TAPA *Tachyeres patagonicus*) en los que se identifica el espesor proximal como la medida más discriminante.

Nosotros hemos utilizado los tests de comparación de muestras para poblaciones normales en nuestros especímenes arqueológicos confrontándolos a nuestro banco de medidas e incluyendo después las medidas que hemos extraído de los mencionados trabajos de C. Lefèvre. Para visualizar las diferencias y a escala experimental hemos seguido también el sistema de la Log Ratio que propuso Meadow (1976), con el objetivo fundamental de resaltar las diferencias para distinguir animales salvajes de domésticos. El resultado de la aplicación de este sencillo método ha dado unos resultados incluso mucho mejores de los esperados. Finalmente hemos aplicado el Análisis Discriminante en base a la distancia de Mahalanovich del paquete comercial SPSS para identificar los parámetros métricos taxonómicos más significativos y verificar la posibilidad de clasificación de especies problemáticas como ciertos pingüinos, cormoranes y quetros (Ver figuras 7, 8 y 9).

Las aves potenciales y las documentadas en el registro arqueológico las hemos incluido en el apéndice al final del libro.

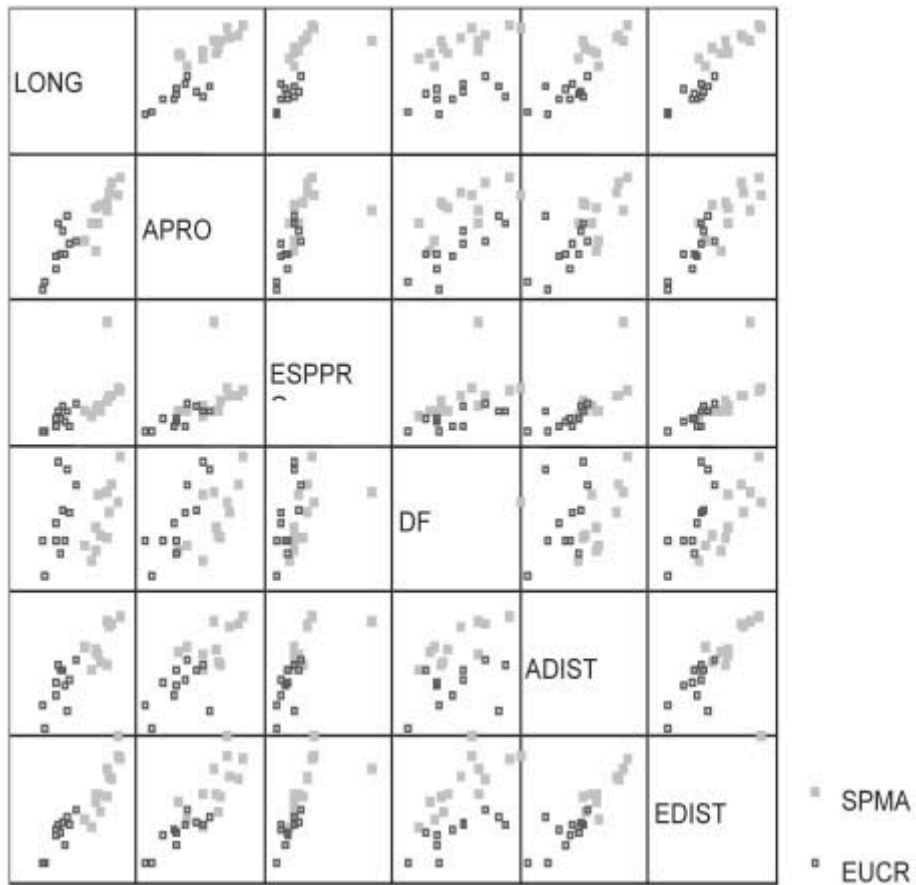


Figura 8. Gráficos de puntos con las medidas para el número de *Spheniscus magellanicus* y *Eudyptes chrysocome* en los que se aprecia la posibilidad de discriminación con cierta combinación de medidas y el solapamiento de algunos ejemplares en la combinación de otras medidas.

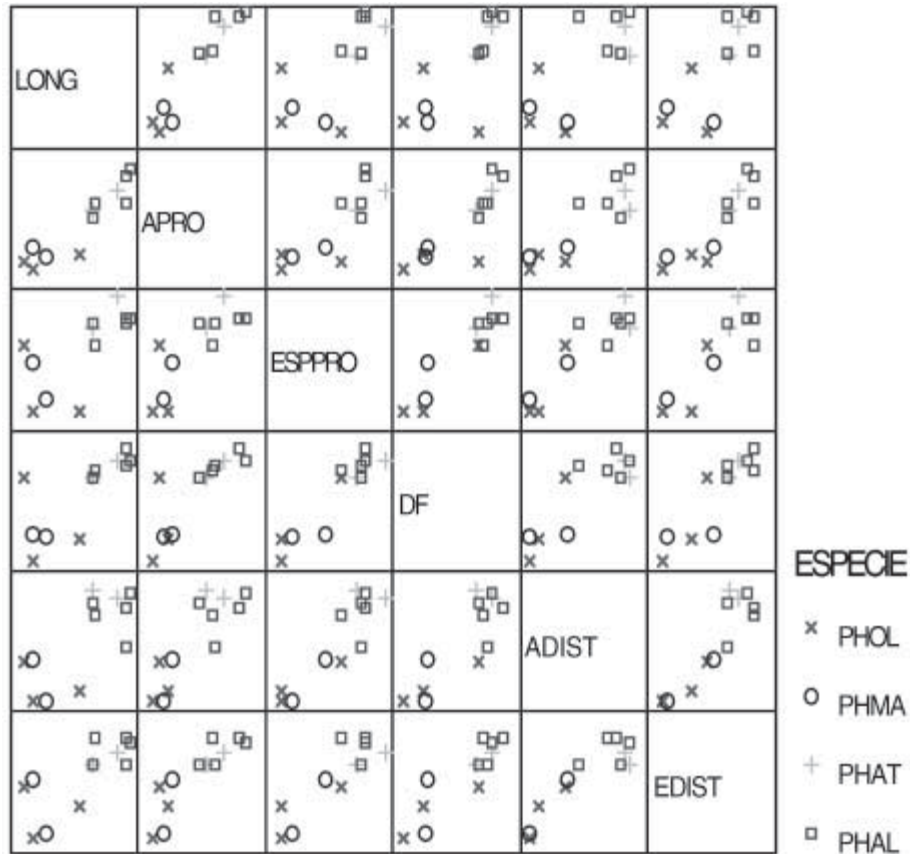


Figura 9. Gráfico de puntos de las medidas de carpometacarpo de cormoranes mostrando el valor discriminante diferencial de la combinatoria de medidas, mayor por ejemplo en anchura y espesor proximal.. Se aprecia muy bien que la presunta distinción que se realizaba entre *Phalacrocorax atriceps* y *Ph. albiventer* tampoco es posible con huesos. Sin embargo es difícil distinguir también dos especies biológicamente mejor fundamentadas como *Ph. olivaceus* y *Ph. magellanicus*.

#### II.1.4. Un paso más allá: La implementación de un sistema digital experto

Dentro de esta perspectiva de experimentación metodológica hemos trabajado en la programación de un sistema experto de ayuda informatizado para la clasificación de los restos óseos. Este sistema lo habíamos empezado a plantear para las especies de aves europeas más comunes (Estévez, 1991). Para el caso de las aves de Tierra del Fuego hemos desarrollado dos prototipos que ofrecen las mismas posibilidades. El primero ha sido un sistema interactivo y basado en la programación con lenguaje de bajo nivel (Estévez *et al.*, 2002).

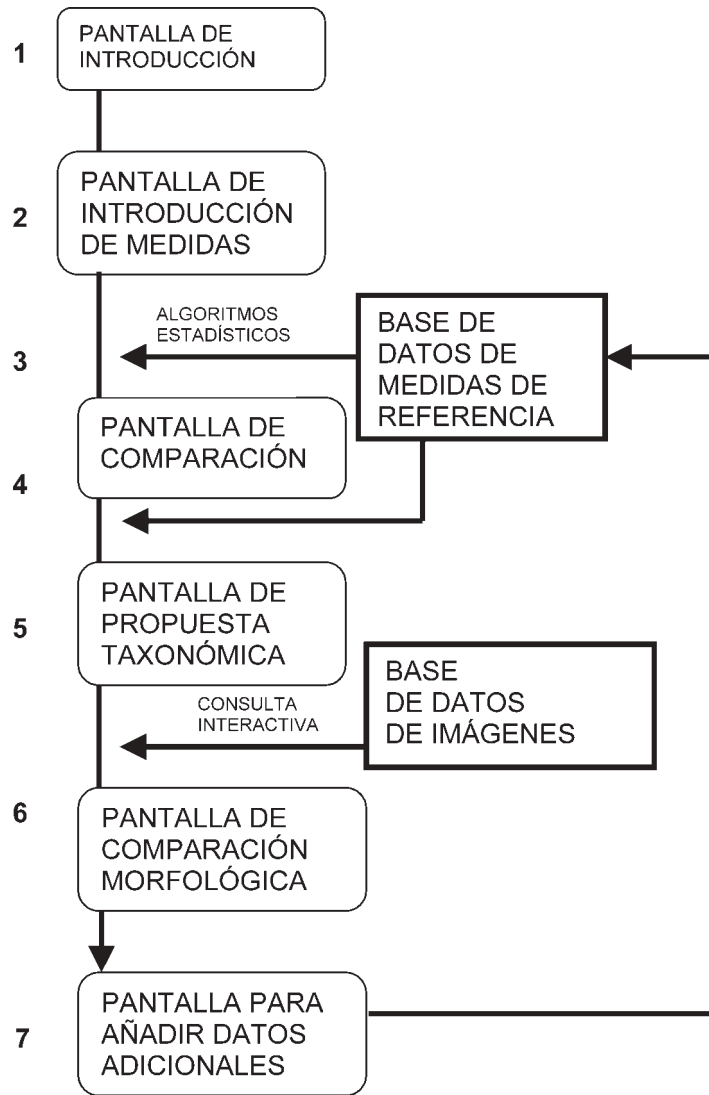


Figura 10. Esquema general de funcionamiento del sistema experto para la clasificación taxonómica de restos arqueoavifaunísticos (según Estévez, Mameli y Goodall, 2002). 1: El sistema pide que se seleccione un elemento; 2: El sistema solicita que se introduzcan las medidas del elemento en cuestión; 3: Con ayuda de algoritmos estadísticos se calculan las distancias del elemento analizado con las medidas existentes en la base de datos de referencia; 4: El Sistema sitúa el elemento analizado en un gráfico que muestra la variabilidad general existente en la Base de Datos de Referencia; 5: El sistema enumera los *taxa* más similares siguiendo el orden de mayor a menor semejanza; 6: El sistema muestra imágenes comparativas del elemento para los *taxa* calculados en el paso anterior, de acuerdo con una Base de Imágenes; 7: Una vez validado el elemento y sus medidas pueden incorporarse a la base de datos de Referencia, con el fin de actualizar el cálculo de la variabilidad morfométrica.

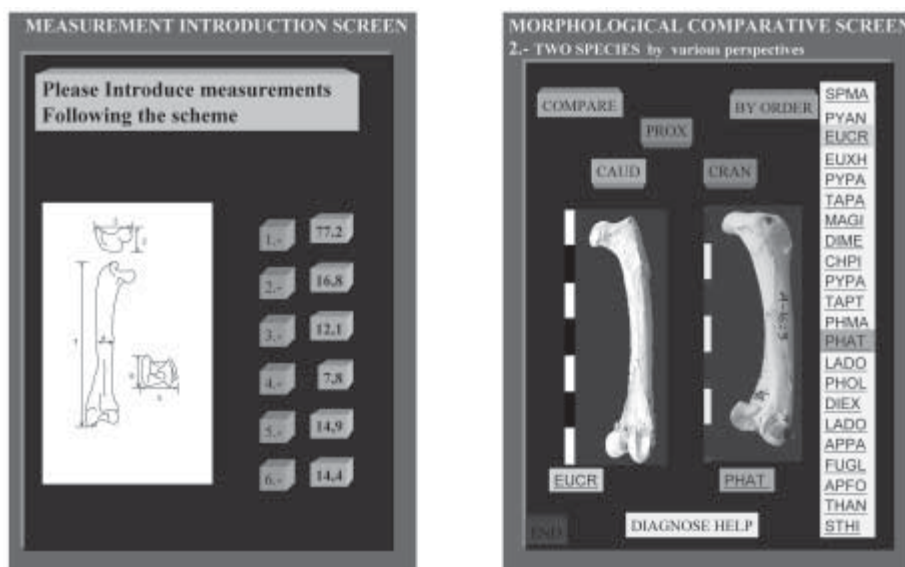


Figura 11. Funcionamiento de un sistema experto para la clasificación taxonómica de restos arqueoavifaunísticos. Pantalla de introducción de datos métricos y ejemplo de consulta interactiva con la colección de referencia (según Estévez, Mameli y Goodall, 2002)

Últimamente hemos implementado una variante del sistema, menos estructurada, que requiere un mínimo nivel de familiarización con el programa comercial «Excel» de Microsoft, pero que a cambio es más sencillo, flexible y muy fácil para complementar y expandir. La filosofía del programa es la misma que hemos utilizado para nuestras bases descriptivas de datos anatómicos con las muestras arqueológicas: una hoja Excel con hipervínculos a archivos de imágenes. De hecho se podría utilizar para todo tipo de bases de datos arqueológicas sin necesidad de complicaciones de programación.

El núcleo del sistema consiste en la base de datos métrica, una hoja de cálculo en la que hemos introducido las medidas de la colección comparativa que hemos utilizado y a la que se pueden añadir todas las medidas que nos interesen (en nuestro caso hemos incorporado las del estudio de Lefèvre, 1989a). Como el sistema está diseñado para operar a partir de las medidas de cada elemento del esqueleto, de momento hemos utilizado solo las de huesos largos, debido a que son los únicos restos arqueológicos de aves que tienen ciertas probabilidades de ofrecer medidas utilizables. Las medidas usadas son las seis medidas que hemos indicado (diámetros anteroposterior y mesiolateral de las dos epífisis, el diámetro transversal de la diáfisis y la longitud, tal como las definió Mourer Chauviré). Estas medidas están ocultas en una página, en la que los usuarios del programa introducen las del espécimen arqueológico que desean determinar, siguiendo las sugerencias que el programa ofrece. Estas medidas se comparan automáticamente mediante un algoritmo (nosotros hemos escogido la Log-ratio de Meadow). El resultado es una columna con todas las distancias entre el espécimen y los ejemplares de la colección existentes. Una pequeña macro (llamada con «opción O»), a continuación, ordena estas distancias de menor a mayor (en términos absolutos,

anulando el signo) y extrae sólo el identificador del espécimen más cercano. En definitiva, pues, el programa proporciona un listado de las especies más similares o probables. Evidentemente el algoritmo que empleamos podría cambiarse por el de un test de comparación de medias, pero, como hemos comentado, el que hemos utilizado ha sido extraordinariamente eficiente al contrastar el sistema de nuestra colección comparativa con las muestras medidas por Lefèvre. La fiabilidad en el ordenamiento del espectro presentado y la facilidad en determinar correctamente la especie depende de la porción presente del elemento esquelético en cada caso (es decir, la cantidad de medidas que posibilite tomar). A partir de este momento el operador puede evocar tantas imágenes como desee desde las vistas anterior o posterior, proximal o distal. Basta con pinchar sobre la casilla que tiene el acrónimo de la especie y cara deseada. Así se pueden comparar visualmente las características morfológicas del ejemplar cuestionado con las fotografías digitales del elemento del esqueleto de las especies posibles. Este banco de imágenes osteológico para las especies de la región se puede ir complementando con imágenes de otras especies, a medida que se vaya aumentando la colección de comparación. Las fotos fueron tomadas con cámara digital, han sido limpiadas y puestas a escala. Se guardan en formato GIF en archivos individuales con el nombre del acrónimo de especie y elemento esquelético. En otra hoja del mismo libro de Excel hay un gráfico preestablecido donde se pueden comparar visualmente las distancias entre la muestra a comparar y las especies de la base de datos, ordenadas según esa distancia. El mayor beneficio de este sistema radica en que podrán determinarse

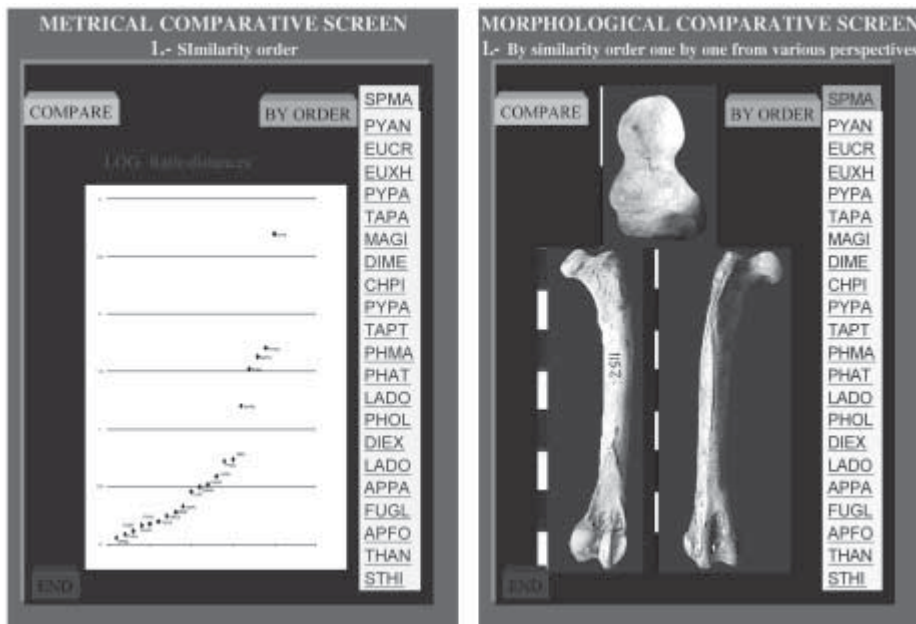


Figura 12. Hoja de Presentación del sistema experto de ayuda en la clasificación taxonómica de aves del Canal Beagle. En las casillas superiores se han introducido unas medidas de una muestra. Inmediatamente se ha obtenido un listado de distancias a las medidas de las especies contenidas en el banco de datos y picando sobre las casillas correspondientes se han abierto las imágenes de la colección comparativa.

taxonómicamente restos arqueoavifaunísticos cuando no se cuente con una colección de referencia completa. Es totalmente abierto y fácil de implementar para otros casos similares, incluso con otro tipo de materiales arqueológicos.

## II.2. Identificación, descripción, determinación e implicaciones de las modificaciones en las superficies óseas

El estudio de las modificaciones en huesos tiene una dilatada historia. En 1860 Edward Lartet ya se preguntaba acerca del origen de las marcas en los huesos hallados, a la vez que experimentaba con instrumentos arqueológicos, generando huellas similares a las descubiertas; su objetivo era demostrar que la gente prehistórica modificaba los huesos durante el proceso de la carnicería de las presas. Lyell en 1863 mencionó la necesidad de discriminar marcas humanas y marcas dejadas por animales como el puercoespín. También Ameghino (1918), en las últimas décadas del siglo XIX se hacía cuestionamientos similares acerca del origen antrópico de ciertas morfologías, tanto para especies de megafauna extinta Pleistocénica como para especies faunísticas Holocénicas de la Pampa Húmeda. Posteriormente H. Martin (1907-1910), continuó con los estudios de trazas antrópicas sobre huesos, pero una vez más estos trabajos no tuvieron continuidad. Un siglo después seguimos preguntándonos lo mismo: cómo se realizaba la carnicería de los animales y que patrones de comportamiento denotan las marcas en huesos animales.

Décadas más tarde, en 1956, Skinner infiere la más temprana presencia de europeos en Nueva Zelanda (y el contacto con la población local) a partir de la morfología de las marcas sobre el material óseo que permitían inferir la materia prima utilizada durante las actividades de procesamiento cárnico. Los estudios más interesantes en Norteamérica los llevo a cabo T. White (1952, 1953), quien se cuestionaba aspectos relativos a la representación diferencial, el transporte de partes animales y diferencias taxonómicas en técnicas de carnicería. Fue este autor quien sugirió que estudios en la distribución vertical y horizontal de los sitios pueden ofrecer detalles de actividades de carnicería (White, 1956: 401).

Otro ejemplo temprano e interesante es el de Guilday, Parmalee y Tanner, quienes sugirieron en 1962 que los perros de un poblado arqueológico no habían sido comidos por humanos porque sus huesos no presentaban marcas evidenciaran su procesamiento cárnico (Guilday *et al.*, 1962).

No fue hasta la década de los setenta en el siglo pasado cuando en los E.E.U.U., Inglaterra, Francia y España resurgiría el interés generalizado por estos estudios<sup>29</sup>. Brumley (1978) fue el primer analista en formalizar que los patrones de fractura evidenciados en huesos reflejan los métodos y propósitos de la fragmentación. Como en el caso de White, veinte años después, Brumley infiere que lo observable es producto de la conducta humana. En el caso específico de las aves, fue Foss Leach (1979) quien propuso buscar prácticas de carnicería en función de las marcas de cortes localizables en la anatomía de aves. En los años 80 se multiplicaron los trabajos analíticos de evidencias antrópicas en la modificación de los huesos de animales y el tratamiento analítico de las muestras. Al respecto y para ese momen-

<sup>29</sup> Ver Jourdan (1976), Walker y Long (1977), Estévez (1979) y Bonnichsen y Will (1980).

to destacaron los trabajos de Grayson (1982, 1984), Klein y Cruz-Urbe (1984), Binford (1984), Behrensmeyer (1984), Fisher (1984), Lyman (1987) y Morlan (1984), entre otros. Concretamente, en referencia a los estudios sobre prácticas de carnicería y discusión acerca del análisis de los conjuntos óseos destacan los estudios de Bunn (1981), Potts y Shipman (1981), Binford (1981a, 1989), Shipman y Rose (1983a, 1983b), Olsen y Shipman (1988), Blumenschine y Selvaggio (1988), Toth y Woods (1989), Díez (1983), Altuna (1986), Moigne (1983), Patou (1984), Bunn y Kroll (1986).

Simultáneamente surgieron numerosos trabajos referentes a la descripción y análisis de las marcas propiamente dichas, centrados en los patrones de distribución de marcas de dientes de carnívoros y cómo se distinguen de las dejadas por la acción humana<sup>30</sup>.

### II.2.1. Modificaciones antrópicas en los restos óseos

Las modificaciones en huesos proveen la clave fundamental para adjudicar a la actividad humana un conjunto de huesos de fauna. Normalmente, sin señales de carnicería, termoalteración intencional o pulidos sería difícil atribuir las muestras de huesos al trabajo humano. Sin embargo, no siempre es fácil atribuir las *modificaciones* a una causa específica e inequívoca. Existen diferentes modificaciones (intencionales o no) en los huesos de animales que han sido sometidos a actividades de carnicería para su consumo. Pueden ocurrir durante la muerte del animal o con posterioridad a ella, y pueden ser de origen antrópico, pero también biótico o abiótico. Como regla general la recurrencia de modificaciones emplazadas en las mismas porciones anatómicas pueden ser indicativos de un patrón antrópico consecuencia de la estandarización de los procesos de trabajo (Guilday *et al.*, 1962).

Lyman ha afirmado que conocer cómo fueron procesados los animales ayuda al conocimiento del pasado humano. La localización y orientación de las *señales de consumo* son las variables que sugieren una función determinada, que puede ser despellejado, desarticulación o fileteado, percusión, etc. No obstante, trocear un cuerpo de animal puede dejar diversas *marcas producidas por el instrumental* y, al contrario, no siempre la actividad relacionada a la carnicería deja *señales* (Shipman y Rose, 1983a).

Un problema metodológico relevante en esta problemática es la ausencia de nomenclatura compartida o definida entre diferentes especialistas. Se han usado los términos *cutmarks*, *tool marks*, *striated*, *scraping marks*, *slicing marks*, *marques de coups de silex*, *striés*, *entailles*, señales de descarne, entre otros utilizados para referirse a carnicería. Fisher (1995: 47) propone por ejemplo el uso de los términos *cutmark*, *scrapemark* y *chopmark*, considerando con razón que debemos presentar la información sistematizada. Nosotros proponemos aquí una terminología en la que hemos diferenciado «modificaciones» del estado natural (serán antrópicas, bióticas o abióticas), «señales de consumo» entre las que distinguimos «marcas de carnicería», las producidas por un instrumento cortante (tajos, cortes, que podrían ser transversales/oblicuos o longitudinales, raspados y serrados) y otras «marcas de procesado» (fracturas, aplastamiento, termoalteraciones...).

<sup>30</sup> Destacan las publicaciones de Walker y Long (1977), Bunn (1981), Potts y Shipman (1981), Shipman y Rose (1983<sup>b</sup>), Lyman (1987) y Blumenschine (1988), y ya en los 90 los de White (1992), Fisher (1995), Blumenschine y Marean (1993), Selvaggio (1994), Blumenschine, Marean y Capaldo (1996).

Podríamos dividir los estudios de las modificaciones de los materiales óseos que se han realizado en tres grupos:

- Aquellos que intentan dilucidar el origen antrópico de marcas en huesos, es decir, los que tienen como propósito determinar si las muestras son en definitiva arqueológicas o paleontológicas. El objetivo será establecer la existencia de actividades antrópicas. En este grupo se incluyen:
  - Quienes investigan desde cuándo se hace uso de instrumental por parte de homínidos, centrandó su atención en restos óseos.
  - Quienes investigan desde cuándo se ha producido el consumo de carne como alimento por parte homínidos.
- Aquellos dirigidos a conocer más en detalle economías y estrategias de gestión de los recursos faunísticos en el pasado. Estos estudios abarcan las muestras que a priori son consideradas arqueológicas. El punto de partida es la actividad antrópica. Las presas animales consumidas dan cuenta de las prácticas económicas y las estrategias de gestión llevadas a cabo durante su aprovechamiento.
- Aquellos dirigidos estrictamente al estudio de modificaciones cuyo objetivo fue la fabricación de objetos óseos, instrumentos y/o utensilios. Aquí se encuadran los estudios acerca de ajuares funerarios, donde abundan objetos óseos de carácter suntuario. Los estudios tecnológicos involucran en el caso de Tierra del Fuego el análisis de puntas de arpones, puntas de flecha, retocadores espátulas, punzones, tubos sorbedores, contenedores, peines, cuentas de collar y otros objetos manufacturados sobre materia prima ósea.

A continuación, describimos los principales tipos de marcas que están en relación a procesos de carnicería: tajos, cortes, raspados, aserrados, que son las que diferenciamos en este trabajo a partir del uso de los instrumentos de corte. Además de estas marcas, pueden identificarse otras señales antrópicas relacionadas con el consumo alimentario o con el aprovechamiento de ciertas materias primas de origen animal: arrancamientos, golpes o percusiones, hundimientos y perforaciones, fracturas, huesos termoalterados y restos pulidos.

La reducción de una carcasa con instrumentos cortantes es la manera de acceder a las materias primas alimentarias (sangre, grasa, carne, órganos) y a tejidos duros y blandos (ligamentos, tendones, pelos, plumas, cueros, huesos, dientes, cuernos, cáscaras) que se utilizarán en la fabricación de otros objetos. La evidencia de estas *marcas de carnicería* y *consumo causadas por instrumentos* engloba las improntas resultantes de todo el proceso de obtención (caza y captura), despiece (desplumar, despellejar, desarticular, trocear y descarnar), preparación (asado o cocido, conservación), consumo (ingesta, uso de las materias primas en la fabricación de objetos o depositación de elementos p.ej. como ajuar en una tumba). A este tipo de marcas antrópicas, además de «marcas de carnicería» en general, se las ha denominado también estrías, incisiones, improntas, marcas de descarnado, trazas (o utilizando el inglés: *cutmarks*, *chopmarks*, *slicing marks*...), entre otros muchos términos, aunque no son utilizados siempre como sinónimos.

*Las marcas de filos* de los instrumentos cortantes usados en el proceso de trabajo de desarticulación, descarnar u otras modificaciones del hueso son una señal de una modificación antrópica de carnicería. En caso de haberse preservado son observables macro o microscópicamente; su correcta identificación depende de la meto-

dología que se utilice y de la experiencia de la persona que realiza el análisis. Se pueden desglosar en:

Los *tajos* (también denominados *chopmarks*) son el resultado de un corte corto, lineal, profundo, con sección transversal en «V» bien marcada (Binford, 1981a). Estas marcas profundas se producen al golpear con fuerza la superficie ósea (Díez *et al.*, 1995). Se trata de golpes contundentes efectuados por percusión y con un instrumento de filo agudo y no presentan arrastre del instrumento sobre la superficie del hueso. Suelen presentarse en las epífisis y están relacionadas al proceso de desarticulación anatómica de una porción esquelética, pero pueden en ocasiones aparecer en otras zonas de la anatomía ósea. Estas marcas ocurren cuando se desmiembra el animal y no después del cocinado de la carne (Shipman, 1981a; Noe-Nyagaard, 1989). Aparecen aislados o agrupados (oblicuos o paralelos entre sí). Si bien es cierto que son cortes más bien profundos, su profundidad varía según la fuerza ejercida con el instrumento sobre el hueso, la cantidad de tejidos blandos que hubiera sobre la superficie ósea, si hay o no tendones por medio, contando también la propia resistencia del hueso. La localización de estos cortes producidos al cortar tendones, ligamentos y separar articulaciones entre huesos ayudan a reconstruir estrategias de adquisición de carne (White, 1953; Bonnischen y Will, 1980).

Los *cortes* son *estriás* finas (en ocasiones se han denominado con el nombre inglés de «*cut marks*» y «*slicing marks*») son también consecuencia del contacto entre el filo de un útil o instrumento y el hueso. Morfológicamente, estas marcas son estrechas y profundas, aunque menos profundas que los cortes que vimos anteriormente, presentando también una morfología interna en forma de «V». Esta morfología es frecuente cuando se realizan actividades de desmembramiento y descarnar (Díez *et al.*, 1995). En la mayoría de casos, los cortes o estriás presentan arrastre, disminuyendo la profundidad hacia los extremos. Algunas de estas marcas que se encuentran en el cuerpo del hueso pueden deberse a procesos de desarticulación, aunque suelen encontrarse cerca de las extremidades. Los cortes suelen ser más largos que los tajos y menores en longitud que los raspados, siendo en general transversales o subtransversales al eje longitudinal del hueso. Constituyen un producto del procesado de las partes blandas de las extremidades (Blumenschine *et al.*, 1996; Fisher, 1995; Shipman, 1981a). Un caso especial lo constituyen los cortes finos largos, producidos por el movimiento longitudinal de un filo a lo largo de la diáfisis de huesos con el objeto de filetear la carne que los recubre (en inglés se han denominado «*slicing*» o «*fileting marks*»).

Los *raspados* consisten en un conjunto de marcas superficiales, múltiples, cercanas y paralelas o casi paralelas que forman estriaciones alargadas y lineares, de sección más ancha que los cortes o estriás, y se presentan agrupados (Potts y Shipman, 1981; Shipman, 1988). Suelen ser marcas largas, aunque su longitud puede variar considerablemente. Un raspado puede haber derivado en una incisión. Estas marcas se producen por movimiento transversal del filo del instrumento a lo largo del hueso en dirección (Díez *et al.*, 1995). Las líneas finas líneas paralelas son producidas por las salientes irregulares de los filos al moverse perpendicularmente sobre el hueso. En sección transversal, la «V» de los surcos es menos clara, siendo en general su interior ancho, irregular y poco profundo. Pueden aparecer en extremidades aunque normalmente se concentran a lo largo de diáfisis de huesos largos, como resultado del fileteo o de la limpieza de los restos de carne, tendones o periostio.

Tanto en cortes como en raspados los extremos de las incisiones pueden derivar de «V» a «U», y en ambos tipos de marcas las paredes de la incisión tienen

menores incisiones finas paralelas al eje longitudinal del corte (ver Shipman, 1981a). Ambos tipos de marcas pueden ocurrir antes o después de la cocción.

La cantidad, variedad y longitud de estas marcas dependen de la intencionalidad de la acción: desprender, desarticular, cortar o raspar. Las acciones relacionadas con el descarnado suelen producir en general marcas oblicuas y longitudinales, en tanto que la desarticulación provoca marcas cortas y profundas, oblicuas o transversales. Mientras que las marcas producidas durante la desarticulación suelen ser tajos o cortes transversales al eje longitudinal del hueso. Los cortes también pueden corresponder a descarnado. Las marcas de raspados se asocian fundamentalmente sólo al descarnado. La ubicación de las marcas normalmente está relacionada con la localización de las inserciones de músculos o ligamentos articulares, por lo que se encuentran en zonas muy concretas. Es frecuente encontrar diferentes marcas en un mismo fragmento óseo, según su posición en el hueso, así las existentes sobre regiones epifisarias son resultado de desarticulación (Delpech y Villa, 1993: 87-88) y sobre regiones diafisarias son producto de descarnado, en metafisis pueden ser de los dos tipos. En las diáfisis, las marcas suelen ser leves, abundan los cortes y raspados, estos con longitudes mayores como resultado del descarnado (Olsen y Shipman, 1988).

La profundidad de los tajos varía según la fuerza con la que estos se efectúan y la resistencia de los músculos, tendones y ligamentos. Cerca del inicio la profundidad de la traza es mayor, disminuyendo a medida que llega a término, la direccionalidad se conoce por el sentido y la trayectoria de la incisión. Pérez Ripoll (1992) considera que cuando observamos incisiones compuestas o cruzadas es porque se han producido sobre tendones o ligamentos resistentes, motivo por el cual se repiten los golpes o cortes; así en epífisis las marcas más corrientes son en «V» simple y compuestas de trazado corto, localizables en la zona de inserción de tendones y ligamentos. De todas formas, para algunos autores no está tan claro que las marcas producto de diferentes actividades sean identificables inequívocamente. A partir de experimentos relacionados con acciones de carnicería Nilssen concluyó que muchas de las marcas adjudicadas por Binford (1981a) a procesos de desarticulación y descarnado constituyen indicadores ambiguos de actividades específicas. Así pues la vinculación causal estricta entre conductas específicas (cortar para descarnar o para desarticular) y sus huellas (marcas en extremidades articulares versus diáfisis) no está totalmente verificada (ver Abe *et al.*, 2002: 644).

Los *aserrados* son surcos anchos y profundos que se producen moviendo longitudinalmente el filo del instrumento en el mismo lugar. Marcas de aserrado pueden ocurrir durante actividades de carnicería primaria o secundaria aunque suelen ser más comunes durante la producción de instrumentos y ornamentos (Reitz y Wing, 1999). En general cruzan en los huesos en perpendicular o en ángulos agudos, y tienen el objetivo de seccionarlos.

Más allá de las marcas de carnicería descritas, improntas dejadas por instrumentos con filo, encontramos en los restos óseos otras modificaciones antrópicas, realizadas directamente o mediante instrumental sin filo entre las que pueden citarse:

*Arrancamientos* de porciones de hueso que pueden ocurrir de manera no intencional durante la extracción de carne. En huesos de aves esta modificación puede estar presente reiteradamente en húmeros, radios y ulnas (Laroulandie, 2001), produciéndose durante el proceso de desarticulación.

*Marcas de golpe o percusión* por martillado dejan señales evidentes bien diferentes al resto de marcas. Estos golpes por impacto de un objeto, de origen

natural o antrópico, contra el hueso generan hoyos o depresiones de tamaño variable, en muchos casos acompañadas de microestriaciones observables macroscópicamente (Blumenschine y Selvagio, 1988). Estas marcas de percusión son predecibles en la anatomía ósea, hallándose distribuidas en mayor medida en huesos largos y por su estructura interna esponjosa son especialmente frecuentes en las epífisis (ver Fisher, 1995).

Otra modificación es la ocasionada por dientes humanos durante el consumo cárnico. El *hundimiento* de dientes humanos en porciones aleatorias está asociado a zonas donde los músculos están sólidamente insertados en el hueso. Se trata de un hundimiento elíptico de unos pocos milímetros de profundidad, sin necesidad de aparecer bilateralmente (Laroulandie, 2001). Pero también pueden aparecer estas marcas a partir del consumo de partes asadas crujientes como son las epífisis de elementos óseos largos de aves, acción que no necesariamente implica la presencia de carne. Son escasos los materiales con mordidas atribuibles de manera inequívoca a humanos, un ejemplo lo proporciona Gifford-González (1989) quien notó la presencia de mordidas humanas en huesos largos de caprinos. Mordidas humanas en restos de aves fueron identificadas en un yacimiento medieval en Dublín a partir de hundimientos en húmeros de ocas (McDonald *et al.*, 1993).

El caso límite de percusión y hundimiento sería el *aplastamiento* (producido intencional o accidentalmente). El hueso ha sufrido un impacto o una presión (directamente o mediante un instrumento) que ha colapsado su estructura. Al resquebrajarse la superficie cortical queda aplastada la estructura esponjosa interna de la epífisis. Aunque el hueso está completo y unido ha perdido la forma original.

Entre las *perforaciones*, por colapso o abrasión de las paredes del hueso, también existen varios tipos: las que son producto de instrumental de caza (perforación de huesos por arpones, puntas de proyectil, lanzas o garrotes); las que se producen intencionadamente por impacto o abrasión de un instrumento durante el procesamiento de la presa, las que se producen por mordeduras, y las que se producen por la presión que ejercen huesos entre sí al ser desarticulados haciendo un movimiento de palanca. Esta variedad de causas produce una tipología muy amplia de posibilidades que hay que analizar y contextualizar en cada caso.

Las *fracturas* que observamos en los materiales pueden ser otra señal del aprovechamiento antrópico. Pudieron darse en vida del animal o una vez muerto. En el pasado, la fracturación antrópica de un hueso pudo suceder durante actividades relacionadas también con la caza, despique, procesado, ingestión y descarte<sup>31</sup>.

Aves que quedan atrapadas en redes o anzuelos pueden ser liberadas de ellas y se les pueden quebrar las patas o alas accidental o intencionalmente para que no huyan, sin necesidad matarlas *in situ*. Si se hubieran producido esas fracturas *ante-mortem* no serían en principio identificables en el material arqueológico como tales.

Otras fracturas pudieron provocarse en el momento de la muerte. A decir verdad, sólo podremos hablar de causa de estas fracturas cuando dentro de un espécimen hallemos un fragmento de hueso pulido (parte de un arpón), un fragmento lítico (ápice de punta de proyectil), o evidencias inequívocas como ciertos

<sup>31</sup> Por supuesto sabemos que, al margen de esas fracturas producidas durante el faenado antrópico, los huesos también pudieron fragmentarse (incluso en fresco) después de la deposición debido a la acción de diversos agentes abióticos y bióticos (entre ellos la propia gente en ocupaciones posteriores del lugar del depósito) y finalmente también pudieron ocurrir fracturas de manera no intencionada durante la excavación, el transporte o la manipulación del material durante el análisis.

tipos de fracturas y astillados en los que es posible identificar, en ocasiones, el efecto de un proyectil (Mameli, *et al.*, 2004). En caso de observar una fractura soldada o inclusiones osificadas en un hueso arqueológico podríamos estar ante un animal herido pero no cazado por humanos en un primer intento.

Durante la desarticulación y/o evisceración pueden fracturarse diversos huesos, esto depende de la robustez de los esqueletos, del patrón de procesamiento que se lleve a cabo con cada presa y del instrumental utilizado. Es factible su identificación arqueológica pues suelen aparecer asociadas a marcas de los filos o del percutor.

Las fracturas intencionales más frecuentes se producen para la obtención de la médula ósea (en estos casos debe esperarse una alta proporción de fracturas recurrentemente localizadas en diáfisis) y de la grasa contenida en las epífisis y en los fragmentos óseos en general (en este caso las colecciones aparecen con una fragmentación muy intensa). La escasez de estos contenidos en los huesos de aves en comparación con mamíferos terrestres explica las diferencias en los índices de fracturación.

No hay que descartar las fracturas que se producen durante el mismo consumo. En el caso de las aves, la fragilidad relativa de los huesos los hace susceptibles de ser fragmentados con las manos o con los dientes en el mismo momento de la comida. Es muy posible que en estos casos la fractura se produzca de forma recurrente o bien asociada a marcas de aplastamiento y en el mejor de los casos con hundimientos señales de la dentición; o bien con indicios de rotura por flexión y por los puntos de fractura más débiles.

Finalmente pueden producirse fracturas del hueso aún en fresco durante el trabajo de limpieza y mantenimiento del espacio ocupado. En este caso también aparecerán en las zonas más frágiles, en las proyecciones y salientes de huesos, en los elementos más frágiles y desarticulables (cráneos, p.ej.). Sería además esperable que en algún caso aparecieran asociadas con señales de pisoteo.

Las fracturas pueden diferenciarse según su forma en longitudinal, transversal, oblicua, espiral, escalonada, irregular, aunque los términos utilizados varían según los autores (ver p.ej. Reitz y Wing, 1999). Una misma forma de trabajo puede causar diversos patrones de fracturación. Todo análisis de las fracturas observadas debe describir su localización y orientación, características de la superficie fracturada, si es primaria o secundaria, y si conforman una línea espiral, oblicua, transversal... (Morales Muñiz, 1988).

Los *pulidos*, que pueden crearse de forma intencional o no por humanos y suelen distinguirse con certeza macroscópicamente por el extraordinario brillo de la superficie y las estrías finísimas que raramente tienen una dirección predominante (Fisher, 1995). Mediante pulidos intencionales podrían obtenerse una enorme variedad de utensilios e instrumentos. Entre los pulidos no intencionales puede mencionarse el resultante del proceso culinario de hervir huesos en contenedores cerámicos (White, 1992).

La *termoalteración* de la superficie ósea se observa sólo cuando el hueso ha entrado en contacto directo con el fuego. Podemos distinguir los restos *quemados* parcialmente o bien aquellos carbonizados o calcinados en su totalidad. Para su distinción el color es el criterio más empleado. La carbonización del colágeno produce una coloración negra del hueso que comienza en la superficie y va avanzando hacia el interior a partir de una mayor exposición y/o temperatura del fuego. Para que ocurra esto los huesos deben estar descarnados, o bien la carne que lo rodea debe haberse carbonizado. Si el hueso sigue estando expuesto al fuego

sobreviene una etapa denominada calcinación; aquí, al consumirse de manera creciente la materia orgánica, el color puede pasar a gris o blanco, quedando el hueso mineralizado y deshidratado. De este modo, la coloración marrón o simplemente oscura es el resultado de la combustión a temperaturas bajas y moderadas. Colores blancos o azulados son característicos de combustión a temperaturas muy altas. Temperaturas intermedias producen patrones de termoalteración caracterizados por tonalidades que van del negro al gris.

Porciones óseas quemadas parcialmente suelen aparecer en las extremidades articulares, justo allí por donde se han seccionado dos porciones anatómicas, es decir, donde el hueso antes de su descarnado ha quedado expuesto al fuego culinario. Quemados parciales de tipo recurrente pueden informar acerca de su intencionalidad (Gifford-González, 1989). Pero el asado de una presa puede no dejar signos de termoalteración en sus huesos, en tanto que por el contrario restos quemados totalmente pueden reducirse durante el proceso de cocción hasta tal punto de no conservarse en el registro arqueológico (Reitz y Wing, 1999). Huesos quemados pueden no formar parte del proceso de carnicería; en zonas donde la leña no abunda, se usan como combustible carcasas limpias de tejidos blandos.

La quema intencional de basuras, o incendios accidentales de la zona habitada pueden producir termoalteraciones y calcinar completamente los huesos hasta provocar su completa desaparición. Si pretendemos estudiar las prácticas culinarias diferenciales entre presas, el estudio de los restos quemados sólo en parte será más exacto ya que incluir restos totalmente quemados podría estar mezclando restos producto de prácticas culinarias con restos producto de la eliminación de residuos o de cremación accidental.

En el caso que porciones animales fueran asadas enteras, los huesos de las porciones recubiertas de carne tenderán a conservarse mejor que los segmentos distales expuestos directamente al fuego (ver Laroulandie, 2001). En este sentido, según Nicholson (1996), los huesos de las porciones de la presa que fueron cocinadas o hervidas presentarán peor estado de conservación que los huesos de porciones no cocinados.

Así pues, ciertas modificaciones en la superficie ósea conforman la evidencia inequívoca de la actividad antrópica sobre la muestra (Stiner, 1994: 138). Sin embargo, ni todas las marcas de origen antrópico son intencionales, ni la presencia de marcas en las corticales indica unívocamente que la carne adherida a esos restos óseos fue consumida. Al contrario tampoco todos los huesos procesados antropicamente presentan señales inequívocas, más bien sólo un pequeño porcentaje de huesos procesados conservan algunas marcas visibles en sus corticales. Las marcas de carnicería aparecen en el registro arqueológico sólo cuando el instrumento ha tenido contacto sobre el hueso, ello depende de la cantidad de carne, tejidos blandos, grasa y periostio, las características del filo y la fuerza ejercida.

El proceso de descarnado suele estar representado en diáfisis de huesos largos, aunque muchas veces estas marcas no están presentes porque el periostio hace que patine el instrumento y no penetre en la cortical, impidiendo la producción de marcas (Shipman y Rose, 1983a: 70). Así pues la ausencia de marcas en parte de la muestra no implica ausencia de actividad. Las propias prácticas culinarias pudieron acarrear la desaparición de algunas marcas. En huesos de animales juveniles o inmaduros, debido a la debilidad de sus superficies óseas (Blasco, 1995), puede ocurrir que las superficies corticales se exfolien con facilidad y no se conserven marcas de carnicería para esta categoría animal. La descalcificación de los restos de adultos también hace que se pierdan trazas. Los fenómenos tafonómicos postdeposiciona-

les, como el carroñeo animal, daños atmosféricos, raíces, etc. alteran las superficies perdiéndose trazas antrópicas. En otras palabras, la degradación de la superficie ósea, produce la alteración o desaparición total de las modificaciones óseas previas dificultando la obtención de las conclusiones finales (White, 1992).

La observación de las marcas depende del estado del hueso, pudiendo existir zonas del yacimiento con conservación diferencial. Esta puede darnos una visión sesgada de la realidad (ver Pumarejo y Bernaldo de Quirós, 1990). La mala preservación de los materiales de una muestra es la causa de que las marcas de carnicería no aparezcan en las proporciones esperadas y la representación diferencial de la muestra desvían los resultados de la cuantificación respecto a lo que existió originalmente.

También hay que aislar marcas recientes o modernas (marcas frescas en huesos viejos) y no deben ser confundidas con las que buscamos (antiguas marcas frescas en huesos frescos y en algún caso marcas viejas en huesos viejos; ver Shipman, 1988). El uso de instrumentos cortantes durante el proceso de excavación puede generar ciertas marcas en las superficies de los huesos; este daño moderno suele reconocerse por presentar una coloración diferente (más clara) a la superficie no dañada.

Por todos estos motivos, creemos que en el laboratorio sólo podemos identificar un porcentaje de huesos manipulados muy inferior al realmente producido. Esto nos indica que no en todos los casos las proporciones observadas pueden interpretarse de manera directa como estimaciones de la «intensidad» de la acción humana sobre el recurso. Si una muestra nos da como resultado una mayor proporción de restos quemados que de restos con marcas, y otra muestra nos da como resultado proporciones inversas no podemos afirmar mecánicamente que la primera fue más procesada que la segunda, en el sentido de haber sido más aprovechada.

Tabla 1. Esquema general terminológico de las señales de carnicería.

MODIFICACIONES	ANTRÓPICAS	SEÑALES DE CARNICERÍA Y CONSUMO	Con instrumentos cortantes	Tajos Cortes Raspados Aserrados
			Con instrumentos de golpe o sin instrumento	Arrancamiento Marcas de percusión Hundimiento Aplastamiento Perforaciones Fracturas Termoalteración

## II.2.2. Discusión metodológica referente a las evidencias de trabajo antrópico

Aparte de la definición de los caracteres de las modificaciones antrópicas que acabamos de tratar, otro problema es la falta de un acuerdo para la contabilización de huellas dejadas en huesos (Abe *et al.*, 2002). Así, por ejemplo, en numerosos

análisis se ha contado el número de fragmentos con trazas sin tener en cuenta la variabilidad, cantidad, orientación y disposición en que aparecen repartidas en los restos animales. Para la identificación, registro y cuantificación de marcas de carnicería sobre huesos abunda una variedad de enfoques, análisis y posicionamientos, ante los que resulta difícil e incluso imposible comprender las descripciones. Las diferentes variables tenidas en cuenta, la incompatibilidad entre técnicas aplicadas, diferencias en tamaño y procedencia de las muestras y la ausencia de especificaciones acerca del uso de aumentos en el análisis son algunos de los factores que impiden avanzar en comparaciones dentro de este campo de investigación.

Pero de poco serviría llegar un acuerdo terminológico, a la unificación de la nomenclatura y forma de cuantificación si no se insiste en la importancia y homogeneización de la observación a escala microscópica. Muchas muestras son inspeccionadas a simple vista, otras son pasadas de forma somera bajo una lupa de mano, en tanto que en otros casos, la metodología consta de una vista macroscópica y, en caso de localización de modificación en la superficie cortical, se separa el espécimen del resto y se examina en detalle microscópicamente. Los resultados que arroje cualquiera de estos métodos serán en todo caso erróneos, aportarán descripciones no fiables y no comparables con otros trabajos de análisis que utilicen la misma o diferente metodología.

Es evidente que el problema surge a partir de que cada autor utiliza un procedimiento de observación diferente y que no sólo es necesario especificar condiciones, procedimientos, métodos e instrumentos de análisis y criterios de identificación de efectores que causan específicas marcas en las superficies, sino homogeneizar los métodos.

#### II.2.2.1. *Observación y microscopía*

Para entender la enorme importancia de los métodos de observación, debemos introducir el concepto de microscopía. Se refiere al uso de un instrumento de aumento de la capacidad de visión, superior a lo observable a simple vista. La utilización de lupa de mano, es decir a menos de 7x (7 aumentos) no se incluye en el ámbito de la microscopía.

Experimentos efectuados por nosotros mismos en el *Laboratori d' Arqueozoologia de la Universitat Autònoma de Barcelona* han permitido demostrar resultados diferentes según la metodología y la técnica de observación empleadas, siendo remarcables las diferencias entre muestras analizadas a simple vista y posteriormente analizadas con lupa binocular. Es pues imprescindible que los trabajos sobre el procesamiento de carnicería especificaran los pasos que se siguieron, las técnicas de observación y aumentos utilizados. Sin este dato resulta imposible comprender y comparar estudios. Consideramos indispensable el uso de instrumentos de aumento para el análisis de marcas de carnicería en aves. En fin, debemos someter a esta técnica de aumento la totalidad de la muestra seleccionada; sólo mediante el uso de la lupa binocular y a partir de más de 10x divisaremos marcas no visibles a simple vista.

El análisis exhaustivo de muestras reduce la posible confusión, sesgo y ambigüedad en cuanto al origen de las modificaciones en las superficies óseas. Así, cuantos más restos analicemos al microscopio más seguridad obtendremos a la hora de adjudicar el agente productor. Es una técnica cuya fiabilidad está en la práctica. Además hay que examinar sistemáticamente las superficies, desde dife-

rentes ángulos, en todas sus partes y caras, cosa que en muchos trabajos que se refieren al tema no se hacen.

Al microscopio puede observarse la sección transversal de las marcas, lo cual nos puede permitir sistematizar su descripción y morfología. La utilización de los signos «V» y «U» para referirse a marcas microscópicas producto de instrumentos humanos o dientes de carnívoros respectivamente fue propuesta en 1981 por Bunn y a la vez por Potts y Shipman. Posteriormente, en 1984, Binford se adhiere a la utilización de esta terminología. Bunn afirmó que las raíces dejaban hundimientos de formas irregulares y que las partículas sedimentarias abrasivas dejaban estrías tenues y poco profundas. Según este autor, las anchuras medias de las marcas antrópicas realizadas con elementos líticos se sitúan en torno a 0,23 mm de ancho, mientras que las realizadas por carnívoros están cerca de los 0,70 mm (Bunn, 1981). Shipman y Rose (1983a) afirmaron que los cortes son surcos alargados que bajo óptica microscópica adoptan una sección en «V». Estos autores estudiaron la micromorfología interna de las marcas como son las estrías paralelas en los bordes del «*cutmark*», y sugirieron que son el atributo diagnóstico de los «*cutmarks*». Las variaciones en la forma y profundidad son debidos a la fuerza ejercida, al ángulo del filo y a la parte del instrumento que ejerce fuerza sobre el hueso, así a como la materia prima del filo.

La observación microscópica nos permite por tanto una mayor capacidad para describir la forma de las marcas y facilita la interpretación<sup>32</sup>. Así, por el ejemplo, el uso de la microscopía ha permitido averiguar que cuando el elemento lítico cortante tiene retoques, la marca que deja en el hueso no tiene una sección en «V» perfecta. En todos los casos la anchura máxima es superior a la profundidad máxima (salvo si el elemento lítico es fino y cortante y ha sido aplicado con gran fuerza). Las profundidades mínimas se sitúan en torno a los 0,08 mm y las máximas en 0,30 mm. La media de profundidad de las trazas producidas por los dientes de un carnívoro es de 1 mm, pero pueden llegar a tener 3 mm.

Algunos analistas creen que la discriminación entre diversos tipos de marcas en las superficies óseas puede hacerse de manera sencilla por medio de observaciones macroscópicas, sin necesidad de instrumentos (ver Bunn, 1981), en tanto que otros autores enfatizan en la necesidad de la observación microscópica como vía para el análisis (ver Klein y Cruz-Urbe, 1984). Potts y Shipman (1981) y Shipman y Rose (1983b) (ver también Blumenschine *et al.*, 1996) afirmaron que para la correcta interpretación de las modificaciones óseas hacía falta la mayor ampliación microscópica, sugiriendo incluso el uso del microscopio electrónico de barrido (Scanning Electronic Microscope, SEM), ya que a simple vista las marcas se asemejan mucho entre sí y no es fácil llegar a discriminarlas.

El microscopio electrónico de barrido sólo acepta muestras de muy pequeño tamaño (menos 2 cm de espesor), huesos de ave o roedor o fragmentos muy pequeños de huesos. Aunque las muestras podrían analizarse en su estado natural, en ocasiones el hueso o fragmento se baña en oro para producir una imagen más nítida.

Si el hueso es mayor de lo especificado anteriormente, resulta necesario obtener un molde. Una vez lavado y seco el hueso, se aplica una fina capa de silicona sobre la porción de la superficie que será observada. Una vez consolidada la silicona, se desprende la película, llevando consigo los negativos de las marcas, con su correcta forma, profundidad y orientación. Realizada la extracción de la

<sup>32</sup> Para técnicas de microscopía ver Shipman (1981<sup>a</sup>), Shipman y Rose (1983<sup>b</sup>).

película obtenida se introduce en el SEM, obteniéndose la visualización con los aumentos deseados. Las muestras examinadas por el SEM requieren de un tratamiento posterior para realzar la imagen obtenida.

Olsen fue pionera, hacia 1988, en el examen al microscopio electrónico y discriminación de cortes sobre hueso producidos por instrumental lítico y metálico. Su justificación es la siguiente: en algunos casos la morfología de *cutmarks* puede ser perceptible a simple vista o con lupa de mano, pero debido a que la abrasión sedimentaria es generalmente muy fina es mejor hacer la observación microscópica entre 25 y 500x (Olsen y Shipman, 1988: 551). Son numerosos los autores que aprueban el uso del microscopio electrónico de barrido<sup>33</sup>, sobre todo para cuando se duda si las trazas son antrópicas o no, o para establecer con certeza la repetición sistemática de actividades antrópicas (White, 1992; Tagliacozzo y Gala, 2002), para marcas muy pequeñas y para aquellos casos en los que las estrías se encuentren en superficies altamente pulidas (Fisher, 1995: 49).

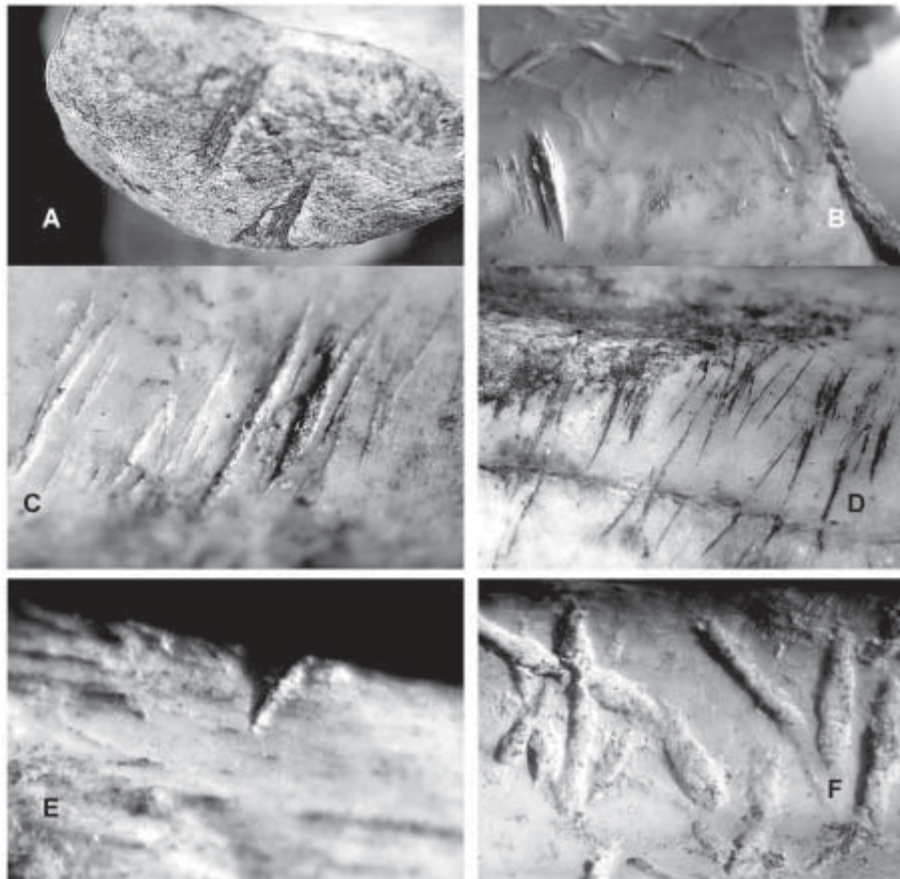


Figura 13. A y B: tajos en epífisis proximal y en diáfisis cercana a fractura (x8 y x13 aumentos, respectivamente). C y D: cortes de descarnes en la superficie ósea diafisaria (x30 aumentos). E: Vista en sección transversal de un tajo (x10 aumentos). F: Marcas de raíces (x30 aumentos).

Otros autores, en cambio, afirman que con 10-16x y luz intensa se pueden diagnosticar rasgos micromorfológicos con precisión (ver Blumenschine *et al.*, 1996: 494, Marciniak, 1999). Blumenschine y Marean (1993) afirmaron que un microscopio óptico es instrumental suficiente para identificar marcas de carnívoros, sin necesidad de utilizar el microscopio electrónico. Díez y otros (1995) coinciden en aprobar el uso de lupa binocular entre 7 y 30x, instrumental con el que es factible identificar evidencias inconfundibles de manipulación humana, así como su posición y morfología en la anatomía ósea.

Shipman, en 1988, abogaba por la utilidad del microscopio electrónico, demostrando que ciertas morfologías a altos aumentos permitían determinar la naturaleza antrópica de las muestras. Pero este argumento tan importante años atrás, se tornó algo simplista desde que se ha reconocido que el carácter antrópico de una depositación se establece mejor en términos de la complejidad global de los eventos tafonómicos, que de la morfología de las marcas observadas con el microscopio electrónico.

Cruz-Uribe y Klein que años atrás habían argumentado la necesidad de analizar las superficies óseas usando instrumentos de alto aumento porque en muchas muestras las marcas o *cutmarks* macroscópicas son raras y las más finas pasan desapercibidas a simple vista. Luego comenzaron a analizar los restos óseos entre 8 y 20x, pero dejaban a un lado las marcas dudosas y camufladas por efectos postdepositacionales, argumentando que para ellas habría que añadir cientos de horas al estudio (Cruz-Uribe y Klein, 1994: 42).

En cuanto a los trabajos realizados sobre restos aviarios, Laroulandie considera que el uso de lupa binocular aplicando diferentes aumentos comprendidos dentro del parámetro de 3 a 15, es apto para identificar marcas de actividades de desarticulación, perforaciones y quemaduras producto del contacto con piedras calientes. A partir de la aplicación de esta metodología la autora logró establecer que se producen perforaciones durante el proceso de carnicería y consumo, así como arrancamientos y quemaduras en extremidades articulares en relación con la cocción (Laroulandie, 2001). Cassoli y Tagliacozzo, autores que también se refieren a aves, apoyan el uso de lupa de mano y en segundo lugar de lupa binocular para una mejor visión de las modificaciones como metodología óptima para conocer los procesos de preparación culinaria: extracción de la carne pegada al hueso y cocinado con posterior extracción de carne (Cassoli y Tagliacozzo, 1997).

Pero en lo que hace al análisis de superficies pulidas Laroulandie recomienda un número mayor de aumentos, considerando que a unos 80x es posible ver con claridad las marcas dejadas por instrumentos sobre el hueso durante el trabajo de pulido intencional (Laroulandie, 2000: 53).

Obviamente no podemos trivializar la discusión a una simple pugna a favor o en contra de la microscopía electrónica. Sabiendo que es imprescindible la visión aumentada para el estudio de las marcas, pensamos que es importante argumentar las diferentes opciones. Más allá de cómo realizar las observaciones y de qué instrumento de ampliación utilizar, creemos fundamental documentar la localiza-

---

<sup>33</sup> Entre numerosos trabajos, Andrews y Cook, en 1985, utilizaron SEM, dentro del campo de la Tafonomía experimental para estudiar la micromorfología de las marcas dejadas por movimientos sedimentarios. Binford y Stone (1986) usaron esta metodología para discriminar entre *cutmarks* y simulaciones de *cutmarks* o marcas de dientes y abrasión sedimentaria, a partir de lo que pudieron determinar la existencia de artefactos actuando sobre materiales óseos en Zhoukoudian.

ción, orientación y frecuencia, así como su variabilidad formal, anatómica, esquelética taxonómica y arqueológica. Los resultados dependerán de las condiciones, el material a observar, los aumentos y la nitidez lograda. Se trata de conseguir el equilibrio entre diferentes parámetros. No se trata de desprestigiar una técnica o promoverla. Las técnicas están ahí y son útiles, somos nosotros quienes debemos evaluar los pro y contra de cada tecnología y según nuestras preguntas tomar la decisión acerca de qué metodología es la más apropiada. La imagen siempre es objetiva, lo que varía es la interpretación que hagamos de ella y en este punto la experiencia es un factor crucial para minimizar errores.

Pensamos que la clave para una buena identificación y determinación radica en obtener una buena imagen estereoscópica que se puede obtener con lupa binocular, primero a 10-15x y ante marcas localizadas pasar la imagen a más aumentos (hasta 80-100x), hasta obtener una imagen considerada óptima. Pero con el fin de evaluar también las ventajas e inconvenientes de la microscopía electrónica en este trabajo, hemos utilizado un microscopio electrónico de barrido Hitachi S-570 del *Servei de Microscopia Electrònica de la Universitat Autònoma de Barcelona*. Al microscopio las marcas de corte observadas adoptan una sección transversal en forma de «V» y un recorrido lineal. Cerca del inicio la marca es más profunda. Al SEM estas marcas en «V» van adoptando a mayor resolución una forma de «U» y si seguimos insistiendo en mayores aumentos veremos una forma irregular más o menos plana. Puede suceder, por tanto, que en lupa óptica, a bajos aumentos un corte antrópico se vea en «V» y en microscopio electrónico a muchos más aumentos se vea en «U». Además, el tratamiento previo de la muestra puede afectar a la calidad de la observación: según la viscosidad de la silicona utilizada para la extracción del molde a observar, puede no llegar a penetrar completamente en la incisión. Así una sección transversal original en «V» presenta un negativo que muestre una sección más bien en «U».

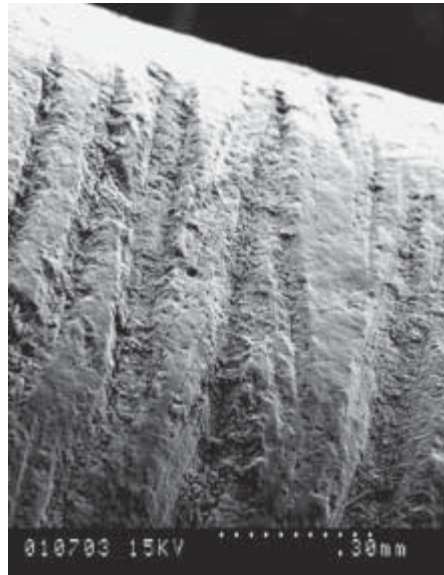


Figura 14. Fotografía SEM de las marcas identificadas en un fémur de petrel (*Fulmarus glacialoides*) (escala incluida en la fotografía).

Por otro lado, las modificaciones en la superficie ósea asociadas a cambios de color (quemados, manchas de óxido, etc.) no se ven representadas con el SEM. Una mancha de color en la superficie de un hueso, visible nítidamente a 5x se pierde y torna invisible ya a unos 40x. En este caso, el SEM minimiza la información que proporciona la lupa óptica. Sólo si las alteraciones térmicas no son observables macroscópicamente a partir de diferencias de color y si la termoalteración ha afectado a la microestructura del hueso sí que sería recomendable probar el SEM para su posible identificación. De ahí que pudiéramos concluir, en cualquier caso, que el SEM sirve para determinaciones puntuales de forma y magnitud de modificaciones antrópicas, pero no para observar variaciones.

Además debemos tener presente que la observación a altos aumentos (SEM) sin una observación previa a bajos aumentos (lupa binocular) es, en la práctica, imposible, ya que para poder extraer una muestra que pueda introducirse en el SEM debemos haber identificado con anterioridad la parte que va a ser observada, de lo contrario podríamos pasar horas intentando localizar la zona modificada en una superficie ósea.

Nuestros resultados nos han demostrado que analizar marcas antrópicas a más de 200x no proporciona mayor información que con 7-80x en lupa óptica. A unos 35x obtenemos el mismo resultado en lupa binocular que en microscopio electrónico de barrido. Además desde hace algunos años existen lupas ópticas con una buena calidad de imagen hasta 200 aumentos. Mediante su utilización se evitaría la preparación de negativos en siliconas y el baño de oro necesario para la optimización de la imagen en pequeños fragmentos óseos que contengan modificaciones. La vieja discusión sobre los medios de inspección debería quedar ya marginada. Por esto debemos evaluar y decidir qué metodología pondremos en práctica, sin pensar a priori que el SEM otorga mayores posibilidades que la lupa óptica.

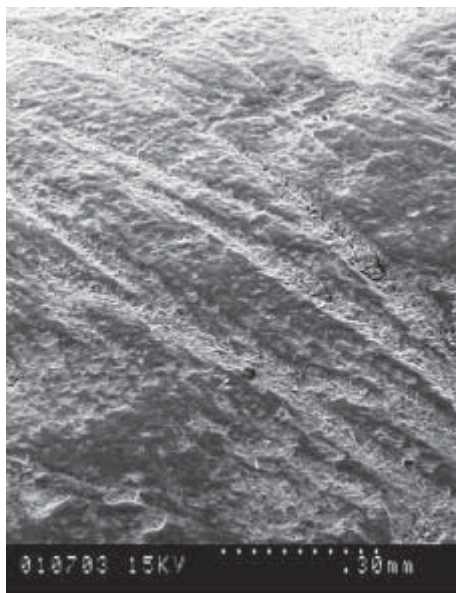


Figura 15. Fotografía SEM de las marcas identificadas en una escápula de gaviota (*Larus dominicanus*) (escala incluida en la fotografía)

Esta decisión metodológica sólo será posible recurriendo a la experimentación y a un ajuste estratégico. La observación pero también la descripción son elementos metodológicos fundamentales, pero sólo contribuyen a la representación de aquello que podemos observar. Lo fundamental será la interpretación de las marcas. Ésta debe nutrirse de un conocimiento adquirido específico, que sólo es posible experimentando cómo algunas acciones generan cierto tipo de marcas y no otras. Resulta necesario establecer mediante experimentación correlaciones entre instrumentos y marcas en huesos, a la vez que conocer qué variables (cantidad de tejidos blandos, presión, ángulo de aplicación, movimiento, longitud de filo) dejan o no evidencias de actividades realizadas.

#### II.2.2.2. *El registro de las marcas*

Antes de llegar a la interpretación es imprescindible registrar los tipos de marcas, así como su posición, forma, tamaño, orientación, frecuencia de aparición y distribución. Interesa determinar los posibles agentes de la modificación observada (agente humano, biológico, no biológico), así como determinar el proceso de modificación: desarticular, cortar, romper, cuerear, pulir, extraer tendones, y en lo posible el elemento generador de las modificaciones: diente, filo de valva, filo lítico, filo metálico, pulidor lítico, percutor. En esta fase una vez más resulta fundamental saber donde comienza el límite entre lo seguro y lo arriesgado. En este caso es preferible equivocarse afirmando que un hueso no fue modificado por la acción humana, antes que cuantificarlo como modificado a partir de marcas dudosas.

A fin de poder describir y cuantificar estos caracteres en los diferentes elementos estudiados se han dividido por motivos prácticos todos los huesos arbitrariamente en 5 porciones.

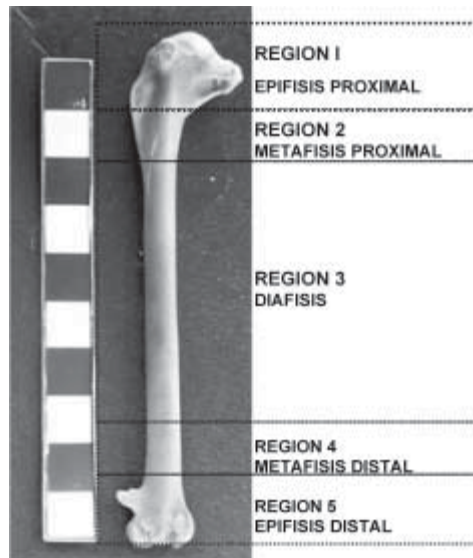


Figura 16. Se dividen los huesos de aves en cinco regiones al efecto de poder sistematizar la localización de las marcas de carnicería en la anatomía aviar. En la imagen un húmero de pardela (*Puffinus griseus*).

La siguiente Tabla resume las principales variables descriptivas que deben tenerse en cuenta.

Tabla 2. Variables descriptivas utilizadas en este estudio para distinguir las distintas categorías de análisis.

<b>Modifica- ciones</b>	<b>Marcas antrópicas<sup>34</sup></b>	<b>Cantidad de cortes</b>	<b>Posición de cortes</b>	<b>Dirección de cortes</b>
	0: Ausencia 1: Cortes 2: Tajos 3: Quemado 4: Pulido 5: Aserrado 12: Cortes y Tajos 13: Cortes y Quem. 23: Tajos y Quemado 123: Cortes, tajos y Quemado	0: Ausencia 1: Una ó dos 2: Hasta 10 3: Hasta 20 4: Más de 20	1: Proximal 2: Metáf. prox. 3: Medial 3 <sup>a</sup> : Med.prox. 3b: Med.dist. 4: Metáf. distal 5: Distal	0: Ausencia 1 Longitudinal 2: Transversal 3: Oblicuo 12: Longitudinal y transversal 13: Longitudinal y oblicuo 23: Transversal y oblicuo
	<b>Marcas de óxido<sup>35</sup></b>	<b>Cantidad de tajos</b>	<b>Posición de tajos</b>	<b>Dirección de tajos</b>
	1: Sí 0: No	0: Ausencia 1: Una ó dos 2: Hasta 10 3: Hasta 20 4: Más de 20	1: Proximal 2: Metáf. prox. 3: Medial 3 <sup>a</sup> : Med.prox. 3b: Med.dist. 4: Metáf. distal 5: Distal	0: Ausencia 1: Longitudinal 2: Transversal 3: Oblicuo 12: Long. y trans. 13: Long. y obl.
	<b>Quemado</b>	<b>Intensidad quemado</b>	<b>Posición quemado</b>	
	0: No quemado 1: Parcial 2: Total	0: No quemado 1: Blanco 2: Marrón 3: Negro 4: Gris	1: Proximal 2: Metáf. prox. 3: Medial 3 <sup>a</sup> : Med.prox. 3b: Med.dist. 4: Metáf. distal 5: Distal	
	<b>Carroñero</b>	<b>Raíces</b>	<b>Fracturas</b>	<b>Observaciones</b>
	1: Sí 0: No	1: Sí 0: No	0: Hueso entero 1: Longitudinal 2: Transversal 3: Oblicua 4: Long.-transv. 5: Long.-oblicua 6: Transv.-oblic. 7: Irregular	Incrustaciones, <i>peeling</i> , estado de conservación, particularidades

<sup>34</sup> Las marcas antrópicas fueron diferenciadas por colores en los dibujos según fueran tajos, cortes, raspados, aserrados, pulidos o incrustaciones líticas o malacológicas (las incrustaciones fueron documentadas en observaciones).

<sup>35</sup> Las manchas de óxido documentadas pueden o no estar relacionadas con marcas de procesamiento humano.

En la Tabla 3 se describen de manera orientativa las porciones proximal, medial y distal definidas para este trabajo, mencionando rasgos diagnósticos incluidos dentro de las diferentes porciones. La proximal se define siempre por ser la más cercana anatómicamente a la columna vertebral. La región denominada aquí metáfisis proximal es la que se encuentra entre las porciones proximal y medial, y la región denominada aquí metáfisis distal es la que se encuentra entre las porciones medial y distal.

Tabla 3 Criterios de orientación de la localización proximal, medial y distal para algunos de los elementos anatómicos considerados.

<b>Esqueleto axial</b>	<b>Proximal</b>	<b>Medial</b>	<b>Distal</b>
Cráneo:	Desde el cóndilo occipital hasta la cavidad del cuadrato.	Desde la cavidad del cuadrato hasta órbitas oculares.	Región anterior de unión entre cráneo y pico.
Mandíbula:	Región de los procesos condilares.	Cuerpo de la mandíbula.	Sínfisis mandibular.
Vértebras:	Precigopófisis y zona anterior del cuerpo vertebral.	Centro del cuerpo vertebral.	Zona posterior del cuerpo vertebral y postcigopófisis.
Costillas:	Extremo vertebral hasta ángulo costal.	Porción media.	Porción distal y extremo esternal.
<b>Cintura anterior</b>	<b>Proximal</b>	<b>Medial</b>	<b>Distal</b>
Coracoides:	Faceta esternal, proceso esterno-coracoideo y fosa esterno coracoidea.	Cuerpo del coracoides hasta faceta articular de la escápula.	Desde proceso coracoideo hasta proceso acrocoroacoideo.
Fúrcula:	Zona de contacto con el ápice de la creta del esternón.	Porción intermedia (bifurcación de ambas ramas de la fúrcula)	Zona de contacto con coracoides.
Escápula:	Zona del tubérculo coracoideo, acromion, faceta humeral	Cuello de la escápula.	Porción distal de la rama o paleata escapular.
Esternón:	Región de la espina exterior del rostrum, fosa coracoidea, porción anterior de la creta.	Región central de la creta y facetas para costillas.	Procesos central y laterales posteriores.
<b>M. anteriores</b>	<b>Proximal</b>	<b>Medial</b>	<b>Distal</b>
Húmero:	Epífisis proximal hasta la unión de la creta bicipital con la diáfisis.	Desde unión creta bicipital con diáfisis hasta depresión músculo braquial.	Desde depresión del músculo braquial hasta el fin del cóndilo dorsal.
Ulna:	Olecranon hasta prominencia para el ligamento anterior.	Depresión del músculo braquial hasta el fin de la creta interósea.	Desde el fin de la creta interósea hasta el cóndilo ventral.

Tabla 3. Criterios de orientación de la localización proximal, medial y distal para algunos de los elementos anatómicos considerados (*cont.*)

<b>EM. anteriores</b>	<b>Proximal</b>	<b>Medial</b>	<b>Distal</b>
Radio:	Desde faceta lunar hasta hasta tubérculo bicipital.	Desde faceta bicipital hasta fin de la cresta interósea.	Región del forámen pneumático y faceta escapular.
Carpometacarpo	Fosa carpal anterior hasta el fin del proceso extensor	Proceso intermetacarpal hasta el fin del espacio metacarpal	Sínfisis metacarpal y región de facetas articulares de dígitos.
<b>Cintura pélvica</b>	<b>Proximal</b>	<b>Medial</b>	<b>Distal</b>
Sinsacro:	Desde v. torácicas del synsacrum hasta el borde anterior del proceso pectineal	Desde el borde anterior del proceso pectineal hasta el borde posterior del antitrocanter	Ilium, isquium y pubis
<b>M. posteriores</b>	<b>Proximal</b>	<b>Medial</b>	<b>Distal</b>
Fémur:	Desde cabeza del fémur hasta porción medial del trocanter femoral	Diáfisis o región que abarca la línea intermuscular	Región del cóndilo lateral y condilo mesial.
Tibiotarso:	Desde cresta craneal hasta fin cresta craneal lateral.	Desde cresta fibular hasta la fosa tendilar	Desde fosa supracondilar hasta el cóndilo lateral
Fíbula:	Tróclea de la fíbula	Porción intermedia	Espina de la fíbula
Tarsometatarso:	Desde eminencia intercondilar hasta foramen medial proximal	Desde fin foramen medial próxima hasta comienzo del foramen distal	Desde foramen distal hasta el fin de la troclea del metatarso III

Es importante que la totalidad del material arqueoavifaunístico sea dibujado sobre la base de patrones informatizados a escala (véase Apéndice 2), confeccionados especialmente para cada taxón. Todas las modificaciones naturales y antrópicas presentes en un resto debieran ser registradas en los gráficos para poder comparar, describir, evaluar y comprender patrones y recurrencias con el fin de determinar las acciones humanas durante el procesamiento de las presas para su consumo. El beneficio de este procedimiento es triple:

- Se reproduce la muestra, todas las características observables en un resto tridimensional lo son también en su dibujo.
- Cualquier modificación microscópica observable es reproducida mediante una codificación en colores, evitando tener que recurrir al microscopio cada vez que necesitemos volver a observar o comparar materiales.
- La reproducción de características por caras o vistas (vista craneal, caudal, ventral, dorsal, según el elemento anatómico en cuestión) permite observar y comparar las distintas vistas de cada elemento simultáneamente.

Además de la morfología ósea y modificaciones (antrópicas y tafonómicas), se han reproducido las áreas del hueso quemadas y cualquier modificación en diferen-

te color, reproduciendo su tipo y cantidad exacta, ubicación, localización anatómica y orientación respecto al eje longitudinal del elemento óseo. Reproducimos sólo la porción presente de cada resto, dibujando sobre ella las fracturas en sus ángulos y dimensiones, así como grietas, área afectada por pérdida de la superficie ósea original («*peeling*»), señales de carroñeo, y demás posibles modificaciones no antrópicas. En este trabajo, la única variable no representada sobre el dibujo informatizado a escala es la correspondiente a la actividad de raíces, aunque se ha reseñado su presencia en la planilla dibujo y en la base de datos.

### II.2.3. La importancia de la experimentación

Casi desde el comienzo de la Arqueología prehistórica quedó claro que la experimentación es un importante aporte para comprender aspectos relacionados con las modificaciones que sufren los huesos arqueológicos<sup>36</sup>. La ventaja que nos proporcionan los estudios experimentales actuales es que las causas pueden ser observadas y no tienen que ser inferidas (Klein y Cruz-Uribe, 1984). No obstante, Bonnichsen aclara (1989: 519) que utilizando causas y efectos modernos como análogos para interpretar el pasado debemos tener presente la equifinalidad, que distintos procesos pueden llevar a resultados similares.

Muchos experimentos han demostrado que ciertos agentes tafonómicos no antrópicos son capaces de reproducir resultados similares a los efectos de actividades humanas. La multiplicidad de factores, variables y combinatorias intervinientes complican la casuística. Eso debería estimular los experimentos de control de las variables para cada caso y se debería indagar en el tema en el que estemos implicados, realizando experimentos particulares, ya que ciertos modelos muy bien argumentados son válidos para aquellas problemáticas en las que se han generado, pero no tienen garantizada la validez en todos los casos. En nuestro caso por ejemplo la distinción entre marcas antrópicas y animales que ha sido un tema recurrente en los estudios sobre el comportamiento homínido no tiene tanta relevancia ya que no hay mayores problemas en distinguir las marcas antrópicas de las generadas por otros agentes. En cambio necesitamos una base experimental que nos ayude a interpretar las marcas resultantes de procesamientos diferenciales de las presas. Por esta razón, en este trabajo no se enfatiza en la metodología diseñada para la distinción de las marcas de homínidos, sino que partimos de la certeza de que se trata yacimientos producidos por acumulaciones antrópicas y por tanto del supuesto de que analizamos muestras básicamente arqueológicas, restos óseos de aves producto del trabajo humano, huesos que son desechos de consumo antrópico. Los datos observados cobrarán importancia si logramos establecer patrones de procesamiento a partir de las recurrencias en la localización de las marcas por taxón, su localización anatómica, distribución, frecuencia de aparición, intensidad, orientación, agrupamiento, discriminando las recurrencias según tipos de marcas. Sólo las recurrencias estadísticamente significativas permitirán que podamos hablar de tendencias o patrones de carnicería.

Experimentos contrastados con materiales arqueológicos han demostrado que es posible establecer asociaciones y relaciones entre diferentes clases de instru-

---

<sup>36</sup> Los estudios experimentales también han sido denominados estudios de rango medio, estudios actualísticos o Arqueología experimental (Bonnichsen y Will, 1980; Binford, 1981a; Gifford, 1981).

mentos y marcas específicas, aunque en ocasiones diferentes patrones de modificación puedan ser obtenidos usando el mismo instrumento con diferentes intensidades (Walker y Long, 1977: 605)<sup>37</sup>.

Un buen ejemplo de experimentación dirigido a la definición de la morfología de las marcas producidas por un instrumento característico es el análisis realizado por Toth y Woods (1989) con el fin de distinguir el tipo de marcas dejado por filos de valva de molusco y si podían diferenciarse de las marcas dejadas por instrumentos líticos. Los autores procesaron una cabra de 45 kg y un ciervo de 65 kg con filos de ostra marina (*Ostrea virginica*) y de mejillón (*Mytilus edulis*), más fino que la anterior. Se percataron de que usando los filos sin modificar de ambas especies de moluscos resultaba imposible cortar los cueros. Al percutir y retocar los instrumentos, y retirar la cara interna de la valva, apareció un nuevo tipo de filo con el que cortar la piel de los animales, demostrando mayor eficacia el filo en ostra. Además de constatar la necesidad de efectuar frecuentes afilados y retoques, demostraron que con este tipo de filos se requiere el doble de tiempo de trabajo que con filos líticos. Tras la experimentación, los huesos de los animales carneados fueron analizados por medio de microscopio óptico y microscopio electrónico de barrido. En esta ocasión las marcas de filos de valvas resultaron ser morfológicamente similares a las producidas por filos líticos, caracterizadas a grandes rasgos por un surco estrecho y múltiples estriaciones dentro de este surco. Así comprobaron mediante experimentación la similitud morfológica entre las marcas de filos malacológicos y líticos.

Greenfield (2000) realizó experimentos con el fin de distinguir las marcas producidas a partir del uso de filos líticos y metálicos. Las primeras resultan en una depresión en «V» muy marcada, en tanto que las segundas tienen forma de depresión en «U» con base más bien amplia, además se caracterizan por la ausencia de estrías paralelas subsidiarias, culminando en ápex con punta aguda o plataforma horizontal. Según este autor, los filos líticos dejan un perfil de corte mucho más irregular con un profundo surco en la base, una cara de la marca es escalonada y la otra es más gradual con estrías paralelas; de esta forma dejan un surco distintivo.

La experimentación en Arqueozoología no sólo tiene como objetivo distinguir marcas de corte. Existe una multitud de problemáticas bien estudiadas experimentalmente. En el caso arqueoavifaunístico, sin embargo, son escasos los trabajos publicados. Clavel (1991) ha analizado experimentalmente la desarticulación del codo de los cuervos. Schibler y Sedlmeier (1993) han intentado averiguar si ciertas formas de corte de alas de lagópodos estaban relacionadas con la obtención de plumas. Por otro lado, Laroulandie ha utilizado lascas de sílex con ángulos de 20° y de 10 cm de largo para la carnicería de 10 perdices, demostrando que para el procesamiento de presas de este o similar tamaño es más necesaria la precisión que la fuerza y es más útil un utensilio simple, ya que un filo en bruto resulta más eficaz que uno retocado (Laroulandie, 2001: 98).

Estos resultados son de momento muy limitados, necesitándose imperiosamente más experimentos que ayuden al conocimiento de los resultados de actividades asociadas a desarticulación, deshuesado, cocinado y consumo de aves.

---

<sup>37</sup> Para estudios experimentales acerca de la distribución anatómica de marcas de carnicería, fracturas y actividad carnívora sobre materiales óseos ver también Blumenschine y Marean (1993), Andrews y Cook (1985: 681), Olsen y Shipman (1988).

#### II.2.4. La interpretación arqueológica de las marcas observadas

Una vez que tenemos bien presentes las posibilidades en cuanto al origen de las características observadas debemos centrar nuestra atención en analizar las estrategias de explotación de las presas, comprobar indicios relativos al desigual tratamiento de la carne por parte de un grupo y cómo cambian las recurrencias observadas. Debemos comparar los cambios en los patrones de carnicería según los grupos animales a través del tiempo y así conocer las prácticas de carnicería llevadas a cabo y la gestión de los recursos animales.

Los términos «procesamiento faunístico» o «carnicería» pueden ser entendidos como la reducción y modificación de una carcasa animal en partes consumibles. El consumo comporta todas las formas de uso de los productos de una carcasa. La carnicería de animales grandes incluye la reducción del mismo en piezas pequeñas, más manejables, transportables y consumibles. Como parte de las actividades de carnicería pueden enumerarse el despellejado, desmembrado o desarticulación, fileteado u obtención de carne (Binford, 1981a, 1984, 1989), la evisceración, la extracción del cerebro, médula, grasa, tendones, hueso y eliminación de periostio, pudiendo todas estas actividades producir marcas de carnicería. Las evidencias de carnicería entonces estarán en relación y habrán sido producidas durante la matanza-carnicería-transporte, carnicería secundaria (puede incluir también transporte o redistribución en el lugar de consumo), o durante el estadio final de cocinado y consumición directa.

Tal como hemos expuesto, las señales de carnicería (tajos, cortes, raspados y aserrados) pueden por sí mismas, e incluso en ausencia de instrumentos líticos, demostrar el carácter antrópico de la acumulación de huesos. Pero después del primer objetivo del análisis, el de determinar el agente productor de la aportación, modificación y depositación, el segundo objetivo es averiguar cómo las carcasas fueron procesadas por humanos y las estrategias involucradas en su procesamiento y consumo. Así pues, mediante el análisis de trazas antrópicas se pueden describir y comparar las formas de aprovechamiento en diferentes asentamientos y con relación a diferentes presas animales. Podemos explicar el proceso de carnicería a partir de las tendencias de corte (ángulo de corte y fuerza con que han sido efectuados). La profundidad y anchura de los cortes pueden revelar el tipo de instrumento utilizado.

Caracteres no estrictamente morfológicos como orientación o distribución de las marcas en huesos llegan a ser de gran ayuda en la identificación de marcas en principio ambiguas (Fisher, 1995: 11). En este sentido, lógica e intencionalidad humana pueden entrecruzarse cuando se incluyen patrones identificados en estas variables de localización y orientación de las marcas de instrumentos sobre la anatomía animal. Esta información puede suplir la ambigüedad respecto a la autoría antrópica o no de las marcas que puede resultar de prestar atención sólo a su morfología y ángulos.

El proceso de carnicería se desarrolla mediante unas secuencias de actividades, todas ellas muy relacionadas que se suceden a partir del despellejamiento, el despiece y trozamiento. Las marcas de *despellejados* suelen ser diagnósticas, y pueden concentrarse recurrentemente. Esta acción puede determinarse a partir de marcas que dan la vuelta a huesos de las extremidades como metacarpianos y metatarsianos en mamíferos, o tarsometatarsos en aves. También pueden aparecer con recurrencia en cráneos o falanges. Con gran facilidad tocan los huesos, ya que entre el hueso y estos elementos óseos no abundan tejidos blandos.

El *despiece primario* (Pérez Ripoll, 1992), o carnicería primaria (Reitz y Wing, 1999) también se refiere a la partición del cuerpo por partes, la cabeza, zona axial, miembros anteriores y posteriores. El tratamiento o *carnicería secundaria* se refiere al tratamiento siguiente de cada una de las partes del cuerpo. Pero no podemos dejar de lado la existencia de procesos de carnicería secundarios desde el principio: por ejemplo el carroñeo de un cetáceo como los documentados en la Etnografía y Arqueología fueguinas implicaría desde el principio un tratamiento secundario, con obtención y utilización sólo de porciones anatómicas cárnicas u óseas parciales.

Durante la *desarticulación* quedan marcas en diversas porciones anatómicas, las más importantes son las cercanas a articulaciones, dado que (salvo la fractura de ciertos huesos, como metáfisis distal de húmero y tibia en mamíferos) siempre es más fácil separar por allí que aserrar un hueso en la diáfisis. Muchas marcas de desarticulación no aparecen entre dos huesos que articulan sino sobre tendones o músculos que los unen.

Si bien las reglas de la carnicería no son universales, Binford (1981a) apunta que puede verse una regularidad, una «racionalización de la economía de la carnicería» más allá de una sociedad en concreto. En este sentido, los factores que pueden afectar a las formas que adoptan las prácticas de carnicería son, según Lyman (1987: 253): presa (taxón, tamaño, sexo, edad...), número de animales cazados, número de personas en el campamento, iluminación, clima, estación del año, estatus en la dieta y necesidades nutricionales. Además de estos factores que el autor califica como «naturales», enumera factores de índole «cultural»: tecnología disponible, estado de los instrumentos, preferencias alimenticias, almacenaje, preparación para consumo, caza selectiva.

Para Gifford (1988) los animales son procesados de acuerdo con una serie de pautas sociales, que difieren de grupo a grupo, pero también teniendo en cuenta la anatomía del animal. Frison (1978: 305) considera cualquier evento de carnicería como único, por tanto cada conjunto faunístico debe representar características singulares y únicas. Sin embargo la combinación de agente, implemento y fuerza entre múltiples factores puede generar resultados similares.

Los patrones de carnicería están pues en parte condicionados por la anatomía de la presa pero también por la tecnología (medios y fuerza de trabajo) disponible en la sociedad. Al ser las aves presas generalmente pequeñas, en principio no sería imprescindible trocear las presas del todo para su manipulación, cocinado y consumo, quedando gran parte del esqueleto libre de estas acciones, lo que se reflejaría en un alto porcentaje de piezas sin marcas. Es esperable observar mayor presencia de marcas en determinadas zonas anatómicas de un esqueleto (Kenyon, 1997: 131). Ello será coherente con las partes que considerasen valiosas, con el objetivo por el que se realizó el trabajo y con el proceso empleado en la siguiente fase del aprovechamiento. Si bien es cierto que las marcas de carnicería suelen concentrarse en determinados huesos y en ciertas zonas anatómicas, muchos huesos procesados durante la carnicería una vez limpios de tejidos blandos no conservan rastro de marcas, si el instrumento no ha tocado con fuerza el hueso. Así el trabajo de desarticulación puede no dejar marcas que perduren después de la desaparición de tejidos blandos.

Si se procede a la carnicería de una presa con el sólo objetivo de obtener su carne las marcas serán bien diferentes a aquellas resultantes de extraer el cuero entero de una pieza. De la misma manera, si se desea utilizar ciertos elementos óseos como materias primas al procesar los tejidos blandos adyacentes se tendrá

cuidado de no dañar estos huesos. Debemos pensar también que la carne cocida se desprende con mayor facilidad que la carne cruda; de este modo, la presencia de marcas también estará en relación con factores como es la cocción de las presas.

Para poder identificar los patrones de carnicería debemos identificar esquemas de regularidad en las modificaciones óseas. El estudio de las frecuencias de tipos de marcas presentes en conjuntos, la fuerza e intensidad de las mismas, la repetición de marcas diferenciales, las recurrencias observables en porciones anatómicas, su orientación anatómica, y su correlato entre especies y grupos de especies nos llevará a establecer las causas de las recurrencias observadas. Nuestro trabajo debe tratar las implicaciones tanto de la forma como de la distribución, situación e intensidad de las marcas. Así se pueden identificar marcas atribuibles a tareas específicas. También es factible descubrir marcas ante las cuales no tengamos explicación lógica, no todas las marcas pueden ser catalogadas. En el procesamiento de una carcasa se pueden generar marcas accidentales, dejando como resultado evidencias aleatorias en sitios no esperados. Experimentalmente, se ha demostrado que muchas marcas se producen de manera accidental.

Esto que hoy en día resulta muy claro, necesitó de estudios específicos que comenzaron diversos autores al principio para superar la ambigüedad producida por la equifinalidad morfológica de procesos tafonómicos y antrópicos. Esa aproximación denominada «configuracional» (Behrensmeyer *et al.*, 1986; Morlan, 1984; Oliver, 1989; Olsen y Shipman, 1988; White, 1992) condujo a estudiar la proporción de huesos marcados, el emplazamiento anatómico de las marcas, el número presente por espécimen, el contexto sedimentario en el que aparecen, y asociaciones con otras clases de marcas (considerando de este modo variables internas y externas al hueso). La perspectiva configuracional propuso que la localización anatómica de «*cutmarks*» en los huesos era específica y no aleatoria.

### II.2.5. Reflexiones generales

De la discusión metodológica planteada puede destacarse que:

- La totalidad de restos que componen las muestras arqueológicas de aves deben ser analizadas a un mínimo de 10x.
- La totalidad de restos deben analizarse en todas sus porciones y caras hasta agotar la superficie ósea, y no sólo deben analizarse aquellas zonas donde consideramos que debieran existir marcas.
- Resulta erróneo observar microscópicamente sólo aquellos restos que presentan marcas macroscópicamente, ya que éstas, aunque no perceptibles a simple vista, pueden visualizarse microscópicamente.
- Resulta erróneo el uso de la lupa de mano con un factor de aumento muy reducido (inferior a 7x), porque está comprobado que sólo una parte muy pequeña de las modificaciones de la superficie ósea son así perceptibles. La mayor parte de las evidencias sólo pueden observarse a mayores aumentos.
- Los huesos muy deteriorados por factores no antrópicos (p.ej. vermiculaciones de raíces) también deben examinarse porque las raíces camuflan las trazas de carnicería, pero muchas veces es posible dilucidar su existencia usando el factor de aumento microscópico adecuado.
- Los huesos quemados conservan las marcas antrópicas, por lo que también deben ser sujetos a examen microscópico de toda la superficie ósea conservada.

- No es exclusivamente importante el factor de aumento en la microscopía, es importante lograr un adecuado equilibrio entre todos los parámetros de la investigación: superficie ósea a examinar, características de las marcas, sistematización en la observación de las mismas, etc.
- Los resultados de la observación microscópica deben registrarse de forma adecuada para facilitar su cuantificación. Para ello puede utilizarse un sistema informatizado de registro gráfico (con representación gráfica de las diferentes caras de cada elemento esquelético) utilizando un código de colores y es importante que estas características sean reproducidas a escala y en su correcta localización en el elemento óseo que se trate, lo que puede hacerse mediante una tableta gráfica. Estos archivos gráficos (en un formato importable) se pueden relacionar mediante un hipervínculo a la base de datos literal referencial.
- Es necesario establecer rangos de intensidad de modificación, usando, por ejemplo, la frecuencia de aparición de marcas. Los rangos pueden variar según las características de la muestra y del estudio, pero siempre deben estar bien especificados, de lo contrario nunca podrán compararse rangos de intensidad medidos en muestras diferentes.
- Deben distinguirse las marcas producto de las diferentes actividades, por ejemplo, las relacionadas con la extracción alimentaria, de las relacionadas con la obtención de penachos, plumas, cueros, tendones, etc.
- Deben especificarse con detalle los pasos del análisis, explicitándose terminología utilizada, metodología implementada (lupa binocular o SEM y aumentos empleados) y criterios de selección de las muestras.

En cualquier caso, siempre es mejor una muestra pequeña bien estudiada, documentada y cuantificada, que no una gran cantidad de huesos observados macroscópicamente, de los cuales sólo una pequeña parte han sido analizados microscópicamente partiendo de lo percibido a simple vista.

## **II.3. Estudios Tafonómicos**

### **II.3.1. Introducción**

Estudiamos muestras del resultado de las actividades de producción y consumo en el pasado y nuestro estudio no tendrá sentido sin una explicación contextual tanto a nivel económico como social e histórico (Estévez, 1991). La integración de nuestra información al resto del registro arqueológico disponible nos proporcionará el marco de análisis a partir del cual podremos realizar inferencias sobre la estrategia económica general y su relación con la organización social. El proceso de valorización del contexto y de las relaciones estructurales de los datos ha sido paralelo en Paleontología, Arqueología y Sedimentología (Mameli y Estévez, 1999-2001), como parte de un desarrollo metodológico que permitiera establecer parámetros intervinientes en la formación y transformación de la evidencia (Estévez y Mameli, 2000). Antes de inferir los rasgos económico-sociales es necesario primero conocer la historia del registro. Los datos referentes, por ejemplo, a la cantidad de elementos encontrados no pueden ser usados en Arqueología directamente para extraer conclusiones de las actividades tales como carnicería, transporte de carca-

sas, necesidades nutricionales, descarte, formación de basura, etc. Debemos tener en consideración el proceso de formación específico del conjunto arqueológico en el que se integran esos elementos. Este es el objetivo de la Arqueotafonomía, que involucra desde la reconstrucción paleoecológica hasta las muestras arqueofaunísticas en su mismo contexto de estudio, interconectando así dialécticamente las manifestaciones del registro (Estévez, 2000). Sólo a partir de la Arqueotafonomía sabremos cual es el registro presente, a la vez que el ausente, pudiendo reconstruir las condiciones originales de las comunidades biológicas y su relación particular con la humana (ver Díez, 1993).

El estudio de la fosildiagénesis (la Tafonomía) fue ya definido por Efremov (1940), incluyendo desde la muerte y los procesos de descomposición (la Bioestratinomía de Weigelt, 1927), hasta los de enterramiento y fosilización de los animales. El autor demostró la necesidad de cambios en la recogida de datos por la obligatoriedad de tener en cuenta esas modificaciones del conjunto original. Esta Tafonomía desarrollada por Efremov fue redescubierta en Occidente, aunque despojada de su vertiente dialéctica, primero por Brain y luego por autores norteamericanos como Voorhies (1969), Behrensmeyer (1975, 1978) y Hill (1979). Behrensmeyer y Kidwell, en 1985, proponen establecer una nueva definición de Tafonomía, entendida por ellos como el estudio de los procesos de preservación y de cómo afectan a la información en el registro fósil. Gifford fue quien desarrolló la definición de Efremov incorporando a la transición de la biosfera a la litosfera la manera en que los restos son descubiertos, analizados e interpretados (Gifford, 1981; ver también Shipman, 1981b; Binford, 1981a, 1981b; Blasco, 1992; Mameli y Estévez, 1999-2001: 89)<sup>38</sup>.

Diversos autores han reconocido que fracturas en huesos, meteorización, estrías, *cutmarks*, marcas de dientes de carnívoros, marcas de raíces y otras posibles modificaciones una vez el animal muerto constituyen una decisiva evidencia para reconstruir la historia tafonómica de yacimientos arqueológicos (Binford, 1981a; Gifford, 1981; Lyman, 1987; Oliver, 1989; Shipman, 1981b; Shipman y Rose, 1983a, 1983b; Selvaggio, 1994). Sin embargo, no se trata de estudiar la formación del yacimiento como un proceso aislado, sino de entender de qué manera procesos antrópicos y no antrópicos explican las características observadas del registro. Lo que nos interesa es evaluar su significación (Estévez, 1995), esto es, averiguar cómo y en qué grado se puede utilizar la información que se infiere de las partes del esqueleto representadas, el aspecto de las distribuciones espaciales, el modo de fracturación y las marcas, las señales de cremación, las marcas de descarnar. En este sentido, la historia tafonómica de los conjuntos óseos es una combinación a través del tiempo de procesos humanos, bióticos (desde los microbianos a los animales mayores y los relacionados a la vegetación) y abióticos (efecto de la temperatura, la humedad, hidrológicos, geomorfológicos en general, etc.).

La Tafonomía pretende establecer en qué intensidad actuaron qué agentes, factores y procesos para que el resultado sea lo observado, de manera tal de poder llegar a inducir concentraciones y disposiciones resultantes de las actividades humanas. Se trata también de evitar que el resultado de procesos geológicos, químicos, físicos o animales sea interpretado como antrópico (Klein, 1989; Klein y Cruz-Uribe, 1984). Una estrategia productiva en Tafonomía ha sido la aproximación actualista. Esta experimentación se centra en la observación del resultado

---

<sup>38</sup> Para historia de la Tafonomía de vertebrados y sus relaciones con disciplinas afines ver Gifford (1981).

final de la interacción entre los restos orgánicos y los procesos postmortem tal como se puede observar hoy en día. Trata de relacionar los resultados que producen características similares a las observadas en el registro fósil (Gifford 1981: 385). La experimentación cobra importancia como disciplina auxiliar de la Tafonomía (Estévez 1995) a partir de 1980, aunque se estaba indagando en ella desde finales de los años 60 (Aguirre y Biberson, 1965). Desde entonces se irá construyendo un cuerpo teórico para Tafonomía, experimentación y Etnoarqueología.

Desde un punto de vista dialéctico los cambios y transformaciones en el patrón original de actividades serían una secuencia no lineal de cambios cuantitativos, que se transforman en saltos de estado cualitativos. La acción de los sucesivos procesos de formación viene determinada por una jerarquización específica de las variables causales. La diferencia entre lo depositado y las actividades se basa en profundas discontinuidades cualitativas generadas por la agregación de modificaciones cuantitativas menores (Estévez, 2000). Desde este punto de vista, los procesos responsables de generar la organización observable y de preservar la evidencia arqueológica pueden ser interpretados como procesos dialécticos de formación del registro (Mameli *et al.*, 2002).

Puede decirse entonces que, la Tafonomía en Arqueozoología considera las modificaciones identificables en los conjuntos óseos para producir inferencias acerca de procesos y agentes responsables de las transformaciones ocurridas desde el contexto de vida animal al conjunto fósil o arqueológico y que podemos considerar que se inician en el mismo momento en que ocurre la muerte (Andrews, 1995). Es imprescindible conocer la actual dinámica animal-ambiental para formular hipótesis y construir modelos susceptibles de contrastación con conjuntos faunísticos arqueológicos para explicar el origen, las características morfológicas, espaciales y relacionales de ciertos conjuntos óseos (Mameli *et al.*, 1998). La interpretación del contenido y la frecuencia de sus elementos en un conjunto arqueológico debe basarse en la comprensión de los hechos naturales y también los sociales que generaron la presencia-ausencia de elementos, su alteración y/o desplazamiento (Mameli *et al.*, 2002). En otras palabras, en un yacimiento tratamos de detectar aquellas anomalías (modificaciones) que nos permitirán reconocer el carácter preciso del registro, verificar que es lo que representa, cual es el significado de la información que contiene. Esta investigación Arqueotafonomía comparte una fase común con la Tafonomía paleontológica, pero incorpora el estudio de las anomalías producidas por la intervención humana (Estévez, 2000).

La Arqueología de las zonas costeras, como la que nos ocupa, presenta problemas y dificultades tafonómicas que sólo recientemente empiezan a ser tenidas en cuenta. Erlandson y Moss (2001) dicen que para hacer la historia tafonómica de ambientes acuáticos hay que tener bien en cuenta la actividad de los carnívoros locales no humanos. Lyman (2002) considera que los mayores acumuladores de restos de animales acuáticos son los propios pinnípedos y demás animales como la nutria. La aportación biótica de restos faunísticos como contenidos estomacales es plausible, ya que si la caza de pinnípedos se da cuando los animales están en el agua alimentándose, pueden contener en el estómago aves y peces aún no digeridos. Otra cosa, sin embargo, es cuantificarla en tanto que factor más importante de aportación de restos a los yacimientos.

Generalmente, en muchas regiones, las muestras que proceden de ambientes costeros han sido extraídas de conchales. Los contextos sedimentarios tipo concheros, con altas proporciones de valvas-conchilla son un excelente ambiente para preservar huesos animales (Estévez y Martínez, 1995; Gotfredsen, 1997). Estos

depósitos, al ser alcalinos o neutros, favorecen la buena conservación del registro óseo, a diferencia de lo que ocurre en suelos ácidos, que facilitan la destrucción de los restos óseos. Alcalino y básico son considerados sinónimos, aunque el término alcalino puede referirse también a presencia de sales. La acción de sales actúa desecando el agua libre que se halla en los huesos, elemento esencial para la actividad microbacteriana que favorece la descomposición del resto óseo. El pH y la acción microbiana son agentes de descomposición que suelen actuar de forma

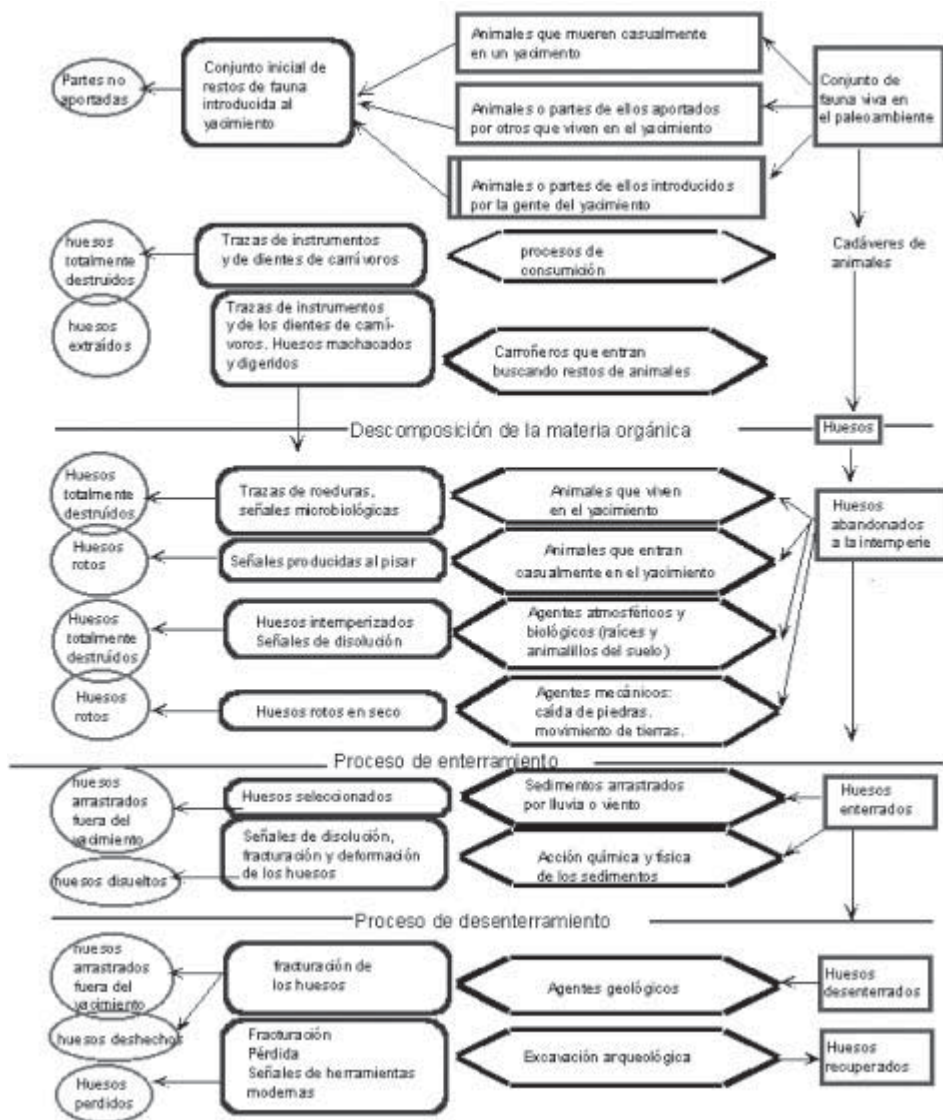


Figura 17. Agentes intervinientes en la secuencia tafonómica de materiales arqueofaunísticos según Estévez (1991).

combinada. Un alto desarrollo microbiano se da en ambientes favorables o medios de cultivo con pH entre 5 y 8.

En yacimientos de tipo concheros suelen darse unas acumulaciones caracterizadas por una gran velocidad de formación, por esto se las ha comparado con sedimentaciones catastróficas. Han sido usualmente generadas en pocos días, aunque el depósito total sea resultado de sucesivos episodios de ocupación más o menos prolongados. La repetición continuada de estos eventos depositacionales genera una rápida acumulación de materiales, evitando o reduciendo los posibles daños y pérdidas del material avifaunístico depositado. A pesar de que en la mayoría de los casos los únicos materiales orgánicos que sobreviven son valvas de moluscos, huesos, y otras partes calcificadas como cuernos, dientes y picos, en muchas ocasiones la baja meteorización de los restos puede sugerir un rápido proceso de enterramiento (Stiner, 1991: 459; ver también Davis, 1997), que ha generado una buena preservación de los mismos.

Aunque Waselkov (1987) afirma que el decaimiento orgánico puede generar una reducción importante del volumen del conchero, produciendo movimiento y modificaciones en la relación y asociaciones de materiales, en realidad una segunda característica de algunos concheros, como es el caso de los fueguinos, es que mantienen la verticalidad de las ocupaciones y las depositaciones conforman unidades estratigráficas discretas e identificables. Esto permite un decapado fino y la disección del palimpsesto (Orquera y Piana, 1992) como es difícil de reproducir en contextos sedimentarios abióticos.

La estratigrafía fina y la secuenciación de pequeños eventos depositacionales, el rápido cubrimiento de los restos, la buena preservación favorecida por el especial ambiente sedimentario (básico-alcalino) convierten este caso particular en un banco muy interesante e ilustrativo de experiencias e información sobre estos procesos de formación de sitios arqueológicos.

### **II.3.2. Estudios tafonómicos en aves**

Los objetivos de la Arqueotafonomía de aves son básicamente los mismos que los referentes a otras clases animales: establecer los agentes de su aportación a los depósitos arqueológicos y los modificadores del conjunto de restos depositados. También coinciden los procesos potencialmente intervinientes y las modificaciones, así como diversos agentes responsables de su inclusión en yacimientos. La diferencia radica pues en las características intrínsecas de la clase aves al nivel etológico, anatómico y óseo estructural, diferencias que debemos conocer para una buena comprensión de la historia de las muestras a tratar. Estas variables, propias para la clase aves hacen que las respuestas ante diversos procesos actuantes en determinadas intensidades y contextos puedan resultar singulares para este tipo de materiales óseos.

Los cuerpos de aves depositadas sobre un terreno tienen diversas posibilidades de perdurar en el tiempo. El tipo de potenciales carroñeros, el acceso a las presas que hayan podido tener, la abundancia y la disponibilidad de alimentos de los que hayan gozado, el tamaño corporal de la presa, el ambiente en el que se deposita, los microorganismos que lo habitan y finalmente el ambiente sedimentario influirán en su degradación, dispersión y enterramiento. Las observaciones realizadas por nosotros en ambientes húmedos de Tierra del Fuego indican que las aves, dado su relativo tamaño pequeño, tienen menos probabilidades de incorporarse al sus-

trato. Si tomamos en cuenta carcasas de aves, conejos, ovejas, guanacos y ganado bovino, puede verse esta correlación: cuanto más grande el tamaño del cuerpo, mayores probabilidades de que sus restos óseos se entierren *in situ*. Así, en los estudios realizados sobre animales muertos, aves y conejos son las carcasas que más pronto son desarticuladas, dispersadas, cambiando con rapidez la disposición espacial original, e incluso perdiéndose la posibilidad de relocalización. En segundo lugar están las ovejas, le siguen los guanacos y luego los bovinos, que permanecen en la misma disposición y localización de muerte y cuyos restos son los que más tiempo tardan en desarticularse y enterrarse (los efectos hídricos, el deshielo y la gravedad son los únicos dispersores notables de huesos de bovino). Los cuerpos de aves que menos degradación presentan son los que dentro de este ambiente húmedo están menos expuestos a la humedad. Una preservación diferencial mejor se ha observado en cuerpos depositados en madrigueras, bajo troncos caídos o bajo aleros naturales, protegidos contra la lluvia y la intemperización directa. Entre las carcasas depositadas a cielo abierto, son los huesos de las aves de mayor tamaño las que tienen más probabilidades de incorporarse a los depósitos, porque entre otros factores existe una correlación inversa entre el tamaño del cadáver y el daño que pueden ocasionar los carroñeros.

#### II.3.2.1. *El origen de las muestras: los factores bióticos de aportación y destrucción*

En muchas ocasiones, analizando muestras arqueofaunísticas, puede darse por supuesto que son producto de la acción social. Esta afirmación necesariamente tiene que ser al menos en parte cierta, dado que estamos trabajando con muestras arqueológicas. Pero la sola presencia de restos óseos en un yacimiento arqueológico no es evidencia de consumo humano, y menos aún consumo alimenticio. La acumulación de restos (en contenido y forma) no sólo es producto de la actividad social, así como no toda la relación de los humanos con la fauna está reflejada en el carácter de estas acumulaciones. Por consiguiente, el primer paso obligado en cualquier estudio arqueológico es distinguir aquello que ha sido producido por la acción humana, de lo que es consecuencia de agentes naturales.

Los restos de aves pueden estar presentes en los conjuntos arqueológicos debido a varias razones. Por ejemplo, algunos pájaros pueden morir en sus nidos, situados entre ramas de las cabañas abandonadas o dentro de cuevas o aleros y caer por gravedad, mezclándose con los restos antrópicos depositados.

Los animales que se nutren de pescados, mariscos y demás fauna acuática pueden ser responsables de las acumulaciones y/o dispersiones de restos arqueozoológicos. Las aves pueden ser un factor importante de modificación del depósito aportando todo tipo de restos animales. Muchas especies de aves cazan o carroñean pescado, aves, huevos y mamíferos marinos. Los mismos huesos de aves pequeñas muchas veces son introducidos en los yacimientos a partir de las actividades de otras aves, por ejemplo los huesos de paseriformes incorporados por rapaces (Novakovic, 2002). En este sentido hay que tener en cuenta la introducción a partir de desechos no consumidos, de huesos contenidos en la materia fecal y en regurgitaciones. Tampoco hay que excluir huesos de aves contenidos en estómagos de animales cazados y transportados así al campamento.

Erlandson y Moss (2001) mencionan otras especies de aves carroñeras que desplazan y transportan peces, moluscos y crustáceos como las garzas lo hacen

frecuentemente con restos de pescado y aves jóvenes; los ostreros con moluscos y pescado; en tanto que lechuzas y búhos con pescado. La lechuza es el ave considerada como mayor acumuladora de pequeños restos de mamíferos en cuevas (Andrews, 1990). Los escúas comen huevos, peces y cazan aves (Andrews, 1990). Las gaviotas cazan aves pequeñas en nidos y colonias de reproducción, carroñean huevos, peces y aves y después regurgitan sus restos no digeribles, como restos de huesos no digeribles y partes duras de invertebrados (Quintana y Yorio, 1998).

Algunas especies de aves acumulan huesos o conchas, incluso algunas hembras llegan a consumir huesos o moluscos a fin de procurarse reservas de calcio en tiempos de producción de huevos (ver Erlandson y Moss, 2001: 418-419). En Shetland del Sur se han observado montículos de valvas de *Nacella* acumulados por gaviotas que comen estos moluscos y acumulan luego sus valvas en áreas de concentraciones o depositaderos.

En algunas especies de halcones (p.ej. *Falco peregrinus*) el 90% de su dieta puede estar compuesta de aves, que suelen cazar en pleno vuelo. Los aguiluchos también incluyen aves como parte importante de su dieta. La familia Falconidae puede tener dieta completa de aves. Estos animales tragan sus presas quebrando sus huesos.

Las rapaces diurnas y nocturnas expulsan tejidos duros y material orgánico que no pueden digerir mediante el proceso de regurgitación. También regurgitan desechos alimenticios todas las aves marinas, a excepción de los pingüinos (Copello, com pers). Cóndores y águilas carroñean mamíferos marinos, pudiendo transportar trozos de 2 a 5 kg, y consta que en ocasiones pueden hacerlo hasta con 15 kg. Los primeros suelen devolver los huesos extremadamente fragmentados y digeridos. El contenido de las regurgitaciones aporta al estudio arqueozoológico no sólo información referida a las aves que regurgitaron y por ende habitaron el espacio que ocupa el yacimiento sino que puede aportar materiales determinables de tipo de aves consumidas así como restos óseos de roedores que pueden ser indicativos de paleoclima y útiles a la hora de efectuar una datación. La regurgitación es un fenómeno común en muchas especies y también se produce durante el ofrecimiento de comida a los pichones.

No sólo se puede dar ese tipo de introducción biótica directa. La misma gente pudo introducir restos aviarios accidentalmente. Animales cazados y procesados en los campamentos tales como lobos marinos, zorros, e incluso aves pudieron haber contenido, en sus estómagos restos aviares no digeridos ingeridos justo antes de ser cazados por los humanos. De esta manera, puede que, por ejemplo, restos óseos de pichones hayan sido incorporados a los sitios por estar en el estomago de aves como gaviotas (Gotfredsen, 1997).

En aves rapaces observamos resultados similares a los que provocan los ácidos estomacales de la digestión en mamíferos carnívoros. en el que pueden producir erosión, disolución, escamación, pulido, adelgazamiento y perforación; lo que es observable en pequeños fragmentos expulsados en regurgitados en el caso de las aves (Andrews, 1990; Behrensmeyer, 1978; Behrensmeyer *et al.*, 1989; Marean, 1991). La composición ósea de las regurgitaciones efectuadas por algunas águilas es idéntica a la producida por mamíferos carnívoros. Así, a nivel arqueológico, ambos tipos de animales pueden generar resultados similares, igual que sucede con la conducta de humanos y águilas, que pudo producir conjuntos similares (ver Hockett, 1996). Si comparamos el contenido de regurgitaciones de águilas y lechuzas observamos que en las primeras abundan elementos de miembros posteriores, en tanto que en las regurgitaciones de lechuzas abundan más las extremidades

anteriores que las posteriores. Los huesos expulsados en regurgitaciones pueden presentar corrosión, adelgazamiento, pulimento y exfoliación semejante a meteorización. En las aves rapaces diurnas los ácidos suelen ser más fuertes y dañinos que en rapaces nocturnas. Los ácidos digestivos de subadultos también son más fuertes que los de adultos (ver Hockett, 1996). En concheros a cielo abierto, debido a su rápida sedimentación antrópica, no cabe esperar la presencia significativa de acumulaciones resultantes de regurgitaciones, como podríamos esperar por ejemplo dentro de una cueva o bajo un alero rocoso. Aun así no podemos descartar del todo su presencia por haber sido aportada antrópicamente algún ave muerta justo antes del momento de la expulsión de la pelota.

Debemos tener presente pues, que existe una amplia gama de procesos tafonómicos no humanos que pueden provocar la inclusión de material extra en los conjuntos depositados. En definitiva, restos de fauna (y por tanto de aves) de origen no antrópico pueden llegar a los campamentos por estas vías y ser confundidos con materiales arqueológicos. Ericson (1987) ha demostrado que entre los conjuntos arqueológicos (formados por humanos) y los formados por agentes bióticos no antrópicos existen diferencias que son estadísticamente significativas. Mourer-Chauviré (1979) ha sido la precursora en la distinción de acumulaciones antrópicas y no antrópicas. Esta investigadora estimó que un predominio de extremidades distales como carpometacarpos y tarsometatarsos corresponderían a una acumulación de origen avícola carroñera. En cambio, la predominancia en un conjunto de fémures, coracoides y húmeros estaría indicando una acumulación de tipo antrópica. Sin embargo, Bochenski (1997) no concuerda con esa conclusión, apuntando que en las regurgitaciones el elemento óseo con más probabilidades de conservación también es el húmero. Ericson (1987) calculó porcentajes de aparición de elementos anatómicos para dilucidar el origen de las acumulaciones: en caso de una presencia muy minoritaria de huesos correspondientes a las alas estaría tratándose de un conjunto antrópico en el que se dieron actividades de carnicería y transporte diferencial. Serjeantson y otros (1993) en cambio interpreta que los huesos que forman parte de las alas, al estar más tiempo articulados tienden a conservarse mejor, lo que explicaría una alta frecuencia de aparición, independientemente de la causa de su aporte. Nosotros creemos que es más probable que ocurra esto último pues no debemos olvidar que durante la captura de aves puede resultar más beneficioso transportarlas enteras que procesarlas en el sitio de captura.

Del mismo modo que pueden ser factores de aporte, los animales también pueden extraer o desplazar materiales del depósito original. Marean y Bertino (1994) han estudiado la dispersión de restos óseos por parte de carnívoros. En general siempre se ha dicho que estos animales generan concentraciones espaciales de huesos<sup>39</sup>, pero la acción de los cánidos va más allá. Brain (1980) afirmó con mucha razón que siempre se han tenido en cuenta y estudiado las acumulaciones de huesos por parte de carnívoros, prevaleciendo la idea de que acumulan más que dispersan. En verdad generan perturbaciones que no sólo modifican y destruyen material óseo sino que ocasionan transporte a lugares distantes del sitio en el que se encontraban, pudiendo resultar su comportamiento en dispersión de material más que en concentración del mismo. Una vez abandonados los campamentos humanos es muy probable que diversos carroñeros se acerquen a aprovechar el

---

<sup>39</sup> En especial se consideran agentes acumuladores de huesos a los animales carnívoros (ver p.ej. Cruz-Uribe, 1991).

alimento que pueda haber quedado en las carcasas, más aún en caso si los carroñeros están habituados a no ser agredidos por la gente (Mameli y Estévez, 1999-2001). Los desechos resultantes de los campamentos humanos sin duda fomentaron la abundancia y concentración de carroñeros. Es interesante por tanto profundizar en el comportamiento de animales carroñeros, que al intervenir frecuentemente en los campamentos abandonados pueden haber destruido la coherencia de la tafocenosis antrópica original (Mameli y Estévez, 1999-2001).

Ciertos cánidos pueden excavar para enterrar su alimento, introduciendo o extrayendo así huesos en estratos arqueológicos anteriores. La actividad de los cánidos puede incluso ser simultánea a la de humanos (Estévez y Mameli, 2000: 9). Erlandson y Moss advierten (2001) que los perros que habitan campamentos junto a los humanos pueden modificar lo cazado carroñeando pescado, mamíferos, aves y otros animales. En la región en estudio los zorros (al igual que todos los cánidos) son agentes muy activos a la hora de desplazar y transportar restos animales. En innumerables ocasiones hemos presenciado situaciones similares (despostamientos, partos de vacunos, sacrificios de potros, cadáveres de guanacos, carneo de ovicápridos y actividades comunes realizadas en asentamientos humanos temporales y estancias de la región). Andrews (1995) incluye a los zorros en el grupo de animales que generan las modificaciones más extremas y más destructivas de todos los mamíferos pequeños. En la región del canal Beagle hemos podido seguir la degradación del cadáver de las aves carroñeadas o cazadas por zorros. Se produce una rápida dispersión y consumo de los restos que puede hacer desaparecer un cadáver de un ave terrestre grande como la avutarda (*Chloephaga picta*) en pocos días. La acción de carnívoros como el zorro gris y aves carroñeras como carancho austral o gaviota sobre carcasas de pingüinos también ha sido documentada en Tierra del Fuego por otros autores (Clark, 1986; Savanti, 1994).

Las aves pueden actuar como importantes modificadoras espaciales de lo abandonado en un campamento humano. Eastham (1995, 1997) ha analizado diversas concentraciones de aves en torno a comida de origen animal; ha observado que en ambientes con alta disponibilidad de carroña es previsible la atracción de buitres, cuervos, gaviotas y especies que consuman restos animales. Se pueden producir importantes concentraciones de aves carroñeras ante la presencia de un animal muerto. Algunas de las principales aves que ejercen de carroñeras sobre cadáveres de mamíferos en esta región son el cóndor, jote cabeza colorada, carancho, chimango, escúas, y gaviotas (Estévez y Mameli, 2000). En nuestro caso las aves carroñeras, a diferencia de los zorros, pueden compartir la comida a carroñear en caso de ser abundante, aunque no los pichones cazados (Estévez y Mameli, 2000). Hemos podido observar, por ejemplo, que una extremidad de un herbívoro puede provocar una reunión de más de 30 caranchos (*Polyborus plancus*) y varios chimangos (*Milvago chimango*) que incluso llegan a picotear los huesos limpios. Que se reúnan numerosas aves carroñeras y se alimenten conjuntamente no quiere decir que no haya disputas entre caranchos y chimangos, por ejemplo. Estas disputas dejan como resultado cantidades de plumas en el área circundante a la carne carroñeada.

Si bien las carroñeras actúan sobre carcasas independientemente de su tamaño, sólo trasladan piezas pequeñas o medianas, según el peso que puedan transportar. Existen también ciertas preferencias entre ellas: en casos de disponibilidad de pescado es de prever que se sientan atraídas especies pelágicas tales como fulmáridos, en tanto que si hubiera carne podrida atraería a especies insectívoras y depredadores de aves.

Se han llevado a cabo estudios actualísticos referentes al carroñeo sobre los restos de aves en diferentes ambientes a escala mundial a fin de obtener conocimiento sobre cómo actúan sobre ellos los efectos postdeposicionales bioestratigráficos (Brown, 2000). Balcomb (1986) en 5 días ve el 92% de 78 carcasas de pájaros cantores removidas hasta cinco metros e incluso confirma la existencia de restos desaparecidos. La competencia entre individuos de una misma especie carnívora puede afectar la distribución final del material consumido; esta competencia puede generar una mayor dispersión de los restos óseos<sup>40</sup>. Muchos de estos trabajos de experimentación tafonómica arqueológica coinciden en afirmar que en aves carroñeadas por otras aves o por carnívoros, el esternón es una de las piezas más afectadas (ver Livingstone, 1989: 539). Sin embargo en nuestras recogidas de restos aviares en depósitos de playas no arqueológicas para las colecciones osteológicas de aves, abundan los esternones por encima de los demás elementos óseos (también Goodall, *com.pers.*).

### II.3.2.2. *La supervivencia diferencial de restos de aves depositados*

En el registro arqueológico ha sido y es en general muy poco estudiada a nivel mundial (Steadman *et al.*, 2002: 572; Brown, 2000: 18). Las observaciones tafonómicas efectuadas por Gifford (1981) referentes a la meteorización de materiales óseos pertenecientes a la clase aves, dieron como resultado claras diferencias entre este grupo y los mamíferos, lo que es lógico dadas las diferencias estructurales de los respectivos materiales óseos. Los experimentos tafonómicos de seguimiento de esqueletos aviares en Kenya desarrollados recientemente (Behrensmeyer *et al.*, 2003) indican que los huesos de aves se degradan más rápido que los de mamíferos adultos, desapareciendo antes de haber llegado a estados avanzados de meteorización. En las muestras resultantes están mejor representadas las especies de aves de mayor tamaño, habiendo desaparecido en primer término los huesos correspondientes a especies de menor tamaño. Más allá de esta diferencia respecto a mamíferos, hay trabajos acerca de Tafonomía de aves que conciernen unas pocas especies. (Bickart, 1984; Emslie y Messenger, 1991; Oliver y Graham, 1994; Casoli y Tagliacozzo, 1997; Ericson, 1987; Brown, 2000; Behrensmeyer y otros, 2003).

De estos trabajos iniciales, se infiere que lo que queda incorporado al sustrato son los huesos rodeados de menos tejidos blandos. Más allá del ambiente del que se trate y del tamaño de las aves, además de materiales óseos pueden conservarse picos. Éstos, al estar compuestos por la proteína queratina, tienen una conservación similar a la de los cuernos. Garras y fragmentos de cáscaras de huevos pueden asimismo llegar a conservarse en determinados contextos sedimentarios. En cuanto a la conservación de las plumas, que incluyen también queratina, puede decirse que las condiciones de baja temperatura retardan la acción de microorganismos. Los contextos sedimentarios de tipo ácido constituyen un ambiente ideal para la preservación de plumas. La grasa y aceite que contienen las plumas pueden inhibir la degradación de las mismas por hongos queratinófilos. Si bien el drenaje y el pH son factores importantes, la actividad microbiológica es el factor crucial para su preservación (Nicholson, 1996: 529).

---

<sup>40</sup> Para estudios experimentales en torno al movimiento espacial de restos óseos a partir de la actividad carnívora ver la compilación de Marean y Bertino (1994).

Pero no sólo debemos mencionar los efectos diferenciables debidos a la descomposición y meteorización. Las particularidades que presentan los huesos de aves respecto a los de mamíferos hacen que las estudiemos independientemente. Un claro ejemplo de ello lo vemos al lavar materiales óseos pertenecientes a aves y mamíferos conjuntamente. Observamos que determinados huesos de aves tienden a flotar en la superficie de una masa de agua, en tanto que los fragmentos óseos de mamíferos, más pesados, tienden a sumergirse. Algo similar pudo haber ocurrido en los yacimientos después de su abandono. En caso de haberse producido alguna inundación o encharcamiento temporal del área de depositación, los huesos livianos y huecos de aves habrían tendido a flotar en la superficie y a redepositarse en otro lugar pudiendo distorsionarse su disposición original más que la del resto de otras clases de animales. Son principalmente los huesos de pichones, e incluso esqueletos completos, los que una vez limpios de tejidos blandos y deshidratados tienden a mantenerse en superficie. Los huesos que aún están hidratados, conservan adheridos restos de cartílagos y carne tienden a hundirse, manteniéndose de esta forma más inmóviles y más cercanos a su localización original de depositación.

Existen escasos trabajos que indaguen este tipo de transporte de restos de aves por el agua. Trapani (1998) realizó un experimento acerca del transporte fluvial de huesos de pichones, encontrando una correlación en morfología anatómica, talla del material, velocidad de la corriente, grado de fragmentación en que se encuentre el material y tipos de taxa involucrados. También F. Dirrigl (2001) sugiere que la supervivencia de huesos de aves es más baja que en mamíferos porque los esqueletos son más livianos.

Sin embargo los conjuntos arqueológicos a menudo contienen huesos de aves bien preservados, e incluso en sorprendentes buenas condiciones, comparados con huesos de mamíferos procedentes del mismo contexto. También se ha observado que huesos de las extremidades de aves pueden encontrarse en mejor estado de preservación que huesos de mamíferos de tamaños similares. Esto puede explicarse a partir de la estructura ósea. Observaciones histológicas en la fina pared de los huesos de ave indican ausencia de tejido esponjoso y altamente vascularizado (Nicholson, 1996: 526); en cambio, la superficie vascular en mamíferos es más propensa a atraer hongos, lo cual facilita su degradación. Experimentos demuestran también que los huesos de mamíferos son más propensos que muchos elementos esqueléticos de aves pequeñas, a quebrarse y ser invadidos por microorganismos debido a su estructura cortical (Nicholson, 1996: 529). La diferente estructura externa e interna hace que los huesos de mamíferos y aves reaccionen de forma diferente ante el resecamiento y la termodilatación: también en este aspecto los huesos de mamíferos tienden a sufrir más que los de aves.

- Las asunciones generales fundamentales respecto a la correlación entre la densidad mineral y la supervivencia ósea que, a priori también serían aplicables a los restos de aves son:
- La atrición mecánica y química puede actuar sobre huesos de baja densidad o alta porosidad (Lyman, 1994).
- Huesos de densidad similar, volumen y superficie decaen por igual (Binford y Bertram, 1977). Por otro lado, materiales óseos pequeños son más propensos a introducirse en los sustratos inferiores en tanto que materiales de mayor tamaño suelen quedar en la superficie, por tanto existe mayor probabilidad de pérdida de unos y mayor probabilidad de otros de ser hallados en

niveles superiores (Gifford y Behrensmeyer, 1977: 245-259). Estos materiales tendrán mayor propensión a ser afectados por la meteorización, dañados por carroñeros y en consecuencia tenderán a perderse (Toots, 1965; Waselkov, 1987).

- Cuanto más denso es un hueso mayores probabilidades tiene de perdurar. Así, las porciones mediales de huesos largos de mamíferos (Marean y Spencer, 1991) y de aves (Dirrigl, 1998) que tienden a ser más densas están menos predispuestas a degradarse<sup>41</sup>. Siempre consideramos a priori que los huesos menos densos de un conjunto son más fácilmente fragmentados y destruidos pero a Grayson, por ejemplo, le quedan dudas acerca de la relación directa entre destrucción ósea y densidad (Grayson, 1989).

En general, si bien por su estructura y superficie cortical más lisa los huesos de aves tendrán más posibilidades de conservación, por su morfología más ligera y hueca, en cambio, tienen más posibilidades de ser aplastados por la presión de sedimentos o pisoteo que los huesos de mamíferos.

Para algunos autores, tal y como sucede con restos de otras clases de animales, el tamaño y densidad de los restos de aves afectan a su preservación e incluso disposición en el registro arqueológico. Los huesos pequeños y compactos tienen más probabilidades de sobrevivir que otros huesos (Steadman *et al.*, 2002). Este es también un presupuesto de partida para autores como Livingstone (1989) o Higgins (1999). Son muchos los autores que han prestado atención a este tema, coincidiendo en que la densidad mineral del hueso cambia según la edad, sexo, estación, dieta, genética y en que, por lo tanto, esas son variables que afectan a la preservación ósea de todos los animales vertebrados (Shipman, 1981b; Lyman, 1987; Higgins, 1999; Dirrigl, 2001). Una mayor fragilidad caracteriza en especial a los huesos de hembras muertas durante el período de puesta de huevos, momento en el que contienen médula ósea. Esto hace que los huesos sean también proporcionalmente menos densos y en consecuencia están más expuestos a degradación (Laroulandie, 2000). Dirrigl (2001: 817), por su parte, demuestra a partir del análisis de veinte yacimientos que el pavo silvestre contiene huesos con una composición mineral diferente a la de otras especies, fenómeno que otorga a este taxón mayores posibilidades de preservación de sus restos frente a otros grupos taxonómicos.

El estado de mineralización y desarrollo de los huesos antes del enterramiento es muy importante para explicar la preservación diferencial. Diferentes partes del cuerpo pueden perderse en distintos tiempos, además los huesos inmaduros pueden degradarse antes que los maduros, que están más mineralizados, característica que resultara por tanto en que los pichones se encuentren menos representados (Nicholson, 1996: 513). Huesos pequeños y menos densos (por ser más porosos) pueden perderse con más rapidez (Maltby, 1979: 4).

Pensar únicamente en densidades óseas como variable correlacionada con la descomposición, supone ignorar otras variables importantes, entre las que se encuentran la cantidad de carne, pellejo, cuero, plumas y tendones, además de la cantidad de lípidos en huesos y la porosidad de la cortical, que afectan a la capacidad de invasión por organismos externos. Conviene tener presente que partes esqueléticas de alta utilidad cárnica tienden a ser bajas en densidad ósea, por tanto

<sup>41</sup> En inglés «*attrition*». Algunos autores castellanos escribiendo «spaniglizan» el término usando «atrición» que en español es sinónimo de «arrepentimiento».

son las partes anatómicas de mayor utilidad cárnica las que no serán resistentes al daño (Lyman, 1987).

Los patrones de fracturas en huesos involucran diversas variables que actúan en interacción tales como tamaño, resistencia, densidad, condición de preservación del material; siendo también significativos el tamaño, peso y velocidad del objeto con el que impacta (ver Fisher, 1995). En aves, las partes esqueléticas que tienen mayor probabilidad de fragmentarse como resultado de procesos postdeposicionales son el cráneo, esternón, pelvis y costillas; elementos que proporcionalmente al resto del esqueleto son de estructura frágil y susceptible de romperse. El tema de la fragmentación de restos óseos de aves ha sido poco estudiado (Laroulandie, 2000: 57); al respecto esta autora cita los trabajos de Milne-Edwards (publicado en 1875) y el de Bochenski y Tomek (1997). Hay quienes opinan que existe una alta fragmentación de huesos largos en aves y que esto es una consecuencia de una característica intrínseca de los huesos: dado que la formación de huesos largos se realiza desde la diáfisis hacia las epífisis, constituyendo un punto sensible de ruptura (Portman, 1950 en Lefèvre, 1989a: 293). Higgins (1999) opina que un hueso largo de ave se rompe más fácilmente que uno corto del mismo diámetro; en este mismo sentido, los huesos de diámetro mayor se fragmentan menos que los de diámetro menor, siendo la fragmentación más frecuente en zonas anatómicas cercanas a los agujeros de nutrición.

Otros autores consideran que como los huesos de aves en principio no tienen médula pueden perdurar más ya que no son fragmentados intencionalmente para extraerla (Waselkov, 1987: 156). Una interpretación diferente la encontramos en los textos de Lefèvre (1989b) y Lefèvre y Pasquet (1994), en los que se afirma que cuando faltan extremidades de huesos largos de aves fracturados, y más aún en lo que hace a ulnas y radios, podría estar tratándose de un consumo humano de los extremos articulares y el de médula potencialmente presente: Esto comportaría una subrepresentación de ciertos elementos anatómicos de alas (ver Bovy, 2002).

En resumen, entre las propiedades intrínsecas de cada hueso, la densidad ósea, la estructura interna, la porosidad de la superficie, el estado de desarrollo del animal son los factores que pueden ayudar a explicar la preservación y fragmentación diferencial. Por otro lado, la conservación diferencial intramuestral puede explicar aquellos casos en los que la totalidad del material presente las mismas características intrínsecas. Por ejemplo si se ha recuperado una importante cantidad de falanges o costillas y simultáneamente observamos ausencia de húmeros y fémures, debemos pensar que estos no se perdieron debido a fenómenos tafonómicos de preservación diferencial; es probable que sean otras las causas de su ausencia.

Al realizar comparaciones sobre el estado de preservación o la representación esquelética diferencial entre especies tendremos que tener en cuenta que, tal como expusimos antes, no todas las especies de aves poseen en su esqueleto los mismos elementos anatómicos. Por ejemplo una porción del esqueleto que presenta una gran variabilidad de elementos anatómicos es el cuello: un cisne puede tener hasta 25 vértebras cervicales, en tanto que especies que no presentan un desarrollo especial del cuello presentan un número significativamente menor.

Una vez depositados los restos óseos, antes y durante el enterramiento pueden sucederse diversas modificaciones. Los huesos pueden cambiar su composición química de calcio, proteína y grasa; pueden ocurrir procesos como desarticulación, roturas, fragmentación, meteorización, dispersión... Después del enterramiento algunas de estas modificaciones pueden continuar sucediéndose por acción de los

sedimentos, de elementos o sustancias contenidos en los depósitos o de agentes biológicos que habitan el subsuelo o que pueden acceder a él ocasionalmente. Dentro de los agentes biológicos (bioquímicos y biofísicos) en esta etapa debe mencionarse el ácido húmico o carbónico generado por las raíces, que como producto de la respiración vegetal y en contacto directo con los huesos puede afectar de manera significativa su parte orgánica.

En realidad los mismos huesos pueden ser considerados una partícula más del sedimento y están sujetos a una dinámica similar de pisoteo, acciones mecánicas de presión, abrasión... y química de disolución y reacciones químicas.

Los procesos hídricos derivados de la acción del agua, ya sea en forma de lluvia, ríos, chorrillos, nieve, hielo pueden generar en determinados momentos solifluxiones, pequeñas cuñas, canaletas erosivas y pueden arrastrar sedimentos, incluyendo materiales óseos. Pequeños charcos pueden cubrir los materiales produciendo el anegamiento de las capas (Lanata, 1998). La lluvia juega un importante papel en el movimiento de materiales arqueológicos; según el volumen de agua caído pueden formarse drenajes de aguas acumuladas; los traslados pueden ser importantes, incluso de decenas de metros.

En determinados ambientes la presencia uniforme de humedad casi constante puede ayudar a la conservación de los huesos una vez sedimentados; en este sentido, si el agua de lluvia caída es suave y débil no afectara las relaciones y hasta preservara la estructura del sitio (Lanata, 1998).

### II.3.2.3. *Señales de Modificaciones no antrópicas*

#### **Alteraciones físicas**

Como resultado de todos estos factores naturales de modificación, todo conjunto arqueozoológico se encuentra según Marean (1991: 678) en un punto ubicado entre dos extremos: lo perfectamente preservado y lo completamente destruido. Cualquier tipo de muestra ofrece información y aunque pueda haber sufrido una reducción de las evidencias del trabajo humano, y no podamos ya evaluar su intensidad y características, al menos nos está informando de que pudo existir información ya perdida y no corroborable, lo cual ya es importante (Díez, 1993).

El rango de daño en materiales óseos depende de una gran variabilidad en la secuencia, el tipo de agentes modificadores y la intensidad de la actividad involucrados. El resultado es la existencia de un enorme rango de tipos e intensidades de daños. La probabilidad de que modificaciones sean observadas en el material arqueológico está en relación con la densidad del hueso, grado de meteorización, intensidad del pisoteo, tipo de carroñeo, compactación del sedimento, acidez del mismo, bioturbación, entre otras variables. Los agentes naturales generan marcas en huesos; que pueden ser parecidas a las generadas antrópicamente, tanto en morfología, orientación y localización. No obstante, es poco probable que las marcas sean idénticas en todos estos aspectos y en términos de frecuencias (Lyman, 1987).

Si consideramos, en primer lugar, las *fracturas* observadas en los elementos óseos, ya hemos visto que pueden haberse producido antrópicamente o bien pudieron producirse a partir de la acción de agentes biológicos, durante las actividades de carroñeo, transporte o pisoteo. Incluso ocurren después de la incorporación del material óseo a los depósitos, por acciones humanas, animales, físicas y/o quími-

cas. Pueden darse patrones de fractura diferenciados que permitan hablar de origen antrópico o natural de los mismos, pero para una determinación más fiable hace falta asociarlos con otros caracteres complementarios como son la presencia de cortes asociados a actividad antrópica, trazas de pisoteo humano o animal (finas estrías superficiales de partículas abrasivas interpuestas) o presencia de incisiones de dientes de carnívoros.

Entre las acciones mecánicas destacan los *impactos directos* producto de caída de bloques de una cueva o rodamiento de rocas por gravedad, que pueden producir diferentes daños en los huesos. En ocasiones estas marcas o fracturas naturales generan improntas similares a las dejadas por humanos (Oliver, 1989).

Los huesos pueden presentar fracturas y marcas en su superficie generadas por *dentelladas* de predadores y carroñeros. Los patrones de mordisqueo varían considerablemente según la especie e incluso pueden variar según la estación del año en la que se produzca (Marean, 1991). Estos patrones varían también entre cánidos silvestres (zorros, p.ej.) y los perros que cohabitan en un campamento humano. Los primeros a la hora de seleccionar el alimento actúan por instinto según la disponibilidad del mismo. Los perros en cambio, a la hora de la obtención de alimentos, se ven condicionados a la decisión humana. Porciones anatómicas no seleccionadas para el consumo alimenticio humano pueden presentar mayor cantidad de marcas de cánidos.

Cuando la fuerza transmitida por la mandíbula en un mordisco excede los límites de la resistencia del hueso se producen depresiones ovales o circulares de diversos tamaños (Gifford, 1981). Las marcas de dentelladas más fácilmente reconocibles son colapsos circulares de la cortical, *punciones* («*punctures*» en inglés). Son redondeadas y se originan por los colmillos o las cúspides de dientes, estas pueden llegar a perforar o sólo marcar hundimientos (también denominados «*punched holes*» en inglés) en las superficies óseas (Bonnischen, 1979, en Bonnischen y Will, 1980). Los cánidos pueden producir además surcos, rasguños, abrasión, y fragmentación<sup>42</sup>. Las mordeduras de estos animales pueden generar modificaciones en la superficie que llegan a enmascarar las marcas antrópicas (Díez 1983, 1993; Haynes, 1983).

Binford (1981a), Shipman (1981a) y Shipman y Rose (1983a) afirman que ciertas marcas finas lineales producidas por las cúspides agudas de ciertos dientes de carnívoros pueden confundirse con estrías sobre hueso fresco producto del uso de instrumentos líticos. Los impactos de dientes («*incisal gnawing*» o «*pit impressions*») suelen ser claros y diferenciarse, aunque en algunas ocasiones podrían llegar a confundirse con tajos («*chopping marks*») (Potts y Shipman, 1981). Blumenschine (1988) creía que difícilmente pueden ser confundidas marcas de carnívoros con marcas de corte, dado que estas últimas son muy claras; pero Blumenschine y Marean (1993) también afirmaron que son pocas las marcas de carnívoros identificables de manera clara y que la mayor parte tienen un carácter difuso. Con posterioridad se afirmó a partir de la observación de los extremos del corte que las estrías de cortes tienden a ser menos profundas, en cambio las marcas de dientes de carnívoros tienen una profundidad uniforme, mostrando pequeñas desviaciones laterales u ondulaciones (ver Fisher 1995: 39).

---

<sup>42</sup> Para marcas de cánidos ver los trabajos de Potts y Shipman (1981), Binford (1981<sup>a</sup>), Shipman y Rose (1983a y 1983b), Haynes (1983), Behrensmeyer y otros (1986), Lyman (1987), Blumenschine y Selvaggio (1988), Fisher (1995). Bonnischen y Will (1980) hacen una amplia descripción de las diferentes modificaciones óseas a partir de alteraciones de índole biológica.

Gesse y Wapnish afirmaron en 1997 (1997: 86) que las marcas de instrumentos de piedra y de dientes de carnívoros son muy similares, pero otros autores las diferenciaron observando que la sección dejada por un elemento lítico sin retoque tiene forma en «V», mientras que la sección dejada por carnívoros y roedores en general siempre tiene forma en «U». A partir pues de la forma de la marca que aparezca en un hueso en teoría podríamos conocer (Gifford-González, 1991 en Blumenschine et. al., 1996) el actor que las produjo (humano, carnívoro...) y el efector (diente, piedra afilada, metal...). Pero la falta de consenso al respecto y el hecho mismo de que exista esta discusión y que perdure a lo largo de años nos hace pensar que puede existir efectivamente algún tipo de solapamiento a la hora de determinar el origen de ciertas marcas, en especial en conjuntos de atribución homínida dudosa.

Los carnívoros no sólo muerden, también generan fracturas. El daño depende de la estrategia del carnívoro, factores ecológicos y sociales y material contenido en el hueso (Haynes, 1983). Los molares de carnívoros producen colapsos de la cortical y aplastamientos o hundimientos generalizados en los bordes de fractura. En muchos casos las marcas de dientes pueden distinguirse a primera vista, discriminándose del resto de marcas, pero los humanos también mordisquean huesos. Las marcas de dientes de carnívoros varían dependiendo de qué diente haya dejado impronta en la cortical, los incisivos y caninos normalmente serán reconocidos, los molares y premolares pueden o no ser discriminados dentro del conjunto. Podríamos determinar que un espécimen o elemento óseo está mordisqueado por cánidos cuando apreciemos *punciones* evidentes, pero no cuando la fractura demuestre solo un mordisqueo. En caso de mordisco con la denominada cuchilla carnívoros de los cánidos o con los molares humanos el borde de fractura puede presentar ambigüedad, dejando este conjunto de huesos mordisqueados sin poder adjudicar con absoluta certeza un agente. Por ello difícilmente podremos determinar la proporción concreta entre mordidas de humanos y de carnívoros; es probable que quede una intersección entre ambos conjuntos de mordisqueados que no podremos discriminar. Así podremos conocer la presencia o ausencia de cánidos como agentes modificadores pero no el número real de huesos mordisqueados. En general, el mordisqueo visible arqueológicamente será siempre inferior a la proporción afectada en el pasado.

Marean y Spencer (1991) sugieren que la actividad de carnívoros es diferencial dentro de un mismo hueso. Destruyen más las zonas articulares que las zonas mediales de los huesos largos (Binford, 1981a; Blumenschine, 1988), de manera opuesta al comportamiento a humanos, ya que estos fragmentan recurrentemente las partes diafisarias para la obtención de médula ósea.

La causa de la variación en la proporción de huesos dañados por cánidos es sumamente compleja, dependiendo de las características ambientales del momento y de la disponibilidad de alimento (Mameli y Estévez, 1999). El tamaño del grupo, la vulnerabilidad del predador y otras variables como tamaño y fuerza afectan al comportamiento individual de estos animales.

No son sólo los carnívoros los que producen marcas. Aves carroñeras y también insectívoras picotean huesos de carroña, muchas veces buscando los gusanos y larvas que se reproducen en las carcasas como resultado de la putrefacción (Laroulandie, 2000)<sup>43</sup>.

<sup>43</sup> Marcas en huesos atribuibles a aves rapaces han sido bien descritas por Binford (1981) y Haynes (1983), entre otros trabajos de gran interés.

Los roedores también atacan materias duras. Las marcas de dientes de roedores crean configuraciones identificables por su morfología y disposición. Sus incisivos actúan en posición perpendicular al borde del hueso creando surcos paralelos de fondo plano y formando series lineales y regulares. Las marcas resultantes son en gran medida paralelas o casi paralelas entre sí, múltiples, perpendiculares al eje longitudinal del hueso, o perpendiculares a la fractura (Bunn, 1981; Shipman y Rose, 1983a). Hay quienes piensan que ésta es una acción azarosa y homogénea, pero en determinados ambientes se producen explosiones demográficas cíclicas de roedores. Precisamente es en estos casos cuando los materiales serán marcados por sus dientes de manera masiva, repentina e intensa para luego no ser tocados durante años (según observaciones personales que realizamos en mesetas áridas de Santa Cruz, Argentina y ambientes húmedos de bosques en Tierra del Fuego).

### Alteraciones físico-químicas

La aparición de *grietas paralelas* al eje longitudinal de los huesos largos es la consecuencia de este tipo de alteraciones físico-químicas. Según Bonnischen y Will (1980) aparecen con la pérdida de agua en los huesos como resultado de la desecación. Además de grietas se produce exfoliación. Este fenómeno suele darse por una alternancia entre la acción del agua y la desecación o por cambios de temperatura, exfoliándose superficies laminares del hueso y dejando al descubierto múltiples capas. La *meteorización* («*weathering*») resulta de una combinación de procesos físicos y químicos (Behrensmeyer, 1978). Este proceso puede producir, según el tiempo de exposición y la intensidad en que actúen los agentes, efectos de quebrados, exfoliación, desintegración, escamación, y descomposición del material óseo. En el momento de evaluar la meteorización en restos de aves debemos tener presente que la escala de intensidad de este fenómeno propuesta por Behrensmeyer fue confeccionada a partir y para huesos de mamíferos, aunque recientemente esta autora también se refiere a grados de meteorización en estos materiales aviarios (ver Behrensmeyer et al., 2003). El grado de meteorización depende también de la severidad de las condiciones meteorológicas y el tiempo de exposición aérea. Estos factores influyen en la velocidad del cambio, causando un daño mayor cuando en el ambiente alternan condiciones frías y cálidas, húmedas y secas. Según Reitz y Wing (1999) fracturas espirales producidas a partir de la meteorización pueden llegar a ser confundidas con fracturas producidas de manera intencional por humanos.

Durante o después del enterramiento y como consecuencia de efectos mecánicos del contacto con elementos sedimentarios más duros (ver Fisher, 1995) se puede producir una *pérdida de materia* de la superficie cortical de un elemento óseo (Behrensmeyer y Hill, 1988; White, 1992). En materiales óseos que han sufrido un transporte hídrico pueden llegar a observarse *pulidos* o *abrasiones*, debido al movimiento mecánico (Bonnischen y Will, 1980). De la acción del hielo, a partir de su peso y movimiento, también pueden resultar una variedad de modificaciones, encontrándose entre ellas estrías, pulido, abrasión y fracturas (Thorson y Guthrie, 1984).

Partículas pequeñas o grandes de sedimento que actúan por presión pueden ejercer fuerza y mover un hueso dando lugar a *marcas lineales* morfológicamente similares a los cortes antrópicos, ya que también son producidas por partículas líticas, contenidas en el sedimento (Behrensmeyer et. al., 1986; Oliver, 1989). Otros auto-

res afirman que la abrasión sedimentaria también puede producir *estriaciones* similares a las de un raspado antrópico (Andrews y Cook, 1985). El tamaño de las estrías producidas por partículas sedimentarias puede variar considerablemente incluso dentro de un mismo espécimen. Dentro de la pedoturbación, los movimientos de sedimentos suelen ser mucho más frecuentes en los ambientes con arena y sedimentos sueltos (Lanata, 1998). El movimiento del suelo, procesos asociados al sedimento y la acción de la lluvia pueden borrar importantes señales de la actividad antrópica (Shipman y Rose, 1983a; Gesse y Wapnish, 1997; Gifford, 1981).

Cuando los huesos son sometidos a *pisoteo* (denominado *trampling* en la bibliografía anglosajona) por parte de humanos o por animales, se producen modificaciones como estrías, pulidos y fracturas. Las marcas resultantes suelen ser poco profundas, cortas, anchas, con morfología de «U», multidireccionales e inasociadas (Andrews y Cook, 1985). El pisoteo también puede provocar cambios espaciales (movimientos horizontales y/o verticales) y físicos (fracturas o marcas superficiales); los efectos dependen de la intensidad del proceso, la fuerza ejercida, la compactación de los sedimentos y las características intrínsecas del material afectado (Oliver, 1989; Behrensmeyer *et al.*, 1986; Olsen y Shipman, 1988; Fiorillo, 1984, 1989; Blumenschine *et al.*, 1996). Las marcas de pisoteo pueden llegar a ser semejantes a las de cortes por instrumentos a nivel micromorfológico (Andrews, 1995: 148). También pueden confundirse a veces estas marcas de pisoteo con las dejadas a partir de golpes intencionales con un percutor con aristas (Haynes, 1988). Muchos son los autores que han señalado que el pisoteo puede replicar las marcas de cortes («*cutmarks*»). En algunos casos en que se han llegado a identificar estas modificaciones se las ha denominado *pseudocutmarks* (Andrews y Cook, 1985; Behrensmeyer *et al.*, 1986; Olsen y Shipman, 1988; Fiorillo, 1989; Reitz y Wing, 1999). La abrasión sedimentaria producida a partir del pisoteo genera marcas poco profundas que pueden eliminar rasgos diagnósticos u otras marcas anteriores, entre ellas las antrópicas. Este tipo de abrasión puede ser tan intenso que en algún caso podría llegar a confundirse con un hueso trabajado mediante pulido (Reitz y Wing, 1999).

### Marcas químicas

Las modificaciones generadas por los animales no son sólo de tipo mecánico. Es factible llegar a determinar especímenes o pequeños elementos óseos digeridos y excretados por carnívoros. Los restos óseos una vez pasado el alimento por el aparato digestivo, y por consiguiente una vez expuestos a ácidos estomacales y enzimas digestivas tienen extremos agudos y caras delgadas erosionadas. Este proceso digestivo puede generar también agujeros circulares y a veces un alto grado de pulido de las superficies (Reitz y Wing, 1999). No son sólo los cánidos los que generan este tipo de modificaciones; otros animales carnívoros, roedores y herbívoros ingieren materiales óseos, creando una importante variedad de formas resultantes (Binford, 1981a; Hill, 1988; Blumenschine y Marean, 1993; Blumenschine y Selvagio, 1988; Bonnicksen y Will, 1980; Haynes, 1983; Shipman, 1983; Shipman y Rose, 1983a). La ingestión y posterior digestión puede provocar incluso la destrucción total del material óseo. Los ácidos del estómago de carnívoros y de aves rapaces y otras que regurgitan pueden ser en este sentido muy dañinos (Andrews, 1990; Behrensmeyer, 1978; Behrensmeyer y Hill, 1988; Marean, 1991; Laroulandie, 2000).

La erosión química que provocan ciertos sedimentos pueden replicar un proceso de abrasión intencional en la superficie ósea. El resultado visible es un desprendimiento en forma de *pelado* («*peeling*») de la superficie cortical (White, 1992: 140).

Como resultado de la acción físico química de las raíces pueden producirse marcas en forma de red o dendrita a partir de la generación de finos surcos sinuosos múltiples que se entrecruzan en la superficie cortical (Bonnichsen y Will, 1980; Andrews, 1990; Andrews y Cook, 1985; Behrensmeyer, 1978; Binford, 1981a; Blasco, 1992). Son macroscópicamente visibles y se caracterizan por presentar una sección transversal en forma de «U» o mejor semicircular. Estos surcos característicos tienen bordes sinuosos, pueden ser largos o cortos, entrecruzarse o no, pero muy rara vez se presentan en series paralelas. Las vermiculaciones más pronunciadas pueden generar perforaciones de la cortical. También se observan pequeños agujeritos circulares en el fondo, discontinuos, a lo largo o al final del surco. Los bordes en torno a la depresión de estas modificaciones suelen presentarse manchados de marrón y en casos de baja intensidad o marcas suaves apenas se observa una mancha que reproduce la forma de la raíz en su segmento de contacto con el hueso, no existiendo la depresión en forma de canal. De ahí que ante ausencia de modificación morfológica de la cortical pero evidencia de cambio de coloración de la superficie ósea pueda inferirse también un contacto directo del material con una o más raíces.

Algunas bacterias pueden generar modificaciones similares a las producidas por raíces, incluso perforar la cortical, y en casos acentuados llegan a dañar el interior del hueso. Los ácidos contenidos en las algas también absorben parcialmente el tejido compacto dejando surcos específicos. Una exposición prolongada de los materiales a ácidos del suelo disueltos puede modificar el hueso dando como resultado perforaciones circulares o semicirculares aisladas o en grupo.

Dentro de los *procesos físico-químicos* que actúan durante la fosildiagénesis modificando los materiales óseos se pueden mencionar la mineralización, petrificación del tejido óseo, calcificación, incrustación por precipitación de carbonatos de calcio, manganeso y otras sustancias químicas. La acción del agua puede provocar una *coloración* amarronada a negra, de acuerdo con la intensidad de la acción y el tipo de agua o de las sustancias que lleva disuelta y que se impregnan por contacto con los huesos.

### II.3.3. Conclusión

Las experiencias tafonómicas han demostrado la necesidad ineludible de realizar evaluaciones sobre el proceso de formación de los yacimientos arqueológicos (Lyman, 1994) y sobre la multiplicidad de modificaciones que pueden sufrir los materiales que se encuentran en los depósitos. La multiplicidad de factores que intervienen particularizan las circunstancias de formación de los yacimientos, motivo por el que se torna imprescindible discretizar, aislar y reducir las variables que entran en juego. Behrensmeyer y Hill (1988) destacan la importancia de estudios actualísticos relacionados con factores *postmortem* para la comprensión de esta dinámica, dada la variedad de tipos y de combinaciones potenciales de daño óseo después de la muerte, así como de condiciones en las que se produce el daño y los agentes implicados.



### **III. LA GESTIÓN ECONÓMICA DE LAS AVES EN LA REGIÓN DEL CANAL BEAGLE**



### III.1. Yacimientos analizados

Para realizar el estudio hemos tomado muestras de siete yacimientos excavados a lo largo de la costa norte de la parte oriental del Canal Beagle<sup>44</sup>. El rango geográfico va desde el oeste de la ciudad de Ushuaia hasta el yacimiento de Lanashuaia a casi 100 km al este. Todo este rango según las fuentes era habitado en época de contacto por la gente canoera yámana.

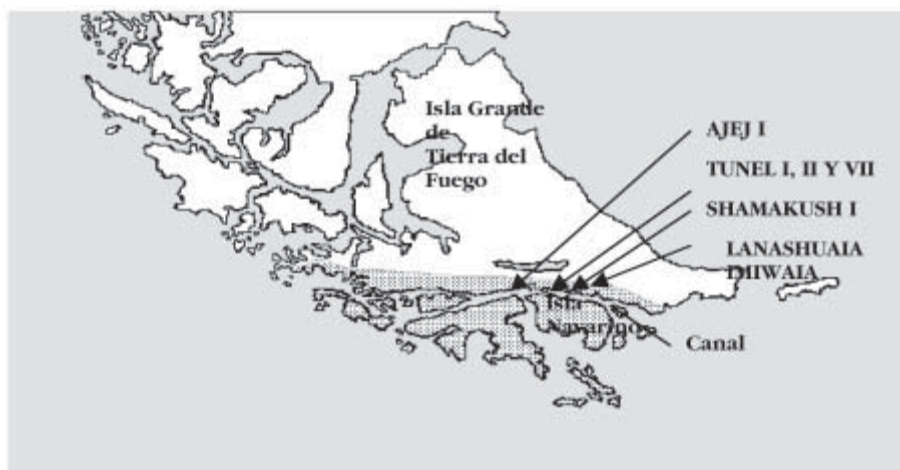


Figura 18. Mapa de Tierra del Fuego con la situación de los yacimientos analizados.

La cronología de los sitios escogidos cubre desde el momento más antiguo en el que se documenta una estrategia dirigida a la explotación de los recursos costeros hasta la época de contacto con europeos. Siguiendo el diseño de la investigación de nuestros colegas argentinos, que pretendían controlar la variabilidad

---

<sup>44</sup> Las excavaciones de Túnel VII y Lanashuaia se realizaron en el marco de los convenios y proyectos de colaboración hispano-argentinos. Las excavaciones de los otros sitios fueron realizadas por el programa de Antropología del CADIC y la Asociación de Investigaciones Antropológicas (AIA) de Buenos Aires, y fueron dirigidas por Luis Abel Orquera y Ernesto Piana, quienes pusieron gentilmente a nuestra disposición una muestra representativa de los materiales obtenidos en ellas.

cronológica y geográfica, los yacimientos se ubican en biotopos diferentes y en cada uno de ellos hay muestras de distinta cronología. Para una descripción más detallada de la evidencia y del registro obtenido y una interpretación de la secuencia arqueológica remitimos al libro de los autores (Orquera y Piana, 1999a).

La muestra estudiada responde a dos criterios de selección que discutiremos más adelante. Esta diferencia en la naturaleza muestral de los datos se ha tenido en cuenta a la hora de realizar las comparaciones. Responde a las circunstancias del trabajo arqueológico y es coherente con el objetivo de verificar la existencia de intensificación en el aprovechamiento de las piezas cobradas como alternativa a un cambio más profundo en las estrategias organizativas frente a la crisis final de la sociedad cazadora/recolectora/ pescadora en estudio.

### III.1.1. Túnel VII

Este yacimiento está ubicado a orillas de la costa norte del canal Beagle, a 54° 49' 15" de latitud sur y 68° 09' 20" de longitud oeste, en un tramo de costa abarrancada y boscosa con pequeñas playas de guijarros intercaladas. El yacimiento ocupa una superficie inclinada con orientación norte-sur y con un gradiente de cuatro metros verticales en veinte horizontales, esa superficie llega hasta la orilla de una playa de guijarros (Orquera y Piana, 1995b). En los alrededores del yacimiento se conserva vegetación natural de la región (*Nothofagus sp.*, *Berberis buxifolia* y *B. ilicifolia*). Alrededor del emplazamiento domina el bosque caducifolio de *Nothofagus pumilio* y bosque perennifolio de *Nothofagus betuloides*, no obstante en el análisis antracológico también se identificaron restos de *Maytenus*, *Berberis*, *Chilliostrichum*, *Drymis*, *Embothrium* y *Ribes*, especies más raras o au-



Figura 19. Ambiente del sitio Túnel VII.

sentes hoy día en este entorno. Túnel VII es hasta la fecha el yacimiento fueguino que presenta mayor variedad de especies identificadas por el análisis antracológico (Piqué, 1995).

Túnel VII es un asentamiento indígena ocupado intermitentemente durante el siglo XVIII y principios del XIX (Estévez y Vila, 1995), que por su localización correspondería al grupo que fue denominado Yámana en las descripciones etnográficas. Las determinaciones cronológicas (por dendrocronología y C-14) indicarían una ocupación entre los años 1835 y 1898, o algo más tarde. Después de 1830 existía la posibilidad de contactos yámana-europeos en el mismo canal Beagle (Orquera y Piana, 1995a) a partir de lo que cabía esperar hallazgos de materiales de origen europeo. En la base de los depósitos se halló un fragmento de vidrio y un hueso (húmero) de ovicáprido; además, numerosos huesos y dos puntas de arpón muestran claros cortes efectuados con filos de metal, material inexistente en la zona hasta la llegada de barcos procedentes de Europa.



Figura 20. Excavación del sitio Túnel VII y área ocupada por la estructura de habitación.

El yacimiento Túnel VII se conformó por la acumulación de los desechos de al menos nueve episodios ocupacionales de una cabaña correspondiente a una unidad social, y se acabó de colmatar a lo largo de un período indeterminado con los desechos de ocupación de un lugar vecino. Los episodios de ocupación coincidieron con el momento de mayor impacto de las actividades loberas euroamericanas que afectó significativamente la densidad demográfica de pinnípedos en la región. En un principio se partió de la hipótesis de que el contenido faunístico del registro arqueológico probablemente habría estado influenciado por este hecho histórico, que pudo haber inducido a los grupos yámana a reorientar sus estrategias

de obtención de recursos enfatizando la extracción de recursos alternativos o menos explotados hasta ese momento. En términos temporales, en el yacimiento Túnel VII se registra un enorme aumento en la proporción de pescado consumido y un incremento moderado del uso de aves respecto a los asentamientos de época anterior, pero según Orquera y Piana (1999a) no existe tal disminución de pinnípedos. Estos autores sugieren que la disminución de estos mamíferos en el Canal sería posterior a la formación de las capas más recientes de Túnel VII. Los resultados del análisis arqueozoológico global indican una fuerte reducción en la frecuencia de aparición de restos de pinnípedos en comparación con el segundo componente de Túnel I, asentamiento emplazado a solo 150 metros de distancia, ocupado en momentos más antiguos. Sin embargo esa diferencia sería según los mismos autores mucho menor de la que separa Túnel I de Shamakush I, ambos de la época anterior al contacto, pero situados en microambientes diferentes (Orquera *et al.*, 1991). En definitiva, estaría marcando una preeminencia de la variable microlocacional sobre la temporal. Del conjunto faunístico analizado, se desprendería la orientación de los pobladores de Túnel VII, como en la mayor parte de los sitios del Canal Beagle, hacia la explotación centrada en los recursos marinos. Miles de moluscos y peces consumidos asegurarían el aporte cotidiano de alimento, mientras que los mamíferos marinos proporcionarían un aporte alimentario de alto rendimiento, pero poco previsible. Los restos de aves decuplican el número de restos de pinnípedos pero no existió una dedicación tan intensiva como a la de los otros recursos más frecuentes<sup>45</sup>.

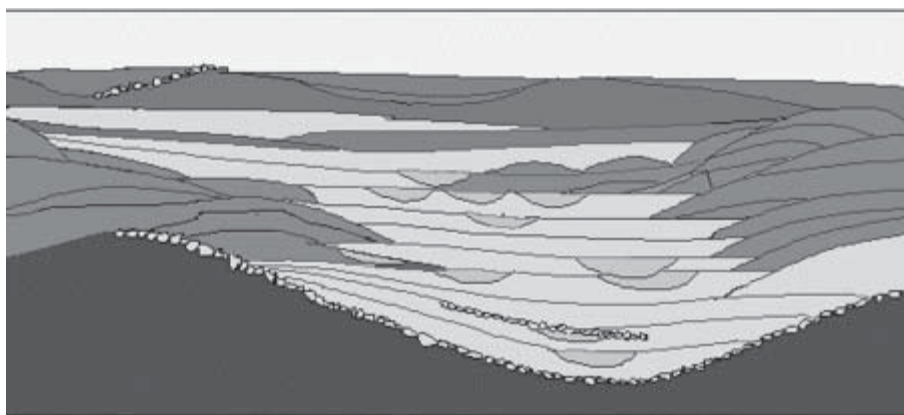


Figura 21. Esquema estratigráfico de Túnel VII.

Se excavaron un total de 72 m<sup>2</sup> (Vila *et al.*, 1995), donde se identificaron hasta 10 huellas superpuestas de fogones centrales, además de otras huellas de áreas de combustión periféricas tanto en lo que debió ser el interior como el exterior del área cubierta de las cabañas sucesivas.

<sup>45</sup> Entre los estudios sobre el aprovechamiento de los recursos de Túnel VII destacan los de Juan-Muns, 1992, 1995; Piqué, 1995; Clemente, 1995; Orquera y Piana, 1995a y b; Estévez *et al.*, 1995; Piana y Estévez, 1995; Estévez y Martínez, 1995; Estévez, *et al.* 2001; Mameli, 2000.

### III.1.2. Lanashuaia

El yacimiento arqueológico Lanashuaia está ubicado a unos 60 km de distancia hacia el oeste de Túnel, sobre la Bahía Cambaceres Interior, en la costa norte del canal Beagle, en una zona de relieve y playas suaves e inmediata vecindad a bosques, renovales y turberas. Desde allí se tiene acceso a parajes abiertos y a pequeños valles resguardados, que son los lugares que habitan de preferencia los guanacos en invierno (Mameli, 1997; Mameli *et al.*, 1998; Mameli y Estévez, 1999). Las playas cercanas a Lanashuaia ofrecen también disponibilidad de mariscos, y son propicias para el varamiento de cetáceos.



Figura 22. Ambiente en el sitio Lanashuaia.

El yacimiento Lanashuaia es coetáneo con Túnel VII; cortes de metal en huesos, una mandíbula de ovicáprido directamente encima del depósito y una datación de C-14 atribuyen este yacimiento a la época del contacto europeo, en el siglo XIX. Esta antigüedad corresponde al último momento de la vida tradicional yámana (Orquera y Piana, 1999a; Piana *et al.*, 2000).

Se excavaron un total de 93 m<sup>2</sup>, comprendiendo la totalidad de una estructura anular de unos 3,5 m de diámetro y sus alrededores. Este relieve se formó por un ligero hundimiento del piso de una cabaña realzado por la depositación de los residuos de consumo (básicamente de moluscos). Como en Túnel VII había un fogón central y algunos menores periféricos en el interior. También tuvieron un fogón en el exterior a la entrada que estaba enfocada hacia el mar y otro en la parte posterior de la cabaña. Este yacimiento presenta una escasa potencia del conchal, en el que se evidencian dos episodios de reocupación. Los datos sobre estacionalidad indican diversas ocupaciones a lo largo del año y no existe posibilidad de descartar alguna de las estaciones (Piana *et al.*, 2000: 459).



Figura 23. Excavación de la unidad de ocupación de Lanashuaia.

En el registro arqueofaunístico resaltan la abundancia de restos de pinnípedos y la escasez de restos de guanacos (están representados por sólo 1 individuo) a pesar de que el ambiente en que se halla Lanashuaia es propicio para la buena visibilidad de guanacos (Mameli *et al.*, 1998). En Lanashuaia se contabilizaron además 7 pinnípedos, 6 de ellos pertenecen a la especie *Arctocephalus australis* y 1 a *Otaria flavescens*. La densidad de restos de pescado en este yacimiento es notoriamente menor a la de Túnel VII. Durante el proceso de excavación fueron halladas varias costillas de una ballena minke (*Balaenoptera acutorostrata*) en las que pueden observarse claras evidencias de corte y descarte, actividades que dejaron pequeñas incrustaciones líticas en las costillas del cetáceo. Si no se toma en cuenta la presencia de este cetáceo, los pinnípedos ocuparían el primer lugar en

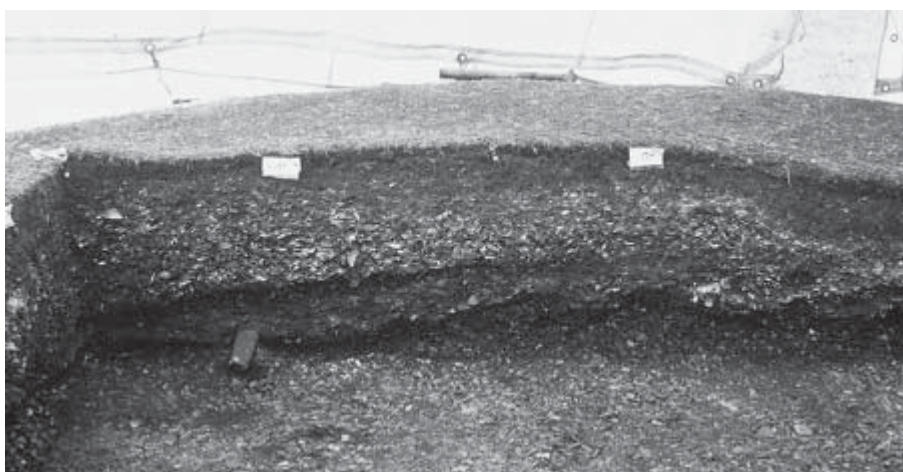


Figura 24. Estratigrafía del yacimiento Lanashuaia.

cantidad de calorías y proteínas aportadas, y el guanaco el segundo. Sin embargo las cantidades de moluscos, peces y aves indican una importante dedicación a su obtención.

### III.1.3. Túnel II

Este yacimiento<sup>46</sup> está emplazado a poco más de 200 metros al este del yacimiento Túnel VII, en un promontorio rocoso que cae en picado al mar desde 15 metros de altura sobre el nivel del mar. El tramo correspondiente de costa al pie del promontorio es de tipo no abarrancado, con una extensión llana considerable en lo que hace al declive de playas. En costas de estas características serían menos propicios los bancos de mejillones.



Figura 25. Ambiente de los yacimientos Túnel I y II, mostrando en primer plano los islotes.

Un fechado en carbón del conchero aportó una datación de  $1120 \pm 90$  AP. No se halló estructura de combustión ni valvas calcinadas. Análisis sobre dientes de pinnípedo y la presencia de bandurrias indicarían que el sitio estuvo ocupado al menos durante el período estival, entre octubre y marzo, sin excluir otras estaciones. Además ha podido determinarse que un lobo macho de *Arctocephalus* fue muerto entre los meses de febrero y marzo.

En el asentamiento se desarrollaron actividades relacionadas con un aprovechamiento intensivo de cormoranes. Además de mitílidos y otros moluscos, Schia-

<sup>46</sup> La información de los detalles está extraída de Piana y Canale (1995), y de Orquera y Piana (1999a).

vini determinó 1.064 restos óseos de pinnípedos, 27 restos óseos de guanaco, 1.443 restos de ave (con absoluta dominancia de cormorán) y cantidad de restos de moluscos. La estimación de números mínimos de individuos da cuenta de la presencia de al menos 3 pinnípedos, 1 guanaco, 28 cormoranes, 4 pingüinos (3 pingüinos de penacho amarillo y 1 pingüino patagónico), 1 gaviota, 1 chimango y 3 bandurrias (3 fragmentos de mandíbula de bandurrias presentan rastros de corte). La alta frecuencia de aves hace pensar que la razón principal de la ocupación del sitio pudo estar relacionada con la captura y consumo de cormoranes (Piana y Canale, 1995).

En Túnel II fueron excavados 9 m<sup>2</sup>. Entre los restos se recuperaron objetos confeccionados a partir de huesos de ave: tres punzones huecos (uno en fémur de cormorán conserva la articulación distal, otro sobre ulna de cormorán, con la articulación proximal y el tercero también en ulna conserva la articulación distal) y 5 cuentas de collar (ver Piana y Canale, 1995: 369). Las trazas antrópicas observadas en los restos concuerdan con el patrón de trozamiento propuesto para Túnel VII (en Estévez, *et al.*, 1995).

#### III.1.4. Shamakush I

Situado a 20 km hacia el este de la localidad Túnel y a unos 34 km al este de la ciudad de Ushuaia. Está emplazado en una gran planicie no abarrancada (formada a partir de los sedimentos fluviales de un pequeño delta y eólico-marinos), con suave declive hacia la playa. La playa es de fondos arenosos en los que pueden divisarse apenas unas pocas rocas. A diferencia de lo que sucedía en Túnel, esta región está bien comunicada con el interior montañoso por el valle del río, siendo apropiada para guanacos y con posibilidades de varamiento de cetáceos, sardinas y merluzas. Las características de la playa inmediata no son las más apropiadas para grandes bancos de mejillones, y tampoco se acercan pinnípedos ni cormoranes.



Figura 26. Ambiente en el yacimiento Shamakush I.

La capa D de Shamakush I, de la que hemos extraído la muestra estudiada, ha sido datada por C-14 entre  $1220 \pm 100$  AP y  $940 \pm 110$  AP.

Se excavó una superficie de  $64 \text{ m}^2$ . En las depresiones centrales de los montículos anulares excavados no se hallaron huellas de fogón. Los análisis arqueozoológicos preliminares estimaron las siguientes frecuencias (en número mínimo de individuos, NMI): 2 pinnípedos grandes, 2-3 medianos, 13 pequeños; entre 21 y 25 guanacos grandes, 13 medianos y 21-22 pequeños. Según los excavadores del yacimiento, también serían posibles estimaciones mayores (Orquera y Piana, 1996, 1999a).

### III.1.5. Ajej I

A diferencia de los demás, este yacimiento fue excavado en una intervención de rescate llevada a cabo en el mes de marzo de 1999, puesto que allí se construiría una planta potabilizadora de agua (Vázquez, *com.pers.*). Es el único yacimiento situado al oeste de Túnel, a 10 km al oeste de la ciudad de Ushuaia. El área excavada es lo suficientemente amplia como para cubrir la extensión de una choza, aunque no existía una microtopografía que la manifestase, sí que se excavaron restos de fogones que permiten inferir su probable presencia. Consiste en un conchero en forma de domo aislado, ubicado aproximadamente a unos 300 m de la costa actual del canal Beagle y a 8 m de altura sobre de la línea de altas mareas. Está a unos 25 m al oeste del viejo cauce del río Ajej o Pipo. La técnica de excavación y la práctica de cribado fue la misma que en otras excavaciones.

El biotopo en que está situado es un espacio favorable para la localización de aves y mamíferos marinos. También es factible que algún cetáceo pudiera varar



Figura 27. Ambiente y excavación de Ajej I.

allí. El asentamiento está en un emplazamiento idóneo para el desarrollo del bosque por lo que pudo ser muy adecuado para acceder a la explotación de cortezas y maderas. El espacio elegido está al reparo de los vientos dominantes.

La excavación se realizó a partir de un cuadrilátero de 15 m de lado excavado y sondeado, área en la que se han identificado solamente dos eventos de prendido de fuego. El fechado obtenido hasta la fecha indica una antigüedad radiocarbónica de 1400 años AP.

El NMI de lobos marinos, según las mandíbulas es 11, con mayor presencia de juveniles. Los restos de cetáceo pudieron haber sido transportados al sitio como materia prima. El único resto cuya presencia no puede ser interpretada en términos de materia prima es un disco de vértebra, probablemente de una orca (*Ursinus orca*) pequeña o juvenil. Destaca la ausencia casi absoluta de guanacos. La representación de los peces es muy baja; no superando los 40 restos, entre los que se han identificado merluza y doradito.

### III.1.6. Túnel I

El yacimiento Túnel I se encuentra emplazado en un tramo de costa abarrancada y boscosa con pequeñas playas de guijarros intercaladas, a 80 m de la costa actual y a 15 m del nivel del mar actual en momentos de mareas altas (pero probablemente a escasa altura en el momento correspondiente a la ocupación estudiada). Se excavó una superficie de 150 m<sup>2</sup>, en la que fueron extraídos 152 m<sup>3</sup> de sedimentos de conchero.

En Túnel I se sucedieron diversas ocupaciones (unas 400 ocupaciones hasta hace 350-400 años)<sup>47</sup>. La muestra analizada procede del llamado «Segundo componente» estratigráfico de este yacimiento, que tiene una antigüedad estimada de 6000 años, lo que lo convierte en el más antiguo conocido para grupos cazadores/recolectores/pescadores del sur de la isla Grande de Tierra del Fuego. La capa más importante de las que integran el Segundo componente de Túnel I es la denominada capa D, tanto por su tamaño como por la cantidad de hallazgos (Orquera y Piana, 1986-1987, 1999a).

Estas capas antropogénicas de Túnel I indicarían según sus investigadores claramente un predominio de pinnípedos sobre la totalidad de los restantes recursos. Para la capa D del yacimiento se contabilizaron un NMI de pinnípedos de 273 *Arctocephalus australis* y 9 *Otaria flavescens*. El elevado número de pinnípedos permitió estimar la estacionalidad de muertes y se determinó que muy pocas se produjeron en el mes de febrero, en tanto que muchas se produjeron en el período comprendido entre los meses de abril y julio, seguido de un paulatino descenso de muertes hasta noviembre. No se produjo ninguna muerte en los meses de diciembre y enero. El 90% de lo consumido corresponde entonces al período comprendido entre los meses de marzo y septiembre. Así se puede interpretar que las ocupaciones se produjeron preferentemente en otoño e invierno (otoño tardío, invierno temprano), si bien habría habido otras ocupaciones menos importantes a lo largo de todo el año. Esa estrategia se ha puesto en relación a la disponibilidad de lobos marinos y habría estado sesgada hacia el aprovechamiento y consumo de individuos juveniles (Schiavini, 1992). Como en los otros sitios el consumo

<sup>47</sup> Para estratigrafía de Túnel I ver Orquera y Piana (1987: 133-165 y 1986-1987: 201-239).

de pinnípedos se acompaña del de moluscos, y aquí también del de pescado, en grandes cantidades.



Figura 28. Uno de las cuadrículas excavadas en Túnel I.

### III.1.7. Imiwaia I

Al igual que Lanashuaia, está situado sobre la Bahía Cambaceres Interior. Se trata de un montículo anular cuya base apoya a 4,60 m sobre el actual nivel del mar en momentos de mareas altas. Es importante señalar que las características topográficas de la zona no fueron las mismas en la época de esta ocupación, hace casi 6000 años, cuando la línea de costa estaría mucho más próxima al yacimiento de lo que está en la actualidad. Dos fechados realizados a partir de material de concheros inferiores sobre carbón y valva arrojaron fechas de 5872 AP y 6048 AP respectivamente (Orquera y Piana, 1999a).

El material analizado procede de las capas K a N, que tienen un fechado radiocarbónico de 5900 años AP, motivo por el cual estos niveles son comparables en antigüedad con el yacimiento Túnel I (2° componente) (Piana *et al.*, 2000). Otros fechados para este yacimiento son: 5872 ± 147 AP, 6048 ± 111 AP, 6274 ± 119 AP, 6490 ± 120 AP.

Los conchales inferiores son testimonio de la formación de montículos anulares a comienzos del sexto milenio AP. Al igual que en Túnel I (donde en cambio no se formó la depresión anular), no hay evidencias de fogón en la depresión

central, las manchas de sedimentos termoalterados aparecen en acumulaciones de conchilla periférica, localizadas también en concheros circundantes (Orquera y Piana, 2000).



Figura 29. Ambiente y excavación en Imiwaia I.

En 2002 las excavaciones continuaban aún en este yacimiento por lo que el análisis de la fauna es aún hoy preliminar y no se pueden ofrecer cifras definitivas. En el año 1998, la excavación de 3 cuadrículas de 4 x 2 m dio como resultado el hallazgo de 633 restos óseos de pinnípedos, 269 restos óseos de guanacos, 519 restos óseos aves (36 cuentas de collar confeccionadas en diáfisis de hueso de ave) y 17 restos óseos cetáceos. De los pinnípedos (NMI: 8), 7 son machos pertenecientes a la especie *Arctocephalus australis* de entre 4 y 12 años. De ellos tres fueron cazados en invierno, dos en verano, uno en verano-otoño y uno en momento incierto. A partir de este recuento de especímenes faunísticos los investigadores otorgan a los pinnípedos el primer rango en la alimentación humana (Orquera y Piana, 2000). En Imiwaia I se han recuperado enormes cantidades de restos de pescado, llegando a ser incluso hasta ocho veces más alta que la proporción registrada en la capa D de Túnel I (Orquera y Piana, 1999a).

Hasta 1999 se habían excavado 21,6 m<sup>3</sup>, en una superficie total de 51 m<sup>2</sup>.

### III.2. Resultados del análisis arqueovifaunístico

A continuación exponemos las características de las diferentes muestras y su composición taxonómica. Los restos se han analizado exhaustivamente, determinándolos en lo posible hasta el nivel de especies. Incluimos pues las especies presentes identificadas a partir del análisis morfológico y métrico. Ello nos dará idea de la diversidad específica. Siguiendo la metodología que hemos expuesto

para la cuantificación usamos una categoría más general y en los cuadros exponemos las frecuencias de restos por familias. En el recuento usamos el número de restos determinados «NRD» (o «NISP» en inglés) y el número mínimo de individuos («NMI»). Este se ha calculado en función del elemento identificado más frecuente, ponderado por la lateralidad y eventualmente edad.

### III.2.1. Composición de las muestras

#### III.2.1.1. Composición taxonómica y específica

En el yacimiento arqueológico *Túnel VII* se recuperaron y analizaron todos los fragmentos óseos de aves mayores de 0.5 cm. Fueron procesados más de 13.000

Tabla 4. Familias y especies de aves identificadas en Túnel VII.

	NRD	%NRD	NMI	%NMI
PHALACROCORACIDAE:	843	(39%)	29	(29%)
Cormorán imperial ( <i>Phalacrocorax atriceps</i> )				
Biguá ( <i>Phalacrocorax olivaceus</i> )				
SPHENISCIDAE:	594	(27,5%)	19	(19%)
Pingüino penacho amarillo ( <i>Eudyptes chrysocome</i> )				
Pingüino patagónico ( <i>Spheniscus magellanicus</i> )				
DIOMEDEIDAE y grandes PROCELLARIIDAE:	400	(18,52%)	18	(18%)
Albatros cabeza gris ( <i>Diomedea chrysostoma</i> )				
Petrel gigante ( <i>Macronectes giganteus</i> )				
PROCELLARIIDAE (excepto <i>Macronectes</i> ):	139	(6,43%)	9	(9%)
Petrel plateado ( <i>Fulmarus glacialis</i> )				
Petrel antártico ( <i>Thalassoica Antarctica</i> )				
PSITTACIDAE:	74	(3,42%)	7	(7%)
Cachaña ( <i>Enicognathus ferrugineus</i> )				
LARIDAE, STERNIDAE:	63	(2,91%)	6	(6%)
Gaviota cocinera ( <i>Larus dominicanus</i> )				
Gaviota gris ( <i>Leucophaeus scoresbii</i> )				
Gaviotín sudamericano ( <i>Sterna hirundinacea</i> )				
FALCONIDAE:	22	(1,01%)	3	(3%)
Chimango ( <i>Milvago chimango</i> )				
Halcón ( <i>Falco sp.</i> )				
ANATIDAE:	9	(0,41%)	3	(3%)
Quetro austral ( <i>Tachyeres pteneres</i> )				
Quetro volador ( <i>Tachyeres patachonicus</i> )				
Pato pequeño de especie no determinada				
FURNARIIDAE:	6	(0,27%)	2	(2%)
Remolinera ( <i>Cinclodes sp.</i> )				
ARDEIDAE:	4	(0,18%)	1	(1%)
Garza bruja ( <i>Nycticorax nycticorax</i> )				
EMBERICIDAE:	3	(0,13%)	1	(1%)
Chingolo ( <i>Zonotrichia capensis</i> )				
ACCIPITRIDAE:	1	(0,05%)	1	(1%)
Aguilucho ( <i>Buteo sp.</i> )				
TYTONIDAE:	1	(0,05%)	1	(1%)
Lechuza de campanario ( <i>Tyto alba</i> )				

restos. La muestra seleccionada y analizada exhaustivamente contiene 5.064 restos, procedentes del sector central de la excavación (interior del espacio ocupacional y periferia inmediata) que correspondían a las unidades estratigráficas depositadas durante las nueve o diez ocupaciones mencionadas.

El 43,64% pudo ser determinado taxonómicamente, teniendo en cuenta que la estrategia de excavación ha permitido recuperar materiales muy fragmentados y de especies pequeñas. El 57,46% no pudo ser determinado taxonómicamente, se trata principalmente de fragmentos que oscilan entre 5 mm y 3 cm. Las astillas de diáfisis no suelen presentar caracteres diagnósticos en sus superficies, por lo que su determinación es muy difícil y/o dudosa. En el estudio de los restos de Túnel VII, han logrado identificarse las familias, dentro de las cuales están presentes, al menos, las especies que se mencionan en la Tabla 4.

Los restos analizados del yacimiento *Lanashuaia* constituyen una muestra completa y exhaustiva que al igual que la de Túnel VII incluye la totalidad de huesos de aves recuperados durante los trabajos de excavación realizados entre los años 1995 y 1996. Contiene un total de 353 restos. En el estudio de los restos de *Lanashuaia* han logrado identificarse las siguientes familias, dentro de las cuales están presentes, al menos, las especies que se mencionan:

Tabla 5. Avifauna determinada en *Lanashuaia* con enumeración de especies, NRD y NMI por familias.

AVIFAUNA DE LANASHUAIA	NRD	%NRD	NMI	%NMI
LARIDAE Gaviota cocinera ( <i>Larus dominicanus</i> )	153	(67.10%)	6	(22.22%)
DIOMEDEIDAE y grandes PROCELLARIIDAE: Albatros cabeza gris ( <i>Diomedea chrysostoma</i> )	29	(12.71%)	3	(11.11%)
Petrel gigante ( <i>Macronectes giganteus</i> )				
PHALACROCORACIDAE: Cormorán ( <i>Phalacrocorax sp.</i> )	18	(7.89 %)	6	(22.22%)
ANATIDAE: Quetro ( <i>Tachyeres sp.</i> ) Cauquén ( <i>Chloephaga sp.</i> )	6	(2.63%)	3	(11.11%)
EMBERICIDAE Chingolo ( <i>Zonotrichia capensis</i> )	6	(2.63%)	2	(7.40%)
SPHENISCIDAE: Pingüino rey ( <i>Aptenodytes patagonica</i> ) Pingüino patagónico ( <i>Spheniscus magellanicus</i> )	5	(2.1 %)	3	(11.11%)
PROCELLARIIDAE: (aparte <i>Macronectes</i> ): Petrel ( <i>Fulmarus glacialis</i> ) ó <i>Thalassoica Antarctica</i> )	5	(2.1%)	1	(3.70%)
FALCONIDAE: Chimango ( <i>Milvago chimango</i> )	3	(1.31%)	1	(3.70%)
FURNARIIDAE: Remolinera ( <i>Cinclodes sp.</i> )	2	(0.87%)	1	(3.70%)
STERCORARIIDAE: Escúa común ( <i>Catharacta chilensis</i> )	1	(0.43%)	1	(3.70%)

La muestra del yacimiento de *Túnel II* analizada cuenta con 350 restos avi-faunísticos. No constituye una muestra completa. Está sesgada en los términos definidos por Orton (2000), pues el material al que tuvimos acceso no incluía cráneos, vértebras, falanges, esternón y pelvis. Se han tenido en cuenta fúrculas, coracoides, húmeros, radios, ulnas, carpometacarpos, fémures, rótulas, tibiatarso y tarsometatarso. Se trata pues de una muestra tipificada, seleccionada con el fin de representar las modificaciones antrópicas, antes que una muestra representativa de la población muestral original. Se han logrado identificar las siguientes familias, dentro de las cuales están presentes, al menos, las especies que a continuación se mencionan:

Tabla 6. Avifauna determinada en Túnel II con enumeración de especies, NRD y NMI por familias.

	NRD	%NRD	NMI %	NMI
PHALACROCORACIDAE: Cormorán ( <i>Phalacrocorax sp.</i> )	312	(90.17 %)	20	(71.42%)
SPHENISCIDAE: Pingüino patagónico ( <i>Spheniscus magellanicus</i> )	17	(4.91 %)	4	(14.28%)
PROCELLARIIDAE (aparte Macronectes): Petrel ( <i>Fulmarus glacialis</i> o <i>Thalassoica Antarctica</i> )	12	(3.46%)	2	(7.14%)
FALCONIDAE: Chimango ( <i>Milvago chimango</i> )	3	(0.86%)	1	(3.57%)
DIOMEDEIDAE y grandes PROCELLARIIDAE Albatros cabeza gris ( <i>Diomedea chrysostoma</i> ) Petrel gigante ( <i>Macronectes giganteus</i> )	2	(0.57%)	1	(3.57%)

Otro estudio preliminar de la avifauna de Túnel II (Orquera y Piana, 1999a: 81) menciona la existencia de 1443 restos de aves y proporciona las siguientes estimaciones (NMI): 28 cormoranes, 4 pingüinos, 1 gaviota y 3 bandurrias. Las bandurrias fueron determinadas por la presencia de tres fragmentos de hemimandíbulas, elemento anatómico ausente en la muestra que hemos estudiado. La muestra estudiada para este trabajo se compone de 319 restos procedentes de este yacimiento. La falta de elementos del esqueleto axial explica en buena parte la diferencia en el número de restos. Las únicas diferencias apreciables serían las referidas a NMI de Cormorán, si bien en términos de proporciones relativas, los datos de la muestra estudiada por nosotros y los datos publicados coinciden en términos generales.

La muestra de restos estudiados del yacimiento *Shamakush I* para este trabajo tampoco constituye una muestra completa. Se compone de 219 restos. Al igual que en el caso de la muestra de Túnel II, sólo se han escogido huesos largos: fúrculas, coracoides, húmeros, radios, ulnas, carpometacarpos, fémures, tibiatarso, tarso-metatarso. En el estudio de los restos de Shamakush I, han logrado identificarse las siguientes familias, dentro de las cuales están presentes las siguientes especies (Tabla 7).

Tabla 7. Avifauna determinada en Shamakush I con enumeración de especies, NRD y NMI por familias.

	NRD	%NRD	NMI	%NMI
SPHENISCIDAE:	17	(4.91 %)	4	(14.28%)
Pingüino patagónico ( <i>Spheniscus</i> )				
SPHENISCIDAE:	61	(35.46%)	8	(30.76%)
Pingüino patagónico ( <i>Spheniscus magellanicus</i> )				
DIOMEDEIDAE y grandes				
PROCELLARIIDAE:	61	(35.46%)	6	(23.07%)
Albatros cabeza gris ( <i>Diomedea chrysostoma</i> )				
Petrel gigante ( <i>Macronectes giganteus</i> )				
PHALACROCORACIDAE:	33	(19.18%)	5	(19.23%)
Cormorán ( <i>Phalacrocorax sp.</i> )				
FURNARIIDAE:	6	(3.48%)	2	(7.69%)
Remolinera ( <i>Cinclodes sp.</i> )				
sp. no determinada				
PROCELLARIIDAE (aparte				
Macronectes):	4	(2.32%)	1	(3.84%)
Petrel ( <i>Fulmarus glacialis</i> o <i>Thalassoica Antarctica</i> )				
FALCONIDAE:	4	(2.32%)	2	(7.69%)
Chimango ( <i>Milvago chimango</i> )				
LARIDAE	2	(1.16%)	1	(3.84%)
Gaviota cocinera ( <i>Larus dominicanus</i> )				
ANATIDAE:	1	(0.58%)	1	(3.84%)
Pato crestón ( <i>Lophonetta specularoides</i> )				

Otro estudio preliminar de la avifauna de Shamakush I proporcionó resultados para 231 restos de aves (Piana y Orquera, 1999a: 101). La muestra aquí estudiada se compone de 219 restos. Orquera y Piana ofrecen estimaciones ligeramente diferentes a los de la muestra estudiada: 7 pingüinos, 5 cormoranes y 5 albatros, y otras especies sin determinar (Orquera y Piana, 1999a: 82). Las diferencias no van más allá de un individuo para los taxa comparables: Pingüino, Cormorán y Aves Marinas Grandes.

La muestra de restos estudiados del yacimiento *Ajej I* procede de una excavación de urgencia. En este caso fueron analizados todos los restos disponibles de aves. Se han recuperado 702 restos de aves, en los que el índice de fragmentación es del orden del 50%. Por ello sólo un 29% de la muestra permite identificar los taxa presentes. De entre todos los huesos de ave se seleccionaron todos los 62 especímenes correspondientes a los huesos largos, con el fin de obtener una muestra comparable a la de los otros yacimientos y analizarlos intensivamente con el mismo estándar metodológico. Analizamos los siguientes huesos: fúrculas, escápula, coracoides, húmeros, fémures y tibiatarso. En el estudio de los restos de *Ajej I*, han logrado identificarse las siguientes familias, dentro de las cuales están presentes, al menos, las especies que aquí se mencionan:

Tabla 8. Avifauna determinada en Aje I con enumeración de especies, NRD y NMI por familias.

	NRD	%NRD	NMI	%NMI
PHALACROCORACIDAE: Cormorán ( <i>Phalacrocorax sp.</i> )	27	(43.54 %)	6	(46.15%)
SPHENISCIDAE: Pingüino patagónico ( <i>Spheniscus magellanicus</i> )	19	(30.64 %)	4	(30.76%)
PROCELLARIIDAE (aparte Macronectes): Petrel plateado ( <i>Fulmarus glacialisoides</i> ) Petrel antártico ( <i>Thalassoica antarctica</i> )	11	(17.74%)	NC	(-)
LARIDAE Gaviota cocinera ( <i>Larus dominicanus</i> )	4	(6.45%)	2	(15.38%)
ANATIDAE: Cauquén ( <i>Chloephaga sp.</i> )	1	(1.61%)	1	(7.69%)

Otro estudio preliminar de la avifauna de este yacimiento (Vázquez, *com.pers.*) calculó un NMI que coincide con el de la muestra analizada en detalle excepto por la identificación de un pico de un ave rapaz.

Túnel I es el yacimiento que más restos óseos ha proporcionado (36057 restos). La muestra seleccionada de restos de aves contiene un NRD de 421. El análisis global de los restos (repartidos en diferentes laboratorios de Argentina y USA para su estudio) está aún en curso. No estando disponibles los elementos esqueléticos correspondientes a húmeros, coracoides, fémures, tibiatarso y tarso-metatarso, para realizar nuestro análisis procedimos a extraer una muestra tipificada, por medio del procedimiento de cuotas (Orton, 2000), de manera que determinados huesos diagnósticos estuvieran igualmente representados y en muestras suficientemente grandes. Se seleccionaron al azar 30 restos significativos de cada uno de los siguientes elementos esqueléticos: carpometacarpo, fúrcula, radio y ulna, para cada uno de los taxa presentes. Como resultado el porcentaje de los taxa predominantes es idéntico.

En la muestra estudiada se han identificado las siguientes familias, dentro de las cuales están presentes, al menos, las especies que se mencionan:

Tabla 9. Avifauna determinada en Túnel I con enumeración de especies, NRD y NMI por familias.

	NRD	%NRD	NMI	%NMI
PHALACROCORACIDAE: Cormorán ( <i>Phalacrocorax sp.</i> )	120	(28.16%)	16	(23.88%)
SPHENISCIDAE: Pingüino rey ( <i>Aptenodytes patagonica</i> ) Pingüino patagónico ( <i>Spheniscus magellanicus</i> )	120	(28.16%)	22	(31.34%)
PROCELLARIIDAE (aparte Macronectes): Petrel plateado ( <i>Fulmarus glacialisoides</i> ) Petrel antártico ( <i>Thalassoica Antarctica</i> )	111	(26.05%)	13	(19.40%)

Tabla 9. Avifauna determinada en Túnel I con enumeración de especies, NRD y NMI por familias (*cont.*)

	NRD	%NRD	NMI	%NMI
DIOMEDEIDAE y grandes PROCELLARIIDAE:	40	(9.38%)	6	(8.95%)
Albatros cabeza gris ( <i>Diomedea chrysostoma</i> )				
Petrel gigante ( <i>Macronectes giganteus</i> )				
FALCONIDAE:	14	(3.28%)	4	(5.97%)
Chimango ( <i>Milvago chimango</i> )				
Carancho ( <i>Polyborus plancus</i> )				
LARIDAE	7	(1.64%)	2	(2.98%)
Gaviota cocinera ( <i>Larus dominicanus</i> )				
FURNARIIDAE:	5	(1.17%)	3	(4.47%)
Remolinera ( <i>Cinclodes sp.</i> )				
ANATIDAE:	4	(0.93%)	2	(2.98%)
Quetro ( <i>Tachyeres sp.</i> )				
Cauquén ( <i>Chloephaga sp.</i> )				

En un estudio avifaunístico preliminar, realizado sobre restos a los que no tuvimos acceso, Humphrey afirma haber identificado más de 350 cormoranes, 70 pingüinos y 80 individuos de otros taxa, incluyendo aves rapaces, hasta un total de 35 especies identificadas (citado en Orquera y Piana, 1999a). Estas cifras se referirían a todo el Segundo componente estratigráfico, que agrupa las capas F superior, E y D. La muestra que nos ha sido cedida para este estudio procede únicamente de la capa D. Los resultados provisionales de los investigadores norteamericanos para la capa D son los siguientes (estos datos no han sido incluidos en nuestra base de datos):

Tabla 10. Avifauna determinada en Túnel I con enumeración de especies, NRD por familias (según Humphrey).

	NRD	%NRD
PHALACROCORACIDAE:	1859	(72%)
Cormorán ( <i>Phalacrocorax sp.</i> )		
SPHENISCIDAE:	472	(18,2%)
Pingüino penacho amarillo ( <i>Eudyptes chrysocome</i> )		
Pingüino patagónico ( <i>Spheniscus magellanicus</i> )		
PROCELLARIIDAE (aparte <i>Macronectes</i> ):	153	(6%)
Petrel plateado ( <i>Fulmarus glacialisoides</i> )		
Petrel antártico ( <i>Thalassoica antarctica</i> )		
<i>Petrel damero</i> ( <i>Daption capensis</i> )		
<i>Prión pico fino</i> ( <i>Pachyptila belcheri</i> )		
<i>Pardela oscura</i> ( <i>Puffinus griseus</i> )		
<i>Pardela cabeza negra</i> ( <i>Puffinus gravis</i> )		
DIOMEDEIDAE	34	(1.3%)
y grandes PROCELLARIIDAE:		
Albatros cabeza gris ( <i>Diomedea chrysostoma</i> )		
Petrel gigante ( <i>Macronectes giganteus</i> )		

Tabla 10. Avifauna determinada en Túnel I con enumeración de especies, NRD por familias (según Humphrey) (cont.)

	NRD	%NRD
FALCONIDAE:	29	(1.1%)
Chimango ( <i>Milvago chimango</i> )		
Carancho ( <i>Polyborus plancus</i> )		
Matamico blanco ( <i>Phalcoboenus albogularis</i> )		
ANATIDAE:	17	(0.6%)
Quetro austral ( <i>Tachyeres pteneres</i> )		
Quetro volador ( <i>Tachyeres patachonicus</i> )		
Pato crestón ( <i>Lophonetta specularoides</i> )		
Cauquén común ( <i>Chloephaga picta</i> )		
Cauquén real ( <i>Chloephaga poliocephala</i> )		
Anseriforme indeterminado		
LARIDAE, STERNIDAE:	9	(0.3%)
Gaviota cocinera ( <i>Larus dominicanus</i> )		
Gaviotín sudamericano ( <i>Sterna hirundinacea</i> )		
TURDIDAE:	4	(0.1%)
Zorzal patagónico ( <i>Turdus falklandii</i> )		
TYTONIDAE:	2	(0.07%)
Lechuza de campanario ( <i>Tyto alba</i> )		
Lechuza no determinada		
ACCIPITRIDAE:	1	(0.03%)
Aguilucho común ( <i>Buteo polyosoma</i> )		
PSITTACIDAE:	1	(0,03%)
Especie no determinada		

Las especies identificadas en Túnel I «D» a partir de nuestros análisis de fúrculas, radios, ulnas y carpometacarpos es muy semejante al de la muestra analizada por los investigadores norteamericanos (compuesta por húmeros, fémures, tibiatarso y tarsometatarsos). Como es lógico los porcentajes de los taxa dominantes no coinciden, ya que en nuestro caso fueron seleccionados para disponer de igual número de ejemplares para comparar la proporción de restos modificados y no modificados antropicamente.

La muestra de *Imiwaia I*, aunque completa no es exhaustiva ya que el yacimiento está todavía en período de estudio. La muestra estudiada para el presente trabajo fue de 1981 restos, que suponen la totalidad del material disponible hasta 1999. Estos restos fueron analizados pormenorizadamente, determinándose anatómica y taxonómicamente los restos de aves. Las modificaciones de las superficies óseas fueron identificadas y examinadas extensivamente con lupa binocular, realizándose su cuantificación con ayuda del mismo protocolo que fue empleado en el resto de las muestras.

Han logrado identificarse las siguientes familias, dentro de las cuales al menos están presentes:

Tabla 11. Avifauna determinada en Imiwaia I con enumeración de especies, NRD y NMI por familias.

	NRD	%NRD	NMI	%NMI
PHALACROCORACIDAE:	497	(60.31 %)	16	(28.57%)
Cormorán ( <i>Phalacrocorax sp.</i> )				
ANATIDAE:	147	(17.83%)	20	(35.71%)
Quetro ( <i>Tachyeres sp.</i> )				
Cauquén ( <i>Chloephaga sp.</i> )				
Pato pequeño (¿crestón? <i>Lophonetta specularoides</i> )				
DIOMEDEIDAE y grandes				
PROCELLARIIDAE:	112	(13.59%)	12	(21.42%)
Albatros cabeza gris ( <i>Diomedea chrysostoma</i> )				
Petrel gigante ( <i>Macronectes giganteus</i> )				
SPHENISCIDAE:	51	(6.18%)	4	(7.14%)
Pingüino patagónico ( <i>Spheniscus magellanicus</i> )				
PROCELLARIIDAE (aparte				
Macronectes):	14	(1.69%)	2	(3.57%)
Petrel ( <i>Fulmarus glacialis</i> o <i>Thalassoica Antarctica</i> )				
LARIDAE	2	(0.24%)	1	1.78%
Gaviota cocinera ( <i>Larus dominicanus</i> )				
FALCONIDAE:	1	(0.12%)	1	(1.78%)
Halcón ( <i>Falco sp.</i> )				

La Tabla 12 muestra los datos descriptivos, incluyendo NRD y NMI de las muestras estudiadas. Es importante advertir que sólo se incluyen en esta tabla los datos determinados anatómicamente y taxonómicamente, y recordar que las muestras tienen un carácter diferente. Se incluye la determinación de la especie y el taxón general en el que las especies se han agrupado según lo expuesto en el apartado metodológico. El 90,8% de la suma total de huesos largos presentes en la muestra pudo ser determinada taxonómicamente. En las muestras globales pudieron ser determinados además porcentajes más bajos de otros elementos esqueléticos de más difícil atribución (p.ej. fragmentos de cráneo, esternón, pelvis, vértebras y falanges).

Tabla 12. Descripción de las muestras analizadas, incluyendo el NRD y NMI para cada especie y para cada taxón, para los yacimientos estudiados.

<i>TAXA</i>	<i>ESPECIE</i>	<i>Ajej I</i>	<i>Imiwaia I</i>	<i>Lanash.</i>	<i>Shamak. I</i>	<i>Túnel I</i>	<i>Túnel II</i>	<i>Túnel VII</i>
AVES MAR. GRAN.	albatros	0	0	0	0	0	0	305(9)
	(indet.) amg	0	3	0	0	26	1	0
	alb. errante	0	15 (2)	0	0	0	0	0
	indet. (albatros o petrel grande)	0	94 (10)	27 (2)	61 (6)	14 (6)	1 (1)	74 (6)
	petrel gigante	0	0	2 (1)	0	0	0	21(3)
Total		0	<b>NRD 112</b> <b>NMI 12</b>	<b>NRD 29</b> <b>NMI 3</b>	<b>NRD 61</b> <b>NMI 6</b>	<b>NRD 40</b> <b>NMI 6</b>	<b>NRD 2</b> <b>NMI 1</b>	<b>NRD 400</b> <b>NMI 18</b>
AVES MAR. PEQ.	(indet.) amp	11(-)	1	0	0	0	0	0
	petrel pequeño	0	13 (2)	5 (1)	4 (1)	111 (13)	12 (2)	139(9)
	lárido	0	0	0	0	0	0	20(3)
	gaviota	4 (2)	2 (1)	153 (6)	2 (1)	7 (2)	0	43(3)
	escúa	0	0	1 (1)	0	0	0	0
Total		<b>NRD 15</b> <b>NMI 2</b>	<b>NRD 16</b> <b>NMI 3</b>	<b>NRD 159</b> <b>NMI 8</b>	<b>NRD 6</b> <b>NMI 2</b>	<b>NRD 118</b> <b>NMI 15</b>	<b>NRD 12</b> <b>NMI 2</b>	<b>NRD 202</b> <b>NMI 15</b>
CORMORÁN		27(6)	497(16)	18 (6)	33 (5)	120 (16)	312 (20)	843 (29)
Total		<b>NRD 27</b> <b>NMI 6</b>	<b>NRD 497</b> <b>NMI 16</b>	<b>NRD 18</b> <b>NMI 6</b>	<b>NRD 33</b> <b>NMI 5</b>	<b>NRD 120</b> <b>NMI 16</b>	<b>NRD 312</b> <b>NMI 20</b>	<b>NRD 843</b> <b>NMI 29</b>
AVES DE LITORAL	pato pequeño	0	30 (7)	0	1 (1)	0	0	5 (2)
	garza	0	0	0	0	0	0	4 (1)
	cauquén	1 (1)	35 (6)	1 (1)	0	2 (1)	0	0
	(indet.) lit	0	44	0	0	0	0	0
	quetro	0	38 (7)	5 (2)	0	2 (1)	0	4 (1)
Total		<b>NRD 1</b> <b>NMI 1</b>	<b>NRD 147</b> <b>NMI 20</b>	<b>NRD 6</b> <b>NMI 3</b>	<b>NRD 1</b> <b>NMI 1</b>	<b>NRD 4</b> <b>NMI 2</b>		<b>NRD 13</b> <b>NMI 4</b>

Tabla 12. Descripción de las muestras analizadas, incluyendo el NRD y NMI para cada especie y para cada taxón, para los yacimientos estudiados (cont.)

<i>TAXA</i>	<i>ESPECIE</i>	<i>Ajej I</i>	<i>Imiwaia I</i>	<i>Lanash.</i>	<i>Shamak. I</i>	<i>Túnel I</i>	<i>Túnel II</i>	<i>Túnel VII</i>
PINGÜINO	p. penacho amarillo	0	0	0	0	0	0	5 (1)
	pingüino rey			2 (1)				
	ping. patagónico	19 (4)	51 (4)	3 (2)	61 (8)	120 (21)	17 (4)	589 (18)
Total		<b>NRD 19</b> <b>NMI 4</b>	<b>NRD 51</b> <b>NMI 4</b>	<b>NRD 5</b> <b>NMI 3</b>	<b>NRD 61</b> <b>NMI 8</b>	<b>NRD 120</b> <b>NMI 21</b>	<b>NRD 17</b> <b>NMI 4</b>	<b>NRD 594</b> <b>NMI 19</b>
AVES RAPACES	aguilucho	0	0	0	0	0	0	1 (1)
	carancho	0	0	0	0	1 (1)	0	3 (1)
	halcón	0	1(1)	0	0	0	0	0
	chimango	0	0	3 (1)	4 (2)	13 (3)	3 (1)	19 (2)
	lechuza	0	0	0	0	0	0	1 (1)
Total		0	<b>NRD 1</b> <b>NMI 1</b>	<b>NRD 3</b> <b>NMI 1</b>	<b>NRD 4</b> <b>NMI 2</b>	<b>NRD 14</b> <b>NMI 4</b>	<b>NRD 3</b> <b>NMI 1</b>	<b>NRD 24</b> <b>NMI 5</b>
AVES TER. PEQ.	cachaña	0		0	0	0	0	74(7)
	paseriforme	0	0	6 (2)	0	0	0	3 (1)
	remolinera	0	0	1 (1)	5 (1)	5 (3)	0	6 (2)
	terrestre no determinada	0	0	1	1 (1)	0	0	0
Total		0	0	<b>NRD 8</b> <b>NMI 3</b>	<b>NRD 6</b> <b>NMI 2</b>	<b>NRD 5</b> <b>NMI 3</b>	0	<b>NRD 83</b> <b>NMI 10</b>

Como ya fue explicado con anterioridad, las especies fueron agrupadas en taxa según semejanzas de anatomías y similitud de tamaños, hábitat que frecuentan y etología. Por categorías o taxa fueron identificadas las siguientes familias:

Tabla 13. Categorías Arqueoavifaunísticas o taxa.

<i>Categoría arqueavifaunística</i>	<i>Familia/s involucrada/s</i>
Cormorán	Phalacrocoracidae
Pingüino	Spheniscidae
Aves Marinas Grandes	Diomedidae (y <i>Macronectes giganteus</i> )
Aves Marinas Pequeñas	Laridae, Sternidae (y <i>Fulmarus glacialis</i> y <i>Thalassoica Antarctica</i> )
Aves de Litoral	Anatidae y Ardeidae
Aves Terrestres Pequeñas	Psittacidae, Furnariidae y Emberizidae
Aves Rapaces	Accipitridae, Falconidae, Tytonidae y Strigidae

A continuación, el análisis se realizará a partir de los taxa. La Tabla 14 proporciona una comparación de las muestras estudiadas; contiene el número de restos que componen las muestras, el NRD determinado por taxón y el NMI resultante.

Tabla 14. Comparación NR/NRD/NMI entre las distintas muestras estudiadas.

TAXA	YACIMIENTOS						
	<i>Aje I</i>	<i>Imiwaia I</i>	<i>Lanashuaia</i>	<i>Shamakushi</i>	<i>Túnel I</i>	<i>Túnel II</i>	<i>Túnel VII</i>
Aves Mar Grandes	0/0	112/12	29/3	61/6	40/6	2/1	400/18
Aves Mar Pequeñas	15/2	16/3	159/8	6/2	118/15	12/2	202/15
Cormorán	27/6	497/16	18/6	33/5	120/16	312/20	843/29
Aves Litoral	1/1	147/20	6/3	1/1	4/2	0/0	13/4
Pingüino	19/4	51/4	5/3	61/8	120/22	17/4	594/19
Aves Rapaces	0/0	1/1	3/1	4/2	14/4	3/1	24/5
Aves Terrestres Pequeñas	0/0	0/0	8/3	6/2	5/3	0/0	83/10
Total (NR/NRD/NMI)	62/62/13	1981/824/56	353/228/27	219/172/26	421/421/68	350/346/28	5064/2159/100
EXTENSIÓN EXCAVADA	30 m <sup>2</sup>	51 m <sup>2</sup>	93 m <sup>2</sup>	64 m <sup>2</sup>	150 m <sup>2</sup>	9 m <sup>2</sup>	72 m <sup>2</sup>
DENSIDAD DE HALLAZGOS <sup>48</sup>	2.06	38,84	3.7	3.42	-	38.8	70.3

Debemos tener presente que las muestras estudiadas son de naturaleza muy diferente: algunas muestras incluyen la totalidad de restos hallados en la excavación, en tanto que otras conforman muestras incompletas, conteniendo huesos largos y de la cintura escapular básicamente. Con el fin de estudiar la comparabilidad de las muestras y, por tanto, la representatividad de cada una, se presenta

<sup>48</sup> La densidad de los hallazgos (NR/m<sup>2</sup>) aparece sólo a título orientativo, ya que no se ha podido calcular con precisión el volumen específico excavado. Dado lo selectivo de la muestra de Túnel I, no se ha calculado la densidad aproximada.

un análisis descriptivo de aquellos elementos esqueléticos presentes en la totalidad de las muestras, a saber: radios, ulnas, carpometacarpos y fúrculas (porcentajes según NRD).

Tabla 15. Distribución porcentual de restos estudiados (NRD) por yacimiento y taxón, para aquellos elementos presentes en todas las muestras: radios, ulnas, carpometacarpos y fúrculas. Hay que recordar que los porcentajes de Túnel I no deben tenerse en cuenta por el proceso de selección de la muestra.

TAXÓN	Ajej I	Imiwaia I	Lanashuaia	Shamakush I	Túnel I	Túnel II	Túnel VII
Aves Mar Grandes		14,6%	22,0%	33,9%	9,5%	0,7%	20,4%
Aves Mar Pequeñas	18,2%	3,5%	40,0%	1,8%	28,0%	3,6%	10,2%
Cormorán	36,4%	56,8%	22,0%	17,9%	28,5%	92,1%	42,2%
Aves Litoral		20,1%	2,0%		1,0%		0,4%
Pingüino	45,5%	4,5%		42,9%	28,5%	3,6%	20,4%
Aves Rapaces		0,5%	6,0%		3,3%		1,5%
Aves Terrestres Pequeñas			8,0%	3,6%	1,2%		5,0%
Total	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Si nos referimos tan sólo a los taxa que recurrentemente son los predominantes, en general, las poblaciones canoeras parecen haber explotado alternativamente cormoranes o pingüinos. Allí donde la proporción de Pingüino es alta, la proporción de Cormorán es comparativamente baja (Ajej I y Shamakush I). Las Aves Marinas Pequeñas aparecen en todas las muestras, y en Lanashuaia llegan al 40%. Aves Rapaces y Aves Terrestres Pequeñas aparecen en proporciones mínimas y en ningún caso superan el 6 y el 8% respectivamente.

Las distancias euclídeas (Tabla 16) nos muestran unas cercanías sorprendentes: Túnel VII e Imiwaia I, los sitios más separados geográfica y cronológicamente son los más cercanos. A ello contribuye sin duda el valor medio de los cormoranes, la importancia relativa semejante de las Aves Marinas Grandes y la escasa frecuencia de aparición de las Aves Marinas Pequeñas. Esta proximidad en las estrategias extractivas de aves, por encima de la distancia ecológica y cronológica, nos recuerda también la dedicación intensiva a la pesca en ambos sitios. La mayor distancia se establece naturalmente entre Túnel II (dedicación máxima a la caza de Cormorán) y los sitios con poco Cormorán: de mayor a menor distancia Shamakush I, Lanashuaia y Ajej I.

Tabla 16. Distancias entre la avifauna de los sitios en función de las frecuencias de taxa.

	Imiwaia I	Shamakush I	Lanashuaia	Túnel II	Túnel VII
Ajej I	0,293	0,334	0,178	0,507	0,117
Imiwaia I		0,305	0,378	0,184	0,096
Lanashuaia			0,352	0,681	0,175
Shamakush I				0,817	0,135
Túnel II					0,323

En Túnel VII hay que destacar la ausencia total de especies de hábitat correspondiente a vegas, bañados, estepa y campo abierto. La muestra estudiada de

Lanashuaia es claramente distinta a la del yacimiento sincrónico Túnel VII. En primer lugar, Lanashuaia es un yacimiento con menos ocupaciones que el anterior, lo cual puede explicar el desigual tamaño de las muestras: un NMI de 100 para Túnel VII, frente a un NMI de 27 para Lanashuaia. Las taxa más abundantes en Túnel VII, en Lanashuaia están representados en unas frecuencias muy inferiores. La muestra de este yacimiento está caracterizada por la gran abundancia de Aves Marinas Pequeñas (concretamente gaviotas), llamando la atención la representación diferencial intertaxonómica. Sólo las gaviotas están enteramente representadas, y de manera homogénea, en tanto que los restantes taxa están representados por unos pocos elementos óseos. En Imiwaia I, destaca la abundancia de Cormorán en la estimación de individuos (NMI), así como la elevada frecuencia de restos de Aves de Litoral (NRD), muy por encima de lo cuantificado en otros yacimientos. La proporción de Pingüino es relativamente similar a la de Lanashuaia (el yacimiento más próximo geográficamente). La muestra estudiada de Shamakush I parece distinguirse por la baja proporción relativa de Cormorán, muy abundante en prácticamente todas las muestras anteriores, y que en este yacimiento tiene el NMI más bajo. También destaca por tener el NRD más bajo de Aves Marinas Pequeñas de todos los yacimientos. Este hecho hace que destaque por la alta proporción relativa de especímenes de Pingüino, pero como su NMI es comparable a los demás no cabe suponer una especialización en un sólo taxón. En el caso de la muestra de Túnel II destaca la escasa variabilidad taxonómica y la gran abundancia de Cormorán, tanto en NRD como en NMI; y es el yacimiento que menos Aves Marinas Grandes presenta de todos los estudiados. El reducido tamaño de la muestra de Ajej I, no nos permite extraer conclusiones definitivas. Del mismo modo, resulta difícil extraer conclusiones absolutas de la muestra estudiada de Túnel I, ya que al estudiarse una cantidad fija de restos óseos, las proporciones de los distintos taxa no resultan significativas. Si considerásemos los datos del estudio provisional mencionado nos encontraríamos en una situación intermedia entre Túnel II y Túnel VII por las proporciones relativas de Pingüino y Cormorán.

### III.2.1.2. *Evidencia de estrategias estacionales*

En lo que se refiere a la identificación de pichones y juveniles y a la estacionalidad sugerida de cada asentamiento (o de alguna de sus ocupaciones), cabe citar la presencia en Shamakush I de aves juveniles (dos restos de Aves Marinas Grandes, tres restos de Cormorán, nueve restos de Pingüino, un resto de Ave Marina Pequeña). Dado que la reproducción de estas aves ocurre en primavera-verano, puede pensarse que al menos una ocupación humana de Shamakush I tuvo lugar en esa época del año. Recordemos que la alta proporción de restos de guanaco hallados en algunos subconcheros de este yacimiento sugería también otras ocupaciones del lugar en época invernal, cuando estos animales se acercan a la costa.

Otro yacimiento con abundante número de aves en edad juvenil es Imiwaia I: se han identificado dieciocho restos de Aves Marinas Grandes, catorce de Cormorán y veinticuatro de Aves de Litoral. También en este caso la presencia de pichones sugiere al menos una ocupación de primavera-verano. En este caso la abundancia de pescado podría sugerir una estrategia general coherente con una predominancia de los residuos generados en verano.

Igualmente en Túnel VII, al menos dos restos de Cormorán y un resto de Ave de Litoral fueron identificados como de aves juveniles, sugiriendo la existencia de

ocupaciones en primavera-verano. La alta proporción de Pingüino y la presencia de pingüino penacho amarillo sugieren además alguna ocupación de verano-otoño. El análisis de restos de ictiofauna demostró la existencia de actividades de pesca en verano y otoño, y con menor argumentación en primavera (Juan-Muns, 1992, 1995). En este caso sin embargo la posibilidad que hemos tenido ya de estudiar detenidamente la composición fina del palimpsesto permite identificar la alternancia de ocupaciones en distintas épocas del año.

En el caso de Túnel II, la morfología de algunos restos de coracoides de Cormorán sugiere el consumo de aves en edad juvenil, pero esto no ha podido confirmarse con precisión. Además, la presencia de Pingüino y de bandurria apunta a una ocupación de primavera-verano. Un análisis de lámina delgada de canino de pinnípedo estaría corroborando la presencia humana en período estival (Orquera y Piana, 1999a).

La muestra estudiada de Túnel I (capa D) procede de un yacimiento con numerosas ocupaciones. En la muestra seleccionada no se han identificado aves en edad juvenil, lo que no descarta su presencia. Los análisis efectuados por Schiavini a partir de cortes en caninos de pinnípedos indican que el 90% de las presas fueron cazadas en los meses comprendidos entre marzo y septiembre. En definitiva una tendencia general distinta de la de Túnel VII o Imiwaia I. De tener en cuenta los datos preliminares podría sugerirse que Túnel I sería semejante, por la abundancia de Cormorán, a los dos yacimientos cercanos (Túnel II y Túnel VII), manteniéndose las diferencias en las proporciones de Pingüino, aunque en este caso no se puede afirmar nada taxativo por la disparidad surgida del sistema de muestreo en los dos casos.

En Lanashuaia no se han identificado aves en edad juvenil, ni siquiera del taxón que allí es dominante. No obstante, la presencia de especies ocasionales tales como albatros ceja negra, escúa, y pingüinos rey y patagónico estarían sugiriendo al menos una ocupación de verano. Estudios de otras muestras faunísticas (pinnípedos, guanaco y pescado) afirman, por otro lado, la existencia de ocupaciones en diversas estaciones, incluido otoño-invierno (Piana *et al.*, 2000).

Ajej I no muestra un patrón estacional claro, si bien todas las especies identificadas son residentes permanentes o visitantes esporádicas.

### III.2.1.3. *Composición anatómica*

La variabilidad anatómica ha sido analizada detenidamente en las tres muestras más completas: Túnel VII, Lanashuaia e Imiwaia I. El 11% (928) de la suma total de restos no pudo ser determinado anatómicamente, y por tanto, tampoco taxonómicamente. La representación diferencial anatómica de las restantes muestras está afectada obviamente por las diferencias en las estrategias muestrales, y no puede interpretarse en términos de la población de origen. Por esta razón hemos preferido realizar el análisis separadamente para cada una de las muestras, comparando tan sólo los resultados.

En Túnel VII, todos los elementos del esqueleto aviar están presentes. Al no haber elementos ni partes esqueléticas ausentes, descartamos un procesamiento primario en el sitio de captura de las presas, con descarte de las partes no útiles. Las presas habrían sido introducidas enteras en el campamento. Los taxa más abundantes presentan frecuencias diferenciales para todas las partes, mientras que los taxa menos abundantes están representadas por pocos elementos del esqueleto.

Tabla 17. Representación diferencial anatómica para la muestra de Túnel VII (NRD)

Parte Esqueletaria		TAXÓN							ND	Total
		<i>Aves Mar Grandes</i>	<i>Aves Mar Pequeñas</i>	<i>Cormorán</i>	<i>Aves Litoral</i>	<i>Pingüinos</i>	<i>Aves Rapaces</i>	<i>Aves Terr. Pequeñas</i>		
Axial	Atlas	0	0	0	0	1	0	0	1	2
	Costilla	0	0	0	0	0	0	0	612	612
	Cráneo	10	2	23	0	14	0	0	203	252
	Cuadrato	14	0	26	0	22	0	3	65	
	Epistrofeo	0	0	4	0	3	0	0	6	13
	Esternón	12	7	45	0	82	4	0	32	182
	Mandíbula	44	14	49	1	28	0	0	7	143
	Maxilar	7	0	12	2	6	0	0	14	41
	Pigostilo	0	0	3	0	2	0	0	3	8
	Vértebra	0	0	0	0	0	0	0	117	117
	V. Cervical	17	3	31	0	23	0	1	299	374
	V. Caudal	0	0	0	0	0	0	0	46	46
	C. Torácica	9	4	8	0	11	0	0	117	149
	Total	113	30	201	3	192	4	1	1.461	2.006
Cintura Escapular	Coracoides	24	12	46	4	26	3	7	7	129
	Escápula	15	17	41	1	31	2	1	3	111
	Fúrcula	17	6	42	0	29	2	0	6	102
	Total	56	35	129	5	86	7	8	16	342
Extremidad Anterior	Carpometac	20	19	48	2	21	2	3	14	129
	Cuneiforme	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	Falange	7	1	4	0	7	0	0	87	106
	Húmero	46	15	72	2	35	2	15	25	212
	Radio	30	17	63	0	31	4	7	51	203

Tabla 17. Representación diferencial anatómica para la muestra de Túnel VII (NRD) (cont.)

Parte Esqueletaria		TAXÓN							ND	Total
		<i>Aves Mar Grandes</i>	<i>Aves Mar Pequeñas</i>	<i>Cormorán</i>	<i>Aves Litoral</i>	<i>Pingüinos</i>	<i>Aves Rapaces</i>	<i>Aves Terr. Pequeñas</i>		
	Scafolunar	0	0	2	0	0	0	0	1	3
	Ulna	43	13	75	0	29	0	17	49	226
	Total	146	65	264	4	123	8	42	228	880
Cintura Pélvica	Pelvis	12	18	31		50	2		27	139
	Total	12	18	31		50	2		27	139
Extremidad de Poster	Fal. proximal	4	0	2	0	0	0	0	480	480
	Fémur	18	16	49	0	32	0	13	6	134
	Fíbula	11	1	25	0	28	1	0	7	73
	Rótula	0	0	10	0	4	0	0	0	14
	Tibiatarso	29	26	66	1	51	1	18	16	208
	Tarso-tat.	13	12	65	0	28	1	1	4	124
	Total	75	55	217	1	143	3	32	513	1.038

La Tabla 18 muestra los porcentajes recuperados de cada parte esquelética para cada uno de los taxa dominantes en Túnel VII.

Tabla 18. Distribución porcentual de partes esqueléticas para los taxa predominantes en Túnel VII. Esqueleto axial: vértebras, cráneos, mandíbulas, esternones y costillas; miembros anteriores: húmeros, radios, ulnas, carpometacarpos y falanges; miembros posteriores: fémures, rótulas, tibiatarso, fibulas, tarsometatarsos y falanges; cintura escapular: coracoides, escápulas y fúrculas; cintura pélvica: pelvis.

<i>Taxa</i>	<i>Esqueleto axial</i>	<i>Miembros anteriores</i>	<i>Miembros posteriores</i>	<i>Cintura escapular</i>	<i>Cintura pélvica</i>
Cormorán	23.9%	31.4%	25.8%	15.3%	3.7%
Aves Mar Grandes	28.1%	36.3%	18.7%	13.9%	3%
Pingüino	32.5%	20.7%	24.1%	14.5%	8.2%
AvesMarPequeñas	14.8%	32%	27.1%	17.2%	8.9%

La distribución nos indica que la repartición de partes del cuerpo más divergente es la que separa Pingüino de Aves Marinas Pequeñas especialmente por la baja presencia del esqueleto axial en la segunda categoría de aves. En cambio tienen una representación muy semejante de los elementos de la cintura pélvica. Cormorán se sitúa entre las distribuciones de Aves Marinas Grandes y Pequeñas pero las frecuencias de partes del cuerpo más parecidas son las que existen entre las Aves Marinas Grandes y Cormorán. Una clasificación jerarquizada nos daría:

((AMG+CORM)+AMP))+PING)

De lo cual se deduce que la anatomía de los pingüinos y en segundo lugar el tamaño del ave son los factores que en este orden condicionan la preservación de las partes de los cuerpos de estas aves. (Tabla 19).

En Lanashuaia, las Aves Marinas Pequeñas constituyen el taxón predominante en la muestra y están representadas por 1 escúa, 1 petrel y 6 gaviotas. Las seis gaviotas están representadas por 61 restos del esqueleto axial (39,9%), 35 restos de los miembros posteriores (22,9%), 25 restos correspondientes a los miembros anteriores (16,3%), 24 restos correspondientes a la cintura escapular (15,7%), y 8 restos de la cintura pélvica (5,2%). La representación anatómica de las restantes Aves Marinas Pequeñas es muy distinta: si en las gaviotas los restos de las patas predominan sobre los restos de las alas, el escúa está representado tan sólo por un ala, el petrel pequeño por un ala derecha y un ala izquierda, sin que se hayan recuperado restos de las patas. Idéntico predominio de alas sobre patas se registra en los restantes taxa.

En el caso de las Aves Marinas Grandes, se ha estimado un NMI de 2 individuos. Los miembros anteriores también aquí están mejor representados que los miembros posteriores. De un mínimo de 29 restos, 13 corresponden a las alas, 6 a las patas, 3 a la cintura escapular, 1 a la cintura pélvica y 6 al esqueleto axial.

Los 3 pingüinos presentes están representados sólo por uno o dos restos. Es el único caso en que en el taxón Pingüino aparecen restos de pingüino rey, junto a los habituales de pingüino patagónico, lo que refuerza la hipótesis de lo ocasional de su captura en este yacimiento. Además la representación anatómica de ambas especies es muy distinta: el pingüino rey está representado únicamente por una pata derecha

Tabla 19. Representación diferencial anatómica para la muestra de Lanashuaia (NRD).

LANASHUAIA  
Parte Esqueletaria

		TAXÓN								Total
		<i>Aves Mar Grandes</i>	<i>Aves Mar Pequeñas</i>	<i>Cormo- rán</i>	<i>Aves litoral</i>	<i>Pin- güinos</i>	<i>Aves rapaces</i>	<i>Aves terr. pequeñas</i>	ND	
Axial	At								1	1
	Cos	4	20						27	51
	Cr	1	3						4	8
	Cua	1	1							2
	Epis		1						1	2
	Est		6						1	7
	Md		6						1	7
	Mx		2						1	3
	Pig								1	1
	Vc		11						22	33
	Vcau		5							5
	Vt		6						10	16
	<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>61</b>					<b>69</b>	<b>136</b>	
Cintura escapular	Cor	1	8	2					1	12
	Esc		9	1						10
	Fur	2	7	1					1	11
		<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>24</b>	<b>4</b>				<b>2</b>	<b>33</b>
Extremidad anterior	Cmc	2	1	2	1		1	1	1	9
	Fala		1					1	4	6
	falp								1	1
	hu	4	17	1	5	2		4		33

Tabla 19. Representación diferencial anatómica para la muestra de Lanashuaia (NRD) (cont.)

LANASHUAIA Parte Esqueletaria		TAXÓN								Total
		<i>Aves Mar Grandes</i>	<i>Aves Mar Pequeñas</i>	<i>Cormo- rán</i>	<i>Aves litoral</i>	<i>Pin- güinos</i>	<i>Aves rapaces</i>	<i>Aves terr. pequeñas</i>	<i>ND</i>	
	ra	2	4	3			1	1	9	20
	ul	5	8	5			1	2	2	23
	<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>31</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>17</b>	<b>92</b>
Cintura Pélvica	pel	1	8	1					1	11
	<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>1</b>					<b>1</b>	<b>11</b>
Extremidad posterior	falp		8						4	12
	fe	3	6	2		1			1	13
	fñ		1			1				2
	tita	2	8			1		1		12
	tmt	1	12							13
	<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>35</b>	<b>2</b>		<b>3</b>		<b>1</b>	<b>5</b>	<b>52</b>

(fémur y tibiatarso) y una falange anterior, en tanto que el pingüino patagónico tiene un NMI de 2, y está representado por sólo 3 restos: 2 húmeros derechos y una fíbula izquierda. El hecho de que se haya localizado una falange del ala de pingüino rey y una fíbula de pingüino patagónico, indicaría que no se introdujeron patas o alas separadamente, sino que estas presas fueron procesada enteramente en el lugar, desapareciendo aleatoriamente el resto de los elementos del esqueleto.

Los 6 cormoranes de *Lanashuaia* están representados por 2 individuos de pequeño tamaño y 4 grandes. Los primeros están representados mayormente por miembros anteriores (5 restos), cintura escapular (2 restos) y miembros posteriores (1 resto). Los cormoranes grandes están representados por miembros anteriores (6 restos), cintura escapular (2 restos), cintura pélvica (1 resto) y miembros posteriores (1 resto).

Las Aves de Litoral están representadas por 2 quetros y 1 cauquén. De ellos sólo se han recuperado restos de las extremidades anteriores (húmero y carpometacarpo). Lo mismo cabe decir de las Aves Rapaces, representadas tan sólo por restos de las alas de 1 chimango. Las Aves Terrestres Pequeñas están representadas por 3 individuos de dos especies distintas: un ala de una remolinera y dos alas izquierdas y una pata correspondientes a 2 passeriformes.

La diferencia en la representación anatómica de gaviotas y del resto de aves llama especialmente la atención. Del análisis se desprende que la representación de los taxa infrecuentes (representados por 1, 2 ó 3 individuos) es muy semejante. Las alas parecen estar más representadas en estos casos que cualquier otra porción anatómica. La representación anatómica del Cormorán, con un NMI semejante a la de las gaviotas es, sin embargo, más semejante a la de los taxa infrecuentes. Una hipótesis probable sería que, en el caso de las gaviotas de *Lanashuaia* estuviésemos ante un evento concreto de captura masiva que aportó en el mismo momento un número significativo de ejemplares, que serían consumidos simultáneamente. Al respecto cabe recordar que es precisamente en este yacimiento donde aparecieron restos consumidos de una ballena minke, procedentes de un varamiento en la playa. Las gaviotas, como animales carroñeros por excelencia, acuden en bandadas a los lugares en donde hay carcasas disponibles. Los cormoranes son aves que se alimentan de pescado, por lo que no estarían disponibles en la misma cantidad en las inmediaciones del campamento cercano a la ballena varada. Entrarían en la unidad ocupacional en distintos eventos de caza, y serían consumidos individualmente, por lo que su representación anatómica será diferente (Tabla 20).

En *Imiwaia I*, las Aves de Litoral constituyen el taxón dominante, según el NMI. Es de destacar, sin embargo, que el número de restos asociados a los 20 patos identificados sea mucho menor que el número de restos que corresponden a los 16 cormoranes. Las Aves de Litoral están representadas por 7 patos pequeños, entre cuyos restos predominan los de miembros anteriores (16 restos), cintura escapular (8), sobre los miembros posteriores (4) y cintura pélvica (1). Se identificaron también 6 cauquenes representados exclusivamente por los miembros anteriores (21 restos), cintura escapular (9), y cintura pélvica (2); no se identificaron restos de los miembros posteriores. Para la última de las Aves de Litoral, el quetro austral, se identificaron 7 individuos. La representación anatómica es en este caso distinta, con una notable homogeneidad en la proporción de las distintas partes esqueléticas: cintura escapular (5 restos), miembros anteriores (16) y miembros posteriores (16).

Los cormoranes de *Imiwaia I* tienen una representación anatómica semejante a la de los cormoranes de Túnel VII, con una cierta homogeneidad en la represen-

Tabla 20. Representación diferencial anatómica para la muestra de Imiwaia I (NRD).

		TAXÓN							Total
		Aves		Cormo- rán	Aves litoral	Pin- güinos	Aves rapaces	ND	
		Mar Grandes	Mar Pequeñas						
Axial	at							3	3
	cos							226	226
	cr			7		2		41	50
	cua	4		11	3			1	19
	epis							7	7
	est	3		78	11	3		6	101
	fi			1					1
	md	9		27		8		19	68
	mx			6		1		1	8
	ra		3						3
	tra							9	9
	ul		1						1
	vc							229	229
	vcau							1	1
	vt							91	91
	<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>130</b>	<b>19</b>	<b>14</b>		<b>634</b>	<b>817</b>
Cintura escapular	cor	4		22	11	7		1	45
	esc	5	2	20	8	2			37
	est		1		2				3
	fur	6	1	14	8	3		8	40
	<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>4</b>	<b>56</b>	<b>29</b>	<b>12</b>		<b>9</b>	<b>125</b>

Tabla 20. Representación diferencial anatómica para la muestra de Imiwaia I (NRD) (cont.)

		TAXÓN							Total
		Aves		Cormo- rán	Aves litoral	Pin- güinos	Aves rapaces	ND	
		Mar Grandes	Mar Pequeñas						
Extremidad anterior	cmc	12	1	23	10	2		10	58
	fala							36	36
	hu	19	1	52	29	4		2	107
	ra	6	1	37	9	4		32	89
	ul	5		39	13		1	11	69
	<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>3</b>	<b>151</b>	<b>61</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>91</b>	<b>359</b>
Cintura pélvica	pel			36	9	3		13	61
	<b>Total</b>			<b>36</b>	<b>9</b>	<b>3</b>		<b>13</b>	<b>61</b>
Extremidad posterior	falp							148	148
	fe	8		27	8	4		5	52
	fi	3	1	23		3		1	31
	rot			5					5
	tita	9	4	38	8	4		2	65
	tmt	19		31	13	1		9	73
	<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>5</b>	<b>124</b>	<b>29</b>	<b>12</b>		<b>165</b>	<b>374</b>

tación de las partes esqueléticas: axial (26.2%), cintura escapular (11.3%), miembros anteriores (30.4%), miembros posteriores (24.9%), cintura pélvica (7.2%). Los 4 pingüinos están representados sobre todo por restos del esqueleto axial (27.5%), restos de miembros posteriores (23.5%) y de la cintura escapular (23.5%), y por frecuencias menores de restos de miembros anteriores (19.6%) y cintura pélvica (5.9%).

Entre las Aves Marinas Grandes, se han identificado 2 albatros errantes y 10 ejemplares de albatros grandes y petrel gigante. Los albatros errantes están representados por 8 restos de cintura escapular y 6 restos de los miembros posteriores. La ausencia de restos de miembros anteriores puede explicarse por la ausencia de rasgos diagnósticos en los fragmentos de huesos del ala, que han sido clasificados como *Diomedea* general o Ave Marina Grande sin llegar a determinar la especie. En el caso de albatros grandes y petrel gigante (*Diomedea sp.* y *Macronectes sp.*), la cintura escapular está representada por 6 restos, los miembros anteriores por 28 restos y los miembros posteriores por 32 restos.

Entre las Aves Marinas Pequeñas, se identificaron 2 petreles pequeños y una gaviota. En el caso de los petreles fueron identificados 4 restos correspondientes a extremidades posteriores y 2 restos correspondientes a extremidades anteriores, estando la gaviota representada sólo por 1 resto de la cintura escapular y 1 resto del esqueleto axial.

Las Aves Rapaces están representadas por un fragmento óseo de ala de halcón.

A diferencia de lo que observamos en Túnel VII, en Imiwaia los Pingüinos tienen una representación anatómica equilibrada a media distancia entre Aves Marinas Pequeñas (las más cercanas) y Cormorán. Las Aves de Litoral y las Aves Marinas Grandes se asemejan en este caso más entre sí que al resto de las otras clases de aves.

Una clasificación jerarquizada puede representarse en el caso de este yacimiento así:

$$((AMP+PING)+COR)+(AMG+ALI)$$

Esto no se puede interpretar como hemos hecho para Túnel VII. La anatomía no es en este caso tan relevante, aunque también aquí el taxón Cormorán tiene una representación media entre las diferentes clases. Probablemente tengan en este caso más importancia los factores tafonómicos que en Túnel VII.

La variabilidad anatómica entre las muestras más completas sugiere que en el caso de taxa poco frecuentes los individuos suelen estar representados por restos de las extremidades. En el caso de los taxa más frecuentes, es decir, en el caso del consumo repetido de muchos ejemplares de un mismo taxón, la misma frecuencia de su depositación permite una representación más equilibrada de sus diferentes partes esqueléticas.

En definitiva hay una aportación de presas enteras y una pérdida sesgada de elementos debido a las prácticas de carnicería, preparación, consumo y descarte. Esto pudiera haber provocado que partes más cárnicas estuvieran menos representadas en el registro, en tanto que los fragmentos de huesos de las extremidades, y más concretamente, los de las alas, fuesen más abundantes. La representación esquelética no tiene que ver siempre con la anatomía de las especies ni con su tamaño.

Este tipo de representación sería la esperable de haber sido aportadas las presas enteras al campamento y una vez allí descuartizadas. Esto abre paso a la

posibilidad de pensar en una división del trabajo entre la obtención de la materia prima y su posterior transformación, previa al consumo.

### III.2.2. Modificaciones de las superficies óseas

#### III.2.2.1. Fragmentación

Conviene tener presente, antes de extraer conclusiones definitivas sobre las estrategias de explotación de estos recursos, que las diferencias en las proporciones pueden estar relacionadas con la fragmentación diferencial. La fractura de los huesos no es un proceso exclusivamente postdeposicional, si no que la fragmentación pudo ocurrir durante el procesamiento, dependiendo de la resistencia ósea particular de las presas. La sobresaliente longitud de los huesos de Aves Marinas Grandes aumenta la posibilidad de que se fracturen tafonómicamente, aumentando así el NRD y su representatividad en la muestra. Las mayores probabilidades de fragmentación de los huesos de las alas y la aleatoriedad en la distribución espacial

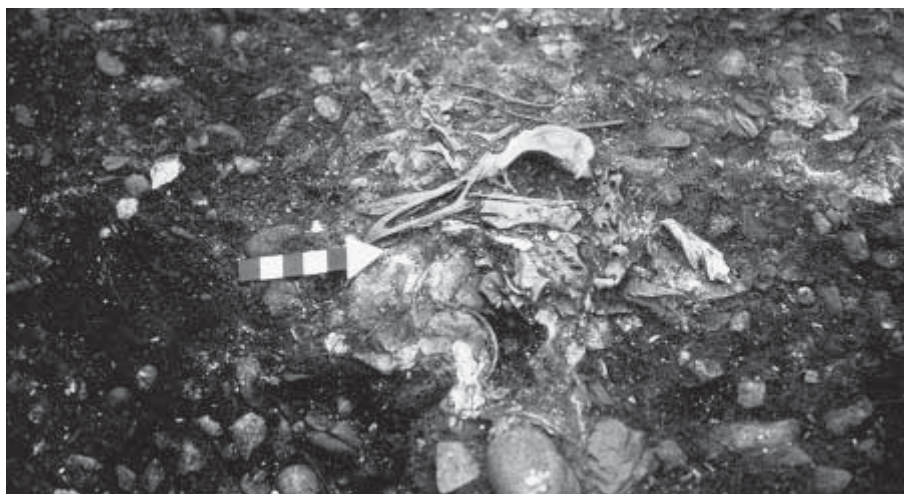


Figura 30. Restos de ave tal y como aparecen en el momento de la excavación

de las basuras alrededor de la unidad ocupacional resultan en mayores probabilidades de recuperación de restos de alas que de restos de patas, por ejemplo. Esto no sucede en el taxón Pingüino, para el que la probabilidad de recuperar alas es cuando menos igual a la probabilidad de recuperar patas, dada la morfología y robustez específica de los huesos de las extremidades anteriores, difícilmente fracturables de forma accidental durante su procesamiento. En el caso de aves de muy pequeño tamaño (p.ej. remolinera o chingolo), el pequeño tamaño de todos los huesos explica que las alas no se rompan más que las patas.

La amplia gama de tipos de fracturas identificables en huesos (espiral, transversal, recta, escalonada, irregular) no es tratada en detalle en este trabajo como fenómeno en sí. Hemos podido comprobar que la fragmentación de los huesos de aves está directamente relacionada con el procesamiento de las presas, así como

con los procesos postdeposicionales que actúan en el yacimiento arqueológico. Sin embargo, la forma concreta de la fragmentación no puede asociarse con seguridad a una o a otra causa. Aunque la proporción de huesos fragmentados, y en algunos casos la localización de la fractura, puede proporcionarnos información acerca de las formas de procesamiento, en la mayoría de los casos la morfología específica de los bordes y planos de fractura son aleatorios, o cuando menos, no permiten asignar una causa concreta a partir de regularidades específicas.

Los elementos que aparecen enteros en proporciones de más del 70% de los casos observados son: cuadratos (96%), rótulas (95%), vértebras cervicales (85%), falanges posteriores (84%), falanges anteriores (83%), atlas (83.5%), epistrofeos (81.8%), pigostilos (77.8%), vértebras caudales (76%), vértebras torácicas (74%). En el otro extremo, los elementos que aparecen enteros en proporciones inferiores al 30% de los casos observados son: esternones (2.4%), mandíbulas (4.6%), cráneos (11%), fúrculas (12.2%), costillas (12.4%), maxilares (13.5%), pelvis (17.9%), húmeros (19.4%), ulnas (20.7%), radios (25.1%), tibiatarso (25.5%). Se puede ver claramente que los huesos poco fragmentados corresponden a piezas con poca carne adherida. En cambio los huesos más fragmentados son los que presentan morfologías y estructuras más frágiles y, en menor grado, huesos de alas (húmero, radio y ulna) y patas (tibiatarso).

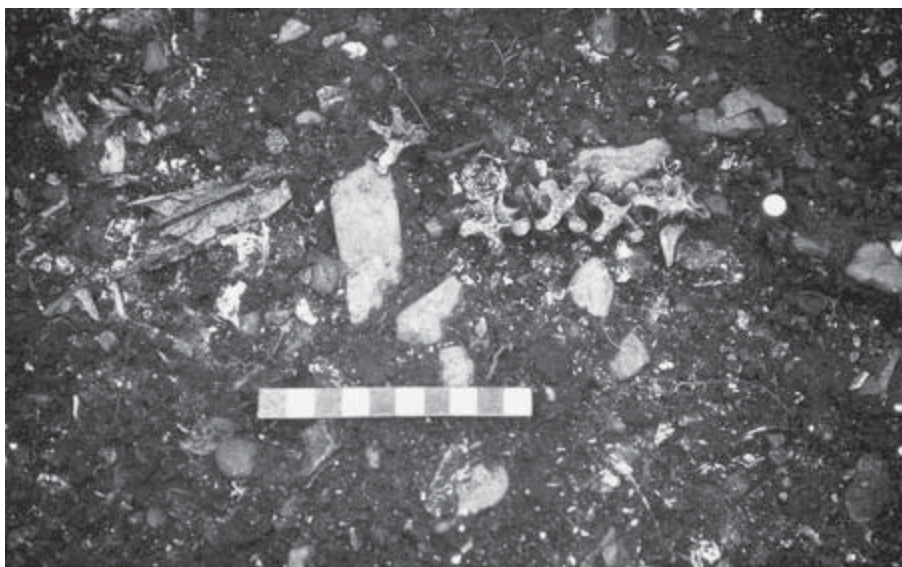


Figura 31. Fragmentación diferencial: Esternón y vértebras de ave.

Si cruzamos estos caracteres con la clasificación taxonómica, se pueden identificar dos patrones opuestos de fragmentación. Por un lado, huesos que aparecen fragmentados en una mayoría de ocasiones: húmeros, ulnas y radios de Aves Marinas Grandes, así como húmeros y radios de Aves Marinas Pequeñas y húmeros y ulnas de Cormorán. Para extremidades posteriores los tibiatarso son los que más fragmentación presentan en todas las especies. Por otro lado, los huesos que menos probabilidades de fragmentarse tienen son ulnas y radios de Pingüino. Para este taxón los tibiatarso tienen un índice de fragmentación semejante al de los

otros taxa; en realidad el tibiatarso de los pingüinos es el elemento del esqueleto que por morfología y anatomía económica se asemeja más al de las otras aves. En general, los huesos de las extremidades anteriores de todas las muestras aparecen más fragmentados que los de las posteriores, pero tal como se esperaba, la excepción es el Pingüino. Ello se explica no sólo por la estructura morfológica de los huesos de sus extremidades (debemos tener presente que los huesos de las extremidades alares suelen ser más largos que los de las extremidades posteriores, y por tanto, son más susceptibles a la fragmentación), sino que sugiere un procesado diferencial del ala (normalmente descartada en el consumo cárnico).

En el caso de Aves de Litoral, respecto a otros taxa, destaca una mayor fragmentación de los huesos que componen los miembros posteriores. Con la excepción de un tibiatarso entero en Shamakush I y otro en Túnel VII, tibiatarso y tarsometatarso de este taxón aparecen siempre fragmentados. La muestra de Imiwaia I (la más rica en Aves de Litoral) es la que mejor demuestra este patrón. Es posible que este hecho esté relacionado con la práctica habitual yámana en tiempos históricos, comentada por los cronistas y etnógrafos, de quebrar las patas de los cauquenes trampeados para inmovilizarlos.

Es importante tener en cuenta, no obstante, que los patrones de fragmentación son diferentes entre las muestras. No puede decirse que ninguna de ellas esté más fragmentada o menos fragmentada que las demás, sino que elementos anatómicos pertenecientes a diversos taxa aparecen más o menos enteros en según que yacimientos. Así, si bien los húmeros, radios y ulnas se fragmentan en grado semejante en todas las muestras, coracoides, fémures y tarsometatarsos registran una considerable variabilidad en su fragmentación; en muestras como Lanashuaia la proporción de estos elementos fragmentados es muy superior a la de Túnel VII, donde aparecen mucho más enteros.

Las diferencias y la falta de regularidad en el patrón de fragmentación pueden interpretarse como una fragmentación no postdeposicional (causada por los puntos de menor resistencia estructural natural), sino relacionada con el procesamiento de la presa y la manera específica en que los restos fueron incorporados a los depósitos. Si la causa de la fragmentación fuese mayoritariamente postdeposicional (tafonómica), dado que el proceso de formación de los sitios es similar en todos los casos (acumulación de concheros) y la morfología de cada elemento del esqueleto en cada especie no varía, serían de esperar frecuencias de fragmentación similares. Por el contrario, las diferencias entre mismos huesos de taxa iguales y diferentes en distintos yacimientos, estarían indicando una incidencia de factores predepositacionales: fragmentación durante la obtención, manipulación y consumo de las presas, es decir procesos diferenciados, socialmente pautados.

Para confirmar la hipótesis de la fragmentación de los huesos causada durante el procesamiento de las aves, hemos extraído una submuestra del total de restos fragmentados, cuya superficie de fractura coincide con marcas de carnicería. Del análisis se infiere que Pingüino, siendo uno de los taxa más consumidos, es el que menos asociaciones fractura-trazas presenta. Probablemente se deba a factores biológicos y de su propia anatomía esquelética, el hecho de que sus huesos corran mínimo riesgo de fragmentarse durante el procesamiento cárnico. El resto de taxa comparten la característica de tener huesos muy estilizados y menos densos que los de Pingüino, y por tanto tienen mayores probabilidades de fracturarse ante un golpe o una fuerza ejercida sobre ellos. En nuestro análisis exploratorio, los húmeros de Aves Marinas Grandes, Aves Marinas Pequeñas y Cormorán, son los que presentan más fracturas asociadas a marcas de carnicería; le siguen en

frecuencia fémures, fúrculas y tibiatarso. Los restos de Aves Terrestres Pequeñas manifiestan escasas fracturas asociadas a estas marcas. Cabe recordar que ciertas fracturas pudieron ser provocadas durante las actividades de carnicería, sin necesidad de haber quedado impronta del golpe que la provocó en la superficie ósea conservada.

Pudo demostrarse que la fragmentación de los huesos de aves no se correlaciona exclusivamente con la morfología ósea, ni es causada mayormente por los procesos postdeposicionales. Los datos llevan a pensar que los huesos se fracturaron diferencialmente en cada campamento durante la obtención, procesado, consumo y descarte. Efectivamente, los restos más frágiles y menos densos aparecen más fragmentados, no habiendo estado exentos de pautas antrópicas, variables en cada yacimiento.

### III.2.2.2. *Modificaciones animales*

En lo que hace a modificaciones no antrópicas, en ninguna de las muestras analizadas se han identificado restos con marcas de dientes de roedor, a pesar de que era esperable encontrar estas modificaciones, dado que durante la excavación de algunos yacimientos se detectaron galerías excavadas por estos animales. En las muestras analizadas sí hay evidencia de marcas inequívocas producto del carroñeo por cánidos<sup>49</sup>; se trata básicamente de improntas de caninos, el arrastre de dientes de cánidos en cambio queda poco evidenciado en huesos de aves.

En las muestras, ciertos bordes mordisqueados presentan un aplastamiento difícil de atribuir a un agente productor, es el caso de las cachañas en Túnel VII. Aunque en este caso, no se han detectado *punctures*, sí se ha observado una fractura particular de los huesos largos de cachañas (al menos en 10 húmeros, 6 fémures y 7 tibiatarso). Esta fractura va acompañada de un aplastamiento en los bordes. Ciertos especímenes que presentan estas características son de dimensiones tan pequeñas que si fueran producto de alimentación de carnívoros habrían sido engullidos y presentarían los caracteres típicos (corrosión por los ácidos estomacales, además de superficies brillantes y bordes agudos); cabe pensar pues en un consumo antrópico especialmente porque algunos de estos huesos con aplastamiento presentan también marcas de cortes. Podría tratarse de mordisqueo, pero al no haber evidencias irrefutables no han sido anotadas como restos mordisqueados en el anexo de ilustraciones, ni contabilizadas como tales.

La frecuencia de marcas de carroñeo es, en general, muy baja para todas las muestras. Su ausencia en Aves de Litoral y Aves Terrestres Pequeñas se explica por el pequeño tamaño de esos conjuntos óseos; en Aves Rapaces, de 49 restos identificados, sólo 1 resto tiene evidencias de carroñeo.

El 0.1% de Aves Marinas Grandes tiene señales de carroñeo por cánidos. Las marcas aparecen en mandíbula, escápula, húmero, carpometacarpo y tibiatarso. El 0.55% de los restos de Aves Marinas Pequeñas tiene indicios de carroñeo, se han identificado marcas inequívocas en pelvis y fémur. El 0.75% de los restos de Cormorán parece haber sido carroñeado, los elementos identificados con esas

<sup>49</sup> Los dos cánidos que habitaban la isla en el lapso de tiempo que comprende a los yacimientos estudiados pueden ser el zorro colorado (*Duscycon culpaeus*) o el perro doméstico (*Canis familiaris*), aunque la presencia de este en tiempos antiguos aún no ha sido documentada arqueozoológicamente de forma directa en Tierra del Fuego.

marcas son: coracoides, escápula, húmero, ulna, carpometacarpo, tibiatarso y tarsometatarso. El 2.2% de los restos de Pingüino tiene evidencias de carroñeo. Los huesos aquí implicados son coracoides, fúrcula, húmero, ulna, radio, pelvis, fémur y tibiatarso. Para restos no determinados taxonómicamente, se han identificado un 0.30% de restos carroñeados. Es destacable la cantidad de falanges posteriores y anteriores con esas marcas porque coincide con las partes del cuerpo de las aves que es descartado por los humanos desde los inicios del procesado de las presas.

Una de las hipótesis afirmaba que las partes carroñeadas eran justamente las partes anatómicas descartadas por humanos para el consumo. En este estudio, huesos tales como falanges, radios, ulnas, carpometacarpos y tarsometatarsos, en principio poco o nada aprovechados para consumo humano, tienen claras evidencias de haber estado sometidos a la acción de cánidos. No obstante, huesos que normalmente son aprovechados preferentemente por los humanos, como húmeros y fémures, también muestran evidencias de haber sido carroñeados. En el caso de húmeros y fémures, no podemos demostrar estadísticamente que los restos con evidencias de haber sido carroñeados hayan sido previamente consumidos por humanos. Hay tantos casos en los que las evidencias de carroñeo se producen sobre las marcas antrópicas como casos en los que las mordidas de cánido se producen en restos sin evidencias de modificación humana. Sin embargo parece muy claro que no hay marcas humanas de carnicería sobre las marcas de dientes de carnívoro.

No sólo los restos de aves aparecen carroñeados. En yacimientos como Túnel I, de 210 restos de lobo marino analizados por nosotros, 15 tienen marcas de cánidos, y en Shamakush I, de 27 restos de lobo marino analizados 3 están carroñeados por cánido. En Imiwaia I, ninguno de los 60 restos de pinnípedos analizados parece tener evidencia de carroñeo. En otros yacimientos de cronología intermedia, por ejemplo en Ajej I y en Túnel II no se han identificado tampoco restos carroñeados por cánidos.

La identificación de restos carroñeados de aves en Túnel I (2 restos), en Imiwaia I (6), y en Shamakush I (10) (yacimientos anteriores al contacto europeo), y en Túnel VII (41) y Lanashuaia (3) (yacimientos contemporáneos al contacto europeo), así como la semejanza en la distribución de huesos carroñeados en todos esos yacimientos, nos obliga a plantear la hipótesis si el agente fue el perro o el zorro. Si fuese cierto que el perro es un animal que sólo estuvo presente en tiempos recientes (a partir del contacto con europeos), no tendríamos que encontrar valores positivos para carroñeo en los yacimientos antiguos, y sí sería más factible que aparecieran huesos carroñeados en los yacimientos más recientes. Por el contrario, dado que no existe diferencia formal en el carroñeo de los yacimientos antiguos y en los yacimientos modernos y dado que los perros están perfectamente documentados en el momento final, habría que concluir que, o bien el perro estuvo presente desde el principio de la secuencia estudiada, o bien que no se puede distinguir entre las marcas dejadas por perros y las dejadas por zorros. Esta última alternativa es más compleja de aceptar pues implicaría que la acción carroñeadora de un animal de compañía, que coexistió continuamente con la gente, tuvo el mismo acceso a los restos que otra especie que sólo tendría acceso una vez abandonado el asentamiento (y que además, por lo que hemos registrado tiene una conducta sustractora más que aportadora).

En general podemos decir que la actividad carroñera detectada es limitada, especialmente si la comparamos con la que hemos podido detectar en poblados prehistóricos sedentarios donde existió también actividad de perros. Tampoco hay señales de huesos digeridos.

### III.2.2.3. *Modificaciones físico-químicas*

Los depósitos de concheros como Túnel VII no presentan señales significativas de erosiones o movimientos de sedimentos. No se han identificado evidencias de rodamiento ni de transporte acuífero, ni tampoco alteraciones del material óseo debidas a ácidos estomacales de rapaces o mamíferos carnívoros, ni efectos notables de pisoteo en las corticales.

En el conjunto analizado sí han sido observadas, y con frecuencia, líneas de coloración amarronada, producto del contacto prolongado de la superficie ósea con raíces. El 21,8% de los restos estudiados presentan modificaciones debidas a este contacto. Coincidiendo con estas líneas, pueden observarse depresiones en forma de surcos aislados o entrecruzados (incluso éstos pueden aparecer sin coloración). De todos los yacimientos, Túnel II es el que presenta mayor proporción de restos óseos afectados por raíces (87,7%). El porcentaje de restos afectados es también importante en Túnel I (54,4%) y Shamakush I (50,7%), siendo más bajos en Imiwaia I (43,7%), Ajej I (37,1%) y Lanashuaia (31,2%). La muestra con menor proporción de restos vermiculados es de Túnel VII (3,9%).

Los porcentajes indican que en Túnel VII la acción de raíces no es tan intensa como en otros yacimientos. Esto refuerza el carácter rápido de enterramiento de los restos bajo capas de valvas de moluscos y otros desperdicios. La rápida acumulación de conchero debió sepultar los restos sin dar tiempo a que se produjera el crecimiento de un manto vegetal por encima (proceso que, por otra parte, hemos comprobado puede ser muy rápido).

Los elementos anatómicos que con mayor frecuencia aparecen modificados por vermiculaciones son: radios (43,4%), ulnas (42,6%), húmeros (38%), fúrculas (37%), coracoides (36%), fémures (32,6%), tarsometatarsos (32%) y tibiataresos (31%). Los elementos anatómicos que menos afectados se han visto por el contacto con raíces son: costillas (7,2%), falanges (12%), escápulas (17%) y esternones (21%). Las razones por las que unos están más afectados que otros son sus características morfológicas (mayor o menor superficie), y su grado de fragmentación: cuanto mayor es el fragmento conservado, mayor es la probabilidad que resulte afectado. Esto explica el porqué de la escasa cantidad de vermiculaciones en uno de los elementos del esqueleto más fragmentados: el esternón.

Si comparamos la actividad de raíces en los diferentes taxa, las proporciones son semejantes, salvo para Aves Terrestres Pequeñas, que presentan apenas un 4,8% de restos afectados frente al 27,2% para Aves Marinas Grandes, 32,3% para Aves Marinas Pequeñas, 37,5% para Cormorán, 47,1% para Aves de Litoral, 20,9% para Pingüino y 32,7% para Aves Rapaces. Resulta lógico que los huesos de menor tamaño y superficie sean los que menos estén afectados por vermiculaciones.

El análisis de las modificaciones no antrópicas en las muestras estudiadas demuestra que aunque estén presentes, no impiden la identificación y cuantificación de modificaciones antrópicas.

### III.2.3. **Variabilidad de las marcas de carnicería**

El 28,8% de los restos analizados presenta algún tipo de marca de origen antrópico en su superficie. Entre este tipo de marcas se encuentran las de carnicería denominadas aquí tajos, cortes y raspados. Se han identificado también restos quemados, resultado del procesado y consumo de las presas. No hemos detectado arran-

Tabla 21. Tabla de contingencia. Modificaciones antrópicas por taxa, indicando los distintos tipos de marcas en NRD.

	TAXÓN							Total
	<i>Aves Mar Grandes</i>	<i>Aves Mar Pequeñas</i>	<i>Cormorán</i>	<i>Aves de litoral</i>	<i>Pingüinos</i>	<i>Aves rapaces</i>	<i>Aves Terr. Pequeñas</i>	
Ausencia	414	426	1.281	127	624	38	94	3.004
Cortes	148	67	272	24	126	8	8	653
Tajos	7	10	46	13	13	2	0	91
Quemados	43	17	164	1	70	1	1	297
Pulidos	2	0	2	0	0	0	0	4
Tajos Transvers.	0	1	2	0	0	0	0	3
Tajos y Cortes	10	5	31	5	14	0	0	65
Cortes y Quemados	18	2	46	2	17	0	1	86
Tajos y Quemados	0	0	2	0	2	0	0	4
Tajos, Cortes y Quemados	5	1	4	0	1	0	0	11
Total	647	529	1.850	172	867	49	104	4.218

camientos, hundimientos, perforaciones ni señales de golpes, pero sí restos pulimentados y aserrados. De todas formas, recordamos que en estas muestras estudiadas no hemos incluido el análisis pormenorizado de instrumentos óseos formatizados (excepto para el caso de Túnel VII y Lanashuaia). Y sí había algunas diáfisis pulidas o aserradas desechos de la producción de instrumentos y ornamentos.



Figura 32. Identificación de cuentas de collar fabricadas en hueso de ave.

Partiendo del NRD por taxón se han comparado las proporciones de restos que presentan algún tipo de marca antrópica.

Las Aves Marinas Grandes son el taxón con una mayor frecuencia de huesos con modificaciones (29.3%, sin contar los restos quemados); por el contrario, las Aves Terrestres Pequeñas son las que presentan menor proporción de huesos modificados antrópicamente (8.7%). La frecuencia en huesos de Aves de Litoral, Cormoranes, Pingüinos y Aves Rapaces es semejante: 25.5% de los restos de Aves de Litoral, 21.9% de los restos de Cormorán, 20.4% de las Aves Rapaces y el 19.9% de los restos de Pingüino. En el caso de las Aves Marinas Pequeñas, muestran marcas de carnicería el 16.2% de los restos óseos.

Los elementos que con mayor frecuencia aparecen modificados por carnicería (tajos, raspados y/o cortes) por taxa son:

Tabla 22. Frecuencias de los elementos del esqueleto que mayor porcentaje de trazas presentan. Distribución por taxa. En negrita el elemento más marcado de cada taxa.

	<i>Aves Marinas Grandes</i>	<i>Aves Marinas Pequeñas</i>	<i>Aves de Litoral</i>	<i>Cormorán</i>	<i>Pingüino</i>
Fémur	<b>69,4%</b>	25,9%	—	45,3%	45,2%
Coracoides	48,6%	26,9%	25%	33,6%	33,3%
Escápula	45 %	—	—	—	—
Húmero	40,9%	—	33,3%	<b>49,4%</b>	<b>66,1%</b>
Radio	—	—	33,3%	—	—
Fúrcula	40,6%	<b>32,6%</b>	—	33,6%	32,3%
Tibiatarso	40 %	—	—	—	—
Esternón	26,6%	—	—	—	—
Ulna	25,7%	25 %	28 %	—	—
Carpometacarpo	—	—	<b>40 %</b>	—	—

El escaso número de restos para cada elemento anatómico de Aves Terrestres Pequeñas y Aves Rapaces sólo nos permite calcular los porcentajes de la sumatoria general de restos con marcas.

### **Cortes lineales**

Los restos de los taxa Cormorán y Pingüino muestran un patrón de distribución de marcas tipo corte muy similar y equilibrado entre las porciones cintura escapular, extremidades anteriores y posteriores. La diferencia entre ambos taxa radica en la mayor proporción de restos de cintura pélvica de Pingüino con presencia de cortes.

Las Aves Marinas Grandes se diferencian de Cormorán y Pingüino por una mayor proporción de marcas de cortes en la cintura escapular y pélvica. En extremidades anteriores la proporción es similar a Cormorán y Pingüino; en cambio, en extremidades posteriores las Aves Marinas Grandes tienen mayor proporción de cortes que los anteriores taxa.

Aunque en general las Aves Marinas Pequeñas tienen menos restos con cortes, la distribución equilibrada entre cintura escapular, cintura pélvica y extremidades es semejante a lo observado en Pingüino y Cormorán. El patrón de distribución de cortes cambia en el caso de las Aves de Litoral, siendo destacable la gran cantidad presente en extremidades anteriores y la escasa cantidad para las posteriores. Estas modificaciones no han sido observadas en cintura pélvica de Aves de Litoral. A pesar de haberse identificado muy pocos restos de Aves Terrestres Pequeñas con marcas de carnicería, está clara la existencia de una repartición casi equilibrada de cortes entre extremidades anteriores, posteriores y cintura escapular (algo más frecuentes en cintura escapular). En Aves Rapaces destaca la ausencia de cortes en elementos de cintura pélvica y la concentración de las marcas en cintura escapular y, en menor proporción, en extremidades posteriores. La proporción de cortes en extremidades anteriores es algo menor que en los restantes taxa.

En todos los taxa hay similitudes en cuanto a proporciones de cortes en el esqueleto axial.

### **Tajos**

Los tajos observados en cintura escapular, extremidades anteriores y posteriores son a grandes rasgos similares en Pingüino, Cormorán y Aves Marinas Grandes. Sin embargo, en estas últimas no se aprecian tajos en esqueleto axial ni en cintura pélvica; en Pingüino no los hay en cintura pélvica y en Cormorán faltan en el esqueleto axial. La principal diferencia observable entre los taxa Cormorán y Pingüino es la mayor incidencia de tajos en restos correspondientes a cintura pélvica en Cormorán, cuando en Pingüino están ausentes. Analizando los cortes lineales observábamos una relación inversa.

En Aves Marinas Pequeñas sorprende una mayor concentración de tajos en cintura escapular, siendo la proporción menor en extremidades anteriores y posteriores. No se aprecian tajos en restos correspondientes al esqueleto axial ni en la cintura pélvica.

Para Aves de Litoral se determinó ausencia de tajos en cintura escapular y pélvica; concentración de tajos en extremidades anteriores, en segundo lugar en



posteriores, y finalmente en esqueleto axial. De todas formas puede afirmarse que existe una mayor presencia de tajos en restos del esqueleto axial de Aves de Litoral que en el resto de taxa.

En ningún resto correspondiente a Aves Terrestres Pequeñas han sido identificados tajos ni raspados, aunque sí cortes lineales. Y en cuanto a Aves Rapaces sólo se han identificado tajos en huesos de miembros anteriores.

### **Quemaduras**

La frecuencia de huesos quemados en nuestras muestras es bastante baja. Sólo un 6.3% de los restos tiene alguna evidencia de termoalteración. Las diferencias entre taxa son muy escasas, si bien podemos destacar una mayor proporción de restos de Cormorán quemados, seguidos por Aves Marinas Grandes y Pingüino. En los restantes taxa las proporciones de restos quemados son muy inferiores.

En general, las evidencias de termoalteración están en sólo una parte del resto conservado (quemado parcial). Pero no es así en las Aves Marinas Grandes: la proporción de restos quemados totalmente y sólo en parte es semejante. Es importante tener en cuenta que sólo el quemado parcial está directamente relacionado con el consumo alimentario del animal; la termoalteración de la totalidad del resto conservado puede haberse producido al ser arrojado al fuego. Además aplicando el test de chi-cuadrado vemos que los restos con quemado parcial tienen una mayor proporción de marcas de carnicería que aquellos no quemados o quemados del todo (Probabilidad de hipótesis nula  $P < 0.0001$ ).

De los 19 restos de aves juveniles identificados para el taxón Cormorán, uno (coracoides) presenta clara evidencia de haber sido quemado (quemado parcial). Ninguno de los restos de aves juveniles de Aves Marinas Grandes (20), Aves de Litoral (25), Pingüino (9), Aves Terrestres Pequeñas (1) presenta signos de quemados.

### **III.2.4. Interpretación de la variabilidad observada**

Una vez realizado el análisis del patrón de marcas de carnicería, evidencias de termoalteración, fragmentación y representación diferencial anatómica, es posible responder a las hipótesis planteadas e inferir los procedimientos de procesado y consumo del recurso.

El único taxón que presenta un plumaje homogéneo es Pingüino; quizás por este motivo sus cueros (además, más gruesos que los de cualquier otro taxón) fueran procesados de manera diferente a los de las aves voladoras. A pesar de la presencia de cortes transversales en la metáfisis y epífisis distal de los tibiartros de Pingüino que podría estar indicando el aprovechamiento del cuero de este animal, no se han identificado marcas inequívocas relacionadas con un despellejamiento sistemático de estas aves.

Cuando los atlas de aves presentan marcas, se concentran en su cara anterior, justo en la porción de contacto con el cráneo; la vértebra siguiente, el epistrofeo, presenta marcas localizadas exclusivamente en su porción ventral o anterior, sugiriendo un corte transversal del cuello por debajo de la mandíbula. Los cortes en la porción dorsal de las vértebras cervicales son más frecuentes que en la porción ventral de las mismas, lo que podría estar relacionado con la partición del cuello del ave al menos por un punto. Esta distribución no se observa en vértebras

torácicas ni en caudales, donde las marcas de procesado son mucho menos frecuentes, incluso inexistentes. De ser así no se confirmaría la descripción etnográfica de que la columna era troceada en varios segmentos.

La alta frecuencia de tajos y cortes evidenciados en fúrculas estaría indicando que las aves eran abiertas por el pecho en sentido longitudinal. En alguna medida, la alta fragmentación de esternones podría estar relacionada con esta manera de partir las aves. En referencia a esta actividad, también las crónicas señalan que eran abiertas por el frente y evisceradas con la mano.

Las marcas de desarticulación no se localizan sólo en las epífisis, ya que en numerosas ocasiones para poder separar dos partes esqueléticas o elementos anatómicos adyacentes resulta más operativo cortar un tendón a la altura de la diáfisis o de la metáfisis. De este modo, una misma acción de corte para desarticular puede dejar evidencias en una gama limitada de porciones anatómicas. Sólo hemos podido comprobar un procesamiento sistemático en el caso de las alas de Cormorán y Pingüino, que eran en la mayoría de ocasiones desmembradas por la articulación húmero-coracoidal. Además, en el caso del Cormorán, no hay marcas en la parte distal del húmero pero sí en la parte proximal de radio y ulna, indicando la posible desarticulación de estos huesos. En los otros taxa, no siempre se registra el mismo patrón. Se ha comprobado para Aves Marinas Grandes, el taxón de mayor envergadura alar, la no desarticulación de miembros anteriores si bien queda claro que se utilizaban estas partes.

En el caso del Cormorán, la presencia de cortes en rótulas, tibiotarso proximal y fíbula podría ser indicativa de ciertas desarticulaciones entre fémur y el extremo inferior de miembros posteriores, no obstante la escasez de casos impide hacer generalizaciones al respecto. Pero también se desarticulaban los miembros posteriores de Cormorán dejando marcas concentradas en la pelvis, en concreto cerca del acetábulo. Por el contrario, la concentración de cortes en la epífisis proximal del fémur, y en ciertos casos su correlato en la pelvis indicaría que el fémur de Pingüino era desmembrado por debajo de la pelvis. El tibiotarso de Pingüino también podía ser desarticulado tanto por su parte proximal como por la distal. En el caso de las patas de las Aves Marinas Grandes, la recurrencia de trazas aparece en la metáfisis distal del fémur. No se observa un desmembramiento sistemático en el caso de las Aves de Litoral, ni en Aves Rapaces ni Aves Terrestres. En este último caso, la escasez de marcas nos indicaría que pudieron ser consumidas enteras.

Estos resultados sugieren la ausencia de una desarticulación sistemática y regular de extremidades. No obstante no puede negarse que la hubiera porque para muchas especies debió ser posible la desarticulación manual, sin ayuda de instrumentos de corte que dejaran trazas. El registro sólo demuestra que estas prácticas eran variables, que no había una mecánica de corte estandarizada. Posiblemente la sistemática en el procesamiento de un ave estaría en relación con la frecuencia y cantidad en que determinada especie era capturada y consumida en un mismo campamento. La ausencia de documentación de patrones fijos que se ajusten a una rentabilidad del trabajo podría ser debida a varios factores: la facilidad en la ejecución, la variabilidad de las presas en tamaño y partes aprovechadas, la realización de la desarticulación por distintas personas. En este caso deberíamos pensar que o bien en el trabajo de procesado para el cocinado actuaban varias personas o bien que las presas se cocinaban enteras y cada persona consumidora desarticulaba durante el consumo.

Según relatan las fuentes etnográficas, la carne era cocinada sobre brasas o sobre ceniza. No obstante, la baja proporción de restos óseos quemados nos obliga

a pensar en cocciones a muy bajas temperaturas o muy rápidas y superficiales, lo que sugiere que la carne era consumida muy poco cocinada o incluso cruda. La falta de evidencia abundante de termoalteración en la parte dorsal de vértebras torácicas y su presencia ocasional en la cara ventral, sugeriría evidencia de cocción indirecta. Este tipo de cocción podía hacerse introduciendo piedras calientes en el cuerpo del ave, o bien abriéndola ventralmente y colocándola extendida sobre las brasas (Estévez y Martínez, 1997).

Del análisis de los elementos anatómicos que tienen más trazas asociadas al descarte y de los que tienen más evidencias de quemado se deduce que ciertas porciones anatómicas eran más aprovechadas, y que otras eran descartadas<sup>50</sup>. Los restos quemados en su totalidad no debieran ser tomados en cuenta para inferir estrategias de cocción de la carne, ya que en la mayoría de casos se trata de restos arrojados al fuego por descarte. En cambio los restos con quemado parcial, muy probablemente sean el resultado de actividades culinarias.

En todos los casos el húmero es el elemento con mayor número de marcas tipo cortes lineales, asociadas a descarte, y termoalteraciones parciales. En el caso de los miembros anteriores, también es común la escasa o nula cantidad de trazas y termoalteraciones en radios, ulnas y carpometacarpos. Aunque es imposible hablar de una actitud de descarte sistemático de la mitad distal de las alas, sí podemos validar un aprovechamiento diferencial de las partes más carnosas del ala. Este patrón parece común a todos los taxa.

El patrón de aprovechamiento de los miembros posteriores es semejante. En general, el fémur es el elemento anatómico de las patas con más trazas y termoalteraciones, sin embargo en Pingüino y Cormorán no es el fémur sino el tibiatarso el hueso con más evidencias de termoalteración. En Pingüino, las trazas se concentran en la mitad proximal del tibiatarso (la parte más carnosa) y en el fémur; la falta de marcas y la escasez de termoalteraciones en tarsometatarso indicaría que es la parte descartada.

Así pues hemos observado un patrón de aprovechamiento de las extremidades semejante. Las partes más carnosas son las que concentran las evidencias de aprovechamiento. Las porciones anatómicas con menor frecuencia de marcas serán por tanto las menos utilizadas, o las directamente descartadas. El caso del Pingüino es, quizás, el más claro en lo que se refiere a descarte del ala a partir de radio-ulna. En Aves Marinas Grandes y Cormorán es posible que el descarte fuese a partir del carpometacarpo; la región radio-ulna parece estar poco aprovechada, pero más que en Pingüino. En las patas, el descarte en la mayoría de taxa se realiza a partir del tarsometatarso. En algunos (pero no en Cormorán y Pingüino), incluso podría descartarse a partir de tibiatarso y fíbula.

La evidencia de termoalteraciones en porciones mediales de tibiatarso podría estar indicando la cocción de la parte proximal de las patas articuladas (fémur-

---

<sup>50</sup> Savanti (1994) afirma que las partes de las aves con mayor rendimiento económico coinciden, en algunos casos, con las partes de mayor densidad global; es el caso de los huesos del pecho y las patas y muchas de las partes de bajo rendimiento, son también de baja densidad global, como el cráneo, mandíbula, vértebras, lo que facilita su descomposición. Es decir que la presencia de ciertos restos óseos no significa siempre mayor uso, sino que puede tener relación con la conservación diferencial de ciertas piezas. Esto dificulta el análisis de los patrones de procesado antrópico utilizando la distinción entre presencia/ausencia. Por este motivo, para conocer la intensidad diferencial en el aprovechamiento cárnico de las aves, hemos enfatizado como criterios en la discriminación de tajos, cortes, raspados y quemados y no en la mera presencia o ausencia de porciones esqueléticas en muestras.

tibiatarso), apareciendo la alteración tan sólo allí donde la carne era más escasa o el hueso había sido ya descarnado. En otros casos, las evidencias de termoalteración se concentran en las epífisis y metáfisis proximales o distales de huesos largos. Hemos podido comprobar que en un mismo yacimiento hay tantos casos con evidencias de termoalteraciones parciales en porciones proximales como en distales. Esto indicaría una cocción directa de partes desarticuladas y/o fragmentadas, y debe interpretarse como aleatoriedad en la parte de la presa que se ha sometido al fuego (por ubicación sobre las brasas, o bien parte desarticulada y sometida a la acción directa del calor). En definitiva todo apunta a que existió una flexibilidad en cuanto al proceso de cocción.

Las hipótesis que hemos formulado sobre los agentes y el proceso de preparación y cocción deberán ser tratados en detalle con el análisis fino en los sitios en los que se han podido excavar en extensión segmentos discretos del palimpsesto que se puedan vincular a ocupaciones concretas (de momento Túnel VII y Lanashuaia), pero sobre todo deberán analizarse en el contexto global del registro (análisis de las áreas e instrumentos de trabajo, distribución y reubicación de residuos...). Estas conclusiones orientarán nuestros estudios globales en curso sobre la organización de las estrategias en esos dos sitios indicados.

### **III.3. Aprovechamiento y gestión diferencial del recurso**

#### **III.3.1. Variación en las estrategias de obtención**

De las casi 200 especies estimadas existentes en la región y obtenibles al menos en una estación del año, en el registro arqueológico apenas aparecen representadas un 14%. Aunque en diferentes proporciones, las especies presentes a lo largo del tiempo y del espacio suelen repetirse. A partir de la diversidad taxonómica, anatómica y de evidencias de procesado entre las distintas muestras estudiadas podemos sugerir que la manera en que la gente canoera procesó las presas de aves fue diferente en distintos lugares y épocas. Después de la aplicación estadística vemos que las diferencias proporcionales en la distribución taxonómica son significativas (análisis del Chi-cuadrado, análisis de Correspondencias, cf. Mamei, 2004). Debemos intentar explicar estas diferencias en términos de variabilidad espacial y/o temporal de la gestión de recursos.

Si la estrategia de caza estuviese concentrada en la captura de los recursos disponibles localmente, y estos recursos fuesen distintos en diferentes lugares, las proporciones de restos óseos de aves tenderían a representar aquello que abunda localmente; así, las diferencias observadas entre las muestras podrían explicarse a nivel espacial.

Veamos el caso de Túnel VII y Lanashuaia, dos yacimientos contemporáneos que se ubican en zonas muy distintas. Llama la atención que las diferencias entre ambos sólo son significativas, según el test del chi-cuadrado, a nivel de NRD ( $V$  de Cramer= 0.507). En el caso de NMI, las diferencias entre las proporciones respectivas no son significativas, sin que este resultado sea debido a la baja cantidad de NMIs. Este hecho debiera movernos a interpretar las diferencias en términos de los procesos de depositación: Lanashuaia destaca por el elevado número de esqueletos casi enteros de Aves Marinas Pequeñas, que en este caso corresponden a gaviotas, depositados en un período de tiempo muy breve. Este mismo taxón

está bien representado en Túnel VII, pero dada la mayor duración del yacimiento (con 9 ocupaciones diferenciadas) el conjunto de Aves Marinas Pequeñas fue depositado poco a poco, conformando un patrón de depositación aleatorio. Así pues, más que diferencias en la disponibilidad local de aves, lo que se observa es un proceso de obtención y depositación desigual. Las gaviotas de Lanashuaia, por su parte, debieron ser capturadas en un único evento, o en varios eventos muy próximos en el tiempo.

Ciertas diferencias en el entorno inmediato de los yacimientos explicarían algunas de las diferencias observadas en el registro arqueoavifaunístico. Cormorán y Pingüino son mucho más abundantes en Túnel VII que en Lanashuaia, donde su escasa presencia puede explicarse en términos espaciales: las playas arenosas con suave pendiente propias de una bahía interior con acceso fácil para los predadores terrestres, no ofrecen las condiciones idóneas para la existencia de colonias estables de cormoranes y pingüinos. En esas condiciones, ambos taxa fueron cazados de manera aislada y ocasional.

Imiwaia I, un yacimiento de la fase más antigua, está situado en la misma bahía (Cambaceres) que Lanashuaia. 6000 años separan estos asentamientos, lapso de tiempo en que las características topográficas, microambientales y biogeográficas del entorno pudieron cambiar. Por un lado, la presencia y posible obtención de gaviotas en las inmediaciones de Lanashuaia no tuvo por qué haberse producido también 6000 años antes, en la época de Imiwaia I, ya que la concentración sería un fenómeno puntual originado posiblemente por el varamiento ocasional de una ballena. Por otro lado, la bahía interior no estaría formada hace 6000 años, por lo que el paisaje de Imiwaia I podría haber sido más apto para la captura de aves gregarias como cormoranes. Imiwaia I y Lanashuaia proporcionan las muestras con la más baja incidencia de Pingüino, y también con una más baja incidencia de Cormorán. En este último aspecto, se asemejan a Shamakush I. Este hecho pone en relación tres yacimientos que comparten una topografía similar de relieve suave y con una costa de pendiente no muy abrupta, pero sobre todo cercanos a la desembocadura de un río. Pero las diferencias globales entre los dos yacimientos de Cambaceres son muy marcadas, tanto en NRD como en NMI, y se refieren a la abundancia de Aves de Litoral en Imiwaia I y a la abundancia de Aves Marinas Pequeñas y Aves Rapaces en Lanashuaia.

Túnel I, Túnel II y Túnel VII son también yacimientos espacialmente próximos, y temporalmente distanciados. Las características de la costa del canal Beagle en este punto sugieren que el paisaje y la disponibilidad de recursos no habrían sufrido cambios considerables en 6000 años. Sin embargo los resultados de estos tres yacimientos no parecen compartir rasgos comunes.

Con el fin de estudiar la incidencia del cambio temporal en estas diferencias, se han procesado las muestras cruzándolas con la información cronológica (Túnel I: 6000 AP, Imiwaia I: 5900 AP, Ajej I: 1400 AP, Túnel II: 1120 AP, Shamakush I: 900 AP, Lanashuaia: 100 AP, Túnel VII: 100 AP). De esta comparación se deduce que no se introdujeron nuevas especies consumibles en el momento final, ya que los taxa Aves Terrestres Pequeñas y Aves Rapaces, que hubieran podido ser consumidos sólo cuando otros recursos de mayor rentabilidad (mayor tamaño corporal de los especímenes, posibilidad de caza masiva) escasearan o se hubieran agotado, aparecen tanto en las muestras más antiguas como en las más modernas. Por consiguiente, en el caso de existir un componente temporal en el origen de la varianza observada, éste es mucho más complejo que el simple aumento de capturas de aves a lo largo del tiempo.

Se ha observado minuciosamente el contenido de restos de subconcheros con el fin de determinar con mayor precisión la secuencia temporal de cada una de las muestras particulares. Así, en Imiwaia I, la subunidad estratigráfica V-M-180 se caracteriza por una alta concentración de restos de Cormorán y de Aves de Litoral y muy pocos restos de Aves Marinas Pequeñas, Aves Marinas Grandes y Pingüino; además en esta unidad se identificaron restos de pichón de Cormorán. La subunidad II-M-55 tiene una composición diferente: destaca la escasez de Cormorán y Pingüino, y el predominio de Aves Marinas Grandes y Aves de Litoral, habiéndose también identificado pichones para estos taxa. En ambos períodos temporales, presumiblemente coincidentes en estacionalidad, se consumieron Aves del Litoral, la diferencia estaría dada por la obtención de Cormorán en el primer momento y de Aves Marinas Grandes en el segundo.

En Lanashuaia, en casi todas las subunidades predominan los restos de gaviota; en unos pocos casos, los restos identificados de petreles pequeños son más abundantes que los de gaviotas. Las unidades en que aparecen estas Aves Marinas Pequeñas también presentan restos óseos de ballena. En ninguna unidad estratigráfica de este yacimiento, ni Cormorán ni Pingüino constituyen taxa predominantes, y no han sido identificados restos de pichones.

En Shamakush I cada subconchero presenta una cantidad muy escasa de restos de aves, razón por la cual es muy difícil estudiar la razón del predominio de un taxón sobre otro. En cualquier caso, destaca la capa D, por el neto predominio de Pingüino, muy por encima de Cormorán y Aves Marinas Grandes. En la Capa C, las proporciones entre Cormorán, Aves Marinas Grandes y Pingüino son mucho más semejantes. En este contexto se identificaron la mayoría de los pichones de Pingüino.

En Túnel II, en todos los subconcheros predomina de manera clara el taxón Cormorán, usualmente en proporciones superiores al 60-70%.

En Túnel VII, por el contrario, ninguno de los episodios ocupacionales destaca por una preponderancia de cierta especie o taxón. Sólo destaca la gran abundancia relativa de Aves Terrestres Pequeñas en el episodio B, uno de los más antiguos del yacimiento. En este yacimiento, cuando en un episodio ocupacional aumenta el número de aves capturadas, aumenta la proporción en casi todos los taxa. Se calcula que unos 150 años habrían separado la primera ocupación de este yacimiento de la más reciente. Cada una de las ocupaciones analizadas no habría durado más allá de días o semanas; el tiempo de abandono entre cada una de las ocupaciones no se ha podido determinar. En este yacimiento ya hemos podido analizar detalladamente el consumo en cada episodio de ocupación y puede brindarse la siguiente información, referida a NMI y biomasa por taxón:

*Túnel VII. Episodios ocupacionales A/B:* Sobre un conteo de 131 restos óseos de aves presentes para este episodio, 67 fueron determinados taxonómicamente, de estos: 9 restos presentan marcas antrópicas, 4 signos de termoalteración y 2 evidencias de carroñeo por parte de cánidos. En este episodio se consumieron un mínimo de 13 aves (NMI obtenido para los restos contenidos en las unidades que pertenecen inequívocamente a este episodio): 4 cachañas, 1 cormorán, 1 pingüino, 1 albatros, 1 petrel pequeño, 1 pato pequeño, 1 garza, 1 chimango, 1 gaviotín y 1 petrel gigante. El taxón que representa la mayor biomasa introducida es el de Aves Marinas Grandes, con 2550 g de carne consumible. Valores de biomasa más bajos son los de Pingüino, con unos 1400 g, le sigue el taxón Cormorán, con 1150 g. Las Aves de Litoral pudieron haber aportado una biomasa cercana a los 950 g. En cuanto a las Aves Marinas Pequeñas, suman unos 420 g, las Aves Terrestres Pequeñas unos

320 g, y finalmente las Aves Rapaces, suman unos 230 g de carne consumible. En total, unos 7 kg de carne pudieron haber provenido de la captura de aves.

*Túnel VII. Episodio ocupacional C:* Sobre un conteo de 103 restos óseos de aves determinados para este episodio, 45 fueron determinados taxonómicamente. De estos un total de 9 restos presentan marcas antrópicas y 2 presentan termoalteración, estando en este caso ausente el carroñeo por parte de animales. Durante esta ocupación se introdujeron al campamento un mínimo de 13 presas: 2 cormoranes, 1 chimango, 3 cachañas, 2 pingüinos, 2 petreles pequeños, 1 gaviota, 1 gaviotín, y 1 albatros. La mayor biomasa introducida, en este caso, corresponde al taxón Pingüino, con 2800 g. Valores muy próximos son los de Cormorán, con 2300 g. Los valores para Aves Marinas Grandes son de 1396 g, correspondiendo a Aves Marinas Pequeñas unos 1300 g. Las Aves Terrestres Pequeñas contribuirían con 240 g de carne y las Aves Rapaces con 233 g. Un aporte superior a los 8 kg de carne pudieron haberse obtenido del procesamiento de estas aves en la segunda ocupación del campamento.

*Túnel VII. Episodio ocupacional D:* El recuento de restos resulta en 373 para este episodio. De ellos pudieron ser determinados taxonómicamente un total de 137 restos óseos de la clase aves, de los cuales 28 tienen marcas antrópicas, 30 están quemados (21 de los cuales pertenecen a Cormorán) y 5 presentan claros indicios de haber sido carroñeados por cánidos. Las piezas introducidas fueron: 5 cormoranes, 2 pingüinos, 1 albatros, 1 petrel gigante, 2 aves de mar grandes no determinadas, 1 gaviota, 1 gaviotín, 2 petreles pequeños, 1 cachaña y 1 lechuza. Destaca la biomasa aportada por el taxón Cormorán con 5750 g, así como por las Aves Marinas Grandes, con 4950 g. La biomasa aportada por Pingüino es comparativamente baja en este episodio, con 2800 g. La biomasa aproximada correspondiente a Aves Marinas Pequeñas es de 1300 g. Para Aves Rapaces se han estimado unos 230 g, y para Aves Terrestres Pequeñas unos 80 g. En este episodio, al igual que el anterior, vuelven a estar ausentes las Aves de Litoral. Unos 15 kg de tejidos blandos consumibles como alimento pudieron haberse obtenido de estas presas.

*Túnel VII. Episodio ocupacional E:* El conteo de restos óseos de aves determinados para este episodio es de 365, de los que fueron determinados taxonómicamente un total de 138 restos, y de los que 51 presentan marcas antrópicas, 42 termoalteración, y 7 marcas de carroñeo. Las presas capturadas fueron al menos: 4 cormoranes, 2 pingüinos, 2 albatros, 1 petrel pequeño, 1 gaviota, 1 gaviotín y 1 cachaña. El taxón que representa la mayor biomasa introducida es el correspondiente a Cormorán, con 4600 g. Le sigue Pingüino con 2800 g y Aves Marinas Grandes con 2800 g. Las Aves Marinas Pequeñas habrían aportado unos 980 g y 80 g podrían haberse obtenido de Aves Terrestres Pequeñas. En total, unos 11 kg de carne aprovechables son los valores aportados por los NMI y taxón de esta ocupación.

*Túnel VII. Episodio ocupacional F:* Sobre un conteo de 670 restos óseos de aves en este episodio, 217 se determinaron taxonómicamente, de ellos un total de 71 presentan marcas antrópicas, 43 evidencia de termoalteración y 1 el resto está afectado por carroñeo. En este episodio se depositaron restos de: 6 cormoranes, 5 pingüinos, 3 albatros, 3 aves marinas grandes, 2 petreles pequeños, 2 chimangos, 1 gaviota, 1 pato pequeño (juvenil), 1 garza, 1 gaviotín, 1 falcónido, 1 cachaña y 1 chingolo. En este caso, el taxón que representa la mayor biomasa introducida es el de Aves Marinas Grandes, con 7800 g. Le sigue el taxón Pingüino, con 7000 g, Cormorán con 6900 g, Aves Rapaces con 1500 g, Aves Marinas Pequeñas con 1300 g, Aves de Litoral con 970 g y por último Aves Terrestres Pequeñas con 130 g. La biomasa estimada para esta ocupación asciende a unos 25,5 kg de carne.

*Túnel VII. Episodio ocupacional G:* El resultado del recuento de restos de aves para el episodio G es de 428. De este conjunto pudieron ser determinados taxonómicamente un total de 170 restos óseos, de los cuales 35 tienen marcas antrópicas, 35 están quemados y 4 presentan indicios de haber sido carroñeados por cánidos. Las aves capturadas fueron: 6 cormoranes, 5 pingüinos, 3 albatros, 1 petrel gigante, 3 aves marinas grandes, 1 gaviota, 1 petrel pequeño, 1 pato pequeño, 1 chimango, 1 gaviotín, 1 falcónido y un quetro. Las Aves Marinas Grandes constituyen el taxón que más biomasa pudo aportar, con 8950 g. Valores de biomasa muy próximos son los de Pingüino con 7050 g y Cormorán, con 6900 g. A continuación están las Aves de Litoral con 3600 g, Aves Rapaces le corresponden unos 1400 g y a Aves Marinas Pequeñas unos 980 g. La suma de la biomasa aportada por aves en esta ocupación llega casi a 29 kg de carne.

*Túnel VII. Episodio ocupacional H:* Sobre un conteo de 757 restos óseos de aves para el presente episodio, 456 fueron determinados taxonómicamente; de estos 117 presentan marcas antrópicas, 51 presentan clara termoalteración, estando ausente el carroño por parte de animales para los huesos determinados taxonómicamente. En este momento ocupacional se depositaron como mínimo: 6 cormoranes (1 es pichón), 4 pingüinos, 5 albatros, 1 petrel gigante, 1 ave marina grande, 5 petreles pequeños, 1 gaviota, 1 chimango, 1 garza, 1 aguilucho y 4 cachañas. La biomasa correspondiente a Aves Marinas Grandes asciende a 9300 g. Le sigue Cormorán con 6900 g, Pingüino con 5650 g, Aves Marinas Pequeñas con 2200 g, Aves Rapaces con 1400 g, Aves de Litoral con 400 g y finalmente el taxón Aves Terrestres con 320 g. La biomasa en este caso pudo haber ascendido hasta un máximo de 26 kg según los restos recuperados e identificados taxonómicamente.

*Túnel VII. Episodio ocupacional J:* Sobre un total de 565 restos de aves identificados para este episodio, 260 fueron determinados taxonómicamente; de los cuales 59 presentan marcas antrópicas y 28 presentan signos de termoalteración. No se evidencia carroño. Finalmente, en este episodio fueron aportados 3 cormoranes, 4 pingüinos, 3 albatros, 1 petrel gigante, 1 ave marina grande, 1 petrel pequeño, 1 gaviota, 1 quetro y 1 cachaña. El taxón que representa la mayor biomasa introducida es el de Aves Marinas Grandes, con 6550 g. Valores de biomasa muy próximos son los de Pingüino, con 5650 g. Le siguen el taxón Cormorán con 3450 g, Aves de Litoral con 3050 g, Aves Marinas Pequeñas con

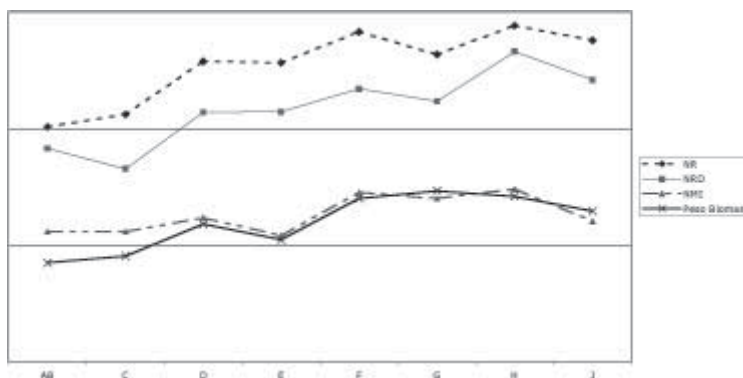


Figura 33. Gráfico de variabilidad de las distintas unidades de cuantificación (NR, NRD, NMI y Peso de Biomasa) en las sucesivas ocupaciones de Túnel VII.

890 g y finalmente Aves Terrestres Pequeñas con 80 g. La biomasa estimada alcanza los 19,5 kg de carne.

La relación entre las distintas unidades de medida no es simple (ver Figura 33 y Tabla 25). El índice de determinación oscila mucho entre unas unidades con más del 60% de determinación a otras en las que el índice se queda por debajo 50%. Esta relación no está relacionada con la cantidad global de NR, no tiene una vectorización cronológica y tampoco está vinculada a la presencia o no de carroñeo. Sorprende también el reducido NRD por presa (NMI) no supera nunca 16 NRD por individuo lo que es ínfimo en comparación con los índices obtenidos para lobo marino (Estévez y Martínez, 1997). Este índice supone una importante pérdida de elementos en los procesos de consumo y mantenimiento del espacio ocupado (ya que las presas se aportaron completas y como hemos argumentado no cabe pensar razonablemente en una gran pérdida tafonómica debida a mala preservación de la evidencia).

En este sentido, la repartición espacial de los restos consumidos (Mameli, 2000), debe ponerse en relación con el análisis de la gestión global de los residuos. Preveamos que dicho análisis confirme los resultados que hemos avanzado: una depositación diferencial entre el centro de las cabañas, la periferia interna y el exterior. Los taxa Cormorán, Pingüino, Aves Marinas Grandes y Pequeñas son predominantes en las áreas central y las periféricas (el espacio interno la choza alrededor del fuego central). Contrariamente las Aves Rapaces (aunque no predominen) se encuentran localizadas especialmente en el de afuera, donde además hay mayor número de restos de Aves Marinas Pequeñas y menor número de Aves Marinas Grandes. Según un análisis estructural comparado queda manifiesto que los restos de Aves Marinas Grandes están localizados básicamente en el centro del área ocupacional. Según indican los estudios hechos sobre la industria ósea, los huesos de estas aves eran utilizados para confeccionar diversos objetos. De esta manera podemos pensar en un proceso de trabajo dentro del área de residencia, cuyos restos se concentrarían especialmente en esa área.

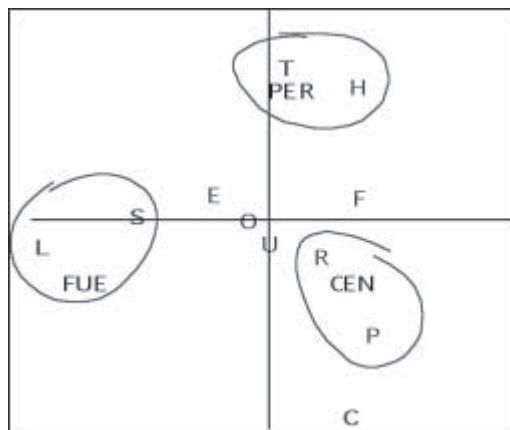


Figura 34. Análisis Factorial de Correspondencias de la repartición espacial de los elementos del esqueleto para el total de la muestra en el Centro, Periferia y Fuera. Donde T: tibiotarso, H: húmero, F: fémur, R: radio, P: pelvis, C: carpometacarpo, U: ulna, O: coracoides, E. escápula, S: esternón, L: fúrcula.

Resumiendo la repartición por partes del esqueleto (Tabla 17) para el total de la muestra (sin diferenciación taxonómica) a través de un análisis multifactorial se define porque: el Centro y Periferia se parecen más (reciben una depositación de huesos largos de las extremidades, pelvis y carpometacarpo) mientras que fuera de la zona cubierta hay escápula, fúrcula y esternón. Esto podría ponerse en relación con el tipo de residuos de consumo: el cuerpo del ave se arrojaría hacia afuera mientras que las extremidades, tal vez de consumo y desarticulación individuales se depositan dentro del espacio habitado.

Tabla 24. Distribución espacial (en el centro, en la periferia interior y en el exterior de la unidad de ocupación de Túnel VII) de los elementos del esqueleto.

<i>Elementos del esqueleto</i>	<i>Centro</i>	<i>Periferia</i>	<i>Fuera</i>
Húmero	91	68	19
Ulna	82	59	28
Radio	76	51	20
Carpometac.	57	32	13
Fémur	62	42	13
Tibia	86	70	27
Escápula	46	37	20
Coracoudeúrcula	34	33	28
Esternón	59	51	35
Pelvis	61	36	12

Por último en el análisis del rendimiento se observa un aumento oscilatorio: se pasa de medio kilo de biomasa por individuo a más de un kilo en las ocupaciones superiores.

Tabla 25. Unidades de conteo e índices para los distintos períodos de ocupación de Túnel VII.

<i>Ocupaciones</i>	<i>NR</i>	<i>NRD</i>	<i>NMI</i>	<i>Peso biomasa</i>	<i>Cánidos</i>	<i>Índice determi-</i>	<i>NRD/NMI</i>	<i>Biomasa/ NMI</i>
AB	103	67	13	7	Sí	65	5,2	0,538
C	131	45	13	8	No	34	3,5	0,615
D	373	137	17	15	Sí	37	8,1	0,882
E	365	138	12	11	Sí	38	11,5	0,917
F	670	217	28	25	Sí	32	7,8	0,893
G	428	170	25	29	Sí	40	6,8	1,160
H	757	456	30	26	No	60	15,2	0,867
J	565	260	16	19,5	No	46	16,3	1,219

Este índice concuerda con un claro aumento oscilatorio en NR y NRD. Estadísticamente se ha demostrado también que las diferencias en la proporción taxonómica de Túnel VII tienen un comportamiento temporal bastante organizado (Mameli 2002, 2004, Barceló y Mameli, 2004). De la diferencia cuantitativa entre la ocupación más antigua y la más reciente se deduce la existencia de un cierto

incremento cuantitativo a través del tiempo: los ocupantes de este asentamiento capturaron cada vez más aves (NMI y Biomasa global). Ahora bien, se trata de un movimiento de aumento oscilatorio en el que se aprecian dos ciclos de crecimiento y disminución: B, C, D y E por un lado, y F, G, H y J por otro. Es importante destacar el incremento en el volumen total del recurso obtenido y aprovechado en el segundo ciclo, con respecto al primero (Biomasa global).

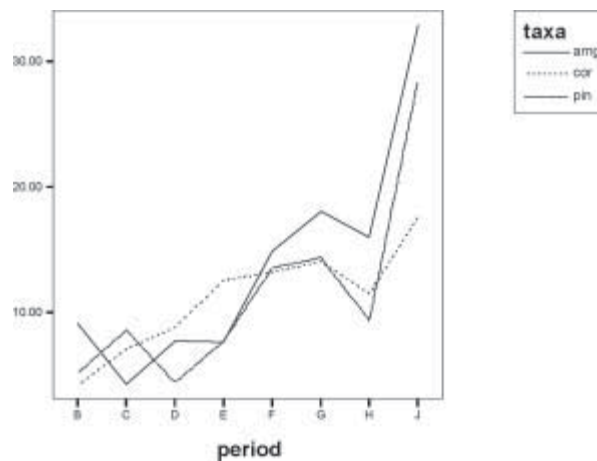


Figura 35. Ponderación de la biomasa obtenible según la duración de cada una de las fases temporales de Túnel VII. La duración ha sido estimada dividiendo la biomasa total entre el volumen de sedimento correspondiente a todas las unidades estratigráficas de cada fase (según Barceló y Mameli, 2004).

Pero resulta evidente que la seriación temporal de las especies que más biomasa ofrecen por individuo y que además son capturadas en mayor número es distinta a la de especies cazadas ocasionalmente, y cuya biomasa individual y total es mucho menor. El comportamiento temporal global, así como las diferencias puntuales entre ocupaciones se deben a las especies determinantes: Aves Marinas Grandes, Cormorán y Pingüino.

Es interesante apreciar que para este yacimiento, en las ocupaciones más antiguas, Pingüino aparece como el taxón determinante, conjuntamente con las Aves de Litoral, que en ese momento son las de mayor rendimiento calórico. La baja cantidad de aves (NMI) podría sugerir formas de captura poco organizadas. A partir del episodio D, el Cormorán es obtenido en cantidades mayores a las de Pingüino, coincidiendo con la ausencia de Aves de Litoral y un paralelo incremento en la captura de Aves Marinas Grandes. Precisamente los cormoranes son aves cuya obtención puede organizarse de manera tal que varios ejemplares puedan obtenerse en un único evento de caza o captura. Esta estrategia, pues, implicaría un cambio importante en las formas de obtención de aves, cambio que explicaría la distinta naturaleza del segundo ciclo, en el que las capturas de Pingüino, aunque aumentan, son claramente superadas por las de Cormorán. La disminución simultánea de Aves Marinas Grandes y de Cormorán, y la continuidad de capturas de Pingüino en el episodio E confirmarían esta hipótesis de cambios puntuales en la

estrategia de caza. Durante el episodio F, frente a un incremento paralelo de Cormorán y Pingüino hay que señalar que, por primera vez la biomasa total aportada por las Aves Marinas Grandes es superior a la de los otros taxa.

Las capturas de Aves Marinas Grandes siguen aumentando en la fase siguiente (G), cuando posiblemente se llegue al punto máximo de biomasa aportada por aves en la secuencia del asentamiento. Frente al estancamiento de Cormorán y Pingüino, se incrementa la captura y el aprovechamiento de Aves Marinas Grandes y Aves de Litoral. Es posible que nos encontremos ante ocupaciones más prolongadas que al principio de la secuencia, lo que explicaría la mayor cantidad de aves. Lo interesante es que ese incremento no es general en todas las especies capturadas: se produce por un aumento del número de capturas de las especies más rentables (Aves de Litoral, Aves Marinas Grandes, Cormorán, Pingüino). Durante la ocupación H, la disminución en Aves de Litoral estaría quizás compensada por un leve aumento en la captura de Aves Marinas Pequeñas, pero lo cierto es que la biomasa global aportada por las aves disminuye, como seguirá disminuyendo en la ocupación J, quizás más breve que las anteriores y que por lo tanto requiriese de una menor cantidad total de aportación de alimento.

Por la identificación de elementos anatómicos de aves juveniles, se puede sugerir que las ocupaciones F y H son de primavera-verano. Corresponden a claros incrementos en el número de aves capturadas y en la biomasa aprovechable con respecto a ocupaciones anteriores.

Estos resultados no demuestran una tendencia temporal ni estacional lineal. Sólo es evidente una progresiva mayor explotación del recurso aves, y los efectos de la adopción de estrategias cada vez más organizadas, que llevan a la diferenciación de esos dos ciclos. Que la estrategia global de obtención era compleja lo demuestra la variabilidad individual de las muestras. No se obtiene lo mismo en lugares situados en ambientes semejantes, ni tampoco en campamentos ocupados en tiempos semejantes, ni durante la misma estación.

En definitiva, y para el conjunto de las muestras, puede decirse que no parece existir un patrón temporal en las diferencias, así como tampoco se evidencian diferencias espaciales significativas. Las muestras contemporáneas antiguas y modernas son distintas, del mismo modo que son distintas las muestras procedentes de la misma región. La única tendencia que se observa es, paradójicamente, la falta de una tendencia homogénea. Por el contrario, en cada lugar y en cada momento temporal hay un intento por aprovechar lo que debió ser coyunturalmente más beneficioso y/o rentable para el grupo. La caza sistemática de aquellas aves que pueden hallarse agrupadas reduce el coste de captura, a la vez que aumenta la biomasa total aprovechable. Se ha sugerido que dado el bajo peso de algunas especies de aves, para que su captura resulte rentable, debieran obtenerse numerosos ejemplares a la vez, lo que podría relacionar su captura con la agregación estacional de las especie (p.ej. Díez *et al.*, 1995). En Imiwaia I, Shamakush I y Túnel II, las especies predominantes son aquellas que están también representadas por pichones e individuos juveniles. Esto indicaría que en estos casos se registra al menos una ocupación de verano en la que se practicó una caza sistemática de aves agregadas en las proximidades de sus zonas de nidificación. El caso de las gaviotas de Lanashuaia es diferente: allí se está explotando una concentración puntual de aves, que no tiene que ver con la existencia de nidos, sino con el aprovechamiento de un recurso muy localizado. La alta proporción de otras aves carroñeras, como el escúa, estaría indicando lo mismo. Esto sugiere una estrategia de caza localmente muy específica.

Lo que se deduce de la significación estadística de las diferencias proporcionales entre las muestras estudiadas es una concentración de la capacidad de trabajo en unas pocas especies o taxa, y una adecuación oportunista a lo que se presenta o se sabe que puede encontrarse en cada momento en cada zona. Así se distinguen claramente los conjuntos obtenidos en las diferentes subunidades discriminadas en cada yacimiento. Además de concentrar esfuerzos en el recurso más rentable, se observa la captura y aprovechamiento de aves solitarias. Las tablas de NMI muestran que en todos los yacimientos aparecen uno o dos individuos de diversas especies. En muchos casos, las aves que son capturadas de manera concentrada en un lugar, son capturadas de manera aislada en otro. Así es el caso de Pingüino, cuya captura sistemática sólo puede sugerirse para Shamakush I. Probablemente, ejemplares de pingüino rey o pingüino penacho amarillo serían capturados fuera de la época de reproducción de estas aves. Algunos de ellos serían arponeados ocasionalmente desde la canoa cuando se presentara la ocasión. Capturas aisladas se habrían efectuado también para Aves de Litoral que, a excepción de Imiwaia I, aparecen en todos los casos en proporciones bastante bajas. La gran biomasa de estas aves haría su captura interesante en todos los casos, pero a excepción de este yacimiento, no se produjeron las condiciones óptimas para concentrar los esfuerzos en su captura.

Es precisamente esta compleja forma de relación entre caza organizada de la especie local y momentáneamente de más fácil captura, y la caza ocasional de aves de paso lo que caracterizó la estrategia de caza de los grupos canoeros fueguinos a lo largo de la secuencia histórica.

### III.3.2. Intensificación en la explotación

La pregunta que queda por responder es si las aves eran consumidas de la misma manera, en todos los lugares y en cualquier época. Se ha visto como existe un patrón muy flexible en el despiece, desmembramiento y consumo de las presas, condicionado sólo en parte por el tamaño y anatomía de las aves. Ahora bien, ¿fueron consumidas las aves con la misma intensidad en todos los lugares y períodos?

La identificación de tendencias o ciclos generales en la intensificación del consumo es un punto clave para entender el rol de las aves en la dieta de estas poblaciones, y la dinámica interna de la gestión en la explotación de uno de los recursos animales aprovechados recurrentemente durante toda su existencia. Cabe pensar que ante circunstancias de abundancia de comida proveniente de los recursos de mayor biomasa y ricos en grasas, las presas de aves se aprovecharan superficial o escasamente. Si aceptamos esta posibilidad cabe pensar también que en situaciones de eventual escasez de mamíferos seleccionados para el consumo se hiciera un aprovechamiento más intensivo de las aves u otros recursos sí disponibles.

Utilizaremos la presencia-ausencia de marcas tipo tajos, cortes, raspados y quemados, así como la cantidad de las mismas para analizar la intensidad y frecuencia en la extracción de tejidos blandos aprovechables directamente. Debemos estudiar las diferencias en la secuencia temporal y espacial del patrón cualitativo y cuantitativo de las marcas, para saber por qué en unos lugares y momentos aparecen frecuencias más altas de marcas o evidencias de termoalteración que en otros. Lo que se pretende hacer en este estudio es comprender qué representan las

diferencias significativas apreciables en la distribución e intensidad de marcas antrópicas de carnicería en diversos taxa de aves a través del tiempo.

Considerando aquellos elementos comunes a la totalidad de muestras analizadas (fúrculas, radios, ulnas y carpometacarpos), llegamos a la conclusión que en la muestra de Imiwaia I hay una baja proporción de restos quemados, siendo altas las proporciones de cortes y tajos. En Túnel I se aprecia una baja proporción de restos óseos quemados y con cortes, proporciones que contrastan con la alta proporción de tajos. En cuanto a Túnel II, las proporciones son medias para restos quemados, y son altas para cortes y tajos. Shamakush I muestra proporciones medias en restos quemados, y altas en cortes y tajos, además la proporción de pulidos es relativamente alta. En la muestra de Lanashuaia hay una baja proporción de restos quemados y restos con marcas de carnicería. En Túnel VII puede observarse una alta proporción de restos óseos quemados, siendo baja la proporción de tajos y alta la proporción de cortes lineales.

Tomando en cuenta los mismos cuatro elementos anatómicos, la seriación temporal de la proporción de huesos con marcas, aunque significativa estadísticamente, no muestra un incremento a lo largo del tiempo. En el caso de termoalteraciones, también para los cuatro elementos anatómicos seleccionados existen leves señales de una tendencia temporal, especialmente por la escasez de restos de alas quemados en los yacimientos más antiguos y su mayor relevancia en los yacimientos más recientes. Las diferencias son estadísticamente relevantes (chi-cuadrado, cf. Mameli, 2004), aunque poco importantes. Para los elementos en todos los casos comparables, puede decirse que en las fases recientes hay mayores evidencias de quemados, por lo que el consumo de partes distales de miembros anteriores (usualmente descartadas), puede ser indicio de una posible intensificación del consumo.

Observamos que la proporción de restos modificados antropicamente en Túnel VII es muy homogénea para todos los taxa (alrededor del 20%). En Aves Marinas Grandes destacan Túnel II y Shamakush I, con proporciones cercanas al 50% de los restos alterados por la acción humana. Aves Marinas Pequeñas están mucho más marcadas en Túnel II (alrededor del 40%) que en Lanashuaia, el yacimiento donde son más abundantes (15%). Este predominio de restos con marcas se repite en el caso de Pingüino en Túnel II, con una proporción de huesos modificados que llega al 30%. Shamakush I, muestra una proporción alta de restos con marcas en Cormorán y secundariamente en Pingüino.

Son interesantes las diferencias entre la muestra más antigua (Imiwaia I) y la más reciente (Túnel VII), que podrían indicar la posibilidad de un incremento de la proporción de marcas a través del tiempo. Los restos de Cormorán en Túnel VII tienen una mayor proporción de marcas de carnicería que los de Imiwaia I. Del mismo modo, el taxón Aves de Litoral, poco frecuente en Túnel VII y muy abundante en Imiwaia I, también manifiesta un incremento en la proporción de restos modificados por las acciones de descarte y aprovechamiento.

Se ha analizado la proporción de marcas antrópicas en los elementos anatómicos que han demostrado ser los más aprovechados. Las únicas diferencias estadísticamente significativas se han registrado en el caso de húmeros de Cormorán y de fémures de Aves Marinas Grandes. Los restantes elementos anatómicos de alas y patas no muestran grandes diferencias entre las muestras.

Existe una clara diferenciación entre muestras antiguas y recientes, aunque la causa de esa diferenciación no sólo es temporal. Muestras más antiguas que las de Túnel VII tienen mayores proporciones de restos con marcas, del mismo modo que

una muestra reciente como Lanashuaia tiene una menor proporción de huesos modificados que la muestra de Imiwaia I. La causa de la mayor proporción de restos modificados antropicamente parece estar en relación con las evidencias de estrategias de caza sistemática y organizada; es decir, cuando un grupo se centra en la explotación de un taxón concreto lo explota más intensamente. Es de destacar la presencia de estrategias muy organizadas de caza y aprovechamiento de aves en la muestra más reciente, posiblemente más sistematizadas que en muestras tan antiguas como la de Imiwaia I.

En general, se observa una dinámica diferenciada para las muestras de Shamakush I, y Túnel II, por un lado, con restos intensamente aprovechados, e Imiwaia I, Lanashuaia y Túnel VII, con restos menos intensamente aprovechados. Además se ha podido observar un interesante efecto temporal, al agruparse según la cantidad de cortes lineales los yacimientos más recientes por un lado (Túnel VII y Lanashuaia) y diferenciarse del más antiguo por otro (Imiwaia I). Así, en realidad, aunque Túnel VII tiene mayor proporción de huesos con marcas y quemados que Lanashuaia, ambos yacimientos modernos tienen trazas expeditivas: abundan las marcas de tajos únicas. Ello podría ponerse en relación con el tipo de instrumento: sabemos con seguridad que las aves marinas de mayor envergadura (las más marcadas) han sido procesadas al menos en algún caso de Túnel VII con instrumentos de metal.

Sólo en el caso de los húmeros y fémures de Cormorán la intensidad del aprovechamiento (cantidad de cortes lineales y raspados por resto), muestra diferencias estadísticamente significativas (chi-cuadrado). En ningún otro elemento anatómico de miembros anteriores o posteriores se registran diferencias significativas entre las muestras. Para todo el esqueleto de aves no se han observado diferencias significativas en el caso de los tajos.

En el caso de Túnel VII, es interesante observar cómo, si bien a lo largo del tiempo no aumenta la proporción de restos con cortes lineales, sí que se tiende hacia una mayor homogeneidad: en las primeras ocupaciones no todos los taxa tienen proporciones semejantes, pero hacia el final de la serie, todos los taxa son aprovechados por un igual. También se ha demostrado que no existe una relación temporal lineal entre el incremento de biomasa y una mayor proporción de restos con trazas ( $r^2 = 0.01$ ), aunque la cantidad de animales (la intensificación de la caza de aves) está correlacionada con la intensificación del aprovechamiento de las presas. Túnel VII, el yacimiento más reciente, es el que contiene mayor cantidad de restos modificados a partir de la carnicería, y se caracteriza también porque todos los taxa tienen unas proporciones muy semejantes de modificación antrópica, tanto de quemados como de tajos y cortes. Este es el mejor indicio disponible de un cambio en la forma de consumir las aves en el momento del impacto europeo. El otro yacimiento reciente, Lanashuaia, tiene un carácter muy especial de aprovechamiento coyuntural, por lo que la caza y aprovechamiento de aves estaría aparentemente muy condicionado por la abundancia de otros recursos subsistenciales.

**IV. EL ROL DE LAS AVES EN EL SISTEMA CAZADOR-  
RECOLECTOR-PESCADOR DEL EXTREMO SUR  
AMERICANO**



#### **IV.1. Conclusiones del análisis arqueoavifaunístico**

En este trabajo han sido analizados restos óseos de aves de siete yacimientos con fechas comprendidas entre 6500 y 100 años AP. Estos concheros, localizados en la costa norte del canal Beagle, son el resultado de acumulaciones sucesivas de desechos que se generaron durante la ocupación de campamentos por grupos nómadas cazadores recolectores pescadores. Todas las superficies óseas fueron observadas bajo lupa binocular entre 7 y 45 aumentos con el objetivo de identificar modificaciones antrópicas (tajos, cortes, raspados, aserrados, quemados) y modificaciones naturales (preservación diferencial, procesos destructivos, fracturas tafonómicas, mordidas animales). En planillas computarizadas se reprodujo toda la información observada en cada resto óseo y al mismo tiempo se confeccionó una planilla Excel en la que constan los tipos de modificaciones que presenta cada resto, frecuencias, intensidades, cantidades, orientaciones y disposiciones anatómicas de las modificaciones, así como otros rasgos sobresalientes atípicos mediante un sistema de abreviaturas estandarizadas.

Hemos estudiado las aves fundamentalmente como recurso subsistencial. Entre los objetivos principales se encontraba la necesidad de conocer qué especies fueron capturadas y aprovechadas, si las diferentes especies implicadas son resultado de diferentes estrategias de captura desarrolladas a lo largo del tiempo, si las especies eran procesadas de diferente manera siguiendo una pauta de intensificación en la explotación, si existían estrategias particulares para procesar diversas partes del cuerpo de las aves y por fin explicar porqué se presentan altas frecuencias de marcas de carnicería en determinados elementos esqueléticos más que en otros.

En este estudio partimos del supuesto que las muestras son producto de aportación antrópica. En efecto no se ha registrado introducción tafonómica de animales, muertos por causas naturales sobre yacimientos, ni siquiera en el caso de las aves terrestres pequeñas o de las rapaces. Pero lo que confirma inequívocamente su origen antrópico es la presencia de marcas de consumo en al menos algún elemento anatómico de todas las especies y taxa identificados. Además de haberse descartado la introducción tafonómica se ha eliminado la posibilidad de una pérdida post-enterramiento significativa, pues han sido recuperados en buen estado de conservación huesos de tamaño menor a un centímetro e incluso correspondientes a ejemplares muy jóvenes. La sedimentación antrópica ha sido muy rápida, la composición química del sedimento facilita la conservación y ha habido muy poco movimiento postdeposicional.

En aves, a diferencia de lo que suele ocurrir en mamíferos, podrían estar presentes en los conjuntos arqueofaunísticos varias decenas o cientos de especies.

Por esta razón y aunque hemos determinado los restos a nivel de especie cuando ello ha sido posible, hemos preferido realizar los análisis y comparaciones partiendo del agrupamiento de especies en una serie de categorías o taxa, solución que también han propuesto otros investigadores que trabajan con muestras de aves (p.ej. Steadman *et al.*, 2002). El agrupar las diferentes aves en taxa no impide saber qué especies están presentes, y a la vez disminuye importantes sesgos que pudieran producirse al realizar la estadística comparativa, dado que mientras ciertos fragmentos son de fácil determinación taxonómica, la de otros restos resulta arriesgada. De este modo, y considerando las características de cada especie, hemos configurado para la región los siguientes siete taxa: Aves Marinas Grandes, Aves Marinas Pequeñas, Cormorán, Pingüino, Aves de Litoral, Aves Rapaces y Aves Terrestres Pequeñas.

La primera cuestión que ha sido importante resolver es la del proceso de adquisición de las presas. Cabe preguntarse si es posible atribuir algún tipo de modificación a la actividad de caza o captura de las presas. A partir del material arqueozoológico en sí, sólo podemos abordar la contrastación parcial de una de las formas de captura de los cauquenes: el análisis del patrón de fragmentación de los miembros posteriores de cauquenes indica que la fragmentación de los huesos de sus patas es mayor que en los otros taxa. De diez tibiatarso de Aves de Litoral contenidos en la totalidad de las muestras, cinco están fragmentados en la diáfisis medial y de trece tarsometatarsos identificados para el mismo taxón (incluidos ejemplares adultos y jóvenes), la totalidad aparecen fragmentados, presentando ocho de ellos fractura en la diáfisis medial. En ninguno de estos casos la fractura aparece asociada a marcas de carnicería. Esta característica de las muestras es coherente con la práctica habitual entre yámana de quebrar ambas patas de los cauquenes caranca tan pronto caían en poder del cazador. Aún así hay que admitir que este patrón de fragmentación, también podría indicar aprovechamiento de médula ósea, y no ser resultado exclusivo de la captura mediante el uso de trampas, pero es poco probable.

A continuación deberemos contestar a la cuestión de cómo se trata la pieza adquirida. La totalidad de elementos anatómicos representados en el esqueleto aviar han sido hallados en las excavaciones. La presencia de restos correspondientes a patas, picos, cráneos y extremos de alas nos confirma una vez más que las presas capturadas eran introducidas enteras en los campamentos. La aleatoriedad en las presencias de elementos del esqueleto apunta a que las presas no eran procesadas, ni siquiera de forma parcial, en el lugar de captura, sino en el lugar de consumo: el campamento.

En los taxa mayoritarios de cada muestra arqueológica aparecen representados la totalidad de elementos anatómicos del esqueleto. En el caso de los taxa minoritarios producto de aportaciones esporádicas, no hemos encontrado en ninguna muestra individual una representación total del esqueleto. Si suponemos que los restos óseos de aves que estudiamos fueron generados por el descarte de partes tras su consumo, y que su depositación responde a un proceso aleatorio, la teoría de la probabilidad nos dice que cuanto mayor sea la frecuencia con que se consuma una especie, mejor representada estará su anatomía y mayor será el equilibrio entre partes esqueléticas. Cuantas más presas de una misma especie hayan sido capturadas e introducidas en el campamento, mayores probabilidades tendrá esa especie de tener una representación anatómica íntegra de su esqueleto. Si nos centramos en las muestras completas, parece poder confirmarse que, en el caso de taxa poco frecuentes, los individuos suelen estar representados por restos de las extremidades. En el caso de los taxa más frecuentes, es decir, en el caso del consumo

repetido de muchos individuos de un mismo taxón, la misma frecuencia de su depositación permite una representación más equilibrada de sus diferentes partes esqueléticas.

La pérdida tafonómica de elementos del esqueleto hay que atribuirlos a la actividad humana de mantenimiento del lugar ocupado. Considerando que cada esqueleto de ave tiene más de cien huesos, la representación de cada individuo por dos decenas escasas de huesos implica un trabajo cotidiano notable de mantenimiento de la habitabilidad (limpieza).

Las mayores probabilidades de fragmentación de los huesos de las alas y la distribución espacial de las basuras alrededor de la unidad ocupacional resultan en mayores probabilidades de recuperación de restos de alas, que de restos de patas, por ejemplo. Pero dada la morfología específica de los huesos del taxón Pingüino, más compactos y menos fracturables durante su procesamiento, la probabilidad de recuperar restos correspondientes a alas es en este taxón, como mínimo, igual a la probabilidad de recuperar restos de patas. En el caso de aves muy pequeñas, la similitud del tamaño de todos sus huesos largos explica por qué las alas no se fragmentan más que las patas, tanto en momentos pre- como postdepositacionales. Así pues, los miembros anteriores de aves de pequeño tamaño y de pingüinos no mostrarán una sobre-representación en NRD, como puede suceder en el resto de taxa. Más allá de las frecuencias, existe una homogeneidad en el modo de fragmentación de alas (salvo en Pingüino) y una heterogeneidad en las roturas del resto de huesos largos, especialmente en fémures, tarsometatarsos y en coracoides.

Además de estas observaciones generales, cabe señalar que el patrón de fragmentación por taxón y en cada muestra es diferente. No puede decirse que ninguna de ellas esté más fragmentada o menos fragmentada que las demás, sino que elementos anatómicos pertenecientes a diversos taxa aparecen más o menos enteros en los diferentes yacimientos. Si la fragmentación fuese sobre todo postdepositacional (tafonómica), dado que el proceso de formación de los sitios es casi idéntico en todos los casos (acumulación de concheros), serían de esperar frecuencias de fragmentación similares. Una rotura postdeposición se identificaría porque diferentes fragmentos de un mismo hueso estarían presentes en las mismas unidades estratigráficas y cercanos en el espacio, dado que no hay movimientos sedimentarios remarcables. Por el contrario, las fracturas observadas indican que una buena proporción se produjo antes de la depositación, y no una vez dentro de los depósitos. Las muestras completas analizadas contienen gran cantidad de fragmentos no remontables debido a la ausencia de fragmentos que completarían cada elemento óseo, o bien hay remontajes pero con fragmentos provenientes de unidades de depositación distantes. Esto quiere decir que, bien durante el procesamiento, consumo y descarte, o bien después, durante actividades de remoción de basuras o pisoteo inmediato a la depositación (éste poco frecuente en el registro), los huesos de aves fueron fragmentados, incorporándose las partes aleatoriamente en los depósitos<sup>51</sup>. Este resultado contradice las afirmaciones de Higgins (1999), quien sostuvo que las fracturas del material de Túnel I se debían en mayor medida a causas tafonómicas naturales.

---

<sup>51</sup> Las crónicas (Gusinde, 1937) han dejado constancia de que se rompían sistemáticamente los huesos de aves durante el cocinado, excepto después del nacimiento de un bebé. El padre y en especial la madre no debían quebrar los huesos de las aves que faenaran o comieran. Esto es coherente con nuestra argumentación arqueológica que la fragmentación fue, sobre todo, antrópica.

Las actividades de carnicería pueden interpretarse a partir de las evidencias consecuencia de formas de obtención y extracción de tejidos blandos. Para su entendimiento se ha tenido en cuenta la variabilidad morfológica de tajos, cortes, raspados y termoalteraciones, su particular localización anatómica entre los diferentes elementos esqueléticos, porciones anatómicas y especies, así como su cantidad y frecuencia de aparición. Los patrones de procesamiento y consumo diferencial de las presas pueden estar relacionados con otras variables, como el tamaño de los cuerpos, la anatomía específica de cada tipo de ave o los productos que pretendían obtenerse.

Casi un tercio de los restos aviares analizados presentan modificaciones antrópicas. Se han observado tajos, cortes y raspados, restos pulidos y aserrados, aplastamientos en los extremos de fracturas de las diáfisis pero no hemos visto hundimientos (que se pudieran atribuir sin dudar a dentelladas humanas), arrancamientos, ni marcas de percusión. Los resultados de este estudio sugieren que la desarticulación de huesos largos no fue sistemática, y cuando lo fue, las marcas se concentran en las metáfisis, justo allí donde se encuentran las inserciones musculares. Tajos, cortes y raspados se asocian a la desarticulación y extracción de carne. La concentración de trabajo de carnicería se orienta hacia las especies más representadas en cada muestra, aunque también se concentra en las especies de mayor tamaño corporal. Los análisis realizados también parecen indicar que las marcas de carnicería son más abundantes en las ocupaciones más breves. El asado de las porciones parece haber sido somero, apareciendo manchas de termoalteración de manera indistinta en partes distales y proximales de los elementos óseos. Esto refuerza el carácter no sistemático sino diversificado del asado y consumo.

Casi todas las aves parecen haber sido abiertas longitudinalmente por el pecho, así lo indicaría la alta frecuencia de cortes y tajos en fúrculas. Con ello demostramos que se pueden verificar con la Arqueozoológia los detalles que nos proporcionaron las informaciones etnográficas (por otra parte algo parcas en relatarnos esos trabajos que recaían, según las mismas fuentes, en las mujeres) sobre el cocinado. Los tajos observados en cintura escapular, extremidades anteriores y posteriores son a grandes rasgos similares en los taxa Pingüinos, Cormorán y Aves Marinas Grandes. La principal diferencia observable entre el descuartizamiento de Cormorán y Pingüino es que en el primero hay mayor incidencia de tajos en la cintura pélvica. Las marcas equivalentes de descuartizamiento de la articulación pelvis-fémur para el taxón Pingüino están situadas en la porción proximal de fémures.

Cabe destacar que a Aves Marinas Grandes les corresponde la mayor proporción de restos óseos con marcas de carnicería, con un 29,3% de los restos identificados. A este taxón le sigue el de Aves de Litoral, con una proporción de restos con marcas antrópicas de 25,5%. En tercer lugar se encuentra el taxón Cormorán, presentando una proporción de restos marcados de 21,9%. Los restos de Aves Rapaces aparecen marcados antropicamente en un 20,4%, los de Pingüino en un 19,9%, los de Aves Marinas Pequeñas en un 16,2% y los restos que en menor proporción presentan marcas son los de Aves Terrestres Pequeñas, con sólo un 8,7%. Estas proporciones sugieren que cuanto mayor es el tamaño de la presa, mayor es la proporción de restos con marcas de carnicería, ya sean tajos, cortes o raspados. La similitud en las frecuencias de marcas entre Rapaces y Pingüinos, a pesar de que las especies presentes de estos últimos son más grandes, puede explicarse por la mayor resistencia que caracteriza a los tendones de las primeras.

La distribución de marcas de carnicería en restos de los taxa Cormorán, Aves Marinas Pequeñas y Pingüino muestran un patrón por porción esquelética similar y equilibrado entre cintura escapular, extremidades anteriores y posteriores. Sólo destaca, a niveles estadísticos significativos, la menor proporción de marcas en ulna, radio y carpometacarpo del ala de los pingüinos. La concordancia de esta diferencia con la particular anatomía de la aleta de Pingüino (y la mayor robustez de los huesos de esta parte) es evidente. En este caso no hay que atribuir la explicación sólo a la anatomía muscular o de la carne que se podría obtener sino a la posibilidad de extraer materias primas de las plumas alares para la fabricación de otros objetos (emplumaduras de flechas, escobas, peines, colgantes...). Las extremidades posteriores de Aves Marinas Grandes tienen mayor proporción de marcas que en los demás taxa. El patrón de distribución esquelético de estas marcas cambia en el caso de Aves de Litoral, siendo destacable la gran cantidad en extremidades anteriores y la escasa cantidad en extremidades posteriores.

Del análisis de los elementos anatómicos que tienen marcas de tipo cortes (producto de descarte), y los que tienen evidencias de quemado se deduce que ciertas porciones anatómicas de las presas eran más aprovechadas, y otras eran descartadas. Las partes más carnosas son las que concentran las evidencias de aprovechamiento, en tanto que las menos carnosas son las que manifiestan menos marcas de carnicería y termoalteraciones. Este patrón de concentración de las trazas de termoalteración en los huesos que están más rodeados de carne excluye la posibilidad de que las termoalteraciones parciales sean una consecuencia de un accidente normal. Por el contrario, su asociación a fracturas, tajos y cortes demuestra que la termoalteración parcial es la señal del procesado culinario.

Los húmeros de Aves Marinas Grandes, Aves Marinas Pequeñas y Cormorán son los huesos que presentan más asociaciones anatómicas de marcas de carnicería y fracturas. Le siguen en frecuencia los fémures, fúrculas y tibiatarso. En general y en todos los taxa, para el resto de elementos, salvo en fúrcula, no se observan tendencias exclusivas en la localización de cortes, raspados y tajos sobre las diferentes caras (craneales-caudales, ventrales-dorsales). De nuevo tenemos constancia de una falta de trabajo estandarizado. En lo que hace a orientación de las distintas marcas, para todos los taxa predominan claramente los cortes transversales y oblicuos sobre los longitudinales, siendo estos muy poco frecuentes. Cortes transversales y oblicuos aparecen pocas veces combinados en un mismo hueso y, cuando lo hacen, se concentran en coracoides, húmeros y fémures. Los longitudinales se concentran en ulnas y fémures y algo menos en tarsometatarsos. Las marcas de tipo tajos son las que se producen en el procesamiento primario o desmembrado de las presas; las marcas tipo cortes y raspados se producen durante el consumo cárnico de las aves, consumo que se realizaba con la ayuda de un filo. La dificultad de extraer la carne de los huesos es mayor cuando está cruda y la de aves silvestres precisa siempre invertir más trabajo en su procesamiento del que estamos acostumbrados en la carne de aves de corral, que suele ser tierna. La relación entre la cantidad de marcas observadas sumada al bajo índice de restos quemados llevan a pensar en un consumo de carne muy poco asada.

Analizando microscópicamente los restos óseos fueron identificados restos de valva de mejillón incrustados en una costilla de Cormorán dentro de cortes de descarte. La morfología de estos cortes es muy similar en profundidad, ancho y características generales al resto de marcas antrópicas observadas en el material avifaunístico, tanto para muestras antiguas como para modernas, lo que podría estar confirmando el uso del mismo tipo de instrumentos, filos de valva,

en todo tiempo y espacio. Pero no puede descartarse el uso de filos líticos, ya que en el mismo yacimiento, una rótula de Cormorán presenta restos líticos microscópicos en el interior de un corte, aunque este corte presenta una morfología atípica dentro de los observados. Marcas efectuadas con filos metálicos están presentes en huesos de ave en Túnel VII. A fines del siglo XIX, los yámana ya poseían metales de origen europeo. La asociación de manchas de óxido producto del contacto de los huesos con instrumentos metálicos ha sido observada, aunque en muy baja frecuencia, por lo que no se han podido registrar tendencias estadísticas significativas. Sólo en una veintena de los más de 5000 restos analizados en Túnel VII se han identificado manchas de óxido, muchas de ellas asociadas a marcas de procesamiento de las presas de mayor tamaño. Otros dos restos, esta vez en Túnel I, presentan manchas de óxido. Se trata de una ulna de Ave Terrestre Pequeña y un radio de Pingüino, pero no están asociadas a marcas antrópicas y tienen una antigüedad muy superior a la presencia de trozos de metal en la zona. Se trataría pues, de restos que durante los meses de excavación estuvieron en contacto con los clavos y estacas metálicas de las cuadrículas, y que absorbieron el óxido que estos elementos desprenden. Nuestros análisis faunísticos efectuados sobre el procesamiento de pinnípedos en yacimientos tardíos revelan la existencia de estas manchas de óxido y las señales de filos metálicos contundentes también en estas presas.

Puede por tanto afirmarse que para toda la secuencia temporal se utilizaron filos líticos, filos de mejillones o filos confeccionados en valvas de cholga. Se debieron utilizar con regularidad filos similares, dado que existe una homogeneidad morfológica interna para cada tipo de cortes y tajos. No se han podido discriminar morfologías asociadas a diferente instrumental a pesar de que se observan claras diferencias en la intensidad, cantidad, localización y orientación de las diferentes marcas antrópicas. Lo cierto es que los cuchillos de valva que hemos podido analizar en las colecciones etnográficas de los museos europeos no pudieron utilizarse en este trabajo de descuartizamiento de aves: tienen el filo pulido y demasiado embotado como para producir este tipo de marcas. Así pues hay que pensar más bien en filos de mejillón naturales, filos de instrumentos líticos, aparte de los cuchillos europeos del último momento. De todas formas las evidencias más claras del uso de este último tipo de cuchillo metálico proceden del faenado de articulaciones con tendones fuertes (húmero proximal) de Aves Marinas Grandes. Nuestros experimentos han constatado que es posible y bastante fácil abrir con un par de lascas no formatizadas una pieza del tamaño de un cormorán, no hace falta ni tan sólo desplumar antes el ejemplar.

Las comparaciones morfológicas efectuadas entre marcas antrópicas de carnicería en aves y pinnípedos indican que muy probablemente se procesaran con instrumentos diferentes. Numerosas marcas en huesos de pinnípedos se observan con claridad a simple vista, mientras que en aves raras veces se ven tajos (las marcas más profundas) a simple vista, y se hace imprescindible el uso de lupa binocular para su identificación. La diferencia entre lobos y aves se observa en la anchura y en la profundidad de los tajos y cortes. Si además tenemos en cuenta la enorme diferencia en la masa cárnica existente entre piel y huesos de pinnípedos y aves podemos pensar en un procesamiento diferencial en lo que a instrumentos utilizados se refiere. Así como se ha comprobado que al menos en un cormorán de Túnel VII se utilizó valva y en la ballena de Lanashuaia se utilizaron filos líticos, no se han hallado de momento indicios que permitan asociar materias primas a los filos usados en pinnípedos (excepto para aquellos individuos adultos

de Túnel VII, que mencionamos y que se procesaron con filos metálicos; La lógica nos dice y la experimentación demuestra, que las valvas de mejillón con el filo natural no resisten con efectividad los golpes contundentes necesarios para procesar presas de gran tamaño.

Respecto a factores de modificación tafonómica biótica, la frecuencia de marcas de carroñeo por cánidos es en general muy baja para todas las muestras. Una de las hipótesis afirmaba que las partes carroñeadas serían en buena parte las partes anatómicas en principio descartadas por humanos para el consumo. En efecto, huesos (tales como falanges, radios, ulnas, carpometacarpos y tarsometatarsos) poco aprovechados para consumo humano, tienen claras evidencias de haber estado sometidos a la acción de cánidos. No obstante también hay huesos (como húmeros o fémures) de partes aprovechadas por humanos, que muestran evidencias de haber sido carroñeados. El carroñeo fue posterior al aprovechamiento o al descarte humano pues se produjo tanto sobre marcas antrópicas, como sobre restos sin evidencias de modificación humana pero nunca antes de una marca antrópica.

Estas marcas de carroñeo han sido identificadas en muestras tanto antiguas como recientes. Se trata sólo de restos mordidos, ya que no se han identificado casos de corrosión por ingesta y digestión de materiales óseos por parte de estos animales. Se ha documentado en Túnel I, Imiwaia I, Shamakush I, Lanashuaia y Túnel VII, pero no en las muestras de Ajej I y Túnel II. Estas evidencias ponen de relieve la discusión acerca de la existencia de perro doméstico desde época previa al contacto europeo. Las evidencias de un carroñeo semejante desde el inicio de la secuencia hasta época europea, cuando los viajeros describieron la presencia de perros entre canoeros, estarían hablando a favor del supuesto de que los indígenas del extremo sur ya disponían de este animal doméstico. Es más complicado pensar que ambos cánidos, normalmente incompatibles, en situaciones distintas hayan afectado de la misma forma los restos aviaros. También es difícil admitir que los perros domésticos de la época del contacto no mordisquearan los huesos en el campamento y que todo el daño observado haya sido fruto sólo de carroñeo de zorros. Es difícil poder demostrar esa presencia de cánidos domésticos entre un material arqueológico si no aparece entero o si no se encuentran piezas diagnósticas, máxime cuando no sabemos con seguridad el tamaño del perro fueguino<sup>52</sup>.

La baja meteorización de los restos de aves estaría confirmando una nula o breve exposición de los huesos, a la vez que un rápido enterramiento y formación de los depósitos. Por el contrario, en todos los yacimientos existe elevada proporción de restos óseos de aves afectados por una ligera actividad fisicoquímica de las raíces, lo que, salvo excepciones, no impide identificar marcas antrópicas en caso que estén presentes. Hay pocos restos que muestren señales de pelado (*peeling*) en la superficie cortical, y son mínimos los restos con señales de rodado. Las fracturas modernas y marcas de accidentes de excavación no son importantes

<sup>52</sup> Hay alguna foto de la Mission Scientifique de un animal (cuya representatividad de presuntas características nativas es desconocida) en la que se puede apreciar un tamaño que permitiría confundir restos fragmentados con los del zorro colorado. Otro esqueleto que pudimos ver en una vitrina del Museo de La Plata bajo la etiqueta de «perro fueguino» tenía un tamaño muy pequeño. Finalmente hemos podido ver, gracias a la gentileza de nuestros colegas argentinos E. Piana y L. Orquera unos restos óseos de cánido en Túnel I que podrían avalar esta posibilidad. Por el momento, sin embargo, la cuestión no está cerrada del todo, a falta de una prueba directa más conclusiva.

en ninguna muestra. Más allá de las pocas modificaciones de las corticales por cánidos y de las ligeras marcas de raíces la conservación en todas las muestras es muy buena o excelente.

En este trabajo, no hemos analizado la elaboración y uso de ornamentos ni instrumentos óseos, pero entre el material analizado se han hallado desechos y residuos de su fabricación. Fueron identificados restos óseos pulidos o aserrados en Túnel I, Imiwaia I, Shamakush I y Túnel VII. Los elementos involucrados corresponden sólo a huesos de las extremidades de los taxa Aves Marinas Grandes, Aves Marinas Pequeñas y Cormorán. El conjunto de ornamentos e instrumentos óseos hallados en las excavaciones está compuesto por lo que se ha denominado cuentas de collar (segmentos cilíndricos de diáfisis serrados en los extremos, pulimentados y a veces con incisiones paralelas perimetrales), punzones (elaborados a partir de una fractura oblicua apuntada y pulida de la diáfisis de huesos largos, tibias, húmeros, radios...) y tubos sorbedores de agua (con pulidos a partir de una fractura o un aserrado obtenidos a partir de un hueso largo de ave de gran tamaño, en especial de albatros).

#### IV.2. Variabilidad observada en el aprovechamiento de aves

Se ha podido demostrar que los grupos humanos que habitaron esta región aprovechaban de forma diferencial las distintas especies de aves. Este recurso ha sido ampliamente explotado a lo largo de milenios en Patagonia meridional argentina y chilena<sup>53</sup>. Hemos querido estudiar las diferencias del patrón cualitativo y cuantitativo de las marcas a lo largo de la secuencia temporal y espacial, para saber por qué en unos lugares y momentos aparecen frecuencias de marcas o evidencias de termoalteración más altas que en otros. Lo que se pretendía en este estudio era comprender qué estaban diciendo las diferencias significativas apreciables en la composición de los conjuntos de especies y la distribución e intensidad de marcas antrópicas de carnicería en diversos taxa de aves a través del tiempo.

En el momento de contacto europeo, según las crónicas, la gente yámana capturaba y consumía muchos anátidos y cormoranes y en menor proporción pingüinos, ostreros y macás. Si bien la arqueología ha probado que consumían cormoranes y pingüinos en cantidad, no ha podido confirmarse el consumo de ostreros y macás. Llama la atención la rareza de Aves de Litoral en los yacimientos, destacando la escasa o nula presencia arqueológica (salvo en Imiwaia I) de cauquenes, patos, gansos, ocas y ostreros, tan mencionados en las crónicas, incluso para usos sin alternativas explicitadas. Por el contrario los resultados del análisis taxonómico evidencian el aprovechamiento humano de especies no mencionadas en las listas etnográficas. Si bien las crónicas afirman que sólo de manera esporádica comían albatros y petreles, la elevada cantidad de restos arqueológicos correspondientes a estas especies hace que podamos asumir que estas aves eran consumidas con asiduidad. Algunos relatos mencionan el consumo esporádico de gaviotas, mientras que otros señalan la repugnancia que sentían las gentes yámana ante tales animales. Sin embargo, en los yacimientos tardíos, no

---

<sup>53</sup> Por ejemplo, Ortiz Troncoso, 1975, 1984; Humphrey, 1976; Legoupil, 1980, 1985-1986, 1989, 1997; Lefèvre 1989, 1991, 1993, 1994, 1997, 1998; Savanti, 1994; Estévez y Martínez, 1997; Mameli, 2000, 2002b, 2004; Ponce Laval, 2001, 2002, Simeone y Navarro, 2002.

sólo han sido halladas gaviotas y otras aves de rapiña o carroñeras sino que aparecen con evidencias de procesamiento cárnico. Lo mismo puede afirmarse de las passeriformes, que al contrario de lo afirmado en las fuentes, también han sido determinadas en las muestras arqueológicas con claras evidencias de consumo antrópico. Puede decirse entonces que, como ya se ha referido en otros estudios (p.ej. Terradas *et al.*, 1999), hay numerosas contradicciones entre fuentes etnográficas y la información arqueológica por lo que respecta a la captura y consumo de aves.

Los resultados obtenidos en este trabajo nos proporcionan abundante información sobre la variabilidad histórica y espacial.

Tabla 26. Frecuencias absolutas de los taxa dominantes en los yacimientos estudiados en NRD, NMI, número de huesos con marcas y termoalterados.

	NRD	NMI	MARCAS	TERMOALTER.
<b>Imiwaia I</b>				
Cormorán	497	16	53	4
Aves de Litoral	147	20		
Cauquenes	35	16	15	0
Patos vapor	38	7	10	0
<b>Ajej I</b>				
Cormorán	27	6	12	8
Pingüino	19	4	7	6
<b>Shamakush I</b>				
Pingüino	61	8	19	2
Aves Marinas Grandes	61	6	32	14
<b>Túnel II</b>				
Cormorán	312	20	93	36
<b>Túnel VII</b>				
Cormorán	843	29	211	160
Pingüino	589	19	122	75
<b>Lanashuaia</b>				
Aves Marinas Pequeñas	159	8	17	2
(de ellas: gaviotas)	153	6		

En el momento más antiguo, en Imiwaia I, los restos de Cormorán son los más abundantes. El taxón Aves de Litoral es el que ocupa el segundo lugar en presencia de restos, pero el predominante en NMI y el más intensivamente procesado. Destacan dos tipos de aves porque no presentan restos quemados: los cauquenes y los patos vapor. Esto podría indicar un tipo de cocción diferente al empleado más tarde y podría ponerse en relación con la estructuración diferencial de los yacimientos antiguos que, al parecer, no tienen fogones domésticos centrales.

Puede decirse que en Ajej I los restos de Cormorán y Pingüino son los más comunes y los más aprovechados; en Shamakush I, Pingüino y Aves Marinas Grandes son los taxa predominantes. Bien diferente es el caso de Túnel II, donde

el taxón mayoritario es, con ventaja, Cormorán. En Túnel VII los taxa más representados son Cormorán y Pingüino. Lanashuaia es el yacimiento en el que las Aves Marinas Pequeñas son las más representadas.

Queda claro que Aves Terrestres Pequeñas y Aves Rapaces eran capturadas en mucha menor medida que el resto de taxa, quizás incluso de manera aislada. Su presencia aleatoria en el registro arqueológico lleva a pensar que no existía una estrategia planificada que estuviera en relación con la época de reproducción de estas especies, pero diversos elementos anatómicos correspondientes a estos taxa minoritarios muestran inequívocas marcas de carnicería en sus superficies y que por tanto se cazaron.

Si nos centramos en las proporciones, observamos que la proporción de restos con marcas antrópicas en Túnel VII es muy homogénea para todos los taxa. Túnel II y Shamakush I, destacan porque aproximadamente la mitad de los restos de Aves Marinas Grandes está modificada por la acción humana. Las Aves Marinas Pequeñas están mucho más marcadas en Túnel II que en Lanashuaia, que es el yacimiento donde estas aves son más abundantes. El predominio de restos con marcas se repite en el caso del Pingüino en Túnel II. Shamakush I demuestra la proporción más alta de restos con marcas en Cormorán y, algo menor en Pingüino.

Resulta lógico que en Túnel VII haya predominio de Cormorán. La localidad arqueológica se encuentra hoy cerca de una cormoranera actual y es factible pensar en un aprovechamiento intensivo y/o continuado de estas aves, que podrían haber también anidado allá en el pasado reciente. De haberse dado circunstancias parecidas (si las islas del centro del canal estaban emergidas) en el pasado, tendría sentido y explicaría su abundancia en Túnel I y Túnel II. La casi total ausencia de Pingüino en Lanashuaia (yacimiento que no dista mucho de la pingüinera actual más importante del área) conduce a pensar que, o bien esa colonia de anidación se ha instalado en fecha reciente (cosa nada improbable debido a la veda sobre la caza de estas especies), o bien en la posibilidad de que fueran campamentos instalados fuera de la temporada de anidación y reproducción de los pingüinos, es decir, en otoño-invierno, época en que estas aves se alejan de las costas e islas de reproducción permaneciendo mar adentro. Pero es en otoño-invierno cuando abundan los guanacos en esta área, recurso que no parece haber sido muy explotado en Lanashuaia. Cabe pensar entonces en la posibilidad de dos ocupaciones en estaciones del año diferentes o bien al menos en otoño, cuando los pingüinos ya se han retirado y cuando los guanacos aún no han bajado de las montañas.

En todos los casos, los taxa mejor representados son los que han sido procesados con más intensidad. Sólo en el caso de Imiwaia I el taxón más procesado ocupa el segundo lugar y no el primero en abundancia. La diferencia aquí debe ser relacionada con la disparidad entre NRD y NMI.

Del análisis de los resultados inferimos que en ocasiones se practicaba una estrategia de caza organizada cuando, en un mismo evento de caza, se obtenían varios ejemplares de una misma especie. También a veces se aprovechaban aves solitarias y quizás menos abundantes en el entorno o menos deseadas por quienes las cazaban. En algunos casos, las especies dominantes en el conjunto se corresponden bien con las frecuencias esperables de animales dominantes en el microentorno; sin embargo, la estrategia de caza no puede explicarse en estos términos. La existencia de muestras arqueológicas que tienen una predominancia de especies no comunes en el entorno, ni comunes en el registro arqueológico regional, estaría explicando que ante determinadas circunstancias, aves poco rentables en términos de biomasa eran intensamente aprovechadas. Este hecho nos permite distinguir que

las especies más rentables para estas gentes no siempre eran las que ofrecen mayor biomasa por individuo, sino que también podían ser rentables aquellas que con una misma cantidad de trabajo ofrecieran mayor cantidad de individuos. Es decir que aunque tuvieran menor tamaño y peso individual, podían proporcionar, en conjunto, una mayor biomasa por tiempo de trabajo.

Cuando se invertía trabajo en la obtención de numerosas presas, el consumo estaba centrado en éstas y no en las obtenidas de forma marginal. Esto se desprende del análisis efectuado, que demuestra que en términos generales lo que entra en el asentamiento con mayor frecuencia es lo mejor aprovechado. En cuanto a la obtención de las aves, puede decirse que en todos los yacimientos al parecer se habrían dado ciertos eventos diferenciados de captura organizada:

- Captura concentrada en zonas de nidificación y períodos de reproducción. Cuando esto sucede, la proporción de captura de la especie nidificante es muy superior a las otras, menos abundantes en el registro. En estos casos, la especie o taxón más capturado evidencia una mayor intensidad de marcas antrópicas (tajos, cortes y raspados), lo que podría estar evidenciando una intensificación diferencial hacia el consumo de las aves de nidificación gregaria. Ejemplos de ello pueden ser capturas de Aves de Litoral en Imiwaia I, de Pingüino en Shamakush I, y finalmente de Cormorán en Túnel II.
- Captura concentrada fuera de zonas de nidificación y períodos de reproducción. En ocasiones las aves se concentran durante su búsqueda de alimento. Así las aves carroñeras se concentrarán al aprovechar carcasas animales o la misma basura generada en los campamentos. Cualquier resto animal es foco de atracción para aves carnívoras e insectívoras, de esta manera, desde gaviotas hasta chingolos se acercarán a los campamentos en busca de carne o bien de larvas que la habitaban una vez comenzada la degradación de tejidos blandos. Es el caso de las gaviotas en Lanashuaia, donde puede sugerirse una captura masiva de las mismas mientras humanos y aves aprovechaban los restos de una ballena varada. Por otro lado, algunas especies de aves (rapaces y carroñeras) pueden concentrarse en las playas de nidificación de otras especies.
- Además de la caza organizada siempre cabría la posibilidad de capturas oportunísticas de aves solitarias o de concentraciones ocasionales de aves en algún punto concreto. Capturas aisladas aparenta ser el caso de Pingüino (pingüino rey y pingüino penacho amarillo) en Lanashuaia. La explotación oportunística (Bailey, 1981), en la que la energía se invierte en la obtención inmediata de comida, puede ser consecuencia de fluctuaciones en la posibilidad de obtener recursos animales.

En nuestro registro, las aves que son capturadas de manera concentrada en un lugar, son capturadas de manera aislada en otro. Así es el caso del taxón Pingüino, cuya captura sistemática sólo puede sugerirse para Shamakush I. Individuos de especies como la del pingüino rey o pingüino de penacho amarillo serían capturados probablemente fuera de la época de reproducción de estas aves. Lo mismo podría pensarse para Aves de Litoral que, a excepción de Imiwaia I, aparecen en todos los casos en proporciones bastante bajas. La gran biomasa de estas aves haría su captura interesante en todos los casos, pero salvo en Imiwaia I, al parecer no se produjeron las condiciones óptimas para concentrar los esfuerzos en su captura.

Las capturas concentradas a menudo coinciden con la época de agregación de las aves, es decir, la época de reproducción. La captura de varios ejemplares,

incluidos pichones y jóvenes, puede informarnos acerca de la estacionalidad de un campamento, pero dado el carácter multiocupacional de los yacimientos aquí analizados, establecer criterios de estacionalidad sirve tan sólo para confirmar la presencia humana en el lugar al menos en una de las estaciones del año, sin poder descartar ocupaciones en otras estaciones. Éste es el caso de algunos de los yacimientos analizados: Imiwaia I, Shamakush I, Túnel II y Túnel VII. En Imiwaia I y Túnel VII aparecen pichones de Aves de Litoral, y bien es sabido que estas se encuentran en nidos desde noviembre hasta diciembre. Imiwaia I, Shamakush I, Túnel II y Túnel VII contienen restos de pichones de Cormorán, que son osteológicamente distinguibles desde noviembre a enero, aunque hasta marzo hay aves en edad juvenil. Los restos de pichones de pingüino patagónico que aparecen en Shamakush I indican que alguna pingüinera era explotada entre noviembre y febrero-marzo. Tanto en Imiwaia I como en Shamakush I han sido identificados pichones (o juveniles) de Aves Marinas Grandes, lo que también estaría indicando o bien un acceso directo a los nidos, (ya que estas aves rompen cascarón de enero a marzo y luego se alejan de las costas hacia mar abierto, donde permanecen los meses de invierno), o bien una captura a fines del verano o principios del otoño de aves juveniles ya voladoras.

Otro criterio de estacionalidad viene dado por la migración de ciertas aves. La identificación de pingüino de penacho amarillo en al menos tres episodios ocupacionales de Túnel VII estaría indicando la posibilidad de ocupaciones en meses de clima frío. La presencia de bandurrias en Túnel II sería indicativa de al menos una ocupación de verano. En Lanashuaia, donde no hay caza masiva de los taxa Pingüino ni Cormorán, donde no hay pichones de ningún taxón y donde hay presencia de escúa, se propone que el campamento pudo al menos estar ocupado en otoño.

Sugerimos una estrategia de caza localmente específica, condicionada por la estacionalidad de los recursos pero no determinada por ellos. No puede afirmarse que en cada estación se consumiera un tipo de ave, ni que existiera un ciclo anual de tendencias en capturas y explotación de aves; no hay dos ocupaciones de la misma estación que sean iguales. Por el contrario, en cada ocupación hay un intento por aprovechar lo que es más rentable para el grupo en cada momento o circunstancia.

Así como la identificación de aves juveniles y pichones de cauquenes y otras especies ha permitido estimar al menos una estación en la que un campamento estuvo ocupado, no han sido identificadas cáscaras de huevos, otro excelente indicador estacional. Su identificación es un criterio fundamental a la hora de conocer la estacionalidad de las ocupaciones, dado que todas las aves aprovechadas ponen sus huevos en un corto período de tiempo. Las crónicas mencionan su consumo, y es lógico pensar que los huevos hayan constituido para estas poblaciones un buen alimento. Su ausencia en el registro<sup>54</sup> puede responder a diversas causas: que los yacimientos excavados no coincidan con las semanas de puesta de huevos, que los huevos se consumieran fuera del campamento o que sus restos no quedarán incorporados en los depósitos, que las cáscaras fragmentadas hayan estado camufladas entre las valvas blanquecinas que componen los concheros, haciéndolas imperceptibles a los excavadores, que la exposición al fuego haya terminado calcinándolas y por tanto se hayan desintegrado, que hayan sido consumidas, ya que en sí son un alimento.

<sup>54</sup> Ningún trabajo arqueovifaunístico publicado hasta la fecha acerca de concheros magallánico-fueguinos menciona el hallazgo de cáscaras de huevos.

Si bien las aves son poco rentables en términos de biomasa por presa, fueron intensamente aprovechadas como demuestran las muestras analizadas. En una de las ocupaciones de Túnel VII se pudo consumir un mínimo de 27 kg de carne en pocos días. En Túnel II el alimento principal fue, según el registro faunístico, la carne de Cormorán. Aunque en todos los campamentos existió un consumo de aves, no hay dos yacimientos emplazados en el mismo ambiente que hayan explotado las mismas especies. La variabilidad observada se explica en términos de diferentes estrategias de caza, junto a modelos de procesamiento y consumo diferencial de las presas. La tendencia que se observa es, justo la falta de una práctica regular y sistemática. Sin embargo los grupos que habitaron la región optimizaron las estrategias de captura en cada situación según la disponibilidad de recursos locales y las necesidades momentáneas del grupo. Nos hemos referido (Gassiot y Estévez, 2004) a ello como una «especialización no especializada», en la que las estrategias son organizadas de manera diferencial en cada lugar y en cada momento al seleccionar los recursos explotados entre los potencialmente obtenibles. En este tipo de estrategia organizativa, a diferencia de un oportunismo indiscriminado no selectivo, la diversidad observada está mediada por el grupo social y no es impuesta por el entorno ecológico. En este tipo de estrategia organizativa se despliega toda una panoplia de instrumentos y técnicas de producción especializadas. En esa diversidad el recurso avifaunístico constituyó un recurso seguro y previsible, abundante, diverso, de fácil obtención, manipulación y transporte que se integraba de una manera crítica en la estrategia de subsistencia y de producción (también como materia prima) global.

### **IV.3. Evolución histórica e intensificación en el consumo de aves en el canal Beagle entre el 6000 y el 100 AP**

Ha quedado plasmado que la captura y consumo de aves en el canal Beagle era una actividad continuada e integrada con las restantes actividades de subsistencia, cabe preguntarse ahora acerca del desarrollo histórico de este aprovechamiento.

Según algunos autores (Estévez *et al.*, 2001) la biota marina de la región se mantuvo estable a lo largo de los últimos 6000 años, lo cual puede ser indicativo de estabilidad tanto ambiental, como de los recursos consumibles para las poblaciones humanas. Sin embargo, a causa de las actividades industriales de caza masiva por parte de diversas naciones en el siglo XIX ese equilibrio ecológico fue interrumpido después de más de 6000 años de permitir la subsistencia a los grupos canoeros. Los europeos explotaron los recursos animales mayores de las costas, afectando a los recursos subsistenciales vitales para los canoeros fueguinos.

En este sentido, cabe pensar que si los grupos sufrieron escasez de recursos o tuvieron que complementar una progresiva reducción de los recursos más rentables (como pinnípedos) con otro recurso localmente abundante, pero menos rentable, como son las aves, no desaprovecharían ninguna oportunidad, incluso aquellas presas animales de baja biomasa individual. Ante tal situación, un grupo puede reducir la selectividad de recursos explotables que podría haber mantenido hasta ese momento. Esto no es sinónimo de una explotación oportunista no especializada, sino que puede comportar la ampliación y profundización en una más amplia panoplia de estrategias de obtención de recursos o en una intensificación de su rentabilidad. En este sentido, debiéramos preguntarnos si la respuesta social ante

la escasez, en caso de haberse producido, fue direccional o por lo contrario de amplio espectro. ¿Hasta que punto la reorientación de la selección de recursos a consumir fue obligada? ¿Pudo haberse optado por el consumo de otros recursos antes menos explotados, como forma de compensación? ¿Se produjo un aprovechamiento de un mayor número de especies, o bien una mayor extracción de carne del mismo número de presas obtenidas? Por otro lado, cabe la posibilidad que la escasez de recursos no fuese resultante exclusiva del impacto colonial europeo, sino que dentro de la estabilidad general hubieran existido antes también fluctuaciones en la dinámica ambiental local. Otra posibilidad es que la sociedad yámana hubiera llegado, aún mucho antes de la presencia europea a un límite máximo de los recursos extraíbles con la tecnología y estrategias disponibles y que ese dintel no fuera traspasable sin el desarrollo de unas estrategias globales muy por encima de lo que habían conseguido (recursos de navegación, de estrategias colectivas y en general de desarrollo de las fuerzas productivas muy superior a lo alcanzable con el nivel de desarrollo anterior).

Mediante el estudio del registro arqueofaunístico del canal Beagle hemos pretendido estudiar si la estrategia de obtención del recurso aves cambió en algún momento a lo largo de la secuencia cronológica, o si por el contrario permaneció estable. Hemos tenido que buscar la evidencia arqueológica que señale diversas situaciones de estrés a lo largo de siglos. Especialmente significativo sería identificar un cambio importante que coincidiese con los efectos ambientales del impacto de la explotación europea.

En muchos de los yacimientos antiguos de la zona norte del archipiélago fueguino (Englefield, Bahía Colorada, Punta Santa Ana, Bahía Buena), los restos de cormoranes predominan entre las muestras arqueofaunísticas con porcentajes de hasta el 98%, siendo los pingüinos la especie aprovechada en segundo lugar (Legoupil, 1989: 122 y 1997: 68; Lefèvre, 1998). Yacimientos de idéntica cronología de la orilla sur del canal Beagle (isla Navarino) mostrarían porcentajes similares (Ponce Laval *com.pers.*). Yacimientos más recientes, fechados en torno al 1400 AP y posteriores, muestran proporciones de especies diferentes, lo que ha llevado a diversas autoras a sugerir la idea de que cuanto más recientes son los fechados radiocarbónicos más especies de aves eran capturadas, aumentando de forma considerable el número de especies presentes en yacimientos modernos. Se ha sugerido que en las regiones Mar de Otway, Estrecho de Magallanes y Región de Cabo de Hornos, en yacimientos antiguos cabía esperar un predominio de capturas de Cormorán, mientras que en yacimientos recientes disminuye su proporción a medida que se va incrementando la variedad de las especies avícolas aprovechadas por humanos. (p.ej. Lefèvre, 1992).

Los resultados de este estudio no coinciden con la situación evolutiva observada por Lefèvre para la región meridional y noroccidental. Para la región aquí estudiada, si bien existe una tendencia general hacia la explotación de Cormoranes (con proporciones que varían desde el 18 al 92%), cada muestra se caracteriza por el aprovechamiento de diversos tipos de aves. Tampoco se ha observado en la orilla norte del Canal Beagle un incremento en el número de especies capturadas a lo largo de la secuencia temporal. La disminución en la proporción relativa de cormoranes puede deberse a efectos muestrales, ya que existe una clara diferencia entre el NRD y la estimación NMI en algunos casos, en especial en la muestra analizada de Imiwaia I. En ningún caso puede afirmarse la introducción de nuevas especies consumibles en el momento final, ya que todos los taxa aparecen tanto en las muestras antiguas como recientes.

En otro orden, la seriación temporal de los datos avifaunísticos del yacimiento más moderno de la serie (Túnel VII) indica un manifiesto incremento global de la biomasa útil proporcionada por las aves. La seriación de las proporciones observadas muestra un efectivo incremento en las capturas de aves a lo largo del tiempo, puntuado por momentos en los que estos animales eran capturados en menores cantidades. Para algunas ocupaciones de este yacimiento se han estimado valores que superan con creces los 20 kg de carne de ave, lo que sugiere la importancia de las aves en la dieta humana en ese momento y en esa región. El incremento en la captura y procesamiento de aves en Túnel VII se produce explotando un reducido número de especies; se trata de los taxa Aves Marinas Grandes, Cormorán y Pingüino, justo aquellas que al menos durante algunos meses están disponibles en o cerca de costas, son fácilmente accesibles, tienen una biomasa por individuo suficiente y se localizan de manera más concentrada que otras especies. De este modo, en un mismo evento de caza podrían haberse capturado varios ejemplares, resultando así la actividad más rentable. En definitiva, una actividad de caza organizada permitió incrementar de manera la biomasa obtenible. Este cambio en la estrategia de captura de aves coincide con otros importantes cambios en el mismo yacimiento. Justo cuando aumenta la biomasa de aves, aumenta la biomasa de otros vertebrados de tamaño pequeño. Resulta interesante constatar que el consumo de pescado en Túnel VII es mucho mayor en los momentos más recientes de ocupación del campamento, pasando de 50 kg a 90 kg en nivel inferior y superior respectivamente (Juan-Muns, 1992: 247), lo que coincide con una menor proporción de pinnípedo y guanaco en los niveles superiores del yacimiento. No hay que olvidar que es en verano cuando se consiguen peces de mayor tamaño, y el nivel superior se habría conformado en verano, estación en la que este tipo de caza de aves puede resultar también más productiva.

Ahora bien, debemos tener presente que puede aumentar la proporción de unas especies en detrimento de otras, pero ello no necesariamente implica que ese cambio de proporciones se produjese en respuesta a una crisis, a estrés alimentario, o por falta de accesibilidad a los recursos. En este trabajo se ha demostrado que la variación en las proporciones de las distintas especies y taxa se ha producido en el Canal Beagle tanto en tiempo como en espacio: de la misma manera que no hay dos ocupaciones contemporáneas que tengan las mismas proporciones de aves, tampoco las hay asociadas a la espacialidad; lo que caracteriza las muestras estudiadas es la variabilidad individual de los yacimientos. Esto se puede interpretar en el sentido de que los grupos que habitaron la región optimizaron la estrategia de captura de aves en cada circunstancia en función de los recursos locales y de las necesidades de cada grupo.

Si la biota permaneció, en general, estable durante los últimos 6000 años, también podemos afirmar que según el registro arqueológico no existe un aumento con el tiempo en la diversidad taxonómica de aves explotadas. La totalidad de las especies determinadas arqueológicamente están presentes hoy en día en la región y como hemos señalado la variación de proporciones entre especies se da en todo tiempo y espacio, estando todos los taxa identificados en muestras antiguas y modernas.

Una vez constatado que no hay una variación temporal vectorizada, ni en el tipos de aves ni en su cantidad absoluta (al margen de la variación en el momento superior de Túnel VII), queda aún una pregunta por responder: si las aves eran aprovechadas como alimento de la misma manera en todo tiempo y espacio, o bien si el aprovechamiento de las presas se incrementó en la medida que se hacían más

escasos los recursos alternativos. Para ello, podemos tener en cuenta la premisa desarrollada por Gassiot (2000), según la cual la explotación de las partes anatómicas con menor cantidad de carne asociada puede suponer un incremento del valor de la producción, superior a la variación que experimenta su valor de uso. Por consiguiente, si hubiese una intensificación en el consumo, esta sería más visible en las partes, por lo general, descartadas o menos aprovechadas por tener menos carne.

De este modo, la identificación de ciclos o tendencias generales en la proporción de huesos con marcas antrópicas producidas durante el procesamiento y consumo, así como la cantidad media de marcas en cada elemento, son puntos clave para entender con qué intensidad eran consumidas las aves, así como la dinámica interna de su gestión. Épocas o lugares en los que las presas se aprovechan escasa o superficialmente debieran, en principio, coincidir con períodos de abundancia y fácil obtención de otros recursos subsistenciales considerados más rentables (de mayor tamaño y más ricos en grasas) que las aves,

Por el contrario, épocas o lugares en los que las aves se aprovechan al extremo debieran coincidir con momentos de escasez y dificultad de obtención de los recursos considerados principales. La falta de obtención de carne y grasa proporcionada por pinnípedos y/o cetáceos pudo ser compensada por un consumo mucho más intensivo de recursos alternativos de menor biomasa por unidad.

En las muestras estudiadas no se ha observado una intensificación en el consumo de los restos de aves a lo largo del tiempo. Los restos procedentes de uno de los yacimientos antiguos (Imiwaia I) se asocian estadísticamente con los de uno de los yacimientos más recientes (Lanashuaia) por la baja proporción de restos quemados y con cortes. Por su parte, yacimientos de cronología intermedia como son Shamakush I y Túnel II, se asemejan por la alta frecuencia de restos con cortes y quemados. Túnel VII se sitúa en un punto intermedio. En lo que se refiere a la presencia de cortes puede señalarse su mayor proporción en materiales procedentes de Túnel II y Shamakush I.

Estudiando la intensificación en el aprovechamiento de los restos de aves en la secuencia ocupacional del yacimiento más moderno de la serie (Túnel VII), se observa que si bien a lo largo del tiempo no aumenta la proporción de restos con tajos, cortes y raspados, sí que se tiende hacia una mayor homogeneidad. En las primeras ocupaciones no todos los taxa tienen proporciones semejantes, hacia el final de la serie, todos los taxa son aprovechados por igual.

Puede afirmarse, por tanto, que no existe patrón de procesamiento cárnico estable a través del tiempo. La seriación temporal de marcas de carnicería y de termoalteraciones no muestra un paulatino incremento en la cantidad de cortes ni en la proporción de restos con marcas, como sería de esperar en condiciones de una intensificación en el consumo de aves a medida que disminuyese la abundancia de otros recursos. Los momentos de intensificación en el consumo de aves no siguen una correlación temporal lineal.

Se observa, de forma clara, una mayor intensidad en el consumo de las aves introducidas en Shamakush I y Túnel II. En ambos casos se trata de muestras que corresponden a eventos de captura masiva y sistemática de aves. La estrategia global pudo ser la de incrementar la explotación de los taxa más frecuentes y/o rentables, sin olvidar la explotación oportunista, de los animales coyunturalmente disponibles. En cualquier caso, esos episodios de intensificación y especialización en la explotación del recurso aves en Shamakush I y Túnel II fueron previos a la llegada de europeos. Es importante tener en cuenta que la escasez de pinnípedos

en el registro arqueológico no se refiere sólo a la disminución poblacional a partir de la acción de loberos y balleneros, también pudo deberse a períodos ocasionales de inclemencias meteorológicas que impidieran navegar en su busca. Nada impide pensar tampoco en ciclos más largos de oscilación en las poblaciones de pinnípedos o en una presión demográfica de una población yámana creciente, y no limitada tanto por el índice de reproducción de los animales, sino por la cantidad de lobos de la población marginal que ingresaría cada año en el Canal procedente de las áreas de reproducción (que estaban fuera del radio de acción yámana). Esas variaciones explicarían los momentos y lugares puntuales en los que la población decide concentrar caza y consumo en determinadas aves puntualmente abundantes o rentables.

Hemos podido analizar tan sólo dos muestras de los últimos momentos de existencia de esta sociedad, por lo que sería prematuro avanzar conclusiones. Este trabajo no descarta que el recurso aves fuese una de las alternativas a la disminución de pinnípedos y cetáceos a partir del siglo XIX, si bien el análisis de las muestras arqueofaunísticas de la orilla norte del Canal Beagle no muestra cambios radicales inéditos en la explotación del recurso aves, coincidentes con el inicio del contacto europeo. No se descarta que el impacto de loberos euroamericanos en la disminución de los pinnípedos en el Canal haya sido posterior a la conformación de los yacimientos Lanashuaia y Túnel VII (aunque en ambos se ha hallado material de origen europeo). Pero como sí se han identificado momentos de intensificación en el consumo de aves, anteriores al contacto, harían falta más yacimientos tardíos para interpretar los cambios subsistenciales en esta sociedad inmediatamente antes de su desaparición y evaluar el inicio de esa tendencia en la parte superior de la secuencia de Túnel VII.

#### IV.4. Causas y consecuencias sociales

La producción de alimentos es susceptible de experimentar oscilaciones debidas a variaciones en el éxito de las capturas de animales, fruto tanto de factores medioambientales como de la incidencia antrópica directa e indirecta sobre el objeto de trabajo. Cuando estas oscilaciones se dan, el volumen de la producción alimentaria puede experimentar descensos marcados. En este sentido se ha afirmado que la reducción del recurso de subsistencia básico es la causa del cambio social en la mayoría de sociedades (Gassiot, 2000). Tiempo atrás Osborn y Yesner señalaron la importancia de descensos periódicos o puntuales de la productividad marina como factor explicativo de cambios sociales en formaciones litorales (Osborn, 1977; Yesner, 1980).

Podríamos suponer un proceso semejante para las poblaciones cazadoras recolectoras de recursos marinos del Canal Beagle. La estabilidad a largo término de esta sociedad se ha atribuido a la ausencia de presión tanto ambiental como demográfica, así como a la ausencia de invasiones o presiones de grupos vecinos (ver Orquera, 1987). Esta estabilidad se habría mantenido más allá de las variaciones climáticas que tuvieron lugar durante el Holoceno. El registro arqueofaunístico evidenciaría una base alimenticia sin grandes cambios a través del tiempo, cambios que sí se produjeron en la tecnología extractiva (Orquera y Piana, 1995b; Esévez, *et al.*, 2000; Gassiot y Estévez, 2004). Desde la Arqueología se ha postulado un equilibrio estable tanto en la sociedad como en el ambiente; y aunque

habría habido variantes el sistema contaba con suficiente elasticidad como para que esas variantes se integraran sin provocar fracturas ni traspasar umbrales de irreversibilidad (Orquera y Piana, 1999a).

El siglo XIX marcaría un punto de inflexión en la historia de aquella sociedad porque el equilibrio fue roto de forma irrecuperable debido a la caza masiva industrial de animales marinos. Estas cacerías basadas en intereses estrictamente comerciales fueron intensificándose de manera indiscriminada, sobreexplotando algunas especies de cetáceos y pinnípedos hasta su casi extinción. Fue a mediados del siglo XVIII y comienzos del XIX cuando esta actividad se incrementó, de manera que barcos ingleses, belgas, franceses, alemanes, rusos y norteamericanos comenzaron a frecuentar regularmente las costas de Patagonia, Tierra del Fuego, isla de los Estados, islas Malvinas, archipiélago Diego Ramírez y otras islas cercanas al Cabo de Hornos<sup>55</sup>. El ciclo lobero fue corto, una curva violenta de caza y exterminio, comenzó cuando se fueron agotando los parajes propicios del hemisferio norte y fue agotando de manera rápida las reservas animales de las costas del sur. Las áreas de captura se fueron desplazando desde la Patagonia a las islas Malvinas y desde allí a hacia Tierra del Fuego, la Península Antártica y los archipiélagos del atlántico sur (Luiz y Schillat, 1997: 57-58). En 1833, dada la improductividad de los lugares más frecuentados (costa patagónica, islas Malvinas e islas menores) se buscaron zonas nuevas que explotar, penetrando al sur de Cabo de Hornos (Berguño, 1993: 7)<sup>56</sup>. No obstante, a partir de 1837 los datos históricos indican la retirada de los loberos de las costas de Patagonia occidental e incluso de las islas cercanas a Cabo de Hornos. La actividad comenzó de nuevo después de 1860 explotando sobre todo las colonias loberas de isla de los Estados y del estrecho de Magallanes, con pocas incursiones hacia el interior del canal Beagle (Orquera, 2000). La sobreexplotación pronto fue evidente: si bien la reducción de la cantidad de pinnípedos debió iniciarse antes de 1880, parece haber sido bastante marcada después de esa fecha. Diez años después el número de pinnípedos se había reducido a sólo el 3% de su población original.

En menos de cien años estas matanzas diezmaron las poblaciones de pinnípedos mediante una fuerte presión de cacería no controlada sobre aquellos apostaderos (Schiavini, 1993). Los indígenas quedaron privados repentinamente de su fuente principal de calorías y debieron conformarse con comidas de menor valor nutritivo como los mariscos (Orquera y Piana, 1999c: 254-255). Algunas de las consecuencias del impacto colonial y causas de la crisis fueron (Estévez y Vila, 1998): la reducción de la densidad poblacional animal, y por ello de la disponibilidad de recursos animales aprovechables, el abandono progresivo de costas abiertas, comenzando a ocupar sitios protegidos (de difícil acceso y boscosos), el inicio truncado de cambio económico hacia una mayor explotación de pescado y otros recursos alimentarios (para superar la explotación lobera extranjera), transformaciones sociales provocadas por nuevos patrones de poblamiento con cambios en la estructura social y en las formas de reproducción, permanencia en misiones, formas de intercambio desigual (elementos entre los que se incluyen metales, vidrio, prendas de vestir y alcohol), enfermedades sociales, y ocasionales enfrentamientos violentos entre grupos yámana y balleneros, misioneros, colonos, viajeros y comerciantes.

<sup>55</sup> En menor medida participaban partidas de buques noruegos, holandeses y sudafricanos.

<sup>56</sup> Este trabajo ofrece más información acerca de la actividad lobera industrial en las cercanías de las islas Shetland del Sur hacia 1820.

Además de la disminución abrupta en la densidad de animales de los que se alimentaban y la aparición de enfermedades contagiosas (poco peligrosas para los europeos pero mortales para los indígenas americanos dada la ausencia de anticuerpos frente a ellas), también tuvieron impacto enfermedades sociales y migraciones forzadas, que contribuyeron a la desestructuración progresiva de estas sociedades. El alcohol obtenido mediante intercambio con loberos finalmente generaría un importante deterioro físico en quienes lo consumían.

La sociedad yámana, con una relativamente elevada densidad demográfica (ver Orquera y Piana, 1993) se vería reducida de forma abrupta. Entre 1880 y 1900 se produjeron mortandades debido a enfermedades de origen europeo. El número de personas yámana, que en 1870 era de 2500 ó 3000 personas comenzó a disminuir. En 1882 se declaró la tuberculosis, le sucedió el sarampión, la viruela, la tos ferina, las neumonías, y otros males (Orquera y Piana, 1999c), censándose un año después apenas 1000 personas. Algunas crónicas dan cuenta de ello: «Los naturales, muy numerosos en otra época, están desapareciendo bajo las influencias combinadas de los abusos, la violencia y las enfermedades importadas. En un tiempo eran muy sanos, no conocían las enfermedades escrofulosas...» y prosigue «...desgraciadamente, fueron introducidas del exterior ciertas enfermedades que se propagaron rápidamente, y poco después, la tribu fue asolada por epidemias de sarampión, viruela e influenza, quedando los 3.000 Yaghanes de entonces reducidos a unos 300, que es el número con que cuenta hoy la tribu» (Bridges, 1893).

Hasta estos acontecimientos, durante la historia precedente no había habido ninguna necesidad de alterar sus estrategias organizativas frente a posibles crisis porque el sistema subsistencial estaba asegurado, puesto que la capacidad de regeneración por el flujo externo estaba muy lejos de ser afectada de manera significativa por las posibilidades tecnológicas de explotación desarrollada por los pobladores del canal Beagle (Estévez *et al.*, 1995). Cuando la explotación industrial alcanzó y afectó la capacidad reproductora de sus recursos bióticos, cualquier reajuste necesario hubiera implicado no sólo un incremento de fuerza de trabajo o cambios en los medios de producción, sino además una reorganización de las relaciones de producción con la consecuente revolución en los fundamentos ideológicos de la sociedad (Estévez, 2000). Esta explicación del fin de la sociedad yámana asume que el valor objetivo de los recursos explotados incide en la modalidad de las prácticas económicas y sociales que emprende una población. La noción de productividad (relación costo/beneficio) aplicada a la caza y recolección en un ambiente litoral, nos sugiere que cuanto más se incrementa la presión sobre el recurso por medio de un mayor tiempo dedicado a su extracción, su rendimiento disminuye. A medida que se explota más una oferta que es limitada, o tiene un ritmo de regeneración prefijado inferior al ritmo de extracción, será cada vez más difícil acceder a la oferta, ya que habrá que emplear más tiempo en la búsqueda y obtención de unos recursos cada vez más escasos y situados en zonas de más difícil acceso. Pero esta dinámica económica dominante no es determinante ni es el argumento clave para justificar las diferentes opciones económicas llevadas a cabo (Gassiot, 2000; Gassiot y Estévez, 2004). La oferta no existe si no es en relación con la demanda y viceversa. Lo decisivo es la interrelación del modo de reproducción con las estrategias productivas. En el Canal Beagle a fines del siglo XIX, ni la sobreexplotación europea ni la gente canoera habían acabado con todos los recursos. Lo que produjo la actividad europea fue romper el equilibrio restrictivo o compromiso entre desarrollo de fuerzas productivas y su propio desarrollo social al que debía haber llegado la sociedad canoera después de seis milenios de

experiencia acumulada (Estévez, 2000). La forma normal de resolver un problema de escasez de recursos debió ser, a causa de la contradicción producción-reproducción, la limitación de la reproducción (a través del desarrollo de una esfera política que implicaba el control de las mujeres). Al sobrevenir esa crisis anormal, exógenamente creada, acompañada de una pérdida demográfica crítica provocada por las enfermedades europeas no se reaccionó incrementando la reproducción. Y tampoco se produjo una innovación tecnológica que, al redimensionar la productividad del trabajo o hacer consumibles segmentos de la biomasa ambiental que antes no lo eran, diese sentido a la explotación de una nueva gama de recursos. Ante las consecuencias del impacto colonial, los grupos yámana al final pudieron optar por recursos subsistenciales alternativos o menos explotados hasta ese momento, o bien por la intensificación de la explotación de ciertos recursos disponibles tradicionalmente como las aves.

Si los yámana hubieran adoptado, sin la presión política directa ni las bajas de población, nuevas formas de explotación, la sociedad como tal quizás hubiera podido sobrevivir y la situación podría haber sido hoy diferente. Pero no tuvieron tiempo, ni oportunidad; no se transformaron en balleneros, ni en pastores, ni en marineros, ni en mineros, ni en comerciantes, porque fueron muriendo a un ritmo superior al del posible reajuste social.

Es decir, la crisis y descomposición de las sociedades del Canal Beagle, no estuvo determinada unívoca y linealmente por el descenso de su recurso alimenticio principal. Hay que incorporar toda una serie de condicionantes sociales e históricos que expliquen cómo se conforman los valores de los diferentes recursos por parte de quién efectúa la explotación (Gassiot, 2000). Las estrategias que en unas condiciones históricas pudieron haber resuelto momentos comprometidos se pueden convertir en otras coyunturas aparentemente semejantes no sólo en insuficientes sino en todo lo contrario. La restricción en la reproducción y producción, estrategia organizativa clave para la mantener continuidad de las sociedades cazadoras-recolectoras en condiciones normales, se transformó en una trampa mortal frente al contacto con la sociedad industrial.

## **V. BIBLIOGRAFIA CITADA**



- ABE, Y.; C.W. MAREAN; P.J. NILSSEN; Z. ASSEFA Y E.C. STONE (2002): «The analysis of cutmarks on Archeofauna: A Review and Critique of quantification procedures, and a new Image-Analysis GIS Approach». *American Antiquity*, 67 (4), pp. 643-663.
- AGUIRRE, E. Y P. BIBERSON (1965): «Experiences de taille d'outils prehistoriques dans des os d'elephant». *Quaternaria* VII, pp. 165-183.
- ALBARELLA, U. Y R. THOMAS (2002): «They dined on crane: bird consumption, wild fowling and status in Medieval England». *Acta Zoologica Cracoviensia*, Proceedings of the 4<sup>th</sup> Meeting of the ICAZ Bird Working Group, Cracow, Poland, Vol. 45 (special issue), pp. 23-38.
- ALTUNA, J. (1986): «The mammalian faunas from the prehistoric site of La Riera». En *La Riera cave: Stone age hunter-gatherer adaptations in Northern Spain*. Editado por L. Strauss y G. Clark., Arizona State University, (Serie: *Anthropological Research Papers*, 36), pp. 237-274.
- AMEGHINO F. (1918): *La antigüedad del hombre en el Plata*. Parte primera. Reedición 1918. Editorial La Cultura Argentina, Buenos Aires, 346 págs.
- ANDREWS, P. (1990): *Owls, Caves and Fossils*. Natural History Museum and University of Chicago Press, 231 págs.
- ANDREWS, P. (1995): «Experiments in Taphonomy». *Journal of Archaeological Science*, 22, pp.147-153.
- ANDREWS, P. Y J. COOK (1985): «Natural modifications to bones in a temperate setting». *Man* 20, pp.675-691.
- BAILEY, G.N. (1975): «The role of molluscs in coastal economies: the results of midden analysis in Australia». *Journal of Archaeological Science*, 2, pp.45-62.
- BAILEY, G.N. (1978): «Shell middens as indicators of postglacial economies: a territorial perspective». En *The Early Postglacial Settlement of Northern Europe*. P. A. Mellars Ed. London, pp. 37-63.
- BAILEY, G.N. (1981): «Concepts of resource exploitation: continuity and discontinuity in palaeoeconomy». *World Archaeology*, 13 (1), pp.1-15.
- BALCOMB, R. (1986): «Songbird carcasses disappear rapidly in agricultural fields». *Auk* 103:4 pp. 817-820.
- BARCELÓ, J. A. (1997): *Arqueología Automática. Inteligencia artificial en Arqueología*. Editorial AUSA. Sabadell. Serie de Cuadernos de Arqueología Mediterránea, 2, 180 págs.
- BARCELÓ, J.A. (2002): «Archaeological thinking: between space and time». *Archeologia e Calcolatori*, 13, pp.237-257.

- BARCELÓ, J.A. Y L. MAMELI (2004): «Frequency Seriation and Temporal Duration: A Zooarchaeological Case». En *Proceedings of Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology*. Editado by F. Nicolucci. Budapest, ArcheoLingua (en prensa).
- BARCELÓ, J. A., E.L. PIANA Y D. MARTINIONI (2001): «Archaeological Spatial Modelling. A case study from the World's End». En *Archaeological Informatics: Pushing the Envelope*. Editado por G. Burenhult y J. Arvisson. ArcheoPress, Oxford, British Archaeological International Series, 1016, pp. 351-360.
- BARNES, I. Y J.P.W. YOUNG (2000): «DNA based identification of goose species from two archaeological sites in Lincolnshire». *Journal of Archaeological Science*, 27, pp.91-100.
- BEHRENSMEYER, A.K. (1975): «The taphonomy and palaeoecology of the Plio-Pleistocene vertebrate assemblages east of Lake Rudolf, Kenya». *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology*, 146, pp.473-578.
- BEHRENSMEYER, A.K. (1978): «Taphonomic and ecologic information from bone weathering». *Paleobiology*, 4, pp.150-162.
- BEHRENSMEYER, A.K. (1984): «Taphonomy and the Fossil Record». *American Scientist*, 72, pp.558-566.
- BEHRENSMEYER, A.K.; K.D. GORDON Y G.T. YANAGI (1986): «Trampling as a cause of bone surface damage and pseudo-cutmarks». *Nature*, 319, pp.768-771.
- BEHRENSMEYER, A.K. Y A.P. HILL (1988): *Fossils in the Making. Vertebrate Taphonomy and Paleoecology*. Midway Reprint, Chicago, 338 págs.
- BEHRENSMEYER, A.K. Y S. KIDWELL (1985): «Taphonomy's contributions to Paleobiology». *Paleobiology*, 11 (1), pp.105-119.
- BEHRENSMEYER, A.K.; C.T. STAYTON Y R.E. CHAPMAN (2003): «Taphonomy and ecology of modern avifaunal remains from Amboseli Park, Kenya». *Paleobiology*, 29 (1), pp.52-70.
- BERGUÑO, J. (1993): «Las Shetland del Sur: el ciclo lobero» *Boletín Antártico Chileno*, 12 (2), pp.2-9.
- BICKART, K.J. (1984): «A field experiment in avian taphonomy». *Journal of Vertebrate Paleontology*, 4, pp.525-535.
- BINFORD, L.R. (1981A): *Bones, Ancient Man and Modern Myths*. Academic Press, New York.
- BINFORD, L.R. (1981B): «Behavioral archaeology and the «Pompeii premise». *Journal of Anthropological Research*, 37 (3), pp.195-208.
- BINFORD, L.R. (1984): «Butchering, Sharing and the Archaeological Record». *Journal of Anthropological Archaeology*, 3, pp.235-257.
- BINFORD, L.R. (1989): *Debating Archaeology*. Academic Press, New York., 534 págs.
- BINFORD, L.R. Y J.B. BERTRAM (1977): «Bone frequencies-and attritional processes». In *For theory building in Archaeology*. Editado por L.R. Binford, New York: Academic Press. pp. 77-153.
- BINFORD L.R. Y N. STONE (1986): «Zhoukoudian: A closer look». *Current Anthropology*, 27, pp. 453-475.
- BLASCO SANCHO, M.F. (1992): *Tafonomía y Prehistoria. Métodos y procedimientos de investigación*. Departamento de Ciencias de la Antigüedad, Universidad de Zaragoza, España.
- BLASCO SANCHO, M.F. (1995): «Interacción hombre-carnívoro: dos modelos de explotación de las presas en el Paleolítico Medio». En *The hominids and their environment*

- during the lower and middle Pleistocene of Eurasia. Editado por J. Gilbert, F. Sánchez, L. Gilbert y F. Ribot., Proceedings of the International Conference of Human Paleontology, Orce, España.
- BLUMENSCHINE, R.J. (1988): «An experimental model of the timing of hominid and carnivore influence on archaeological bone assemblages». *Journal of Archaeological Science*, 15, pp.483-502.
- BLUMENSCHINE, R.J. Y C.W. MAREAN (1993): «A carnivore's view of archaeological bone assemblages». En *From Bones to Behavior: Ethnoarchaeological and experimental Contributions to the Interpretation of Faunal Remains*. Editado por J. Hudson, Southern Illinois University, pp.273-300.
- BLUMENSCHINE, R.J., C.W. MAREAN Y S.D. CAPALDO (1996): «Blind test of inter-analyst concordance and accuracy in the Identification of cut marks, percussion marks and carnivore tooth marks on bone surfaces». *Journal of Archaeological Science*, 23 (4), pp.493-507.
- BLUMENSCHINE, R.J. Y M.M. SELVAGGIO (1988): «Percussion marks on bone surfaces as a new diagnostic of hominid behaviour». *Nature*, 333, pp.763-765.
- BOCHENSKI, Z. (1983): «Water and Marsh Birds from Polish Archaeological sites- Their status and interpretation». En *Animals and Archaeology, vol. 2: Shell middens, fishes and birds*. Editado por C. Grigson y J. Clutton-Brock, ArchoPress, Oxford, British Archaeological International Series, 183, pp.143-149.
- BOCHENSKI, Z. (1997): «Fragmentation of bird bones in food remains of Imperial Eagles (*Aquila heliaca*)». *International Journal of Osteoarchaeology*, 7, pp.165-171.
- BOCHENSKI Z.M., Y T. TOMEK (1997): «Preservation of bird bones: erosion versus digestion by owls». *International Journal of Osteoarchaeology* 7(4), pp. 372-387.
- BONNICHSEN, R. (1989): «Constructing Taphonomic Models: Theory, Assumptions and Procedures». En *Bone Modification*. Center of the Study of the First Americans, pp.515-526.
- BONNICHSEN, R. Y R.T. WILL (1980): «Cultural Modification of Bone: The experimental Approach in faunal Analysis». En *Mammalian Osteoarchaeology*. Editado por B. M. Gilbert ., Laramie, Wyoming, pp.7-62.
- BORRERO, A.L. (1997): «The Origins of Ethnographic Subsistence Patterns in Fuego-Patagonia». En *Patagonia. Natural history, Prehistory and Ethnography at the uttermost end of the earth*. Editado por C. McEwan, L. A. Borrero y A. Prieto. British Museum, Londres, pp.60-81.
- BOVY, K.M. (2002): «Differential Avian Skeletal Part Distribution: Explaining the Abundance of Wings». *Journal of Archaeological Science*, 29, pp.965-978.
- BRAIN, C.K. (1980): «Some criteria for the recognition of bone-collecting agencies in african caves». En *Fossils in the Making. Vertebrate Taphonomy and Paleoecology*. Editado por A. K. Behrensmeyer y A. Hill. University of Chicago Press, pp.107-130.
- BRIDGES L. (1947)[1978]: *Uttermost part of the Earth*. Londres: Hodder and Stoughton. [Traducción al castellano: *El último confín de la Tierra*. Buenos Aires: Emecé].
- BRIDGES, T. (1886): *El confín de la República*. Publicado en el Boletín del Instituto Geográfico Argentino, T. VII, 204 págs.
- BRIDGES, T. (1893): «La Tierra del Fuego y sus habitantes». *Boletín del Instituto Geográfico Argentino*, vol. 15, Junio-agosto, pp. 200-212.
- BRIDGES, T. (1933)[1987]: *Yamana-English Dictionary*. Manuscrito reeditado por R. N. Prosser-Goodall. Ushuaia: Zagier y Urruty Publicaciones. 665 págs.
- BRIDGES, T. (2001): *Los indios del último confín*. Traducción al español de sus escritos para la South American Missionary Society. Zaguier y Urruti., Buenos Aires, 192 págs.

- BROTHWELL, D.; D. BRAMWELL Y G. COWLES (1981): «The relevance of birds from coastal and islands sites». En *Environmental Aspects of Coast and Islands*. Editado por D. Brothwell y G. Dimbleby., ArchoPress, Oxford, British Archaeological International Series, 94, pp.195-206.
- BROWN, O. (2000): *Quantifying and Identifying Bird Remains in Archaeology: Questions Arising From Cuddie Springs, NSW*. B.A. Master Thesis, University of Sidney, Australia, 152 págs.
- BROWN, O. (2002): «Pilot study in the identification of bird bones using multivariate statistical software». Proceedings of the 4<sup>th</sup> meeting of the ICAZ Bird Working Group, Cracow, Poland. Presentación inédita.
- BRUMLEY, J. H. (1978): McKean complex subsistence and hunting strategies in the southeastern Alberta plains. En *Bison procurement and utilization: A symposium*, Editado por L. B. Davis & M. Wilson, *Plains Anthropologist*. Memoir 14, pp. 175-193.
- BUNN, H.T. (1981): «Archaeological evidence of meat-eating by Plio-Pleistocene hominids from Koobi Fora and Olduvai Gorge». *Nature*, 291, pp.574-577.
- BUNN H.T. Y E. KROLL (1986): «Systematic butchery by Plio-Pleistocene hominids at Olduvai Gorge, Tanzania». *Current Anthropology*, 27, pp.431-452.
- BUTLER, V.L. (1987): «Distinguishing Natural from Cultural Salmonid deposits in the pacific Northwest of North America». En *Natural Formation Processes and the archaeological record*. Editado por D. T. Nash y M. D. Petraglia ArchoPress, Oxford, British Archaeological International Series, 352, pp.131-149.
- CASSOLI, P.F. Y A. TAGLIACOZZO (1997): «Butchering and Cooking of birds in the Palaeolithic site of Grotta Romanelli (Italy)». *International Journal of Osteoarchaeology*, 7, pp.303-320.
- CLAASEN, C. (1998): *Shells*. Cambridge University Press, 266 págs.
- CLARK, R. (1986): *Las aves de Tierra del Fuego y Cabo de Hornos, guía de campo*. Ed. L.O.L.A. Buenos Aires, 294 págs.
- CLEMENTE, I. (1995): *Instrumentos de trabajo líticos de los Yámana (canoeros nomadas de la Tierra del Fuego: Una perspectiva desde el análisis funcional*. Tesis doctoral inédita. Departamento de Antropología Social y Prehistoria, Facultad de Letras, Universidad Autónoma de Barcelona.
- COHEN C. (1977): *The food crisis in prehistory*. New Haven: Yale University Press.
- COHEN, A. Y D. SERJEANTSON (1996): *A Manual for the Identification of Bird Bones from Archaeological Sites*. Archetype Publications Ltd., London, 115 págs.
- COLTEN, R.H. Y J.E. ARNOLD (1998): «Prehistoric marine mammal hunting on California's Northern Channel Islands». *American Antiquity*, 63 (4), pp.679-701.
- CORKE, E.; S. DAVIS Y S. PAYNE (1998): «The Organization of Zooarchaeological Reference Collection of Bird Bones». *Environmental Archaeology*, 2, pp.67-69.
- CRUZ-URIBE, K. (1991): «Distinguishing Hyena from Hominid Bone Accumulations». *Journal of Field Archaeology*, 18, pp.467-486.
- CRUZ-URIBE, K. Y R. KLEIN (1994): «Chew marks and cut marks on Animal Bones from the Kastellberg B and Dune Field Midden Later Stone Age sites, western Cape province, South Africa». *Journal of Archaeological Science*, 21, pp.35-49.
- CHAPMAN, A. (1990): *El fin de un mundo. Los Selk'nam de Tierra del Fuego*. Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires, 315 págs.
- D'A BALLAIRS, A. (1960): «Development of Birds». En *Biology and Comparative Physiology of Birds*. Editado por A. J. Marshall. Vol I, Monash University, Victoria, Australia. Academic Press. New York and London, Cap. 5, pp. 127-188

- D'A BELLAIRS, A. Y C.R. JENKIN (1960): «The skeleton of Birds». En *Biology and Comparative Physiology of Birds*. A. J. Marshall Ed. Vol I, Monash University, Victoria, Australia. Academic Press New York and London, Cap. 6, pp. 241-300.
- DARWIN, CH. (1997): *Viaje de un naturalista alrededor del mundo*. (Original de 1849). Ed. Akal, Madrid, 600 págs.
- DAVIDSON, I. Y J. ESTÉVEZ (1985): «Problemas de Arqueotafonomía. Formación de yacimientos con fauna». *Quaderns*, 2, pp.67-83. Barcelona.
- DAVIS, P. (1997): «The bioerosion of Bird Bones». *International Journal of Osteoarchaeology*, 7, pp.388-401.
- DELLUC, G., B. DELLUC Y M. ROQUES (1995): *La nutrition prehistorique*. Edition Pilote 24, Perigueux, 223 págs.
- DELPECH, F. Y P. VILLA (1993): «Activites de chasse et de boucherie dans la grotte des Eglises». *Exploitation des animaux sauvages atravers le temps. XIII Reencontres Internationales d' Archeologie et d' Histoire d' Antibes*. IV Colloque International de l' homme et l' animal. Editions APDCA, Juan-les-Pins pp.79-102.
- DICKINSON, E.C. (ED.) (2003): *The Howard and Moore, Complete Checklist of the Birds of the World*. Third Edition. Princeton University Press, 1056 págs. <http://www.phthiraptera.org/Birds>.
- DÍEZ FERNÁNDEZ-LOMANA, J.C. (1983): *Introducción al método analítico para conjuntos oseos en yacimientos infrapaleolíticos. Aplicación a Torralba*. Tesis de licenciatura inédita, Universidad Complutense de Madrid, 229 págs.
- DÍEZ FERNÁNDEZ-LOMANA, J.C. (1993): *Zooarqueología de Atapuerca (Burgos) e implicaciones paleoeconómicas del estudio tafonómico de yacimientos del Pleistoceno Medio*. Tesis doctoral. Editorial de la Universidad Complutense de Madrid, Servicio de Repografía Madrid., 365 págs.
- DÍEZ FERNÁNDEZ-LOMANA, J.C.; A. SÁNCHEZ MARCO Y V. MORENO LARA (1995): «Grupos avicaptadores del Tardiglaciario: Las aves de Berroberria». *Munibe*, 47 (Antropología y Arqueología), San Sebastián, pp.3-22.
- DIRRIGL, F.J. JR. (1998): «The effects of bone mineral density on the differential survivability of gallinaceous birds». 3rd Bird Working Group Meeting, International Council for Archaeozoology, Victoria BC, Canada.
- DIRRIGL, F.J. JR. (2001): «Bone Mineral Density of Wild Turkey (*Meleagris gallopavo*) Skeletal Elements and its Effect on Differential Survivorship». *Journal of Archaeological Science*, 28, pp.817-832.
- DIRRIGL, F.J. JR. (2002): «Differential identifiability between chosen North American gallinaceous skeletons and the effect of differential survivorship». *Acta Zoologica Cracoviensia*, Proceedings of the 4<sup>th</sup> meeting of the ICAZ Bird Working Group, Cracow, Poland, Vol 45, (special issue), pp.357-367.
- EASTHAM, A. (1995): «The role of birds in Environmental Reconstruction». In *The hominids and their environment during the lower and middle pleistocene of Eurasia*. Orce. Editado por J. Gilbert, F. Sanchez, L. Gilbert y F. Ribot. Proceedings of the International Conference of Human Paleontology, Orce, España.
- EASTHAM, A. (1997): «The potential of Bird Remains for Environmental Reconstruction». *International Journal of Osteoarchaeology*, 7, pp.422-429.
- EFREMOV, I. (1940): «Taphonomy: A new branch of paleontology». *Pan-American Geologist*, 74, pp.81-93.
- EMSLIE, S.D. Y S. MESSENGER (1991): «Pellet and bone accumulation at a colony of Western Gulls (*Larus occidentalis*)». *Journal of Vertebrate Paleontology*, 11, pp.133-136.

- ERICSON, P.G.P. (1987): «Interpretations of Archaeological Bird Remains: A Taphonomic Approach». *Journal of Archaeological Science*, 14, pp.65-75.
- ERLANDSON, J.M. (2001): «The Archaeology of Aquatic Adaptations: Paradigms for a New Milenium». *Journal of Archaeological Research*, 9 (4), pp.287-350.
- ERLANDSON, J.M. Y M.L. MOSS (2001): «Shelfish feeders, carrion eaters, and the archaeology of aquatic adaptations». *American Antiquity*, 66 (3), pp.413-432.
- ESTÉVEZ, J. (1979): *La fauna del Pleistoceno catalán*. Tesis doctoral inédita, Universidad de Barcelona, 338 págs.
- ESTÉVEZ, J. (1984): «Paleoecología/Arqueología versus Paleoeconomía/Arqueología». *Primeras Jornadas de Metodología de Investigación en la Prehistoria*, Soria, Ministerio de Cultura, Madrid, pp. 293-294.
- ESTÉVEZ, J. (1991): «Cuestiones de fauna en Arqueología». En *Arqueología*. A. Vila Coord. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, pp.57-82.
- ESTÉVEZ, J. (1995): «Una historia inacabada: L'estudi de restes animals davant un gran rept». *Cota Zero*, 11, pp.11-24, (Editorial EUMO, Vic. España)
- ESTÉVEZ, J. (2000): «Aproximación dialéctica a la ArqueoTafonomía». RAMPAS. *Revista Atlántica Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social*. Cádiz, 3, pp.7-28.
- ESTÉVEZ, J.; N. JUAN-MUNS; J. MARTÍNEZ; R. PIQUÉ Y A. SCHIAVINI (1995): «Zooarqueología y Antracología: Estrategias de Aprovechamiento de los recursos animales y vegetales en Túnel VII». En *Encuentros en los conchales fueguinos. Trabajos d'Etnoarqueología*, 1. Editado por J. Estévez y A. Vila. Universidad Autónoma de Barcelona y Consejo Superior de Investigaciones Científicas, pp.143-163.
- ESTÉVEZ, J. Y L. MAMELI (2000): «Muerte en el canal: experiencias bioestratinómicas controladas sobre la acción sustractora de Cánidos». *Archaeofauna*, Madrid, 9: 7-16.
- ESTÉVEZ, J.; L. MAMELI Y R.N. GOODALL (2002): «A computer atlas for taxonomic classification in avian archaeology: a first attempt with bird species from southernmost south America». *Acta Zoologica Cracoviensia*, Proceedings of the 4<sup>th</sup> meeting of the ICAZ Bird Working Group, Cracow, Poland, Vol 45, (special issue), pp.383-391.
- ESTÉVEZ, J. Y J. MARTÍNEZ (1995): «Reflexiones metodológicas a partir del análisis de los restos de pinnípedos de Túnel VII». En *Encuentros en los conchales fueguinos..* Editado por J. Estévez y A. Vila. *Treballs d'Etnoarqueologia* 1. Universidad Autónoma de Barcelona y Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Bellaterra, pp.183-193.
- ESTÉVEZ, J. Y J. MARTÍNEZ (1997): «Archaeozoological Researches at the Beagle Channel, Argentina». *Anthropozoologica*, 25-26, pp.237-246.
- ESTÉVEZ, J.; E. PIANA; A. SCHIAVINI Y N. JUAN-MUNS (2001): «Archaeological analysis of Shellmidden in the Beagle Channel, Tierra del Fuego Island». *International Journal of Osteoarchaeology*, 11, pp.24-33.
- ESTÉVEZ, J. Y A. VILA (1998): «Tierra del Fuego, lugar de encuentros». *Revista de Arqueología Americana*, 15 (Julio-diciembre). Instituto Panamericano de Geografía e Historia, pp.187-219.
- ESTÉVEZ, J.; A. VILA Y X. TERRADAS (2002): «The island factor: Insularity as a variable in the Archaeological study of the social dynamics of hunter-gatherers». En *Worlds Islands in Prehistory* Editado por W.H. Waldren y J.A. Ensenyat. Archaeopress. B.A.R. International series 1095:107-116
- ESTÉVEZ, J.; A. VILA; X. TERRADAS; R. PIQUÉ; M. TAULÉ; J. GIBAJA Y G. RUÍZ (1998): «Cazar o no cazar, es ésta la cuestión?», Primer Congreso Iberoamericano de Arqueología Social, La Rábida, Huelva, 1996, *Boletín de Antropología Americana*, 33, 5-24.

- FEDUCCIA, A. (1975): *Structure and Evolution of Vertebrates*. Norton, New York, 168 págs.
- FIORILLO, A.R. (1984): «An introduction to the identification of trample marks». *Current Research in the Pleistocene*, 1, pp.47-48.
- FIORILLO, A.R. (1989): «An experimental study of trampling: implications for the fossil record». En *Bone Modification*. Editado por R. Bonnichsen y M. H. Sorg. Center for the Study of the First Americans, University of Maine, pp. 61-72.
- FITZ-ROY, R. (1839): «Proceedings of the second expedition (1831-1836) under the command of capitán Robert Fitz-Roy (N.R.)». En *Narrative of the surveying voyages of His Majesty's ships Adventure and Beagle between the years 1826 and 1836 ...* Henry Colburn, Londres vol II, 695 págs.
- FISHER, J.W. JR. (1984): «Taphonomic Analysis of Late Pleistocene Mastodon occurrence: evidence of Butchery by North American Paleo-Indians». *Paleobiology*, 10, pp.338-357.
- FISHER, J.W. JR. (1995): «Bone Surface Modifications in Zooarchaeology». *Journal of Archaeological Method and Theory*, Vol. 2 (1), pp.7-68.
- FOSS LEACH, B. (1979): «Maximizing minimum numbers: Avian remains from the washpool midden site». En *Birds of a Feather*. (Osteological and Archaeological papers from the south Pacific, in honour of RJ Scarlett). A. Anderson Ed. New Zealand Archaeological Association. Monograph II, British Archaeological International Series, 62, pp.103-121.
- FRERE, E.; P. GANDINI Y P. DEE BOARSMA (1992): «Effects of Nest Type and Location and Reproductive Success of the Magellanic Penguin (*Spheniscus magellanicus*)». *Marine Ornithology*, 20, (1-2), pp.1-6.
- GALLEZ, P.J. (SIN FECHA): «El informe de Schapenham». Texto extraído de la edición digital de la Biblioteca virtual del Museo del Fin del Mundo, Tierra del Fuego. (Publicado originalmente en francés en *Journal de la Société des Américanistes*).
- GAMBLE, C. (1978): «Optimising information from studies of faunal remains». En *Sampling in Contemporary British Archaeology*. Editado por J Cherry, C. Gamble y S. Shenan. British Archaeological International Series, 50. Oxford, pp.321-353.
- GASSIOT, E. (2000): *Anàlisi arqueològica del canvi cap a l'explotació del litoral*. Tesis doctoral inédita. Departamento de Antropología Social y Prehistoria, Facultad de Letras, Universidad Autónoma de Barcelona.
- GASSIOT, E. Y J. ESTÉVEZ (2004): «El cambio en sociedades cazadoras litorales: tres casos comparativos». *Revista Atlántica Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social*, V (2002), pp. 43-85.
- GESSE, B. Y P. WAPNISH (1997): «Animal Bone Archaeology, from objectives to analysis». *Manuals on Archaeology*, 5, Taraxacum, Washington, 132 págs.
- GIFFORD, D.P. (1981): «Taphonomy and Paleoecology: A critical Review of Archaeology's Sisters Disciplines». En *Advances in Archaeological Method and Theory*, 4. M. B. Schiffer Ed. New York, Academic Press, pp.365-438.
- GIFFORD, D.P. (1988): «Ethnoarchaeological contributions to the taphonomy of human sites». En Editado por *Fossils in the Making*. A. K. Behrensmeier y A. P. Hill. Chicago, University of Chicago Press, pp.93-106.
- GIFFORD-GONZÁLEZ, D.P. (1989): «Etnographic analogues for interpreting modified bones: Some cases from East Africa». En *Bone Modification*. Editado por R. Bonnichsen y M. H. Sorg., Center for the Study of the First Americans, University of Maine, pp.179-246.
- GIFFORD, D.P. Y A.K. BEHRENSMEYER (1977): «Observed formation and burial of a recent human occupation site in Kenia». *Quaternary Research*, 8 (3), pp.245-266.

- GILBERT, B.M.; L.D. MARTIN Y H. SAVAGE (1981): *Avian Osteology*. B.M. Gilbert Ed. Wyoming, 252 págs.
- GOTFREDSEN, A.B. (1997): «Sea Bird exploitation on Coastal Inuit Sites, West and Southeast Greenland». *International Journal of Osteoarchaeology*, 7, pp.271-286.
- GRAYSON, D.K. (1982): «On the quantification of vertebrate archaeofaunas». En *Advances in Archaeological Methods and Theory 2*. Selection for students 1-4. Editado por M. B. Schiffer. Academic Press New York, Cap. 7, pp.199-237.
- GRAYSON, D.K. (1984): *Quantitative Zooarchaeology. Topics in the Analysis of Archaeological Faunas*. Academic Press, London. 202 págs.
- GRAYSON, D.K. (1989): «Bone transport, bone destruction, and reverse utility curves». *Journal of Archaeological Science* 16, pp. 643-652.
- GREENFIELD, H.J. (2000): «The Origins of Metallurgy in the Central Balkans based on the Analysis of Cut Marks on Animal Bones». *Environmental Archaeology*, 5, pp.93-106.
- GUILDAY, J.E.; P. W. PARMALEE Y D.P. TANNER (1962): «Aboriginal Butchering Techniques at the Eschelman Site (36La12), Lancaster, Pennsylvania». *Pennsylvania Archaeologist*, 32 (2), pp.59-83.
- GUSINDE, M. (1937)[1986]: *Die Feuerland Indianer*. Band 2 «Die Yamana». Traducción castellana *Los Indios de Tierra del Fuego*. Tomo II: *Los Yámana*. Centro Arqueológico de Etnología Americana. Buenos Aires, 606 págs.
- HAHN, P. (1883): «Mission du Cap Horn : rapport sommaire sur les recherches d'histoire naturelle faites par la Romanche». *Comptes-Rendus hebdomadaires de la Académie des Sciences XCVII* : 1533-1537. Paris.
- HAMILTON, J. (1854): *A memoir of Richard Williams, surgeon: catechist to the Patagonian Missionary Society in Tierra del Fuego by the late Baldwin Spencer, with a memoir*. Editado por R.R. Marett y T.K. Penniman, Clarendon Press, Oxford, pp. 108-122.
- HARE, P.E. (1988): «Organic geochemistry of bone and its relation to the survival of bone in the natural environment». En *Fossils in the Making*. Editado por A. K. Behrensmeier y A. P. Hill. Chicago, University of Chicago Press, pp.208-219.
- HAYNES, G. (1983): «A guide for differentiating mammalian carnivore taxa responsible for gnaw damage to herbivore limb bones». *Paleobiology*, 9 (2), pp.164-172.
- HAYNES, G. (1988): «Mass deaths and serial predation comparative taphonomic studies of modern large mammal death sites». *Journal of Archaeological Science* 15, pp. 219-236.
- HIGGINS, J. (1999): «Túnel I: A case study of avian Zooarchaeology and Taphonomy». *Journal of Archaeological Science*, 26, pp.1449-1457.
- HILL, A. (1979): «Disarticulation and scattering of animal skeletons». *Paleobiology*, 5, pp. 261-274.
- HOCKETT, B.S. (1996): «Corroded, Thinned and polished bones created by golden eagles (*Aquila chrysaetos*): Taphonomic implications for Archaeological Interpretations». *Journal of Archaeological Science*, 23, pp.587-591.
- HUMPHREY, P. S. (1976): *Preliminary Report on Bird Bones from the Middens at Lanchapakewaia, Isla Grande, Tierra del Fuego*. Manuscrito en Sector de Antropología, Centro Austral de Investigaciones Científicas, Ushuaia, Argentina.
- HUMPHREY, P.S.; D. BRIDGE; P.W. REYNOLDS Y R.T. PETERSON (1970): *Birds of Isla Grande (Tierra del Fuego)*. Smithsonian Institution, Washington, DC. 411 págs.
- HYADES, P. (1884): «Contribution á l'ethnographie fuéguienne». *Bulletins de la Société d'Anthropologie de Paris* (tercera serie) VII.

- HYADES, P. (1885): «Une année au Cap Horn». *Le Tour du Monde*, vol. 59, pp. 385-416.
- HYADES, P. (1887): «Ethnographie des Fuégiens». *Bulletin de la Société d'Anthropologie de Paris*, París, vol. 10, pp. 327-345.
- HYADES, P. Y J. DENIKER (1891): *Mission scientifique du Cap Horn. Tome VII: Anthropologie et ethnographie*. París. Gauthier-Villiers.
- ITIS (2004): *ITIS Integrated Taxonomic Information System*. En <http://www.itis.usda.gov/index.html> (Consultado en Mayo de 2004).
- JOURDAN, L. (1976): *La Faune du site gallo-romain et paléo-chrétien de la Bourse (Marseille) : espèces domestiques et espèces sauvages : l'élevage et l'alimentation à Marseille du IIème au Vème siècle*. Paris: Centre National de la Recherche Scientifique, 338 págs.
- JUAN-MUNS, N. (1992): *La pesca com alternativa econòmica per als Yàmana, nòmades canoers del canal Beagle (Tierra del Fuego, Argentina)*. Tesis Doctoral, inédita. Departamento de Historia de las Sociedades Pre-Capitalistas y de Antropología Social., Facultad de Letras. Universidad Autónoma de Barcelona. 275 págs.
- JUAN-MUNS, N. (1995): «Aprovechamiento de los recursos ícticos en Túnel VII». En *Encuentros en los conchales fueguinos, Trabajos d'Etnoarqueología*, 1. Editado por J. Estévez y A. Vila. Universidad Autónoma de Barcelona y Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Bellaterra, pp.164-176.
- KENYON, D.M.E. (1997): «Patterning in Butchery as Cultural Residue». *Anthropozoologica*, 25-26, pp.131-136.
- KLEIN, R.G. (1989): «Why does skeletal part representation differ between smaller and larger bovids at Klasies River Mouth and other archaeological site?». *Journal of Archaeological Science*, 6, pp.363-381.
- KLEIN, R.G. Y K. CRUZ-URIBE (1984): «The Analysis of Animal Bones from Archaeological Sites». En *Prehistoric Archaeology and Ecology Series*, Editado por K W Butzer y L. G. Freeman. University of Chicago Press, Chicago.266 págs.
- KOPPERS, W. (1924): *Unter Feuerland-Indianer (eine Forschungsreise zu den Südlichen Bewohnern der Erde mit. M. Gusinde)*. Strecker und Schröder, Stuttgart, 241 págs.
- LANATA J.L. (1998): «Según pasan los años. Los procesos naturales de formación del registro arqueológico en el sudeste de Tierra del Fuego». *Publicaciones Arqueología*, CIFYH Universidad Nacional de Córdoba, 49 (1997-1998), pp.57-67.
- LANATA J.L.; M. WEISSEL; J. BELARDI; S. CARACOTCHE; S. MUÑOZ Y F. SAVANTI (1992): «2000 huesos de viaje submarino: Análisis faunístico del sitio Crossley I: Isla de los Estados». *Palimpsesto. Revista de Arqueología*, 1, pp.9-24.
- LAROULANDIE, V. (2000): *Taphonomie et Archéozoologie des Oiseaux en Grotte : Applications aux Sites Paléolithiques du Bois-Ragot (Vienne), de Combe Saunière (Dordogne) et de la Vache (Ariège)*. Tesis doctoral. Université de Bordeaux I. France.
- LAROULANDIE, V. (2001): «Les traces liées à la boucherie, à la cuisson et à la consommation d'oiseaux. Apport de l'expérimentation». *Préhistoire et Approche expérimentale*. Préhistoires. Editions M. Mergoïl., 5, pp.97-108.
- LEFÈVRE, CH. (1989A): *L'avifaune de Patagonie australe et ses relations avec l'homme au cours des six derniers millénaires*. Tesis doctoral, Ethnologie et Préhistoire, Université de Paris I, Pantheon-Sorbone. 411 págs.
- LEFÈVRE, CH. (1989B): «Les oiseaux». En *Etno-archaéologique dans les archipiels de Patagoine: les nomades marins de Punta Baja*. Editado por D. Legoupil. Editions Recherches sur les Civilizations, Paris. Memoire 84, pp.99-113.
- LEFÈVRE, CH. (1991): «L'homme et l'oiseaux en Patagoine australe: 6000 ans de relations». En *Contributions à l'histoire des connaissances zoologiques* (Journée d'étude 1990), L. Bodson Ed., Université de Liège, pp.12-25.

- LEFÈVRE, CH. (1992): «Punta María 2: Los restos de aves». *Palimpsesto. Revista de Arqueología*, 2, pp.71-98.
- LEFÈVRE, CH. (1993): «Explotación por l'homme de l'avifaune marine en milieu insulaire. Exemples de la Patagonie australe, des îles Aléoutiennes et de l'Atlantique nord». En *Explotation des animaux sauvages a travers le temps*. XIII Rencontres Internationales d'Archeologie et d'Histoire d'Antibes. Ed. APDCA Juan-les-Pins, pp.115-123.
- LEFÈVRE, CH. (1994): «Las aves en los yacimientos de cabo de Hornos y del Seno Grandi». *Anales del Instituto de Patagonia*, 22. Ciencias Humanas, Punta Arenas, Chile. (1993-1994), pp.123-136.
- LEFÈVRE, CH. (1997): «Sea Bird Following in Southern Patagonia: a Contribution to understanding the nomadic round of the canoeros indians». *International Journal of Osteoarchaeology*, 7, pp.260-270.
- LEFÈVRE, CH. (1998): «Choix des especies aviaires par les indiens «canoeros» de Patagonie. Approche Ethno-Archaeologique». *Anthropozoologica*, Second Numero Special, 1998. *L'animal dans l'alimentation humaine: les criteres de choix*. Editado por Liliane Bodson. Actes du colloque international de Liege, Noviembre 1996., pp.35-39.
- LEFÈVRE, CH. Y E. PASQUET (1994): «Les modifications postmortem chez les oiseaux : l'exemple de l'avifaune holocène de Patagonie australe». En *Outillage peu élaboré en os et en bois de cervidés IV : Taphonomie/Bone modification* (Artefacts, 9). Éditions de Centre d'Etudes et de Documentation Archeologiques. Belgique.
- LEGOUPIL, D. (1980): «Reconocimiento arqueológico en la costa sur del Seno Otway (Patagonia Austral)». *Anales del Instituto de la Patagonia*, 11, Punta Arenas, Chile, pp.92-99.
- LEGOUPIL, D. (1985-86): «Los indios de los archipiélagos de la Patagonia. Un caso de adaptación a un ambiente adverso». *Anales del Instituto de la Patagonia*, 16, Punta Arenas, Chile, pp.45-52.
- LEGOUPIL, D. (1989): *Ethno-archéologie dans les archipels de Patagonie: les nomades marines de Punta Baja*. Paris, Editions Recherche sur les Civilisations, Memoria 84, 262 págs.
- LEGOUPIL, D. (1997): *Bahía Colorada (île d'Englefield): les premiers chasseurs de mammifères marines de Patagonie australe*. Paris, Editions Recherche sur les Civilisations, 258 págs.
- LIVINGSTONE, S.T. (1989): «The taphonomic Interpretation of Avian Skeletal Part frequencies». *Journal of Archaeological Science*, 16, pp.537-547.
- LIZARRALDE, M.S. Y J. ESCOBAR (2000a): *Avances sobre la ecología de los mamíferos silvestres introducidos en la Provincia de Tierra del Fuego*. Biblioteca Centro Austral de Investigaciones Científicas, Ushuaia. Manuscrito inédito.
- LIZARRALDE M. Y J. ESCOBAR (2000b): «Mamíferos exóticos en la Tierra del Fuego». *Revista Ciencia Hoy*, 10 (56), pp.52-63.
- LLORIS, D. Y J.A. RUCABADO (1991): «Ictiofauna del Canal Beagle (Tierra del Fuego), aspectos ecológicos y análisis biogeográfico». Publicación Especial del Instituto Español Oceanográfico, Madrid No. 8: 1-182.
- LOTHROP, S.K. (1928): *The Indians of Tierra del Fuego*. Nueva York: Heye Foundation. Contributions from the Museum of the American Indian, 10, 244 págs.
- LUIZ, M.T. Y M. SCHILLAT (1997): *La frontera asutral. Tierra del Fuego, 1520-1920*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz, 426 págs.
- LYMAN, R.L. (1987): «Archaeofaunas and Butchery Studies: A Taphonomic Perspective». En *Advances in Archaeological Method and Theory*, 10, M. B. Schiffer Ed. Academic Press, Cap. 5, pp. 249-337.
- LYMAN, R.L. (1992): «Prehistoric seal and sea-lion butchering on the Southern Northwest Coast». *American Antiquity*, 57 (2), pp.246-261.

- LYMAN, R.L. (1994): «Quantitative units and terminology in Zooarchaeology». *American Antiquity*, 59 (1), pp.36-71.
- LYMAN, R.L. (2002): «Taphonomic agents and taphonomic signatures». *American Antiquity*, 67 (2), pp.361-365.
- MALTBY, M. (1979): *Faunal studies on urban sites. The animal bones from Exeter, Sheffield*. Department of Archaeology and Prehistory Sheffield University.
- MAMELI, L. (1997): *Informe referente al estudio bioestratigráfico realizado sobre carcasas de herbívoros silvestres y domésticos durante las temporadas de campo 1995, 1996 y 1997 en las cercanías de Bahía Cambaceres, Harberton, Tierra del Fuego*. Laboratori d'Arqueozoologia, Facultat de Letras, Universitat Autònoma de Barcelona. Manuscrito inédito.
- MAMELI, L. (2000): *Análisis arqueofaunístico del yacimiento arqueológico Túnel VII, Tierra del Fuego, Argentina*. Tesis de Maestría, inédita. Departamento de Antropología Social y Prehistoria, Facultat de Letras, Universitat Autònoma de Barcelona, 109 pàgs.
- MAMELI, L. (2002a): «Cazando aves en el fin del mundo. Etnografía y Arqueología de los Yámana de Tierra del Fuego (Argentina)». En *América Latina: Historia y Sociedad, una visión interdisciplinaria*. Editado por R. Piqué y M. Ventura. Serie: Col.lecció AmeryCat, 7, pp.55-76. Institut CATALA de Cooperació Iberoamericana, Barcelona.
- MAMELI, L. (2002b): «Bird Management in America's Extreme South During the 19<sup>th</sup> Century». *Acta Zoologica Cracoviensia*. Proceedings of the 4<sup>o</sup> Meeting ICAZ Bird Working Group, Cracow, Poland, 45 (special issue), pp.151-165.
- MAMELI, L. (2004): *La gestión del recurso avifaunístico por las poblaciones canoeras del archipiélago fueguino*. Tesis doctoral, Facultat de Letras, Universitat Autònoma de Barcelona. 507 pàgs.
- MAMELI, L.; J. A. BARCELÓ Y J. ESTÉVEZ (2002): «The Statistics of Archaeological Deformation Processes». En *Archaeological Informatics: Pushing the Envelope* Editado por G. Burenhult y J. Arvidssen. ArchoPress. Oxford, British Archaeological Reports International Series, 1016, pp.1-17.
- MAMELI, L. Y J. ESTÉVEZ (1999): «Procesos Postdeposicionales: Un caso de experimentación tafonómica en un área arqueológica». En *Reunión de Experimentación en Arqueología*. Editado por L. Mameli y J. Pijoan. *Trabajos de Arqueología* (Vol. especial), Universitat Autònoma de Barcelona.
- MAMELI, L. Y J. ESTÉVEZ (1999-2001): «Seguimiento tafonómico de carcasas de camélidos, ovinos y bobinos en Tierra del Fuego (Argentina) e implicaciones arqueológicas». *Revista Xama*, 12-14. Mendoza, Argentina, pp.87-106.
- MAMELI, L.; J. ESTÉVEZ Y E. L. PIANA (2004): «Deep Impact: Stones in bones. Some thoughts about the Ethno-Archaeology contrast. A view from Tierra del Fuego (extreme South of America)». *Actas U.I.S.P.P.* Congres, Bélgica.
- MAMELI, L.; J. ESTÉVEZ Y B. ROCA (1998): «Controlled Taphonomic observations over three years on a catastrophic sample of different size ungulates: archaeologically significant conclusions». Resumen de comunicaciones. *VIII International Council of Archeozoology*, ICAZ, Victoria, Canadá. Manuscrito inédito.
- MANNERMAA, K. (2002): «Bird bones from Jettböle I, a site in the Neolithic Aland archipelago in the northern Baltic». *Acta Zoologica Cracoviensia*. Proceeding of the 4<sup>o</sup> Meeting ICAZ Bird Working Group, Cracow, Poland, vol 45 (special issue), pp.85-98.
- MANNINO, M.A. Y K.D. THOMAS (2002): «Depletion of a resource? The impact of Prehistoric Human Foraging on intertidal mollusc communities and its significance for human settlements, mobility and dispersal». *World Archaeology*, 33 (3), pp.452-474.
- MARCINIAK, A. (1999): «Faunal materials and Interpretative Archaeology-Epistemology Reconsidered». *Journal of Archaeological Method and Theory*, 6 (4), pp.293-320.

- MAREAN, C.W. (1991): «Measuring the Post-depositional Destruction of Bone in Archaeological Assemblages». *Journal of Archaeological Science*, 18, pp.677-694.
- MAREAN, C.W. Y L. BERTINO (1994): «Intrasite Spatial Analysis of Bone: subtracting the effect of secondary carnivore consumers». *American Antiquity*, 56 (4), pp.645-658.
- MAREAN, C.W. Y L.M. SPENCER (1994): «Impact of Carnivore ravaging on Zooarchaeological Measures of Elements Abundance». *American Antiquity*, 59 (4), pp.748-768.
- MARTIAL, L.F. (1888): «Histoire du voyage». En: *Mission Scientifique du Cap Horn (1882-1883)* Vol I, edición oficial, Paris, 479 págs.
- MARTIN, H. (1907-10): *Récherches sur l'évolution du Moustérien dans le gisement de la Quina (Charente)*. *Industrie osseuse*, Vol. 1. Paris: Schleicher Frères.
- MASSOIA, E. Y J.C. CHÉBEZ (1993): *Mamíferos silvestres del archipiélago fueguino*. Ed. L.O.L.A. Buenos Aires, 261 págs.
- MATEAZZI, H. (1996): *Distribución y dieta del zorro colorado fueguino (Pseudalopex culpaeus licoides)*. Informe de la Secretaría de Recursos naturales de la Provincia de Tierra del Fuego. Manuscrito inédito.
- MATEAZZI, H. Y F. BUGNEST (1996): *Monitoreo de poblaciones de carnívoros, área cordillerana, Tierra del Fuego*. Informe de la Secretaría de Recursos Naturales de la Provincia de Tierra del Fuego. Manuscrito inédito.
- McCULLOCH, R.D.; CH.M. CLAPPERTON; J. RABASSA; A.P. CURRANT (1997): «The Glacial And Post Glacial Environmental History of Fuego-Patagonia». En *Patagonia. Natural history, prehistory and Ethnography at the uttermost end of the earth*. Editado por C. McEwan, L. A. Borrero y A. Prieto. British Museum, pp.12-32.
- McEWAN, C.; L.A. BORRERO Y A. PRIETO (COMPS. 1997): *Patagonia. Natural History, Prehistory and Ethnography at the Uttermost end of the Earth*. Editado por C. McEwan; L. A. Borrero y A. Prieto. British Museum, Londres, 200 págs.
- MEADOW, R. (1976): «Methodological concerns in Zooarchaeology». *Proceedings of the UISPP Conference. Nice (France)*. Vol. Thèmes spécialisées, pp.109-123.
- MILNE-EDWARDS, A. (1867-1868)[1975]: *Recherches anatomiques et paléontologiques pour servir à l'histoire des Oiseaux fossiles de la France*. Paris, Masson et fils, T 1, 72 págs.
- MOIGNE, A.M. (1983): «Macrofauna of the prehistoric site: la caune de l'Arago Tautavel, France». *Anthropos*, 10, pp.257-260.
- MORALES MUÑIZ, A. (1988): «On the use of butchering as a paleocultural index: Proposal of a new methodology for the study of bone fracture from archaeological sites». *Arqueozoología*, 2 (1, 2), pp.111-150.
- MORALES MUÑIZ, A. (1993): «Ornithoarchaeology: the various aspects of the classification of birds remains from Archaeological sites». *Archaeofauna*, 2, Madrid, pp.1-13.
- MORLAN, R.E. (1984): «Toward the definition of criteria for the recognition of artificial bone alterations». *Quaternary Research*, 22, pp.160-171.
- MOURER-CHAUVIRÉ, C. (1975): *Les oiseaux du Pléistocène Moyen et Supérieur de France*. Documents des Laboratoires de Géologie de la Faculté des Sciences de Lyon, n° 64, 1er fascicule. Département des Sciences de la Terre. Villeurbanne, pp. 1-261.
- MOURER-CHAUVIRÉ, C. (1979): «Les oiseaux». En *La Préhistoire Française*. Editions du CNRS, 1 (1), pp.430-434.
- MÜNZEL, S. (1983): «Seasonal activities at Umingmak a Muskox-hunting site on Banks island. NWT Canada with special reference to the bird remains». *Animals and Archaeology 1: Hunters and their prey*. Editado por J. Clutton-Brock y C. Grigson. BAR International Series, 163.

- NAROSKI, T. Y D. YZURIETA (1993): *Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay*. Ed. Vázquez-Mazzini, 345 págs.
- NICHOLSON, R.A. (1996): «Bone degradation, Burial Medium and Species Representation: Debunking the Myths, an Experimental-based Approach». *Journal of Archaeological Science*, 23, pp.513-533.
- NOE-NYAGAARD, N. (1989): «Man-made trace fossils in bones». *Human Evolution*, 4 (6), pp.461-491.
- NOVAKOVIC, D. (2002): «Avifauna of Vrelska Cave». Paper presented at the 4<sup>o</sup> Meeting ICAZ Bird Working Group, Poland. Manuscrito inédito.
- OLIVER, J. S. (1989): «Analogues and site context: Bone damages from Shield Trape Cave (24CB91), Carbon County, Montana, USA». En *Bone Modification*, Editado por R. Bonnichsen y R. H. Sorg. Center of the Study of the First Americans, University of Maine, pp.73-98.
- OLIVER, J. S. Y GRAHAM (1994): «A catastrophic kill of ice-trapped coots: time-averaged versus scavenger-specific disarticulation patterns» *Paleobiology*, 20, pp.229-244.
- OLROG, C. (1984): *Las aves argentinas: Una nueva guía de campo*. Administración de Parques Nacionales de Argentina. INCAFO, España, 352 págs.
- OLSEN, S.L. Y P. SHIPMAN (1988): «Surface Modification on Bone: Trampling versus Butchery». *Journal of Archaeological Science*, 15, pp.535-553.
- ORQUERA, L.A. (1987): «Advances in Archaeology of the Pampas and Patagonia». *Journal of World Prehistory*, 1 (4), pp.333-413.
- ORQUERA, L.A. (1999): «El consumo de moluscos por los canoeros del extremo sur». *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*. Buenos Aires, XXIV, pp.307-327.
- ORQUERA, L.A. (2000): «The Late Nineteenth Century: Crisis in the Survival of the Magellan-Fuegian Littoral Natives». En *Archaeological and Anthropological Perspectives on the Native Peoples of Pampa, Patagonia and Tierra del Fuego to the Nineteenth Century* (Native Peoples of the Americas). Editado por C. Briones, J.L. Lanata. Bergin y G. Westport., pp.155-158.
- ORQUERA, L.A. Y E.L. PIANA (1984): «Adaptación marítima prehistórica en el litoral magallánico-fueguino». *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, Buenos Aires, XV (1983), pp.225-235.
- ORQUERA, L.A. Y E.L. PIANA (1987): «Human littoral adaptation in the Beagle Channel región: the maximum possible age». *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula* 5, pp.: 133-165. Rotterdam.
- ORQUERA, L.A. Y E.L. PIANA (1986-1987): «Composición tipológica y datos tecnomorfológicos y tecnofuncionales de los distintos conjuntos arqueológicos de Túnel I (Tierra del Fuego)». *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, Buenos Aires, XVII (1) 1986-1987, pp.201-239.
- ORQUERA, L.A. Y E.L. PIANA (1992): «Un paso hacia la resolución del palimpsesto». En *Análisis Espacial en Arqueología Patagónica*. Editado por L. A. Borrero y J. L. Lanata. Ayllu SRL. Buenos Aires, pp.21-52.
- ORQUERA, L.A. Y E.L. PIANA (1993): «Adaptaciones marítimas prehistóricas en el litoral magallánico fueguino». *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, Buenos Aires, XV, pp.225-235.
- ORQUERA, L.A. Y E.L. PIANA (1995a): «Túnel VII: La secuencia arqueológica del Canal Beagle: hipótesis y expectativas de los investigadores argentinos». En *Encuentros en los conchales fueguinos..* Editado por J. Estévez y A. Vila. Treballs

- d'Etnoarqueología 1. Universidad Autónoma de Barcelona y Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Bellaterra, pp.25-45.
- ORQUERA, L.A. Y E.L. PIANA (1995b): «Túnel VII: La excavación». En *Encuentros en los conchales fueguinos..* Editado por J. Estévez y A. Vila. Treballs d'Etnoarqueología 1. Universidad Autónoma de Barcelona y Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Bellaterra, pp.47-81.
- ORQUERA, L.A. Y E.L. PIANA (1996): «El sitio Shamakush I (Tierra del Fuego, República Argentina)». *Revista Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, Buenos Aires, XXI, pp.215-265.
- ORQUERA, L.A. Y E.L. PIANA (1999a): *Arqueología de la región del canal Beagle (Tierra del Fuego, Argentina)*. Publicaciones de la Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires, 146 págs.
- ORQUERA, L.A. Y E.L. PIANA (1999b): *La vida material y social de los Yámana*. Ed. Eudeba. Buenos Aires, 567 págs.
- ORQUERA, L.A. Y E.L. PIANA (1999c): «El extremo austral del continente». En *Nueva historia de la Nación Argentina*, I, Academia Nacional de la Historia. Ed. Planeta. Buenos Aires, pp.233-257.
- ORQUERA, L.A. Y E.L. PIANA (2000): «Imiwaia I: Un sitio de canoeros del sexto milenio AP en la costa norte del canal Beagle». Desde el país de los gigantes. En *Perspectivas arqueológicas en Patagonia*. IV Jornadas de Arqueología de la Patagonia. Río Gallegos. Noviembre de 1998. Universidad Nacional de la Patagonia Austral, II, pp.441-453.
- ORQUERA, L.A.; E.L. PIANA; A. VILA Y J. ESTÉVEZ (1991): «El fin de un sistema: un sitio de canoeros del siglo XIX». *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*. Temuco, Chile, pp.89-94.
- ORTIZ TRONCOSO, O.R. (1975): «Los yacimientos de Punta Santa Ana y Bahía Buena (Patagonia Austral). Excavaciones y fechados radiocarbónicos». *Anales del Instituto de la Patagonia*, Punta Arenas, Chile, VI (1-2), pp.93-122.
- ORTIZ TRONCOSO, O.R. (1984): «Arqueología del Estrecho de Magallanes y canales del sur de Chile». En *Las culturas de América en la época del descubrimiento*. Seminario sobre la situación de la investigación de las culturas indígenas de la Patagonia. Biblioteca del V Centenario. Ed. Cultura Hispánica, Madrid.
- ORTON, C. (2000): *Sampling in Archaeology*. Cambridge University Press, 230 págs.
- OSBORN, A.J. (1977): «Strandloopers, Mermaids, and Other Fairy Tales: Ecological Determinants of Marine Resource Utilization. The Peruvian Case». En *For Theory Building in Archaeology*. Editado por L. R. Binford., Academic Press, London, pp.157-205.
- PATOU, M. (1984): *Contribution à l'étude des Mammifères des couches supérieures de la grotte du Lazaret (Nice, A.-M.)*. Méthodes et résultats paléontologiques et paléto-graphiques. Thèse. Univ. Paris VI Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.
- PAYNE, S. (1972): «Partial recovery and sample bias: The results of some sieving experiments». En *Papers in Economic Prehistory*, Editado por E. S. Higgs Ed., Cambridge University Press, pp.49-64.
- PÉREZ RIPOLL, M. (1992): *Marcas de carnicería, fracturas intencionadas y mordeduras de carnívoros en huesos prehistóricos*. Tesis doctoral. Instituto de Cultura, Diputación de Alicante, 269 págs.
- PERLMAN, S. M. (1980): «An optimum diet model, coastal variability, and hunter-gatherer behavior». En *Advances in Archaeological Method and Theory*, M. B. Schiffer Ed., 3, pp. 257-310.
- PETERSON, A.P. (2004): *Zoonomen Nomenclatural data*. En <http://www.zoonomen.net/avtax/frame.html> (Consultado en Mayo 2004).

- PIANA, E.L. (1984): «Arrinconamiento o adaptación en Tierra del Fuego». En *Ensayos de Antropología Argentina*. Ed. de Belgrano, Buenos Aires, pp.7-110.
- PIANA, E.L. Y G. CANALE (1995): «Túnel II: Un yacimiento de la fase reciente del canal Beagle». *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, Buenos Aires, XIX (1993-1994), pp.363-389.
- PIANA, E.L. Y J. ESTÉVEZ (1995): «Confección y significación de las industrias ósea y malacológica en Túnel VII». En *Encuentros en los conchales fueguinos..* Editado por J. Estévez y A. Vila. Treballs d'Etnoarqueologia 1. Universidad Autónoma de Barcelona y Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Bellaterra, pp. 239-259.
- PIANA, E.L.; J. ESTÉVEZ Y A. VILA (2000): «Lanashuaia: un sitio de canoeros del siglo pasado en la costa norte del canal Beagle». Desde el país de los gigantes. En *Perspectivas arqueológicas en Patagonia*. IV Jornadas de Arqueología de Patagonia. Río Gallegos 1998. Universidad Nacional de la Patagonia Austral, pp.455-469.
- PIQUÉ, R. (1995): «La gestión de los recursos forestales en Túnel VII». En *Encuentros en los conchales fueguinos..* Editado por J. Estévez y A. Vila. Treballs d'Etnoarqueologia 1. Universidad Autónoma de Barcelona y Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Bellaterra, pp.194-238.
- PIQUÉ, R. (1999): *Producción y uso del combustible vegetal: una evaluación arqueológica*. Treballs d'Etnoarqueologia, 3. Universidad Autónoma de Barcelona y Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, 308 págs.
- PONCE LAVAL, A. (2001): *Identificación de aves: el caso de dos sitios arqueológicos de la costa norte de Isla Navarino, XII Región de Magallanes y Antártica chilena*. Universidad de Chile, Manuscrito inédito.
- PONCE LAVAL, A. (2002): «Determinación de aves en la costa norte de isla Navarino, XII Región de Magallanes: el caso de dos sitios arqueológicos». Resumen presentado en las *V Jornadas de Arqueología de la Patagonia*, Buenos Aires, Mayo de 2002.
- POTTS, R. Y P. SHIPMAN (1981): «Cutmarks made by stone tools on bones from Olduvai Gorge, Tanzania». *Nature*, 291, pp.577-580.
- PROSSER GOODALL, R.N. (1978): *Tierra del Fuego*. Edición Facsimile, Buenos Aires, 329 págs.
- PUMAREJO P.G. Y F. BERNALDO DE QUIRÓS (1990): «Huellas humanas en huesos: análisis de sus implicancias económicas». *Revista de Arqueología*, Año XI (109), pp.14-24.
- QUINTANA, F. Y P. YORIO (1998): «Kelp Gull predation on an Imperial cormorant colony in Patagonia». *Marine Ornithology*, 26, pp.84-85.
- RABASSA, J.O. (2001): «Cambios globales en Tierra del Fuego durante los últimos 15000 años: Glaciares, fluctuaciones del nivel del mar, clima, bosque y el hombre». Artículo web CADIC. <http://tierradelfuego.org.ar/cadic/articulos.htm> Consultado 2 de noviembre de 2003.
- RAEDEKE, K. (1978): *El guanaco de Magallanes, Chile, Distribución y Biología*. Corporación Nacional Forestal de Chile, 182 págs.
- RAYA REY, A. (1998): *Distribución y abundancia estival de aves marinas en el medio acuático del sector oriental del canal Beagle*. Universidad de Buenos Aires, Tesis de Licenciatura, 51 págs.
- RAYA REY, A. Y A.C.M. SCHIAVINI (2000): «Distribution, abundance and associations of seabirds in the Beagle Channel. Tierra del Fuego. Argentina». *Polar Biology*, 23, pp.338-345.
- REITZ, E.J. Y E.S. WING (1999): *Zooarchaeology*. Cambridge University Press, 455 págs.

- SAVANTI, F. (1994): *Las aves en la dieta de los cazadores recolectores de la costa fueguina*. Temas de Arqueología, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Buenos Aires, 295 págs.
- SCHIAVINI, A.C.M. (1990): «Estudio de la relación entre el hombre y los pinnípedos en el proceso adaptativo humano al Canal Beagle, Tierra del Fuego, Argentina». Tesis doctoral, Inédita, Universidad de Buenos Aires, 295 págs.
- SCHIAVINI, A.C.M. (1992): «Los pinnípedos del sitio TU I, Canal Beagle, Tierra del Fuego, Argentina: el análisis faunístico». *Cuadernos Serie Técnica*, 2. Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Buenos Aires.
- SCHIAVINI, A.C.M. (1993): «Los lobos marinos como recurso para cazadores-recolectores marinos: el caso de Tierra del Fuego». *Latin American Antiquity*, 4 (4), pp.346-366.
- SCHIAVINI, A.C.M. (1997): «Informe presentado a la Union Europea». Centro Austral de Investigaciones Científicas, Ushuaia, Argentina, Manuscrito.
- SCHIAVINI, A. Y P. YORIO (1995): «Distribution and abundance of seabird colonies in the Argentine sector of the Beagle Channel, Tierra del Fuego». *Marine Ornithology*, 23, pp.39-46.
- SCHIBLER, J. Y J. SEDLMEIER (1993): «Jürg. Schneehühner als Jagdbeute des späteiszeitlichen Menschen - archäologisch-archäozoologischer Befund und Experiment». In: M. Schmaedcke: Probieren geht über Studieren. «Begleitheft zur Ausstellung Experimentelle Archäologie im Kantonsmuseum Baselland». *Archäologie und Museum*, Heft 26, pp. 11-14.
- SELVAGIO, M.M. (1994): «Carnivore tooth marks and stone tool butchery marks on scavenged bones: archaeological implications». *Journal of Human Evolution*, 27 (1-3), pp.215-228.
- SERJEANTSON, D.; B. IRVING Y S. HAMILTON-DYER (1993): «Bird bone taphonomy from the inside out: The evidence of gull predation on the Manx shearwater *Puffinus puffinus*». *Archaeofauna* 2, pp. 191-204 (paper given at 1st Meeting of the I.C.A.Z. Bird Remains Working Group, Madrid 1992).
- SERJEANTSON, D. (1998): «Birds: a Seasonal Resource». *Environmental Archaeology*, 3, pp.23-33.
- SERJEANTSON, D. (2002): «Goose husbandry in Medieval England, and the problem of ageing goose bones». *Acta Zoologica Cracoviensia*. Proceeding of the 4º Meeting Bird Working Group, Cracow, Poland, 45 (special issue), pp.39-54.
- SHIPMAN, P. (1981a): «Applications of scanning electron microscopy to taphonomic problems». *Annals of the New York Academy of Sciences*, 376, pp.357-386.
- SHIPMAN, P. (1981b): *Life History of a fossil: an introduction to Taphonomy and Paleoecology*. Cambridge, Harvard University Press, 222 págs.
- SHIPMAN, P. (1988): «Diet and Subsistence strategies at Olduvai Gorge». En *Diet and Subsistence, Current Archaeological Perspectives*. Editado por B. V. Kennedy y G. M. LeMoine. Chacmool, the Archaeological Association of the University of Calgary, Canada.
- SHIPMAN, P. Y J. ROSE (1983a): «Early hominid hunting, butchering, and carcass processing behaviors: Approaches to the fossil record». *Journal of Anthropological Archaeology*, 2, pp.57-98.
- SHIPMAN, P. Y J. ROSE (1983b): «Evidence of Butchery and hominid activities at Torralba and Ambrona; An evaluation using microscopic techniques». *Journal of Archaeological Science*, 10, pp.465-474.
- SIMEONE, A. Y X. NAVARRO (2002): «Human exploitation of sea birds in coastal southern Chile during the mid-Holocene». *Revista chilena de Historia Natural*, 75, (2), 12 págs.

- SIMMONS, T. Y D. NADEL (1998): «The avifauna of the early epipaleolithic site of Ohalo II (19400 years BP) Israel: Species Diversity, habitat and seasonality». *Journal of Osteoarchaeology*, 8, pp.79-96.
- SPEARS, J.R. (1895): *The gold diggings of Cape Horn (a study of life in Tierra del Fuego and Patagonia)*. G.P. Putnam's Sons, Nueva York y Londres.
- SPENCER, W.V. (1951): Journal of the expedition to Tierra del Fuego. En *Spencer's last journey, being the journal of an expedition to Tierra del Fuego by the late Baldwin Spencer, with a memoir* Editado por R.R. Marett y T.K. Penniman, Clarendon Press, Oxford, pp. 47-108.
- STAMBUK, P. (1986): *Rosa Yagan, el último eslabón*. Ed. Andres Bello, Santiago de Chile.
- STEADMAN, D.W.; A. PLOURDE Y D.V. BURLEY (2002): «Prehistoric butchery and Consumption of Birds in the Kingdom of Tonga, South Pacific». *Journal of Archaeological Science*, 29, pp.571-584.
- STINER, M.C. (1991): «Food Procurement and Transport by Human and Non-human predators». *Journal of Archaeological Science*, 18, pp.455-482.
- STINER, M.C. (1994): *Honor among Thieves. A Zooarchaeological Study of Neandertal Ecology*. Princeton University Press. New Jersey, 447 págs.
- TAGLIACOZZO, A. Y M. GALA (2002): «Exploitation of Anseriformes at two Upper Palaeolithic sites in southern Italy: Grotta Romanelli (Lecce, Apulia) and Grotta del Santuario della Madonna a Praia a Mare (Cosenza, Calabria)». *Acta Zoologica Cracoviensia*. Proceeding of the 4<sup>o</sup> Meeting Bird Working Group, Cracow, Poland, vol 45 (special issue), pp.117-131.
- TERRADAS, X. (1996): *La gestió dels recursos minerals entre comunitats caçadores-recol·lectores: vers una representació de les estratègies de proveïment de matèries primeres*. Tesis doctoral, Departamento de Antropología Social y Prehistoria, Facultad de Letras, Universidad Autónoma de Barcelona.
- TERRADAS, X; A. VILA; I. CLEMENTE Y E. MANSUR (1999): «Ethno-Neglet or the Contradiction between Ethnohistorical sources and the Archaeological Record: The case of stone tools of the Yámana people (Tierra del Fuego, Argentina)». En *Ethno-Analysis and the Reconstruction of Prehistoric Artefact Use and Production* Editado por L.Owen y M. Porr. Tübingen, pp.103-115.
- THORSON, R.M. Y R.D. GUTHRIE (1984): «River Ice as a Taphonomic Agent: Alternative Hypothesis for Bone Artefacts». *Quaternary Research* 22, pp. 172-188.
- TOOTS, H. (1965): «Sequence of disarticulation in mammalian skeletons». *Contributions in Geology*, 4, pp.37-39.
- TOTH, N. Y M. WOODS (1989): «Molluscan shell knives and experimental cut-marks on bones». *Journal of Field Archaeology*, 16, pp.250-255.
- TRAPANI, J. (1998): «Hydrodynamic sorting of avian skeleton remains». *Journal of Archaeological Science*, 25, pp. 477-487.
- VANDEN BERGE, J.C. (1982): «Miología de las aves». En *Anatomía de los animales domésticos*. Ed. R. Getty (5<sup>o</sup> edición). Vol II. PP. 1973-2025. Barcelona Salvat Editores.
- VENEGAS, C. (1986): *Aves de Patagonia y Tierra del Fuego Chileno-Argentina*. Ediciones de la Universidad de Magallanes, Punta Arenas, Chile, 79 págs.
- VILA, A. (2000): «Dadores de nombres/dadores de identidad.secuencia para Tierra del Fuego». En *Estrategias de poder en América Latina* Editado por P.García et al., «Universidad de Barcelona. pp. 45-59.
- VILA, A. Y J. ESTÉVEZ (1995): «Etnoarqueología: El nombre de la cosa». En *Encuentros en los conchales fueguinos. Treballs d'Etnoarqueologia* 1. Editado por J. Estévez

- y A. Vila. Universidad Autónoma de Barcelona y Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Bellaterra, pp.17-23.
- VILA, A. Y J. ESTÉVEZ (2001): «Calibrando el método: Arqueología de Tierra del Fuego». *ASTIGI VETUS, Revista del Museo Histórico Municipal de Ecija*, 1, pp.63-72.
- VILA, A.; J. ESTÉVEZ; E.L. PIANA; A. ALVAREZ; y otros (1997): *Memoria del proyecto de la Unión Europea «Marine resources at the Beagle Chanel prior to the industrial exploitation. An archaeological evaluation» Final Report*. E.U. XII Comité, Bruselas.
- VILA, A.; E.L. PIANA; J. ESTÉVEZ Y L.A. ORQUERA (1995): «Introducción» En *Encuentros en los conchales fueguinos*. Treballs d'Etnoarqueologia, 1. Editado por A. Vila. Universidad Autónoma de Barcelona y Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Bellaterra, pp.5-16.
- VON DEN DRIESCH, A. (1976): «Measurement of the skeleton». Part Three, A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites. *Peabody Museum Bulletin* 1, 137 págs.
- VON DEN DRIESCH, A. (1993): «Ornithoarchaeology. Birds of the past from a Palaeocultural perspective». *International Journal of Osteoarchaeology*, 3, pp.59.
- VOORHIES, M. (1969): «Taphonomy and population dynamics of and early Pliocene vertebrate fauna, Knox County, Nebraska». *Contributions in Geology (Special Paper)*, 1, pp.1-69.
- WALKER, P.L. Y J.C. LONG (1977): «An experimental study of the morphological characteristics of tool marks». *American Antiquity*, 42 (4), pp.605-616.
- WASELKOVA, G.A. (1987): «Shellfish Gathering and ShellMidden Archaeology». En *Advances in Archaeological Method and Theory*, 10. Editado por M. B. Schiffer., Academic Press, Cap. 3, pp.93-210.
- WEBSTER, W.H.B. (1834): *Narrative of a voyage to the southern Atlantic Ocean in the years 1828,29,30 performed in H.M. sloop Chanticleer under the command of the late captain Henry Foster F. R. S. ...* Richard Bentley, Londres, 2 vols. 339 y 398 págs.
- WEDDEL, J. (1825): *A voyage towards the South Pole performed in the years 1822-1824 containing ... and a visit to Tierra del Fuego with a particular account of the inhabitants*. Londres, 276 págs.
- WEIGELT, J. (1927): *Rezente Wirbeltierleichen und ihre paläobiologische Bedeutung*. Max Weg Verlag. Leipzig.
- WHITE, T.E. (1952): «Observations on the butchering technique of some aboriginal peoples. No I». *American Antiquity*, 17 (4), pp.337-338.
- WHITE, T.E. (1953): «A method of calculating the dietary percentage of various food animals utilized by aboriginal peoples». *American Antiquity*, 18, pp.396-398.
- WHITE, T.D. (1992): *Prehistoric Cannibalism at Mancos 5MTUMR-2346*. Princeton University Press, Princeton.
- WORSLEY, P. (1931) [Ed. 2000]: *Endurance: An Epic of Polar Adventure*. Longitude Books, N.Y. 320 págs.
- YESNER, D. (1980): «Maritime Hunter-Gatherer: Ecology and Prehistory». *Current Anthropology*, 21, pp.727-750.
- YORIO, P. (1998): «Zona costera patagónica». En *Los Humedales de la Argentina. Clasificación, Situación Actual, Conservación y Legislación*. Editado por Canevari, P.; D.E. Blanco, E.H. Bucher, G. Castro y I. Davidson. Wetlands International y Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable, pp.137-167.

## APÉNDICES



## Apéndice 1

### Listado de especies comunes en Tierra del Fuego y estacionalidad contrastada

Las Especies determinadas arqueológicamente aparecen subrayadas.

La información de presencia y estacionalidad de las distintas especies se ha basado en Prosser Goodall (1978), con datos adicionales de Clark (1986), Narosky e Izurieta (1993), Yorio (1998). Leyenda según Prosser Goodall (R= residente permanente, nidificando; S= Residente de verano, que nidifica y emigra en invierno; V=visita transeúnte o migratoria; VV= Visita rara; H= Presencia Hipotética no confirmada).

Los nombres comunes se han tomado de Narosky e Izurieta (1993) y de Prosser Goodall (1978).

Los nombre científicos han sido extraídos y confrontados con Dickinson (2003), Peterson (2004), ITIS (2004).

#### SPHENISCIDAE:

<i>Pingüino rey</i> ( <i>Aptenodytes patagonicus</i> , Miller, 1778)	(S-V)
<i>Pingüino penacho amarillo</i> ( <i>Eudyptes chrysocome</i> , Forster, 1781)	(V)
<i>Pingüino frente dorada</i> ( <i>Eudyptes chrysolophus</i> , Brandt, 1837)	(VV-H)
<i>Pingüino patagónico</i> ( <i>Spheniscus magellanicus</i> , Forster, 1781)	(S)
<i>Pingüino de vincha</i> ( <i>Pygoscelis papua</i> , Forster, 1781)	(V)
<i>Pingüino de barbijo</i> ( <i>Pygoscelis antarctica</i> , Forster, 1781)	(S)
<i>Pingüino emperador</i> ( <i>Aptenodytes forsteri</i> , Gray, 1844)	(VV)

#### PODICIPEDIDAE:

Macá común ( <i>Podiceps rolland</i> , Latham, 1787)	(S)
Macá grande ( <i>Podiceps major</i> , Boddaert, 1783)	(R-S)
Macá plateado ( <i>Podiceps occipitalis</i> , Garnot, 1826)	(S)

#### DIOMEDEIDAE:

Albatros real ( <i>Diomedea epomophora</i> , Lesson, 1825)	(V)
Albatros ceja negra ( <i>Diomedea melanophris</i> , Temminck, 1828)	(S-V)
Albatros cabeza gris ( <i>Diomedea chrysostoma</i> , Forster, 1785)	(S-V)
Albatros errante ( <i>Diomedea exulans</i> , Linne, 1758)	(V)
Albatros de manto claro ( <i>Phoebastria palpebrata</i> , Forster, 1785)	(V)
Albatros oscuro ( <i>Phoebastria fusca</i> , Hilsenberg, 1822)	(V)

#### PROCELLARIDAE:

<i>Petrel gigante común</i> ( <i>Macronectes giganteus</i> , Gmelin, 1789)	(R)
--	-----

Petrel damero o moteado ( <i>Daption capense</i> , Linnaeus, 1758)	(V)
Petrel azulado ( <i>Halobaena caerulea</i> , J. F. Gmelin, 1789)	(VV)
Prión pico grande ( <i>Pachiptila desolata</i> , J. F. Gmelin, 1789)	(VV)
Prión pico corto o petrel paloma chico ( <i>Pachiptila tutur</i> , Kuhl, 1820)	(VV)
Prión pico fino o petrel paloma pico fino ( <i>Pachiptila belcheri</i> , Mathews, 1912)	(VV)
Petrel cabeza blanca ( <i>Pterodroma lessonii</i> , Garnot, 1826)	(H)
<i>Petrel plateado</i> ( <i>Fulmarus glacialis</i> , Smith, 1840)	(V)
<i>Petrel antártico</i> ( <i>Thalassoica antarctica</i> , Gmelin, 1789)	(VV)
Petrel de barba blanca ( <i>Procellaria aequinoctialis</i> , Linnaeus, 1758)	(V)
Petrel ceniciento ( <i>Procellaria cinerea</i> , J. F. Gmelin, 1789)	(VV)
Pardela oscura ( <i>Puffinus griseus</i> , J. F. Gmelin, 1789)	(V)
Pardela cabeza negra ( <i>Puffinus gravis</i> , O'Reilly, 1818)	(V)
Petrel blanco ( <i>Pagodroma nivea</i> , Forster, 1777)	(V)
<b>HYDROBATIDAE:</b>	
Paiño común o Petrel tormenta ( <i>Oceanites oceanicus</i> , Kuhl, 1820)	(S)
Paiño cara blanca ( <i>Pelagodroma marina</i> , Latham, 1790)	(VV)
Paiño vientre blanco ( <i>Fregetta grallaria</i> , Vieillot, 1818)	(H)
Paiño vientre negro ( <i>Fregetta tropica</i> , Gould, 1844)	(H)
Paiño gris ( <i>Garrodia nereis</i> , Gould, 1841)	(VV)
<b>PELECANOIDIDAE:</b>	
Yunco ceja blanca o petrel zambullidor magallánico ( <i>Pelecanoides magellani</i> , Mathews, 1912)	(S)
Yunco común o Petrel zambullidor común ( <i>Pelecanoides urinatrix</i> , J. F. Gmelin, 1789)	(H)
<b>PHALACROCORACIDAE:</b>	
<i>Biguá</i> ( <i>Phalacrocorax olivaceus</i> , Humboldt, 1905)	(R)
<i>Cormorán cuello negro o magallánico</i> ( <i>Phalacrocorax magellanicus</i> , Gmelin, 1789)	(R)
<i>Cormorán imperial o real</i> ( <i>Phalacrocorax atriceps</i> , King, 1828 -o- <i>P. albiventer</i> , Lesson, 1831)	(R)
<b>ARDEIDAE:</b>	
<i>Garza bruja</i> ( <i>Nycticorax nycticorax</i> , Linnaeus, 1758)	(R)
<i>Garza mora</i> ( <i>Ardea cocoi</i> , Linnaeus, 1766)	(VV)
<i>Garza blanca</i> ( <i>Egretta alba</i> , Forster, 1817)	(VV)
<b>THRESKIORNITHIDAE:</b>	
<i>Bandurria baya</i> ( <i>Theristicus caudatus</i> , Boddaert, 1783)	(S)
<i>Cuervillo de cañada</i> ( <i>Plegadis chihi</i> , Vieillot, 1817)	(H)
<b>PHOENICOPTERIDAE:</b>	
<i>Flamenco austral</i> ( <i>Phoenicopterus chilensis</i> , Molina, 1782)	(S)
<b>ANATIDAE:</b>	
<i>Cisne cuello negro</i> ( <i>Cygnus melancoryphus</i> , Molina, 1782)	(S)
<i>Cisne coscoroba</i> ( <i>Coscoroba coscoroba</i> , Molina, 1782)	(S)
<i>Cauquén real o cabeza gris</i> ( <i>Chloephaga poliocephala</i> , Sclater, 1857)	(S)
<i>Cauquén colorado</i> ( <i>Chloephaga rubidiceps</i> , Sclater, 1861)	(S)
<i>Cauquén común</i> ( <i>Chloephaga picta picta</i> , Gmelin, 1789)	(S)
<i>Cauquén caranca</i> ( <i>Chloephaga hybrida</i> , Molina, 1782)	(R)
<i>Pato crestón o juarjual</i> ( <i>Lophonetta specularoides</i> , King, 1828)	(R)
<i>Pato de anteojos</i> ( <i>Anas specularis</i> , King, 1828)	(R)
<i>Pato capuchino</i> ( <i>Anas versicolor</i> , Vieillot, 1816)	(R)
<i>Pato barcino</i> ( <i>Anas flavirostris</i> , Vieillot, 1816)	(S)
<i>Pato colorado</i> ( <i>Anas cyanoptera</i> , Vieillot, 1816)	(S)

- Pato maicero (*Anas georgica*, J. F. Gmelin, 1789) (S)  
 Pato overo (*Anas sibilatrix*, Poeppig, 1829) (S)  
 Pato cuchara (*Anas platatea*, Vieillot, 1816) (S)  
 Pato picazo (*Netta peposaca*, Vieillot, 1816) (VV)  
 Pato de torrente (*Merganetta armata*, Gould, 1842) (R)  
 Pato zambullidor chico (*Oxyura vittata*, Philippi, 1860) (S)  
 Pato zambullidor grande (*Oxyura ferruginea*, Eyton, 1838) (S)  
*Quetro volador o Pato vapor volador* (*Tachyeres patachonicus*, King, 1831) (R)  
*Quetro austral o Pato vapor común* (*Tachyeres pteneres*, Forster, 1844) (R)
- CATHARTIDAE:  
 Cóndor andino (*Vultur gryphus*, Linnaeus, 1758) (R)  
 Jote cabeza colorada (*Cathartes aura*, Linnaeus, 1758) (R)
- ACCIPITRIDAE:  
 Esparvero variado (*Accipiter bicolor*, Vieillot, 1817) (R)  
 Águila mora (*Geranoaetus melanoleucus*, Vieillot, 1819) (R)  
*Aguilucho común* (*Buteo polyosoma*, Quoy y Gaimard 1824) (R)  
*Aguilucho de cola rojiza* (*Buteo ventralis*, Gould, 1837) (R)  
 Gavilán ceniciento (*Circus cinereus*, Vieillot, 1816) (R)  
 Gavilán planeador (*Circus buffoni*, J. F. Gmelin, 1788) (VV)
- FALCONIDAE:  
*Chimango* (*Milvago chimango*, Vieillot 1816) (R)  
 Matamico grande (*Phalcoboenus australis*, J. F. Gmelin, 1788) (R)  
 Matamico blanco (*Phalcoboenus albogularis*, Gould, 1837) (R)  
*Carancho* (*Polyborus plancus*, Miller, 1777) (R)  
*Halcón peregrino* (*Falco peregrinus*, Tunstall, 1771) (R)  
 Halcón blancucero o halcón pálido (*Falco kreyenborgi*, Kleinschmidt, 1929) (R)  
 Halcón plumizo (*Falco femoralis*, Temminck, 1822) (R)  
 Halconcito colorado (*Falco sparverius*, Linnaeus, 1758) (R)
- RALLIDAE:  
 Gallineta común (*Rallus sanguinolentus*, Linnaeus, 1758) (R)  
 Gallineta chica (*Rallus antarticus*, King, 1828) (VV)  
 Gallareta ligas rojas (*Fulica armillata*, Vieillot, 1817) (S)  
 Gallareta chica (*Fulica leucoptera*, Vieillot, 1817) (S)  
 Gallareta de escudete rojo (*Fulica rufifrons*, Philippi y Landbeck, 1861) (VV)
- HAEMATOPODIDAE:  
 Ostrero austral (*Haematopus leucopodus*, Garnot, 1826) (R)  
 Ostrero negro (*Haematopus ater*, Vieillot y Oudart, 1825) (R)
- CHARADRIIDAE:  
 Tero común (*Vanellus chilensis*, Molina, 1782) (S)  
 Chorlito doble collar (*Charadrius falklandicus*, Latham, 1790) (S)  
 Chorlito pecho canela (*Charadrius modestus*, Lichtenstein, 1823) (S)  
 Chorlito ceniciento (*Pluvianellus socialis*, Gray, 1846) (S)  
 Chorlo cabezón (*Oreopholus ruficollis*, Wagler, 1829) (S)  
 Chorlo pampa (*Pluvialis dominica*, Muller, 1776) (H)  
 Chorlito palmado (*Charadrius semipalmatus*, Bonaparte, 1825) (VV)  
 Vuelvepiedras (*Arenaria interpres*, Linnaeus, 1758) (VV)
- SCOLOPACIDAE:  
 Becasina común (*Gallinago gallinago*, Linnaeus, 1758) (S)  
 Becasina grande (*Gallinago stricklandii*, Gray, 1845) (S)

- Pitotoy grande o chorlo grande de patas amarillas (*Tringa melanoleuca*, J. F. Gmelin, 1789) (V)
- Pitotoy chico o chorlo chico de patas amarillas (*Tringa flavipes*, J. F. Gmelin, 1789) (V)
- Playerito rabadilla blanca (*Calidris fuscicollis*, J. F. Gmelin, 1789) (V)
- Playerito unicolor (*Calidris bairdii*, Coues, 1861) (V)
- Playero rojizo (*Calidris canutus*, Linnaeus, 1758) (VV)
- Playerito blanco (*Calidris alba*, Pallas, 1764) (VV)
- Becasa de mar (*Limosa haemastica*, Linnaeus, 1758) (VV)
- Playero trinador (*Numenius phaeopus*, Linnaeus, 1758) (VV)
- Playero ala blanca (*Catotrophorus semipalmatus*, J. F. Gmelin, 1789) (VV)
- PHALAROPODIDAE:
- Falaropo pico grueso (*Phalaropus fulicaria*, Linnaeus, 1758) (H)
- Falaropo común (*Steganopus tricolor*, Vieillot, 1819) (H)
- THINOCORIDAE:
- Agachona patagónica (*Attagis malouinus*, Boddaert, 1783) (S)
- Agachona de collar (*Thinocorus orbignyianus*, Geoffroy Saint-Hilaire y Lesson, 1831) (S)
- Agachona chica (*Thinocorus rumicivorus*, Eschscholtz, 1829) (S)
- Agachona grande (*Attagis gayi*, Geoffroy Saint-Hilaire y Lesson, 1831)
- CHIONIDIDAE
- Paloma antártica (*Chionis alba*, J. F. Gmelin, 1789) (S)
- STERCORARIIDAE:
- Escúa común o gaviota negra-parda (*Catharacta chilensis*, Bonaparte, 1857) (S)
- LARIDAE:
- Gaviota austral o gris (*Larus scoresbii*, Traill, 1823) (R)
- Gaviota cangrejera (*Larus belcheri*, Vigors, 1829) (V)
- Gaviota capucho café (*Larus maculipennis*, Lichtenstein, 1823) (R)
- Gaviota cocinera (*Larus dominicanus*, Lichtenstein, 1823) (R)
- STERNIDAE
- Gaviotín sudamericano (*Sterna hirundinacea*, Lesson 1831) (S)
- Gaviotín ártico (*Sterna paradisaea*, Pontoppidan, 1763) (H)
- Gaviotín antártico (*Sterna vittata*, J. F. Gmelin, 1789) (VV)
- Gaviotín golondrina (*Sterna hirundo*, Linnaeus, 1758) (VV)
- PSITTACIDAE:
- Cachaña o Cotorra austral (*Enicognathus ferrugineus*, Müller 1776) (R)
- COLUMBIDAE:
- Torcaza o Tórtola (*Zenaida auriculata*, Des Murs, 1847) (R)
- Palomita cordillerana (*Metriopelia melanoptera*, Molina, 1782) (H)
- Paloma araucana (*Columba araucana*, Lesson, 1827) (H)
- TYTONIDAE:
- Lechuza de campanario (*Tyto alba*, Scopoli, 1769) (S-V)
- STRIGIDAE:
- Lechucita vizcachera (*Athene cunicularia*, Molina, 1782) (VV)
- Ñacurutú o Búho americano (*Bubo virginianus*, J. F. Gmelin, 1788) (R)
- Caburé grande (*Glaucidium nanum*, King, 1827) (R)

- Lechuza bataraz (*Strix rufipes*, King, 1827) (R)  
 Lechuzón de campo o campestre (*Asio flammeus*, Pontoppidan, 1763) (R)
- TROCHILIDAE:  
 Picaflor rubí (*Sephanoides sephanooides*, Lesson, 1827) (S)
- ALCEDINIDAE:  
 Martín pescador grande (*Ceryle torquata*, Linnaeus, 1766) (R)
- PICIDAE:  
 Carpintero gigante o magallánico (*Campephilus magellanicus*, King, 1827) (R)
- FURNARIIDAE:  
 Caminera común (*Geositta cunicularia*, Vieillot, 1816) (S)  
 Caminera patagónica (*Geositta antarctica*, Landbeck, 1880) (VV)  
 Remolinera negra (*Cinclodes antarcticus*, Garnot, 1826) (R)  
 Remolinera araucana (*Cinclodes patagonicus*, J. F. Gmelin, 1789) (R)  
 Remolinera chica (*Cinclodes oustaleti*, Scott, 1900) (R)  
 Remolinera común o parda (*Cinclodes fuscus*, Vieillot, 1818) (S)  
 Bandurrita común (*Upucerthia dumetaria*, Geoffroy Saint-Hilaire, 1832) (VV)  
 Rayadito (*Aphrastura spinicauda*, J. F. Gmelin, 1789) (R)  
 Espartillero austral (*Asthenes anthoides*, King, 1831) (R)  
 Picoleza patagónico (*Pygarrhichas albogularis*, King, 1831) (R)  
 Junquero (*Phleocryptes melanops*, Vieillot, 1817) (VV)
- RHINOCRYPTIDAE:  
 Churrín andino (*Scytalopus magellanicus*, J. F. Gmelin, 1789) (R)
- TROGLODYTIDAE:  
 Ratona aperdizada (*Cistothorus platensis*, Latham, 1790) (R)  
 Ratona común (*Troglodytes aedon*, Vieillot, 1809) (S)
- HIRUNDINIDAE:  
 Golondrina barranquera (*Notiochelidon cyanoleuca*, Vieillot, 1817) (S)  
 Golondrina patagónica (*Tachycineta leucopyga* o *T.meyeni*, Cabanis, 1850) (S)  
 Golondrina rabadilla canela (*Petrochelidon pyrrhonota*, Vieillot, 1817) (VV)  
 Golondrina tijerita (*Hirundo rustica*, Linnaeus, 1758) (VV)
- TYRANNIDAE:  
 Gaucho grande (*Agriornis livida*, Kittlitz, 1835) (VV-S)  
 Diucón (*Xolmis pyrope*, Kittlitz, 1830) (R)  
 Dormilona fraile (*Muscisaxicola flavinucha*, Lafresnaye, 1855) (VV-S)  
 Dormilona canela (*Muscisaxicola capistrata*, Burmeister, 1860) (S)  
 Dormilona cara negra (*Muscisaxicola macloviana*, Garnot, 1829) (S)  
 Dormilona chica (*Muscisaxicola maculirostris*, d'Orbigny y Lafresnaye, 1837) (H)  
 Sobrepuesto común (*Lessonia rufa*, J. F. Gmelin, 1789) (S)  
 Monjita chocolate (*Neoxolmis rufiventris*, Vieillot, 1823) (VV)  
 Cachudito pico negro (*Anairetes parulus*, Kittlitz, 1830) (S)  
 Peutrén (*Colorhamphus parvirostris*, Darwin, 1839) (VV)  
 Fio-fio silbón (*Elaenia albiceps*, d'Orbigny y Lafresnaye, 1837) (S)
- TURDIDAE:  
 Zorzal patagónico (*Turdus falcklandii*, Quoy y Gaimard, 1824) (R)
- MIMIDAE:  
 Calandria mora o patagónica (*Mimus patagonicus*, Lafresnaye y d'Orbigny, 1837)(V-H)

## MOTACILLIDAE:

Cachirla común (*Anthus correndera*, Vieillot, 1818) (S)

## ICTERIDAE:

Tordo patagónico o negro del sur (*Curaeus curaeus*, Molina, 1782) (R)

Loica común (*Sturnella loyca*, Molina, 1782) (R)

## FRINGILLIDAE:

Cabecita negra austral (*Carduelis barbata*, Molina, 1782) (R)

## EMBERIZIDAE:

Jilguero austral (*Sicalis lebruni*, Oustalet, 1891) (S-R)

Comesebo Patagónico (*Phrygilus patagonicus*, Lowe, 1923) (R)

Comesebo andino (*Phrygilus gayi*, Gervais, 1834) (VV-H)

Yal plumizo (*Phrygilus unicolor*, Lafresnaye y d'Orbigny, 1837) (VV-H)

Yal negro (*Phrygilus fruticeti*, Kittlitz, 1833) (VV-H)

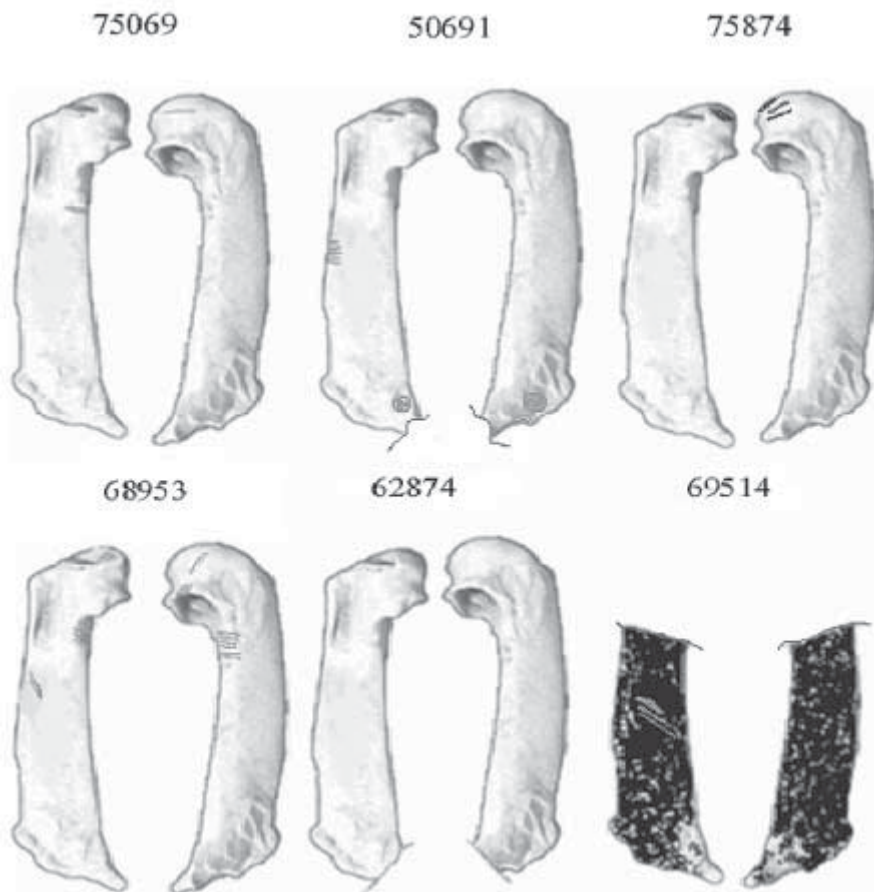
Yal austral (*Melanodera melanodera*, Quoy y Gaimard, 1824) (S)

Yal andino (*Melanodera xanthogramma*, Gray, 1839) (S)

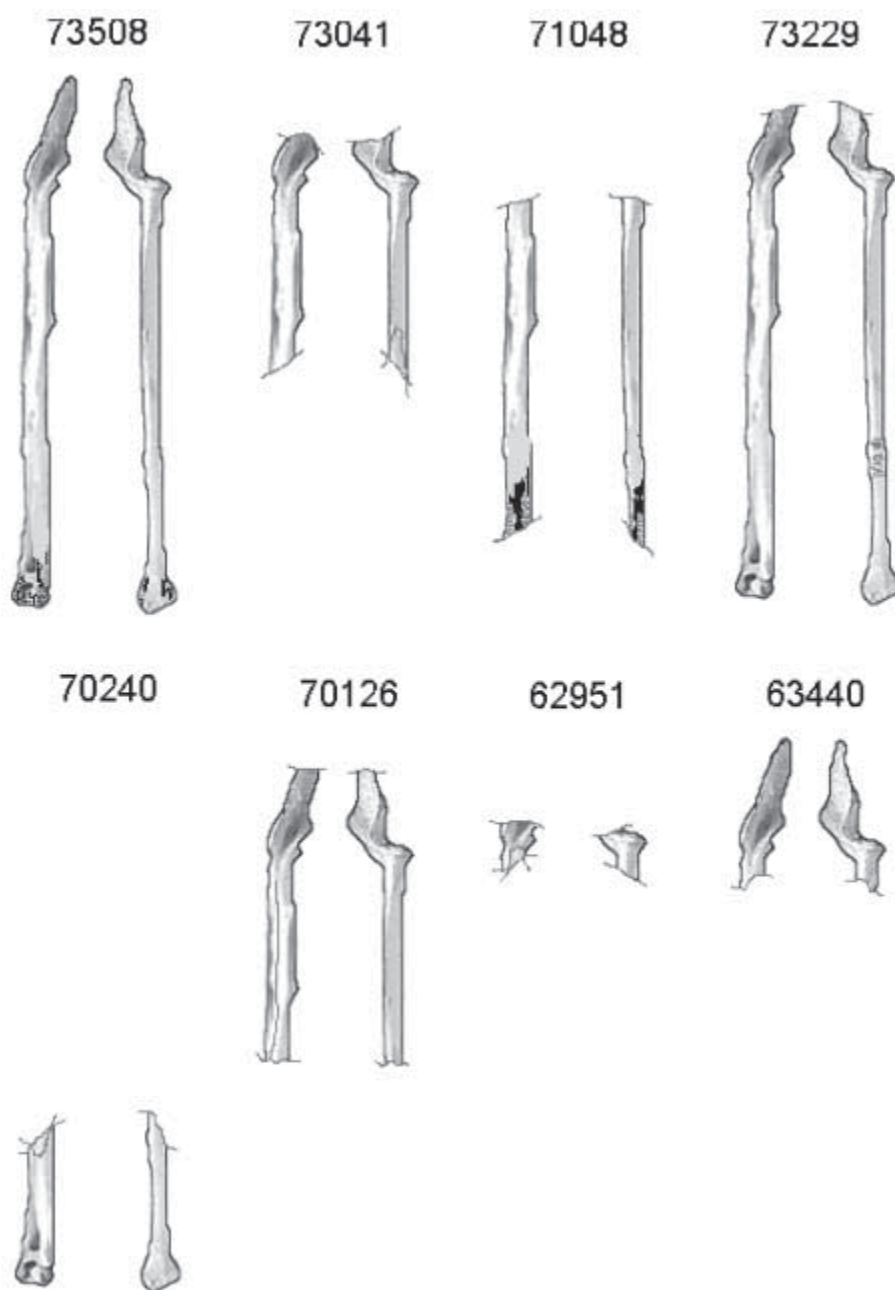
Chingolo (*Zonotrichia capensis*, Muller, 1776) (R)

## Apéndice 2

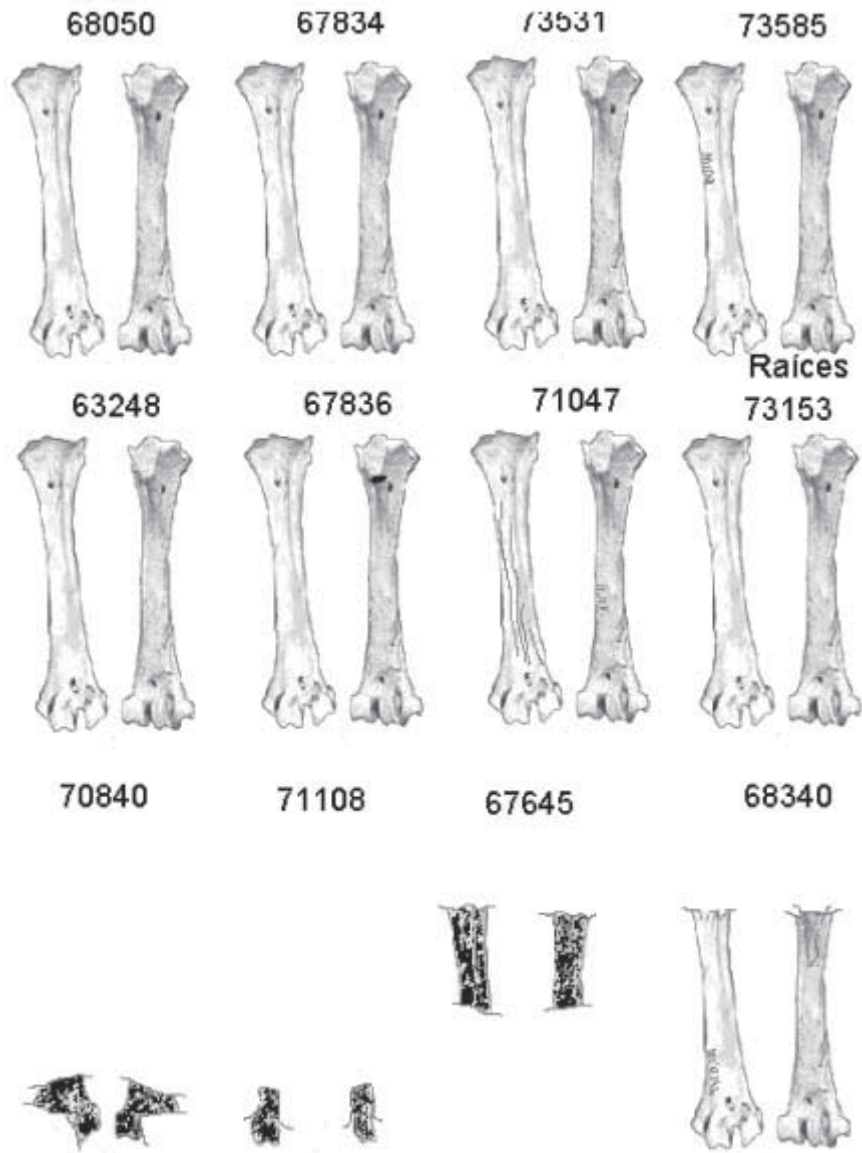
Ejemplo de Representación gráfica de modificaciones de restos óseos de aves de Túnel VII.



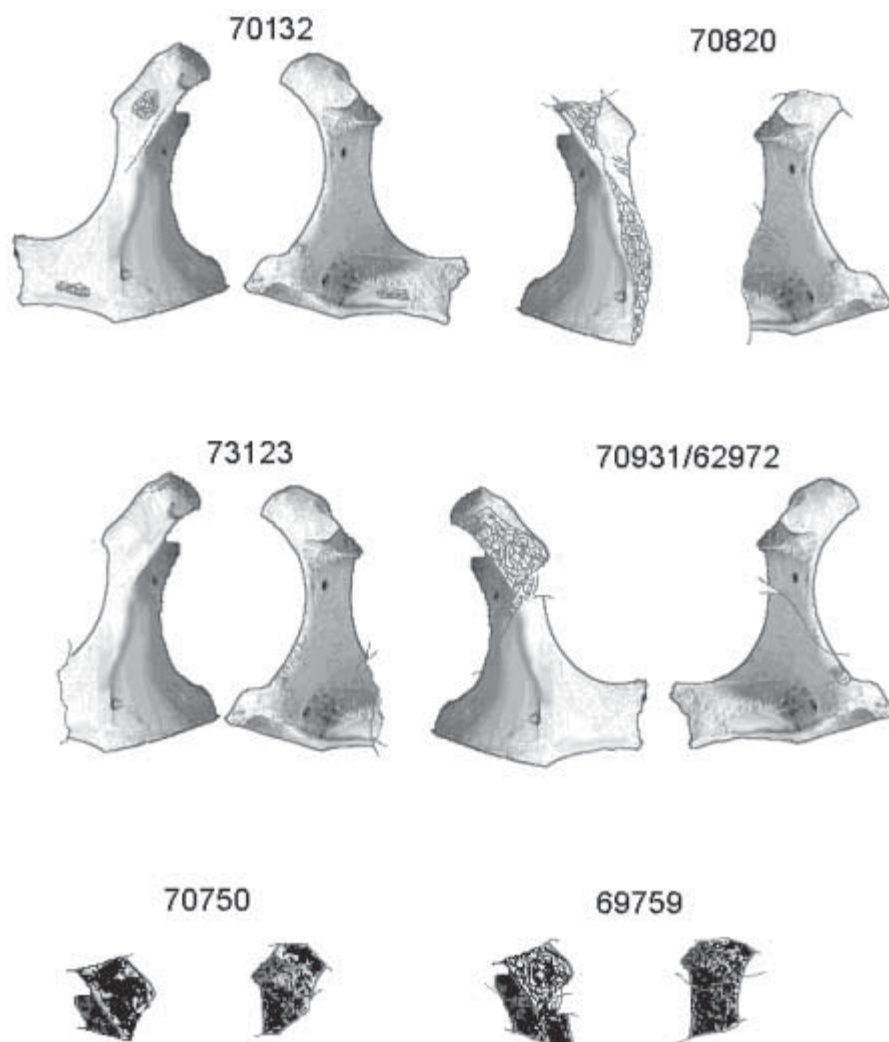
Planilla A: Húmeros izquierdos de *Spheniscus magallanicus*. Se representa la porción presente de cada elemento óseo. Se observan TAJOS (75874), CORTES (75069, 50691, 68953), RASPADOS (69514), TERMOALTERACION TOTAL (69514), CARROÑEO (50691).



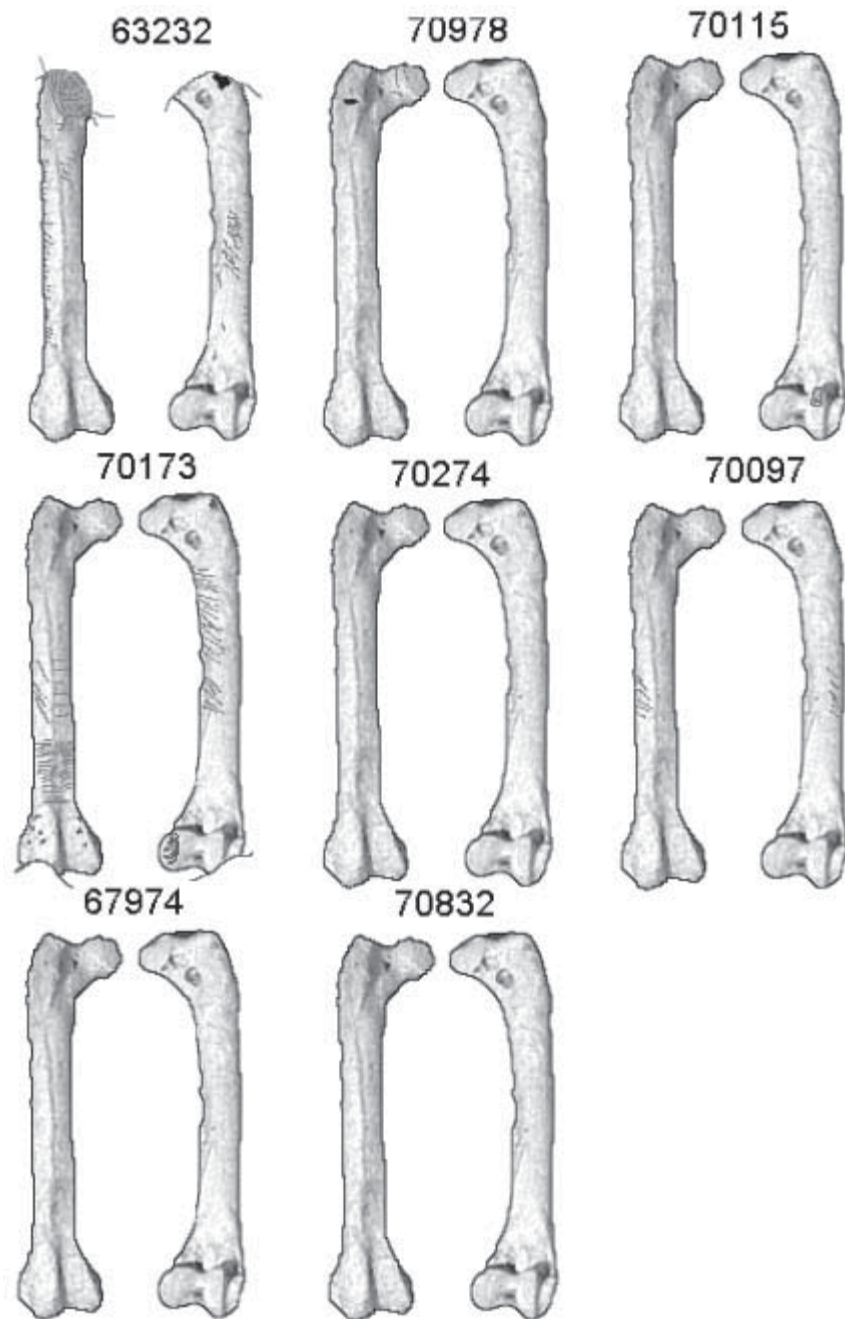
Planilla B: Tibiatarso izquierdo de *Fulmarus glacialis* y *Thalassoica antarctica*. Se representa la porción presente de cada elemento óseo. Se observan CORTES (71048, 73229), TERMOALTERACIÓN PARCIAL (73508, 71048).



Planilla C: Tarsometatarsos izquierdos de *Phalacrocorax* sp.. Se representa la porción presente de cada elemento óseo. Se observan TAJOS (67836), CORTES (73585, 71047, 67645, 68340), RASPADOS (71047), TERMOALTERACION TOTAL (70840, 71108, 67645).



Planilla D: coracoides derechos e izquierdos de *Diomedea sp.* y *Macronectes sp.* Se representa la porción presente de cada elemento óseo. Se observan CORTES (70132, 70820, 73123, 70931/62972), TERMOALTERACION TOTAL (70750, 69759).



Planilla E: Fémures derechos de *Spheniscus magallanicus*. Se representa la porción presente de cada elemento óseo. Se observan TAJOS (70978), CORTES (63232, 70978, 70173, 70097, 70832), TERMOALTERACION PARCIAL (63232), CARROÑEO (70173).



## ÍNDICES



## Índice de contenidos

PRESENTACIÓN .....	7
I. INTRODUCCIÓN .....	11
I.1. La Arqueozoología: más allá de la Paleoeconomía .....	13
I.2. El estudio arqueológico de las aves: posibilidades y limitaciones. ....	17
I.3. Caracterización de las aves: singularidades .....	25
I.4. Introducción al análisis de los restos arqueoavifaunísticos .....	29
I.5. Canal Beagle: un ejemplo de ecosistema litoral .....	34
I.5.1. Situación y características geográficas .....	34
I.5.2. Distribución, características taxonómicas, etológicas y bio- geográficas de las aves de la región .....	38
I.5.3. El ciclo estacional de los recursos animales .....	43
I.5.4. Cambios actuales en la biodiversidad .....	45
I.6. Las sociedades cazadoras recolectoras del litoral fueguino .....	47
I.6.1. Fuentes etnográficas e implicaciones arqueológicas .....	47
I.6.2. La importancia de las fuentes etnográficas e históricas res- pecto al recurso aves .....	54
II. SOLUCIONES METODOLÓGICAS .....	63
II.1. La determinación de materiales avifaunísticos para la región .....	65
II.1.1. Introducción .....	65
II.1.2. Determinación taxonómica. El uso de atlas referenciales anatómico comparativos .....	67
II.1.3. Clasificación morfométrica de la arqueoavifauna fueguina. ....	71
II.1.4. Un paso más allá: La implementación de un sistema digi- tal experto .....	75
II.2. Identificación, descripción, determinación e implicaciones de las modificaciones en las superficies óseas .....	79
II.2.1. Modificaciones antrópicas en los restos óseos .....	80
II.2.2. Discusión metodológica referente a las evidencias de tra- bajo antrópico .....	87
II.2.2.1. Observación y microscopía .....	88
II.2.2.2. El registro de las marcas .....	94
II.2.3. La importancia de la experimentación .....	98
II.2.4. La interpretación arqueológica de las marcas observadas. ....	100
II.2.5. Reflexiones Generales .....	102
II.3. Estudios Tafonómicos .....	103
II.3.1. Introducción .....	103
II.3.2. Estudios tafonómicos en aves .....	107

II.3.2.1. El origen de las muestras: los factores bióticos de aportación y destrucción .....	108
II.3.2.2. La supervivencia diferencial de restos de aves depositados .....	112
II.3.2.3. Señales de Modificaciones no antrópicas .....	116
II.3.3. Conclusión .....	121
III. LA GESTIÓN ECONÓMICA DE LAS AVES EN LA REGIÓN DEL CANAL BEAGLE .....	123
III.1. Yacimientos analizados .....	125
III.1.1. Túnel VII .....	126
III.1.2. Lanashuaia .....	129
III.1.3. Túnel II .....	131
III.1.4. Shamakush I .....	132
III.1.5. Ajej I .....	133
III.1.6. Túnel I .....	134
III.1.7. Imiwaia I .....	135
III.2. Resultados del análisis arqueoavifaunístico .....	136
III.2.1. Composición de las muestras .....	137
III.2.1.1. Composición taxonómica y específica .....	137
III.2.1.2. Evidencia de estrategias estacionales .....	149
III.2.1.3. Composición Anatómica .....	150
III.2.2. Modificaciones de las superficies óseas .....	160
III.2.2.1. Fragmentación .....	160
III.2.2.2. Modificaciones animales .....	163
III.2.2.3. Modificaciones físico-químicas .....	165
III.2.3. Variabilidad de las marcas de carnicería .....	165
III.2.4. Interpretación de la variabilidad observada .....	170
III.3. Aprovechamiento y gestión diferencial del recurso .....	173
III.3.1. Variación en las estrategias de obtención .....	173
III.3.2. Intensificación en la explotación .....	182
IV. EL ROL DE LAS AVES EN EL SISTEMA CAZADOR, RECOLECTOR, PESCADOR DEL EXTREMO SUR AMERICANO .....	185
IV.1. Conclusiones del Análisis Arqueoavifaunístico .....	187
IV.2. Variabilidad observada en el aprovechamiento de aves .....	194
IV.3. Evolución histórica e intensificación en el consumo de aves en el canal Beagle entre el 6000 y el 100 AP .....	199
IV.4. Causas y consecuencias sociales .....	203
V. BIBLIOGRAFÍA CITADA .....	207
APÉNDICES .....	227
Listado de especies comunes en Tierra del Fuego y estacionalidad contrastada .....	229
Ejemplo de Representación gráfica de modificaciones de restos óseos de aves de Túnel VII .....	235
Índice de contenidos .....	243
Índice de figuras .....	245
Índice de tablas .....	247

## Índice de figuras

Figura 1. Esqueleto ave-tipo .....	27
Figura 2. Situación y mapa de Tierra del Fuego .....	34
Figura 3. Nido y huevos de cauquén .....	42
Figura 4. Mujer yámana desplumando un ave .....	55
Figura 5. Niña yámana con un polluelo de anátido .....	57
Figura 6. Categorías de aves usadas en este estudio (taxa) .....	70
Figura 7. Gráficos de puntos de las medidas de coracoides de las dos especies de quetro .....	73
Figura 8. Gráficos de puntos con las medidas para el húmero de pingüino .....	74
Figura 9. Gráfico de puntos de las medidas de carpometacarpo de cormoranes .....	75
Figura 10. Esquema general de funcionamiento del sistema experto para la clasificación taxonómica .....	76
Figura 11. Funcionamiento de un sistema experto para la clasificación taxonómica .....	77
Figura 12. Hoja de presentación del sistema experto de ayuda en la clasificación taxonómica .....	78
Figura 13. Fotografías microscópicas de marcas .....	90
Figura 14. Fotografía SEM de las marcas identificadas en un fémur de petrel .....	92
Figura 15. Fotografía sem de las marcas identificadas en una escápula de gaviota) .....	93
Figura 16. Sistematización de la localización de las marcas de carnicería en la anatomía aviar .....	94
Figura 17. Agentes intervinientes en la secuencia tafonómica de materiales arqueofaunísticos .....	106
Figura 18. Mapa de Tierra del Fuego con la situación de los yacimientos analizados .....	125
Figura 19. Ambiente del sitio Túnel VII .....	126
Figura 20. Excavación del sitio Túnel VII y área ocupada por la estructura de habitación .....	127
Figura 21. Esquema estratigráfico de Túnel VII .....	128
Figura 22. Ambiente en el sitio Lanashuaia .....	129
Figura 23. Excavación de la unidad de ocupación de Lanashuaia .....	130
Figura 24. Estratigrafía del yacimiento Lanashuaia .....	130

Figura 25. Ambiente de los yacimientos Túnel I y II .....	131
Figura 26. Ambiente en el yacimiento Shamakush I .....	132
Figura 27. Ambiente y excavación de Ajej I .....	133
Figura 28. Uno de las cuadrículas excavadas en Túnel I .....	135
Figura 29. Ambiente y excavación en Imiwaia I .....	136
Figura 30. Restos de cormorán tal y como aparecen en el momento de la excavación .....	160
Figura 31. Fragmentación diferencial: esternón y vértebras de ave .....	161
Figura 32. Identificación de cuentas de collar fabricadas en hueso de ave .....	167
Figura 33. Gráfico de variabilidad de las distintas unidades de cuantificación en las sucesivas ocupaciones de Túnel VII .....	177
Figura 34. Análisis factorial de correspondencias de la repartición espacial de los elementos óseos .....	178
Figura 35. Ponderación de la biomasa obtenible según la duración de cada una de las fases temporales de Túnel VII .....	180

## Índice de Tablas

Tabla 1. Esquema general terminológico de las señales de carnicería.	87
Tabla 2. Variables descriptivas utilizadas en este estudio .....	95
Tabla 3. Criterios de orientación de la localización proximal, medial y distal para algunos de los elementos anatómicos considerados .....	96
Tabla 4. Familias y especies de aves identificadas en Túnel VII .....	137
Tabla 5. Avifauna determinada en Lanashuaia con enumeración de especies, NRD y NMI por familias .....	138
Tabla 6. Avifauna determinada en Túnel II con enumeración de especies, NRD y NMI por familias .....	139
Tabla 7. Avifauna determinada en Shamakush I con enumeración de especies, NRD y NMI por familias .....	140
Tabla 8. Avifauna determinada en Ajej I con enumeración de especies, NRD y NMI por familias .....	141
Tabla 9. Avifauna determinada en Túnel I con enumeración de especies, NRD y NMI por familias .....	141
Tabla 10. Avifauna determinada en Túnel I con enumeración de especies, NRD y NMI por familias (según Humphrey) .....	142
Tabla 11. Avifauna determinada en Imiwaia I con enumeración de especies, NRD y NMI por familias .....	144
Tabla 12. Descripción de las muestras analizadas, incluyendo el NRD y NMI para cada especie y para cada taxón, para los yacimientos estudiados .....	145
Tabla 13. Categorías arqueoavifaunísticas o taxa .....	147
Tabla 14. Comparación NR/NRD/nmi entre las distintas muestras estudiadas .....	147
Tabla 15. Distribución porcentual de restos estudiados (NRD) por yacimiento y taxón: radios, ulnas, carpometacarpos y fúrculas .....	148
Tabla 16. Distancias entre la avifauna de los sitios en función de las frecuencias de taxa .....	148
Tabla 17. Representación diferencial anatómica para la muestra de Túnel VII (NRD) .....	151
Tabla 18. Distribución porcentual de partes esqueléticas para los taxa predominantes en Túnel VII .....	153
Tabla 19. Representación diferencial anatómica para la muestra de Lanashuaia (NRD) .....	154

Tabla 20. Representación diferencial anatómica para la muestra de Imiwaia I (NRD) .....	157
Tabla 21. Tabla de contingencia. Modificaciones antrópicas por taxa, indicando los distintos tipos de marcas en NRD .....	166
Tabla 22. Frecuencias de los elementos del esqueleto que mayor porcentaje de trazas presentan. Distribución por taxa .....	167
Tabla 23. Tabla de contingencia de restos quemados por taxón .....	169
Tabla 24. Distribución espacial (en el centro, en la periferia interior y en el exterior de la unidad de ocupación de Túnel VII) de los elementos del esqueleto .....	179
Tabla 25. Unidades de conteo e índices para los distintos períodos de ocupación de Túnel VII .....	179
Tabla 26. Frecuencias absolutas de los taxa dominantes en los yacimientos estudiados en NRD, nmi, número de huesos con marcas y termoalterados .....	195

ESTE LIBRO SE ACABÓ DE IMPRIMIR  
EN MADRID EL DÍA 22 DE DICIEMBRE  
DE 2004

