

LO CRUDO Y LO COCIDO: SOBRE LOS EFECTOS DE LA COCCIÓN EN LA MODIFICACIÓN ÓSEA

MARIANA E. DE NIGRIS *

INTRODUCCIÓN

El estudio de las modificaciones presentes en los materiales óseos ha recibido especial atención en los últimos años (Bonnichsen y Sorg 1989; Fisher 1995; Lyman 1994; Shipman 1981; White 1992; entre otros). La identificación de estas alteraciones (superficiales o de sus propiedades intrínsecas) constituye una evidencia fundamental para entender cómo operó la formación del registro óseo y cuáles son sus patrones.

El término modificaciones óseas puede entenderse en un sentido amplio (Mengoni Goñalons 1995), incluyendo tanto las alteraciones originadas por la actividad humana así como aquéllas que son el resultado de otro tipo de agentes y procesos. Cabe señalarse que en el presente artículo nuestro interés se centra en las primeras. Las mismas pueden agruparse en tres grandes categorías: las marcas generadas por la acción de instrumentos sobre los huesos, los patrones de fractura ósea y las termoalteraciones. Todas producto de acciones destinadas al procesamiento y consumo de las presas.

Aunque estos aspectos han sido extensamente estudiados (Blumenschine 1988; Bonnichsen y Sorg 1989; Fisher 1995; Johnson 1985; Lyman 1994; Shipman 1981;

* Becaria CONICET. Sección Arqueología, Instituto de Ciencias Antropológicas, Facultad de Filosofía y Letras, UBA. 25 de Mayo 217 4° piso, Buenos Aires.

White 1992; entre otros), debemos destacar que ciertas particularidades continúan sin ser consideradas (Gifford-González 1989; 1993). Una falencia que se observa es que los estudios experimentales, tanto en marcas como en fracturas, se han desarrollado generalmente sobre huesos crudos (ver como excepciones por ejemplo: Alhaique 1994; Horwitz 1987), sin considerarse las posibles variaciones que podría acarrear el procesar huesos cocidos, ya sea hervidos o asados (para entender sus posibles causas ver Gifford-González 1993).

Dado que comúnmente los restos óseos faunísticos con los que trabajamos los arqueólogos son producto de las actividades de procesamiento y consumo (Binford 1984; Yellen 1977), la influencia del modo de cocción en la presencia de marcas y sobre los patrones de fractura es un tema que demanda ser estudiado.

Nos interesó por lo tanto evaluar en qué medida las técnicas de cocción tienen efectos sobre la modificación de la superficie y estructura interna de los huesos a través de la vía experimental, teniendo en cuenta principalmente dos aspectos: (a) la incidencia de marcas de procesamiento y (b) los patrones de fractura. Se admite generalmente que el procesamiento de huesos cocidos involucra una menor inversión de energía dado que la carne puede ser más fácilmente removida, por lo tanto se esperan menores frecuencias de marcas de corte en estos huesos (Gifford-González 1989; 1993; Jones 1993; ver también Fisher 1995). Por otro lado, la acción del calor afecta la estructura interna de los huesos (Shipman et al. 1984), por lo que nuestra expectativa es que existan diferentes patrones de fractura para huesos crudos y cocidos (Alhaique 1994; Gifford-González 1989, 1993; Horwitz 1987; Oliver 1993).

El guanaco (*Lama guanicoe*) y en menor medida el huemul (*Hippocamelus bisulcus*) constituyeron los principales recursos de subsistencia para los grupos que habitaban el interior de Patagonia durante la mayor parte del Holoceno. Por lo tanto, juzgamos sumamente importante lograr comprender como operó el procesamiento y el consumo de estas dos especies de ungulados silvestres. A fin de lograr este objetivo seleccionamos a la llama (*Lama glama*), un camélido doméstico de características anatómicas similares a las especies anteriormente mencionadas, ya que resultaba un buen análogo para llevar a cabo la experimentación.

Consideramos, por consiguiente, que la realización de una experiencia como la que describiremos a continuación constituiría, en una escala temporal reducida, un buen procedimiento para evaluar las transformaciones operadas en los materiales óseos producto de la acción térmica.

MATERIALES Y MÉTODOS UTILIZADOS

La experiencia se llevó a cabo en la localidad de González Moreno, Provincia de Buenos Aires, Argentina. Se utilizó una llama macho adulta (edad: 7 años, peso vivo: 170 kg). El animal fue cuereado y eviscerado, dividiéndose posteriormente la carcasa en unidades de trozamiento menores. Nuestro trabajo se centró en los cuartos delanteros (escápula, húmero, radioulna, carpianos y falanges) y traseros (fémur, tibia, tarsianos y falanges).

Los huesos largos no solamente brindan carne sino también médula, constituyendo una fuente de grasas sumamente valiosa (Speth 1987, 1989; Mengoni Goñalons y De Nigris 1999). Es por ello que centramos nuestra experiencia en estas porciones anatómicas ya que consideramos de vital importancia conocer cómo se produjo el consumo de las sustancias alimenticias proporcionadas por dichos huesos.

Las actividades experimentales desarrolladas consistieron básicamente en la desarticulación y descarnado de la región apendicular del esqueleto de la llama utilizando lascas de basalto, sílice y obsidiana de filo natural producidas experimentalmente. El lado izquierdo de la carcasa fue desarticulado y descarnado en crudo y el lado derecho luego de ser cocido.

Existen diversas técnicas de preparación de los alimentos de origen animal entre las que podemos distinguir dos formas básicas: las que utilizan calor seco (como por ejemplo el asado, el horneado, el secado) y las que usan calor húmedo (el hervido, el guisado, entre otros). La técnica elegida para la realización de la experiencia fue el asado, pensando en la posibilidad de emplear otras formas de cocción en experimentos futuros.

Los huesos largos (húmero, radioulna, metacarpo, fémur, tibia y metatarso) y las escápulas fueron carneadas hasta que no quedó nada de tejido adherido. En el caso de los metapodios estos fueron cuereados y mínimamente limpiados dado que no brindan prácticamente nada de carne (Mengoni Goñalons 1996; Mengoni Goñalons y De Nigris 1999).

Una vez que se desarrollaron las actividades anteriormente mencionadas se procedió a fracturar los huesos largos con el objeto de obtener la médula ósea. Se planteó como meta partir los huesos hasta que el tuétano fuera fácilmente accesible. Asimismo, los huesos largos procedentes del lado izquierdo del animal fueron rotos en

crudo y los del derecho en cocido. La técnica de fractura empleada fue la de percutor y yunque en todos los casos, a excepción del fémur ya que se realizó un marcado perimetral en el extremo proximal del mismo, después de lo cual el hueso fue usado como percutor móvil sobre un yunque estático. Los percutores y yunques utilizados para fracturar todos los huesos eran de basalto.

Los huesos que habían sido asados fueron recalentados sobre las brasas una vez descarnados, después de lo cual se produjo la fragmentación. En la porción izquierda del esqueleto se fracturaron además las falanges 1 y 2.

Todos los fragmentos obtenidos fueron recuperados y embolsados separadamente por unidad anatómica. Los huesos fueron posteriormente hervidos para facilitar su limpieza, teniendo en cuenta que las variables que planeábamos medir no serían afectadas por la utilización de esta técnica de cocción.

Las piezas óseas recuperadas después de la fractura fueron asignadas a diferentes categorías anatómicas: proximal, diáfisis y distal. Ciertas porciones desprendidas por percusión fueron identificadas como lascas óseas dado que presentaban determinados atributos característicos, como plataforma y bulbo de percusión (Bonnichsen 1979; Bunn 1989; Mengoni Goñalons 1996; Mengoni Goñalons y De Nigris 1999).

Cada elemento fue examinado en busca de marcas de desarticulación y descarnado, vale decir marcas de corte (Binford 1981; Behrensmeyer et al. 1986; Fisher 1995; Shipman 1981) siempre teniendo en cuenta las dos series diferentes (cruda y cocida). También se registró la presencia de atributos relacionados con la fractura ósea como huellas de percusión, incluyendo hoyos y estrías (Blumenschine 1995; Blumenschine y Selvaggio 1988), así como también la presencia de negativos de impactos (Bunn 1989; Capaldo y Blumenschine 1994; Johnson 1985; Mengoni Goñalons 1982). Las marcas fueron observadas macroscópicamente y con la ayuda de una lupa de bajos aumentos (8x).

Las marcas de corte fueron contabilizadas y dibujadas en esquemas mudos de los huesos, a fin de conocer su distribución en cada uno de ellos. Los fragmentos diafisarios y las lascas óseas fueron además medidos.

RESULTADOS

A fin de discutir las diferencias observadas entre los dos conjuntos de huesos tuvimos en cuenta las siguientes variables: (a) frecuencia¹ de marcas de corte; (b) presencia de marcas de percusión (tanto hoyos como estrias); (c) incidencia de negativos de impactos; (d) tipos de fractura; y finalmente (e) longitud de los fragmentos.

(a) Marcas de corte

Como esperábamos, los huesos crudos presentaron mayores proporciones de marcas de procesamiento. El 79.5% de los huesos no cocidos presentaba marcas de procesamiento (incluyendo huellas de corte, raspado y percusión) mientras que solamente el 60.0% de los asados exhibían estas modificaciones.

Ciertas marcas fueron interpretadas como marcas de raspado ya que se caracterizaban por ser estriaciones paralelas relativamente finas que cubrían un área extensa del hueso (Binford 1981; Shipman 1981). Estas huellas son comúnmente relacionadas con ciertas actividades ligadas a la remoción del periostio (Binford 1981; 1988). Aunque en nuestro caso no se realizaron tareas específicas orientadas a quitar este tejido, se registraron algunos especímenes que poseían este tipo de modificación, siendo más elevadas en el caso de los huesos procesados en crudo (12.8% serie cruda y 2.8% serie cocida). Asimismo, un mayor porcentaje de los especímenes en estado crudo presentó marcas de corte (71.8% versus 45.7%).

Si consideramos únicamente a los huesos largos (excluyendo las escápulas, el astrágalo, el calcáneo y las falanges) observamos que los valores se elevan un poco siendo siempre más altos en la serie cruda respecto de la cocida (corte: 78.1% y 47.0%; raspado: 12.5% y 3.1% y percusión 59.3% y 43.7%; marcas de procesamiento en general: 87.5% y 65.6% respectivamente en todos los casos). Esto se debe a que en estas porciones del esqueleto es donde se centró el descarnado.

Observando la Tabla 1 que presenta las frecuencias absolutas de marcas de corte en función del estado de los huesos (crudo/cocido) comprobamos que los especímenes procesados en crudo evidencian siempre un mayor número de estas huellas.

En todos los casos los húmeros y las escápulas exhiben una cantidad más elevada de marcas de corte, seguido por los radioulnas (ver Tabla 1). Las tibias y los

fémures evidencian frecuencias similares; sin embargo las tibias parecen comportarse de manera particular dado que presentan numerosas huellas de corte cuando están crudas y una muy baja incidencia de esta modificación para la serie asada.

Por otro lado, los metapodios manifiestan en ambos casos bajas frecuencias de este tipo de daño. Con respecto a estos huesos debemos señalar que brindan muy poca carne (Mengoni Goñalons 1996; Mengoni Goñalons y De Nigris 1999), por lo que los huesos debieron ser mínimamente limpiados. Las marcas que presentan están fundamentalmente relacionadas con tareas de desarticulación. Las mismas se concentran principalmente en las articulaciones distales (ver Tabla 2), con la única excepción del metatarso distal crudo. Las porciones proximales carecen en general de las mismas debido a que los carpianos y los tarsianos no fueron desarticulados, fracturándose los huesos en estas condiciones.

Cuando se observa la distribución de las marcas de corte en los diferentes sectores anatómicos de los huesos largos queda claro que en el caso de los crudos éstas se concentran en las diáfisis (Tabla 2), fundamentalmente relacionadas con las actividades de remoción de la carne. No ocurre lo mismo con el grupo cocido. Si bien se observó que las articulaciones resultaban más sencillas de separar cuando estaban asadas, lo cual se traduce en un menor número de marcas de desarticulación, la diferencia esencial entre ambas series parece estar vinculada con la mayor facilidad de remoción de la carne adherida en el caso del conjunto de huesos cocidos. De esto resulta un número menor de huellas sobre las diáfisis de los huesos cocidos. Tanto el estado en que se encontraban los huesos como la anatomía de los mismos parecen entonces influir en la cantidad de marcas presentes por cada espécimen.

Un aspecto que requiere de especial consideración es cómo se cuantifican los datos obtenidos en relación con las modificaciones dado que esto puede alterar nuestras interpretaciones. Otra manera de medir la incidencia de marcas de corte es teniendo en cuenta la relación entre el NISP total para cada sector anatómico y el NISP con marcas. Sin embargo de esta forma no consideramos la frecuencia real o absoluta de marcas sino simplemente su presencia/ausencia en cada espécimen (Lyman 1994).

Si tomamos por ejemplo el caso del húmero (ver Tablas 3 y 4) observamos que el porcentaje de marcas de corte para la diáfisis en el caso de la serie cocida (100%) es mucho más elevado que el obtenido para el grupo de los crudos (25%). Sin embargo, cuando revisamos las frecuencias absolutas de huellas de corte para esta porción anatómica comprobamos que el número es más elevado en el caso de la no cocida (87

marcas de corte identificadas en la serie cruda y 65 en la cocida). Cabe cuestionarse entonces en qué medida nuestra forma de manipular los datos afecta nuestras consideraciones.

(b) Marcas de percusión

Se identificó la presencia de huellas de percusión representadas por hoyos y estrías. Las mismas se presentan en proporciones más altas en el grupo de huesos no cocidos (53.8% en la serie cruda y 40.0% en la serie cocida). Lógicamente, dado que ellas están estrechamente vinculadas con la técnica de fractura empleada fueron únicamente visualizadas en los elementos rotos intencionalmente (huesos largos y falanges).

La menor incidencia de marcas de percusión en la serie cocida quizás pueda deberse a la alteración estructural que sufre el hueso debido al asado, volviéndolo menos elástico y más fácil de romper (Shipman 1981; Shipman et al. 1984). Cabe señalar entonces que algunos huesos cocidos se partieron después del primer golpe, cosa que no ocurrió en el caso de los crudos.

El mayor porcentaje de marcas de percusión se concentra en las articulaciones. Sin embargo, debemos destacar que en todos los casos las articulaciones comprendían porciones diafisarias relativamente grandes (ver Todd y Rapson 1988) y que en general las huellas se asociaban con estas diáfisis adheridas.

Las frecuencias relativas para este tipo de marcas por elemento son muy similares en ambas secuencias. Si bien existen algunas excepciones tienden a ser un poco más elevadas para el grupo crudo.

La tibia constituye un caso peculiar ya que la proporción de marcas de percusión baja abruptamente en la serie asada (Tabla 5). Vale recordar que lo mismo ocurría con las huellas de corte. Es posible que sus características anatómicas particulares vuelvan a este hueso más sensible a la acción del calor.

Otro hueso que se comporta de manera diferencial es el fémur dado que presenta porcentajes menores de este tipo de daño sobre todo en el grupo crudo. Dicha baja frecuencia está seguramente relacionada con la técnica utilizada para partir estos huesos. Recuérdese que este hueso fue utilizado como percutor móvil golpeándolo directamente sobre el yunque, por lo que solamente deberían haberse generado huellas

originadas en la percusión directa. Entonces, podemos sugerir que el tipo de técnica de fractura empleada tiene influencia directa sobre la proporción de marcas que aparecen representadas en los huesos; y por lo tanto deberíamos esperar un porcentaje más elevado en caso de utilizarse la técnica de percutor y yunque, ya que no solamente se producirían marcas por acción del golpe sino también por la acción del contragolpe (Mengoni Goñalons 1996).

Por otro lado, el estado en que se encontraban los fémures (crudo/cocido) antes de ser fragmentados no parece tener una influencia directa sobre las marcas presentes. Consecuentemente, la técnica de fractura utilizada sería la responsable de las variaciones observadas.

Los metapodios (metacarpos y metatarsos considerados en conjunto) son los elementos que presentan porcentajes más elevados de marcas de percusión en ambas series (87.5% para los crudos y 81.8% para los cocidos). Dado que se trata de un hueso bastante denso fueron necesarios más golpes para que se produjera la fractura y esto pudo traducirse en una frecuencia relativa más alta. Sin embargo, otros aspectos pueden estar también relacionados con las dificultades planteadas al intentar romper estos huesos. En primer lugar, la habilidad del ejecutor, es decir la destreza que se tenía para romper estos huesos compactos; y en segundo lugar, la presencia del periostio ya que la literatura etnoarqueológica sugiere que este tejido es en general removido, particularmente en el caso de los metapodios, para controlar mejor la fractura (por ejemplo Binford 1978; 1981; Witter 1988). Aunque no sucede en todos los casos (Binford 1988; Oliver 1993) es posible que la presencia del periostio dificulte la fractura de estos huesos.

Es interesante comparar los valores obtenidos para las huellas de percusión por nosotros con los generados por Blumenschine (1988; 1995) a partir de su modelo experimental. Este autor fracturó un conjunto de huesos frescos de diversos animales (ver más adelante) utilizando la técnica de percutor y yunque. Los mismos habían sido descarnados previamente con un cuchillo de metal.

Para todo el conjunto de huesos largos obtiene una media de $36.6\% \pm 10.1$ (26.0%-47.2%). Estos elementos óseos provienen de animales pertenecientes a las clases de tamaño I y II, representados por la gacela de Thompson (*Gazella thomsoni*, 20-28 kg); el impala (*Aepycerus melampus*, 55-82 kg) o la gacela de Grant (*Gazella granti*, 55-80 kg). Este valor es un poco inferior al obtenido por nosotros para los huesos crudos (59.3%). Sin embargo, para el gnú (*Connochaetes taurinus*, 150-175 kg); el topi

(*Damaliscus korrigum*, 90-135 kg) y el búfalo (*Syncerus caffer* 320-800 kg), correspondientes a los grupos III y IV, este autor presenta un valor medio un poco más elevado: 50.0%, siendo éste más semejante al nuestro.

Si consideramos las diáfisis exclusivamente para el grupo de tamaño I y II el porcentaje es 26.6%±12.9 (13.1%-40.1%) y 33.3% para la clase III y IV (Blumenschine 1995). Los mismos resultan inferiores al registrado en nuestro caso (44.4%).

En cuanto a la presencia de marcas de percusión en las articulaciones, Blumenschine (1995) obtiene para la clase I y II: 54.4%±17.8 (35.7%-73.1%) y para el grupo III y IV: 75.0%, ambos porcentajes se muestran bastante similares a los obtenidos por nosotros (71.4%).

Si bien en ambas situaciones experimentales los huesos se encontraban en estado fresco y la técnica de fractura utilizada fue la misma existen algunas diferencias que podrían explicar por qué no concuerdan ciertos valores. Fundamentalmente, debemos tener en cuenta la diferencia entre la anatomía y el tamaño de los animales cuyos huesos fueron empleados en las experimentaciones. La llama se ubicaría en un lugar intermedio entre los animales de la clase II y III. Al considerar los datos presentados por Blumenschine (1995) se vuelve evidente que nuestros porcentajes se acercan más a los obtenidos para las especies más grandes. También debemos considerar que el empleo de percutores y yunques distintos seguramente debe tener influencia en la cantidad de marcas generadas. La fuerza del impacto y por último, el tamaño de las muestras comparadas, puesto que en nuestro se incluyeron solamente los huesos largos de un único individuo, son otros factores que posiblemente estén relacionados con las discrepancias observadas.

Los datos obtenidos a partir de estos modelos experimentales nos permiten generar expectativas en relación con las frecuencias de marcas de percusión para las muestras arqueológicas (ver por ejemplo Mengoni Goñalons 1996), señalando que si bien las diferencias en el tamaño y la anatomía de las presas, y las variaciones en los instrumentos utilizados durante la fractura ósea producen variabilidad, es la técnica de fractura la que determina, en última instancia, los valores esperables.

(c) Negativos de impactos

Como resultado de la fractura ósea mediante percusión se identificaron una serie de muescas o negativos de impactos presentes en proporciones bastante elevadas.

Los porcentajes de huesos largos con la presencia de este atributo fueron prácticamente iguales para las dos series (50.0%, serie cruda y 56.2%, serie cocida).

Al considerar la distribución de los negativos en los diferentes huesos largos (incluyendo las falanges I y 2) tanto crudos como cocidos, resulta claro que no parece existir un patrón en cuanto su presencia, existiendo mucha variabilidad entre los distintos elementos óseos (ver Tabla 6). Las diferencias de densidad así como también el estado en que se encontraban los especímenes no parecen tener un efecto directo sobre la presencia de estas modificaciones. Posiblemente, las variaciones observadas estén relacionadas con las características estructurales específicas de cada elemento, con la idoneidad del experimentador para romper los huesos, y/o con las peculiaridades del percutor y del yunque.

No obstante, consideramos que la técnica implementada en la fragmentación de los especímenes está indudablemente ligada con la incidencia de muescas. Al respecto nos parece importante comentar el caso del fémur, para el cual se utilizó otro método de fractura. Este hueso fue utilizado como percutor móvil sobre un yunque estático. Se observó que presentaba la menor proporción de muescas en ambas series, indicando una vez más la existencia de una relación entre la técnica de rotura y la presencia de este tipo de modificación.

En cuanto a la distribución de los negativos de impactos sobre la superficie ósea hemos observado que las muescas se ubican tanto en las diáfisis como en las articulaciones² (Tablas 7 y 8), lo cual resulta sumamente natural ya que se golpearon ambas porciones cuando se intentaba acceder a la médula ósea.

Los negativos de impactos se localizan tanto en una como en dos caras, aunque predomina su presencia sobre una de ellas, siendo esta distribución bastante similar para las dos series. La presencia de este tipo de modificación en dos caras del hueso está indudablemente ligada con la técnica de fractura ósea empleada, ya que no sólo se producen muescas debido a la acción directa del percutor sino también por contragolpe.

Capaldo y Blumenschine (1994) obtienen para este tipo de modificación un porcentaje de 24.3% para los huesos pertenecientes animales de la clase de tamaño I y II y de 17.2% para los correspondientes a la clase III (ver más arriba). Blumenschine (1995) por otro lado nos proporciona un valor de 26.0% para todo el conjunto de huesos largos fracturado. Estos números son bastante inferiores a los nuestros.

Como señalamos anteriormente, la técnica de fractura utilizada en todas las situaciones fue la misma (percutor y yunque) y los huesos empleados en cada una de las experiencias estaban crudos, entonces, ¿cuáles son las circunstancias que podrían explicar estas diferencias? En este caso también hay ciertos factores que deben tenerse en cuenta: el tamaño y la anatomía de las diferentes especies cuyos huesos se rompieron; el tipo de percutor y yunque utilizado; la fuerza del golpe y la habilidad del ejecutor; y finalmente debe contemplarse la posibilidad de que la presencia del periostio tenga alguna influencia sobre la posterior rotura. Capaldo y Blumenschine (1994) señalan que Capaldo raspó este tejido en todos los huesos que fueron rotos mientras que Blumenschine sólo limpió los metapodios. Los autores consideran que estas circunstancias no deben haber producido diferencias en la frecuencia de las muescas, no obstante vale la pena preguntarnos si esto es realmente así. Cabe destacarse que en nuestro caso no se raspó el periostio de ningún hueso. La resolución de estos interrogantes requiere de la realización de experiencias futuras.

(d) Tipos de fractura

Otro aspecto a considerar es la influencia del modo de cocción en la forma y el tipo de fractura. Los estudios etnoarqueológicos de Gifford-González (1989; 1993) y Oliver (1993) señalan la existencia de diferentes características en la fractura según se trate de huesos crudos o cocidos. La fractura de los huesos largos tanto asados como hervidos produce líneas de fractura dentadas ("*jagged*") que están generalmente orientadas transversalmente al eje del hueso, mientras que los crudos presentan fracturas en espiral mucho más suaves.

Desde la perspectiva experimental Horwitz (1987) observa que los huesos cocidos (asados y hervidos) tienden a tener superficies de fractura más rugosas que los huesos frescos. Sin embargo, más recientemente Alhaique (1994), advierte que no parece existir una clara distinción entre los patrones de fractura de los huesos crudos y cocidos.

En nuestro caso las observaciones realizadas con respecto a la forma que presentan las fracturas según el estado del hueso sugieren que existe cierta diferencia entre ambas series. Los elementos óseos crudos presentan en general fracturas espiraladas aunque se registran algunas excepciones (por ejemplo, el radioulna con una fractura de tipo longitudinal). Por otro lado, los especímenes asados exhiben una mayor variedad de formas incluyendo fracturas longitudinales, columnares y dentadas ("*jagged*"). Por supuesto se trata de muy pocas observaciones.

(e) Longitud de los fragmentos

Otro atributo evaluado fue la longitud de los fragmentos diafisarios y lascas. No se observan diferencias marcadas entre los elementos óseos crudos y asados, en general las diáfisis poseen longitudes muy similares, destacándose los radioulnas por ser los más largos (Gráfico 1). Los húmeros, seguidos por los metapodios se fragmentaron en porciones más pequeñas. Podemos concluir entonces que tanto la técnica de fractura empleada como las características estructurales específicas de los diferentes huesos tendrían influencia en el tamaño de los fragmentos. El modo de cocción no parecería tener efecto alguno ya que la distribución de longitudes resulta muy semejante.

Como consecuencia del impacto del percutor y/o del yunque durante la rotura de los huesos largos se produjo un conjunto de lascas. Su longitud para las dos series consideradas es análoga. La generación de las mismas no parece estar relacionada con el estado en que se encontraba el hueso sino con la técnica de fractura ósea empleada (ver Gráfico 2).

Al examinar la frecuencia de lascas por hueso largo comprobamos que ésta es extremadamente variable. La misma no parece estar relacionada con la condición de los mismos (crudo/cocido) ni tampoco con el tipo de hueso de que se trate. Otros factores pueden influir como la técnica de fractura utilizada y las características del percutor y del yunque.

La importancia de la técnica empleada se confirmaría al analizar el caso del fémur. Para este hueso se utilizó un método de rotura diferente que trajo como consecuencia la generación de una menor cantidad de lascas, hecho que sumado a la menor proporción de marcas de percusión y negativos de impactos revalida nuestra afirmación.

CONCLUSIONES

Como resultado de nuestra experiencia hemos observado que se han corroborado las expectativas que habían sido sugeridas previamente por otros autores (Gifford-González 1989; 1993; Jones 1993; ver también Fisher 1995; Shipman et al. 1984).

Si bien hemos registrado una mayor frecuencia de marcas de corte en el caso de los especímenes óseos procesados en crudo, resultó evidente que la forma de cuantificar nuestras observaciones puede alterar las interpretaciones.

Existen diversas formas de cuantificar las marcas de corte en función de diferentes objetivos (ver también Lyman 1992; 1994). Si nos planteamos una descripción general del conjunto óseo, entonces la relación entre el NISP total para cada porción anatómica y el NISP con marcas resulta una medida de utilidad.

En nuestro caso las frecuencias absolutas de las huellas de corte nos permitían distinguir más claramente entre ambas series de huesos. Sin embargo, cuando nos remitimos a los materiales arqueológicos debemos cuestionarnos si éstas frecuencias son traducibles a una escala que permita discriminar entre huesos procesados crudos y cocidos.

Llegado a este punto es importante enfatizar la conveniencia de discriminar entre las diferentes porciones de los huesos largos (proximal, diáfisis y distal). Como hemos visto las diáfisis son los elementos más diagnósticos para distinguir entre los huesos crudos y cocidos, lógicamente esperando una mayor abundancia de marcas de corte en el grupo no cocido.

De todas las variables consideradas, la longitud de los fragmentos (tanto lascas como diáfisis) y las frecuencias de negativos de impactos no parecen ser buenos indicadores para distinguir entre ambas series. Por el contrario, las frecuencias de marcas de corte y percusión mostraron diferencias significativas entre los huesos crudos y cocidos. Estas son buenos indicadores para seguir explorando.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer muy especialmente a Carlos Nuevo Freire por haber facilitado tanto los materiales como las instalaciones para poder llevar a cabo la experiencia. A María Paz Catá por haberme ayudado durante el trabajo de campo. A María José Figuerero por sus comentarios acerca del trabajo. Y finalmente a Guillermo Mengoni Goñalons por todas sus ideas, tiempo y paciencia infinita.

NOTAS

- ¹ La frecuencia de las marcas de procesamiento (incluyendo corte, raspado y percusión) fue calculada teniendo en cuenta la relación entre el NISP total y el NISP con marcas (Lyman 1994; Mengoni Goñalons 1996).
- ² Dado que nos propusimos romper los huesos hasta que la médula fuera accesible, los fragmentos resultantes tienen un tamaño grande, y las articulaciones presentan largas porciones de diáfisis adheridas (ver Todd y Rapson 1988).

TABLA 1***Frecuencia absoluta de marcas de desarticulación y descarne***

ELEMENTO	CRUDO	COCIDO
Escápula	197	74
Húmero	155	117
Radioulna	120	73
Metacarpo	57	22
Fémur	97	36
Tibia	98	12
Metatarso	57	35

TABLA 2
Frecuencia absoluta y distribución anatómica de las marcas de corte en los
huesos largos (por sector anatómico)

UNIDAD ANATÓMICA	CRUDO		COCIDO	
	Corte	%	Corte	%
Húmero proximal	15	9.7	13	11.1
Húmero diáfisis	87	56.1	65	55.5
Húmero distal	53	34.2	39	33.3
Radioulna proximal	26	21.7	27	36.9
Radioulna diáfisis	63	52.5	26	35.6
Radioulna distal	31	25.8	20	27.4
Metacarpo proximal	0	0.0	0	0.0
Metacarpo diáfisis	22	38.6	5	22.7
Metacarpo distal	35	61.4	17	77.3
Fémur proximal	14	14.4	3	8.3
Fémur diáfisis	46	47.4	7	19.5
Fémur distal	37	38.2	26	72.2
Tibia proximal	28	28.6	6	50.0
Tibia diáfisis	70	71.4	6	50.0
Tibia distal	0	0.0	0	0.0
Metatarso proximal	5	8.8	1	2.8
Metatarso diáfisis	30	52.6	12	34.3
Metatarso distal	22	28.6	22	62.9

TABLA 3
Huesos de la pata delantera con marcas de procesamiento (crudos)

UNIDAD ANATÓMICA	N	C	%	R	%	P	%
Escápula	1	1	100.0	1	100.0	0	0.0
Húmero							
Proximal	1	1	100.0	0	0.0	1	100.0
Diáfisis	4	1	25.0	1	25.0	2	50.0
Distal	1	1	100.0	0	0.0	0	0.0
Lascas	31	2	6.45	0	0.0	0	0.0
Radioulna							
Proximal	1	1	100.0	0	0.0	0	0.0
Diáfisis	1	1	100.0	0	0.0	1	100.0
Distal	1	1	100.0	0	0.0	1	100.0
Lascas	61	0	0.0	0	0.0	5	8.2
Metacarpo							
Proximal	2	1	50.0	0	0.0	2	100.0
Diáfisis	2	0	0.0	0	0.0	2	100.0
Distal	1	1	100.0	0	0.0	0	0.0
Lascas	30	0	0.0	0	0.0	0	0.0

Abreviaturas: N=NISP, C=corte, R=raspado, P=percusión

TABLA 4
Huesos de la pata delantera con marcas de procesamiento (cocidos)

UNIDAD ANATÓMICA	N	C	%	R	%	P	%
Escápula	1	1	100.0	0	0.0	0	0.0
Húmero							
Proximal	1	1	100.0	1	100.0	0	0.0
Diáfisis	1	1	100.0	0	0.0	1	100.0
Distal	1	1	100.0	0	0.0	0	0.0
Lascas	24	1	4.2	0	0.0	0	0.0
Radioulna							
Proximal	1	1	100.0	0	0.0	0	0.0
Diáfisis	3	2	66.7	0	0.0	2	66.7
Distal	1	1	100.0	0	0.0	1	100.0
Lascas	26	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Metacarpo							
Proximal	2	0	0.0	0	0.0	1	50.0
Diáfisis	4	0	0.0	0	0.0	2	50.0
Distal	1	1	100.0	0	0.0	1	100.0
Lascas	46	0	0.0	0	0.0	3	6.52

Abreviaturas: N=NISP; C=corte; R=raspado; P=percusión

TABLA 5
Porcentaje de marcas de percusión por hueso fracturado

ELEMENTO	% CRUDO	% COCIDO
Húmero	50.0	33.3
Radioulna	66.7	60.0
Metacarpo	80.0	71.4
Fémur	12.5	16.7
Tibia	57.1	14.2
Metatarso	100.0	100.0
Falange 1	100.0	Sin datos
Falange 2	0.0	Sin datos

TABLA 6
Frecuencia relativa (%) de negativos de impactos por elemento

ELEMENTO	CRUDO	COCIDO
Húmero	33.33	66.67
Radioulna	100.00	40.00
Metacarpo	60.00	57.14
Fémur	12.50	33.33
Tibia	57.14	33.33
Metatarso	66.67	100.00
Falange 1	100.00	Sin datos
Falange2	50.00	Sin datos

TABLA 7
Huesos crudos con negativos de impactos

PORCIÓN	NISP	Sobre una cara	Sobre dos caras
Articulaciones y diáfisis*	32	10 (31.2%)	6 (18.7%)
Diáfisis*	18	7 (38.8%)	0 (0.0%)
Articulaciones y diáfisis**	35	11 (31.4%)	7 (20.0%)

* Incluye solamente huesos largos

** Incluye huesos largos, calcáneo, falanges 1 y 2

TABLA 8
Huesos cocidos con negativos de impactos

PORCIÓN	NISP	Sobre una cara	Sobre dos caras
Articulaciones y diáfisis*	32	11 (34.4%)	7 (21.9%)
Diáfisis*	19	7 (36.8%)	2 (10.5%)
Articulaciones y diáfisis**	33	11 (33.3%)	7 (21.2%)

*Incluye solamente huesos largos

**Incluye huesos largos y calcáneo

Gráfico 1
Fragmentos Diafisarios

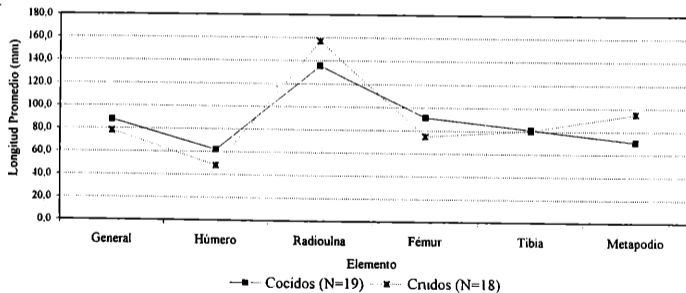
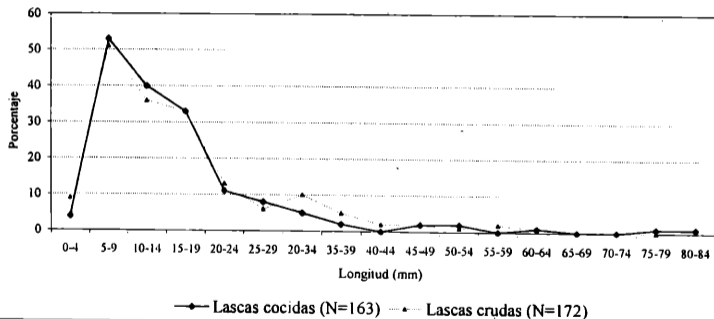


Gráfico 2
Longitud de Lascas



BIBLIOGRAFÍA

ALHAIQUE, F.

- 1994 *Do Patterns of Bone Breakage Differ between Cooked and Raw Bones? An Experimental Approach*. Trabajo presentado en el 7º ICAZ Congress, Constance.

BEHRENSMEYER, A. K., K. D. GORDON y G. T. YANAGI

- 1988 Trampling as a Cause of Bone Surface Damage and Pseudo-cutmarks. *Nature* 319 (6056): 768-771.

BINFORD, L. R.

- 1978 *Nunamiut Ethnoarchaeology*. Academic Press, New York.

- 1981 *Bones: Ancient Men and Modern Myths*. Academic Press, New York.

- 1984 Butchering, Sharing, and the Archaeological Record. En *Journal of Anthropological Archaeology* 3: 235-257.

- 1988 Fact and Fiction about the Zinjanthropus Floor: Data, Arguments, and Interpretations. *Current Anthropology* 29(1): 123-149.

BLUMENSCHINE, R. J.

- 1988 An Experimental Model of the Timing of Hominid and Carnivore Influence on Archaeological Bone Assamblages. *Journal of Archaeological Science* 15: 483-502.

- 1995 Percussion Marks, Tooth Marks, and Experimental Determinations of the Timing of Hominid and Carnivore Access to Long Bone at FLK Zinjanthropus, Olduvai Gorge, Tanzania. *Journal of Human Evolution* 29: 21-51.

BLUMENSCHINE, R. J. Y M. M. SELVAGGIO

- 1988 Percussion Marks on Bone Surfaces as a New Diagnostic of Hominid Behaviour. *Nature* 333: 763-765.

BONNICHSEN, R.

- 1979 Pleistocene Bone Technology in the Beringian Refugium. National Museum of Man, *Mercury Series* 89, Archaeological Survey of Canada.

BONNICHSEN, R. y M. H. SORG (editores)

1989 *Bone Modification*. Orono. Center for the Study of the First Americans.

BUNN, H.T

1989 Diagnosing Plio-pleistocene Hominid Activity with Bone Fracture Evidence. En *Bone Modification*, editado por R. Bonnichsen y M. Sorg, pp. 299-315. Center for the Study of the First Americans, University of Maine, Orono.

CAPALDO, S. D. y R. J. BLUMENSCHINE

1994 A Quantitative Diagnosis of Notches Made by Hammerstone Percussion and Carnivore Gnawing on Bovid Long Bones. *American Antiquity* 59: 724-748.

FISHER, J.W.

1995 Bone Surface Modifications in Zooarchaeology. *Journal of Archaeological Method and Theory* 2(1): 7-67.

GIFFORD-GONZÁLEZ, D.

1989 Ethnographic Analogues for Interpreting Modified Bones: Some Cases from East Africa. En *Bone Modification*, editado por R. Bonnichsen y M. Sorg, pp. 179-246. Center for the Study of the First Americans, University of Maine, Orono.

1993 Gaps in Zooarchaeological Analyses of Butchery: Is Gender an Issue?. En *From Bones to Behaviour*. Editado por J. Hudson, pp. 181-199. Center for Archaeological Investigations, University at Carbondale, Southern Illinois.

HORWITZ, V.

1987 *Experiments on Cooked Bone Breakage*. Trabajo presentado en el 52° Annual Meeting of the Society for American Archaeology, Toronto.

JOHNSON, E.

1985 Current Developments in Bone Technology. En *Advances in Archaeological Method and Theory* 8. Editado por M.B. Schiffer, pp. 157-235. Academic Press, New York.

JONES, K. T.

1993 The Archaeological Structure of a Short-Term Camp. En *From Bones to Behavior*. Editado por J. Hudson, pp. 101-114. Center for Archaeological Investigations,

University at Carbondale, Southern Illinois.

LYMAN, R. L.

1992 Prehistoric Seal and Sea-Lion Butchering on the Southern Northwest Coast. *American Antiquity* 57(2), pp. 246-261.

1994 *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge University Press, New York.

MENGONI GOÑALONS, G. L.

1982 Notas zooarqueológicas I: fracturas en huesos. *VII Congreso Nacional de Arqueología*, pp. 87-91. Centro de Estudios Arqueología, Montevideo, Uruguay.

1995 Importancia Socio-Económica del Guanaco en el Período Precolombino. En *Técnicas para el Manejo del Guanaco*. Editado por S. Puig. Grupo de Especialistas en Camélidos, pp. 13-26. Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza. UICN.

1996 *El aprovechamiento del guanaco en el interior de Patagonia Meridional: transporte y procesamiento en la localidad arqueológica de Cerro de los Indios 1 (Santa Cruz)*. Tesis de Doctorado en Filosofía y Letras, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. Ms.

MENGONI GOÑALONS, G. L. y M. E. DENIGRIS

1999 Procesamiento de huesos largos de guanaco en Cerro de los Indios 1 (Santa Cruz). En *Soplando en el viento. Actas de las Terceras Jornadas de Arqueología de la Patagonia*, San Carlos de Bariloche, 27-31 de mayo de 1996, en prensa.

OLIVER, J. S.

1993 Carcass Processing by the Hadza: Bone Breakage from Butchery to Consumption. En *From Bones to Behaviour*. Editado por J. Hudson, pp. 200-227. Center for Archaeological Investigations, University at Carbondale, Southern Illinois.

SHIPMAN, P.

1981 Applications of Scanning Electron Microscopy to Taphonomic Problems. En *The Research Potential of Anthropological Museums Collections* 376, editado por A. M. E Cantwell, J. B. Griffin y N. A. Rothschild, pp. 357-385. New York Academy of Sciences, New York.

SHIPMAN, P., G. FOSTER y M. SCHOENINGER

- 1984 Burnt Bones and Teeth: an Experimental Study of Color, Morphology, Crystal Structure and Shrinkage. *Journal of Archaeological Science* 11: 307-325.

SPETH, J. D.

- 1987 Early Hominid Subsistence Strategies in Seasonal Habitats. *Journal of Archaeological Science* 14: 13-29.

- 1989 Early Hominid Hunting and Scavenging: the Role of Meat as an Energy Source. *Journal of Human Evolution* 18: 329-343.

TODD, L. C. y D. J. RAPSON

- 1988 Long Bone Fragmentation and Interpretation of Faunal Assemblages: Approaches to Comparative Analysis. *Journal of Archaeological Science* 15: 307-325.

WHITE, T. D.

- 1992 *Prehistoric Cannibalism at Mancos SMTURM-2346*. Princeton University Press. Princeton.

WITTER, D. C.

- 1988 From Butchering Caribou to Butchering Stone. En *Archaeology with Ethnography an Australian Perspective*, editado por B. Mochan y R. Jones, pp. 33-41 The Australian National University, Canberra.

YELLEN, J.

- 1977 Cultural Pattern in Faunal Remains: Evidence from the !Kung Bushman. En *Experimental Archaeology*. Editado por D. Ingersoll, J. Yellen and W. Macdonald, pp. 271-331. Columbia University Press, New York.