

Universidad Nacional de Córdoba
Facultad de Filosofía y Humanidades
Escuela de Historia

Proyecto de Trabajo Final
Licenciatura en Historia

TÍTULO:

*Las ocupaciones humanas tempranas del sitio
arqueológico Quebrada Seca 3 en Antofagasta de
la Sierra, Catamarca, Puna Meridional Argentina.
Un aporte desde las astillas óseas.*

Tesista: Marina Andrea Mohn

Matrícula: 2000744107

Directora: Dra. Mariana Mondini

Noviembre 2010



Las ocupaciones humanas tempranas del sitio arqueológico Quebrada Seca 3 en Antofagasta de la Sierra, Catamarca, Puna Meridional Argentina. Un aporte desde las astillas óseas por Marina Andrea Mohn se encuentra bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Argentina](#).

Agradecimientos

Quiero agradecer a los distintos profesionales del Museo de Antropología que a lo largo de mis estudios me ayudaron a formarme en las distintas áreas de la arqueología y de la antropología. A mi directora Mariana por su infinita paciencia, dedicación y ejemplo de investigación.

A mis amigos/as de la facu, Mely, Naty, Gaby, Viky, Silvia, Horacio, Walter, Ariel, Lucas y Fran por ser los compañeros de nervios, ansiedades, angustias, alegrías, anécdotas y discusiones durante estos años, pero por sobre todo, por enseñarme a no bajar los brazos.

A mis amigas de la vida, Anita, Vico, Gaby, Cury, Edith, Michy, porque siempre estuvieron en los momentos más duros de la vida pero también en los lindos.

A mi padre de quien aprendí, entre otras cosas, a trabajar y a luchar por lo que me gusta. Y por último, pero no por eso menos importante, este trabajo esta dedicado especialmente a mi compañero y amante de la vida Mariano, por amarme aún en mis limitaciones y por ayudarme a crecer desde ellas.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	2
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	
Introducción al problema y objetivos.....	9
La Puna.....	13
Antofagasta de la Sierra y Quebrada Seca.....	18
El paleoambiente en la región.....	22
Los cazadores-recolectores en Quebrada Seca.....	24
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO, ANTECEDENTES E HIPÓTESIS	
Marco teórico.....	31
Los antecedentes en el estudio de la fragmentación ósea y la importancia de la grasa intra-ósea.....	35
Hipótesis.....	41
Hipótesis A.....	42
Hipótesis B.....	44
CAPÍTULO III. MATERIALES Y METODOLOGÍA	
El registro arqueológico de Quebrada Seca 3.....	48
Los materiales de Quebrada Seca 3 analizados para esta tesis.....	58
Metodología.....	61
Características del material óseo.....	62
El tamaño de las astillas indeterminadas.....	66
Las características del tejido óseo.....	67
Las regiones esqueléticas.....	68
Identificación taxonómica.....	68

El estado del hueso.....	69
Agentes y procesos no antrópicos.....	70
Carnívoros.....	70
Roedores.....	75
Aves.....	75
Meteorización.....	76
Pisoteo y abrasión.....	78
Las precipitaciones de manganeso.....	79
Procesos Antrópicos.....	79
Marcas de procesamiento y consumo.....	80
Corte.....	80
Raspado.....	81
Machacado.....	81
Percusión (hoyos y estrías).....	82
Alteraciones térmicas.....	83
Los patrones de fracturas.....	84

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

Resultados.....	89
Nivel 2b13.....	89
Nivel 2b15.....	92
Nivel 2b16.....	95

Nivel 2b17.....	97
Nivel 2b18.....	100
Nivel 2b19.....	101
Nivel 2b20.....	104
Nivel 2b21A.....	106
Nivel 2b21B.....	109
Nivel 2b22.....	112
Nivel 2b23.....	112
Nivel 2b24.....	114
Nivel 2b24-25.....	117
Nivel 2b25.....	119
Nivel 2b25 fondo.....	122
Comparación de los niveles analizados.....	124
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	
Discusión.....	136
Agentes de fragmentación en QS3.....	136
La fragmentación y el aprovechamiento de los recursos faunísticos en QS3	143
Conclusión.....	146
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	150

ÍNDICE DE FIGURAS y TABLAS

Figuras

Figura 1: La región de estudio.....	13
Figura 2: Cuenca de Antofagasta de la Sierra.....	19
Figura 3: Vista del alero QS3.....	21
Figura 4: Croquis de los sectores del alero QS3: cueva y oquedad.....	49
Figura 5: Porcentaje de daños por diferentes agentes bióticos en Nivel 2b13.....	91
Figura 6: Porcentaje de marcas antrópicas en Nivel 2b13.....	91
Figura 7: Porcentaje de daños por diferentes agentes bióticos en Nivel 2b15.....	94
Figura 8: Porcentaje de marcas antrópicas en Nivel 2b15.....	95
Figura 9: Porcentaje de daños por diferentes agentes bióticos en Nivel 2b16.....	97
Figura 10: Porcentaje de marcas antrópicas en Nivel 2b16.....	97
Figura 11: Porcentaje de daños por diferentes agentes bióticos en Nivel 2b17.....	99
Figura 12: Porcentaje de marcas antrópicas en Nivel 2b17.....	99
Figura 13: Porcentaje de daños por diferentes agentes bióticos en Nivel 2b18.....	102
Figura 14: Porcentaje de marcas antrópicas en Nivel 2b18.....	102
Figura 15: Porcentaje de daños por diferentes agentes bióticos en Nivel 2b19.....	104
Figura 16: Porcentaje de daños por diferentes agentes bióticos en Nivel 2b20.....	106
Figura 17: Porcentaje de marcas antrópicas en Nivel 2b20.....	106
Figura 18: Porcentaje de daños por diferentes agentes bióticos en Nivel 2b21A.....	108
Figura 19: Porcentaje de marcas antrópicas en Nivel 2b21A.....	109
Figura 20: Porcentaje de daños por diferentes agentes bióticos en Nivel 2b21B.....	111
Figura 21: Porcentaje de marcas antrópicas en Nivel 2b21B.....	111
Figura 22: Porcentaje de daños por diferentes agentes bióticos en Nivel 2b23.....	114

Figura 23: Porcentaje de daños por diferentes agentes bióticos en Nivel 2b24.....	116
Figura 24: Porcentaje de marcas antrópicas en Nivel 2b24.....	116
Figura 25: Porcentaje de daños por diferentes agentes bióticos en Nivel 2b24-25...	118
Figura 26: Porcentaje de marcas antrópicas en Nivel 2b24-25.....	119
Figura 27: Porcentaje de daños por diferentes agentes bióticos en Nivel 2b25.....	121
Figura28: Porcentaje de marcas antrópicas en Nivel 2b25.....	121
Figura 29: Porcentaje de daños por diferentes agentes bióticos en Nivel 2b25	
Fondo.....	123
Figura 30: Porcentaje de marcas antrópicas en Nivel 2b25 fondo.....	124
Figura 31: Tamaño de las astillas en los diferentes niveles.....	125
Figura 32: Tafograma: variables comparadas.....	132
Figura 33: Especímenes indeterminados de los niveles 2b23 y 2b24.....	133
Figura 34: Especímenes indeterminados del nivel 2b24.....	134

Tablas

Tabla 1: Fechados radiocarbónicos del sitio QS3 correspondientes al Holoceno temprano.....	52
Tabla 2: Número mínimo de individuos (MNI) de camélidos inferidos por Elkin (1996) para el Holoceno temprano.....	53
Tabla 3: Cantidad de astillas indeterminadas por niveles excavados en la campaña del año 1996.....	60
Tabla 4: Material faunístico recuperado en Quebrada Seca 3 en la campaña del año 1996.....	61
Tabla 5: Resultados para todos los niveles analizados de la campaña Arqueológica 1996.....	126

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

Introducción al problema y objetivos

Mediante este trabajo se pretende, por un lado, comprender la ocupación humana temprana (ca. 10000-7000 AP [Elkin 1996, Pintar 1996]) del sitio arqueológico Quebrada Seca 3 (QS3) a partir del análisis de su material óseo arqueológico. Por otro lado, se busca contribuir con la información ya obtenida del sitio (Aschero et al. 1991; Elkin 1992, 1996; Mondini 2003a; Mondini y Elkin 2006; entre otros) desde los procesos de formación del registro arqueológico (Schiffer 1972, Patrik 1985), la zooarqueología y la tafonomía (Gifford 1981, Gifford-Gonzalez 1991, Lyman 1994, Muñoz 2001). Por último, se interrelacionarán estos conocimientos con las características paleoecológicas de la región (Elkin 1996, Mondini 2003a, Olivera et al. 2004, Mondini y Elkin 2006). Para ello se analizará una porción no estudiada previamente del registro arqueofaunístico de QS3: las astillas óseas de las ocupaciones más tempranas del sitio (los niveles 2b13 y 2b15 a 2b25).

El sitio QS3 está ubicado en un alero rocoso que se encuentra a unos 15 Km al E de Antofagasta de la Sierra (Puna Meridional Argentina), en la provincia de Catamarca, a aproximadamente unos 4050 msnm (Elkin 1996). Esta región del Noroeste argentino (NOA) está caracterizada por ser una planicie alta ubicada entre los dos brazos de los Andes: el oriental y el occidental, que corren de N-S. El altiplano ofrece ambientes desérticos, con fluctuaciones climáticas de poca duración, ambiente en mosaicos y baja productividad.

QS3 presenta diversos materiales arqueológicos y un abundante registro arqueofaunístico muy bien conservado, correspondiente a ocupaciones humanas durante todo el Holoceno (temprano, medio y tardío) (Elkin 1996). Es uno de los

sitios con ocupación humana más temprana de la Puna Salada y del NOA en general. Esto lo convierte en un importante referente en nuestro país, siendo los fechados más antiguos entre los 9790 ± 50 y 9410 ± 120 años AP (Elkin 1996, Hocsman 2002), correspondientes al Holoceno temprano. QS3 aporta información clave para este período.

En los niveles correspondientes al Holoceno temprano (2b12 a 2b25, Elkin 1996) se recuperó material faunístico, vegetal y mineral. Entre lo faunístico se encontró cartílago, periostio, tendones, cueros, fibras, plumas, vellones, pelos y excrementos de camélido, carnívoro y roedor, además de los huesos. Entre los ca. 6000 especímenes óseos se identificaron camélidos, distintos roedores y, en menor cantidad, aves y carnívoros (Elkin 1996).

Básicamente, el registro arqueológico está formado por procesos naturales y culturales. Son los restos materiales producidos por las distintas actividades y comportamientos de los humanos los que interesan particularmente al arqueólogo.

Cuando se forman conjuntos faunísticos en los sitios arqueológicos, los encargados de estudiarlos son los zooarqueólogos. Por convención, se designa a la zooarqueología como la subdisciplina de la arqueología que estudia los restos arqueofaunísticos desde una perspectiva cultural (Ducos 1973, Mengoni Goñalons 1981, Olsen y Olsen 1981 en Mengoni Goñalons 1988). Se diferencia de otras disciplinas como la biología o la paleontología por la clase de datos que se buscan, es decir, aquellos datos que permiten recuperar la información cultural que brinden los restos faunísticos. Los datos obtenidos se pueden enriquecer mediante la interrelación de esta disciplina con otras. En este trabajo, se busca el apoyo de la tafonomía para comprender los procesos de formación del registro arqueológico de QS3.

Diane Gifford (1981) presenta a la tafonomía como el estudio de aquellos procesos que actuaron en los restos orgánicos -animales o vegetales- después de su muerte. Es decir, de los procesos que forman parte del registro arqueológico, más precisamente en lo que atañe a los restos arqueofaunísticos. La tafonomía permite de esta manera estudiar la formación y conservación del registro fósil y los procesos y los agentes involucrados. Estos conocimientos brindan la posibilidad de considerar información paleoecológica y contextualizar así a los humanos en su relación con la naturaleza (Gifford 1981, Gifford-Gonzalez 1989, Lyman 1994, entre otros). De este modo se pueden inferir, por ejemplo, los animales que eran explotados por estos habitantes o bajo qué condiciones subsistían ambos. Por ello es necesario conocer las características paleoecológicas del Holoceno temprano en la Puna Meridional, región donde se encuentra el sitio QS3.

Si bien es poco lo que se conoce sobre las características paleoambientales y paleoclimáticas del Holoceno temprano en la región, una aproximación reciente a su estudio por Olivera, Tchilinguirian y Grana (2004), entre otros, plantea diferentes *proxy* de análisis y determina que las condiciones eran mucho más frías y húmedas que en la actualidad. El registro arqueofaunístico de Antofagasta de la Sierra, en la Puna Meridional Argentina, ha brindado una valiosa información al respecto para esta región Sudamericana.

A partir de lo expuesto, el objetivo general de este trabajo es comprender el modo de vida de los cazadores-recolectores del Holoceno temprano en la Puna argentina desde la información obtenida de la fragmentación ósea en el sitio arqueológico QS3 (aún no estudiada sistemáticamente). Buscamos comprender, además, la relación de los grupos humanos con el ambiente en el que vivían.

De ello se desprenden los siguientes objetivos específicos, a saber:

-Aportar información arqueológica útil desde una línea de evidencia poco estudiada en la región -las astillas óseas- para completar aquellos estudios realizados previamente sobre el registro arqueológico, más específicamente, sobre los especímenes óseos identificados en QS3 (Aschero et al. 1991; Elkin 1992, 1996; Mondini 2003a; Mondini y Elkin 2006) y complementar la información brindada por otras disciplinas tales como la paleoecología y la tafonomía desde el estudio de dichas astillas.

-Identificar cuáles fueron las estrategias implementadas por los grupos de cazadores-recolectores del Holoceno temprano en QS3 para aprovechar los recursos faunísticos a partir de la comparación del análisis de las astillas óseas indeterminadas con el material óseo identificado.

-Identificar los agentes de formación de los fragmentos estudiados para evaluar los sesgos introducidos por ellos y analizar, entre otras cosas, si hubo alternancia ocupacional en el sitio.

-Analizar las características ambientales del Holoceno temprano retroalimentándolas con la información que aporten las astillas para contextualizar las estrategias de utilización de los recursos de origen animal en la formación del sitio y de los procesos naturales que lo afectaron, evaluando la contribución aportada por los fragmentos no identificados al tema.

Para comprender el modo de vida de los cazadores-recolectores en QS3 es necesario comprender primero el ambiente donde habitaban. Para ello se presenta una descripción de la Puna Meridional en general y de Antofagasta de la Sierra en particular, hasta llegar a las características específicas del sitio. Luego se explican algunas características de los grupos cazadores-recolectores, para comprender el

material recuperado del sitio arqueológico. En el próximo capítulo se presentan el marco teórico, algunos antecedentes sobre fragmentación ósea y las hipótesis de esta investigación. En el capítulo siguiente se presentan los materiales y métodos, y luego, sucesivamente, los resultados, la discusión y las consideraciones finales.

La Puna

La Puna es un altiplano semi desértico ubicado entre los 3200 y 4400 msnm y situado entre los paralelos 15° y 27° S de la cordillera andina (su extensión varía según los autores). Se puede dividir a la Puna en tres zonas, según sus características: hacia el N la Puna Húmeda, hacia el NE la Puna Seca o Septentrional y hacia el SO la Puna Salada o Meridional. Son diferentes ecológicamente en cuanto a vegetación, precipitaciones, altitud, extensión territorial, entre otras características (Figura 1).

Figura 1. La región de estudio

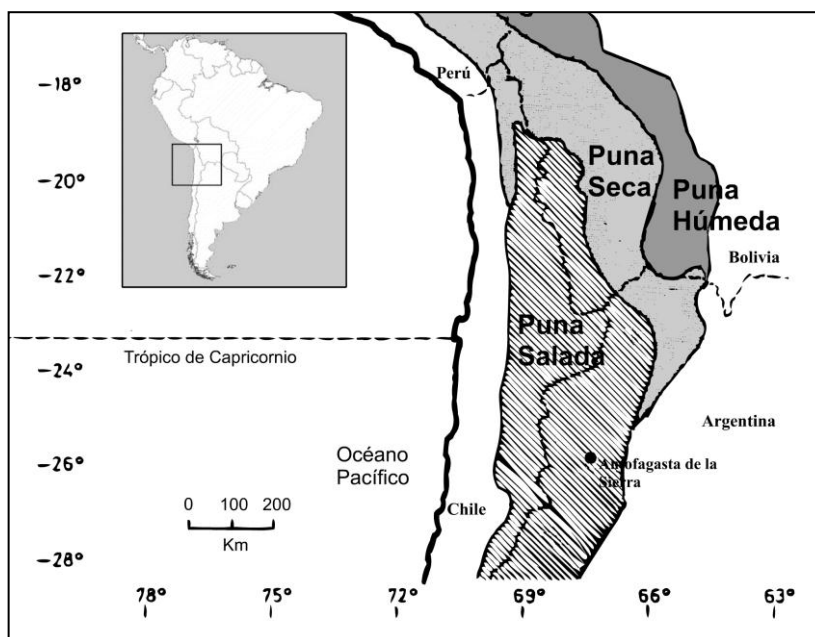


Figura adaptada de Troll (1958), Baied y Wheeler (1993), Elkin (1996), en

Mondini (2007).

La Puna argentina comprende el SE del altiplano puneño (Cabrera y Willink 1980, entre otros). El paralelo 24° S la separa en Norte o Septentrional y Sur o Meridional (Santoro y Nuñez 1987). El altiplano es muy árido y conforma un desierto de altura, especialmente en la Puna Meridional (<50 mm/año). Debido a su altitud las radiaciones solares son muy fuertes. Existe una marcada amplitud térmica, baja presión atmosférica, moderada estacionalidad y una distribución irregular de nutrientes, concentrada en sectores restringidos del paisaje (Olivera et al. 2004).

Los ambientes que predominan en la Puna son mosaicos o parches de recursos a los que Yacobaccio (1991, 1994) denomina “zonas de concentración de nutrientes” (ZCN), ubicadas en un ambiente desértico, con baja productividad y fluctuaciones climáticas importantes de corto plazo. Las quebradas, lagunas, vegas y bosquecillos de churqui (*Prosopis ferox*) son ejemplos de ZCN. Estas zonas brindan, por algún tiempo, abundancia y variabilidad de recursos en general, tales como refugio, agua, leña, entre otros, y están separadas entre sí por extensiones de estepa. No todas las zonas ofrecen los mismos beneficios. Las ZCN varían en su número y tamaño; su localización en el paisaje es irregular, por ello el ambiente de la Puna se caracteriza como de mosaico, por los parches de recursos que brinda en su extensión. Los pozos de agua y los cursos de agua intermitentes ofrecen pasturas y recursos hídricos a la fauna de la región. Sin embargo, la productividad en general es baja y la variabilidad de recursos difiere según las precipitaciones y las temperaturas. Los suelos tienen poco contenido orgánico y mucha arena y grava. Todas estas características responden a un ecosistema desértico, donde la baja productividad y las fluctuaciones climáticas crean un ambiente de incertidumbre para el establecimiento humano.

Mondini y Elkin (2006) presentan a la altiplanicie puneña como un hábitat no muy fragmentado debido a los efectos de la altitud. Por otro lado Franklin (1982), Redford y Eisenberg (1992), y otros autores (como Berta 1988, Delany 1982, Webb 1985, Cornell 1999 en Mondini 2003a) caracterizan una fauna de grandes mamíferos no saturada en la Puna, es decir que la riqueza de especies es menor en relación a ambientes similares en otras regiones del mundo. Además las densidades poblacionales también son bajas. En la Puna, al no estar saturada la comunidad de grandes mamíferos, por ejemplo, la competencia entre predadores no es intensa.

La región se caracteriza por mamíferos carnívoros solitarios, lo que habría evitado a los humanos competir con manadas de predadores, y se reflejaría, a su vez, en las trazas tafonómicas en sitios como QS3, por ejemplo (Mondini 2002; 2003a, b; 2004a, b; Mondini y Elkin 2006). Entre los carnívoros se encuentran el puma (*Felis concolor*) -que pesa ca. 20-25 kg-, el gato de pajonal (*Lynchailurus colocolo*) -de ca. 3 kg-, el gato andino (*Oreailurus jacobita*) -de ca. 4 kg- y el gato montés (*Oncifelis geoffrogi*) -de ca. 4 kg-. Entre los carnívoros omnívoros presentes están el zorro gris y el colorado sudamericanos (*Lycalopex griseus* -que pesa ca. 4 kg- y *L. culpaeus* -que pesa entre ca. 5 y 13 kg-), el zorrino común o andino (*Conepatus chinga*) -de ca. 1,5 a 3 kg- y el hurón menor (*Galicitis cuja*) -de ca. 1 a 2,5 kg- (Redford y Eisenberg 1992, Elkin 1996, Parera 2002, Mondini 2003a). Los perros domésticos (*Canis familiaris*) que se encuentran hoy en la Puna habrían sido introducidos en períodos más tardíos de los analizados para esta tesis, aunque hay poca información respecto de estos animales en la región.

En la fauna puneña predominan los mamíferos herbívoros como los roedores, entre ellos los de la familia Chinchillidae (representada por la vizcacha de

la sierra [*Lagidium*] de ca. 2 kg, y la *Chinchilla*, de ca. 0,5 kg) y otros más pequeños como la rata chinchilla (*Abrocoma*), los ratones de campo (*Phyllotis*), los cuises (*Galea*) y los tucu-tuco (*Ctenomys*), entre otros. Los artiodáctilos presentes son cérvidos (caracterizados por la taruca [*Hippocamelus antisensis*], de ca. 50 kg) y camélidos, entre ellos la vicuña (*Vicugna vicugna*), de ca. 45-55 kg, el guanaco (*Lama guanicoe*), de ca. 70 kg, y la llama -doméstica- (*Lama glama*), de ca. 90 kg o más (Franklin 1982). También se pueden encontrar especies introducidas por los europeos, como los ovicápridos (*Ovis* y *Capra*), de ca. 20-25 kg, además de perisodáctilos (bovinos y equinos) en algunas áreas.

Entre las aves se encuentran las familias Cathartidae (jotes y cóndores), Accipitridae (águilas, aguiluchos y gavilanes), Falconidae (halcones, halconcitos, caranchos, chimangos y matamicos), Tytonidae (lechuzas de campanario), Strigidae (ñacurutúes, lechuzones, lechucitas), Tinamidae (perdices), Trochilidae (picaflores y colibríes), Psittacidae (catitas), Caprimulgidae (atajacaminos), Picidae (carpinteros), Apodidae (vencejos), Anatidae (patos y guayatas), Gruiformes (galleretas) y Charadriiformes (teros y gaviotas). Entre las más relevantes para las poblaciones humanas se encuentran el ñandú petizo o suri (*Pterocnemia pennata*), un ave corredora de gran porte, y aves acuáticas gregarias como el flamenco austral (*Phoenicopterus chilensis*) y las parinas grande (*Phoenicopanus andinus*) y chica (*P. jamesi*) (Cabrera y Willink 1980, Narosky e Yzurieta 1993 en Mondini 2003a). También se encuentran especies introducidas de Eurasia como las pertenecientes a la familia Columbidae (torcazas, palomitas y palomas).

Las condiciones ecológicas puneñas son poco propicias para los reptiles y anfibios. Los primeros pertenecen a la familia Iguanidae y los segundos están representados por las familias Bufonidae y Leptodactylidae (Cabrera y Willink

1980, Valencia et al. 1992 en Elkin 1996). En cuanto a la ictiofauna, en los principales ríos de la Puna existen truchas (*Oncorhynchus*) introducidas recientemente. Entre las especies nativas predominarían las del género *Orestias* y algunos peces Siluriformes (Cabrera y Willink 1980, Valencia et al. 1992 en Elkin 1996).

También hay diferentes invertebrados, como arácnidos e insectos. Entre estos últimos se destacan los himenópteros (hormigas, avispas y langostas) que pueden presentarse en grandes números, y los coleópteros -curculiónidos, tenebriónidos, escarabeidos, caránidos, etc.- (Cabrera y Willink 1980, Brewer y Arguello 1980 en Mondini 2003a).

La Puna Salada o Meridional, como vimos, es una franja que se extiende al SO de la Puna Seca. Es más árida que esta última, muy fría, y presenta mucha superficie sin vegetación. La temperatura promedio anual es menor de 7° C según el Climatology Bureau de Buenos Aires (en Pintar 1996). Las estaciones son cortas, pudiendo nevar en los meses de verano también. Durante el día la temperatura ronda alrededor de los 34° C en verano y 22° C en invierno pero con temperaturas bajo cero durante la noche. La aridez está ocasionada en parte por una doble sombra de lluvias. Los vientos del O pierden su humedad en los flancos O de la Cordillera de los Andes (Chile) debido al pronunciado gradiente altitudinal, mientras que los vientos del E (en Argentina) la pierden en la masa continental. Sin embargo, los vientos del E que logran llegar a esta zona, convierten al flanco oriental en un poco más húmedo que el occidental. Las precipitaciones impredecibles y fluctuantes, decrecen desde los 300 mm a casi cero en el N y E y hacia el desierto de Atacama. La zona está salpicada de salares, con baja humedad y una alta evapotranspiración (Cabrera 1957, Ruthsatz y Movía 1975, Olivera 1992 en Pintar 1996).

Antofagasta de la Sierra y Quebrada Seca

Antofagasta de la Sierra es una de las principales cuencas de la Puna Salada. Está ubicada sobre el flanco oriental de la Cordillera de los Andes y alcanza alturas de 5000 msnm en las montañas y volcanes, y 3450 msnm en la Laguna de Antofagasta (Cabrera y Willink 1980, Elkin 1996, Pintar 1996, Mondini 2003a, entre otros). Se encuentra más precisamente en el NO de la Provincia de Catamarca. Limita al O con la línea fronteriza argentino-chilena, al N y al E con la provincia de Salta, hacia el S con la cordillera de San Buenaventura y hacia el SE con la Laguna Blanca.

Se trata de una cuenca hidrográfica endorreica que abarca varios ríos (Calalaste, Toconquis y Punilla) y sus afluentes (Olivera y Podestá 1993, Olivera et al. 2004). Los cursos de agua permanente son escasos y de bajos caudales. El eje de la cuenca es el río Punilla el cual no supera los 2 m³/s a fines del verano y desemboca en la Laguna de Antofagasta (Figura 2).

Figura 2. Cuenca de Antofagasta de la Sierra

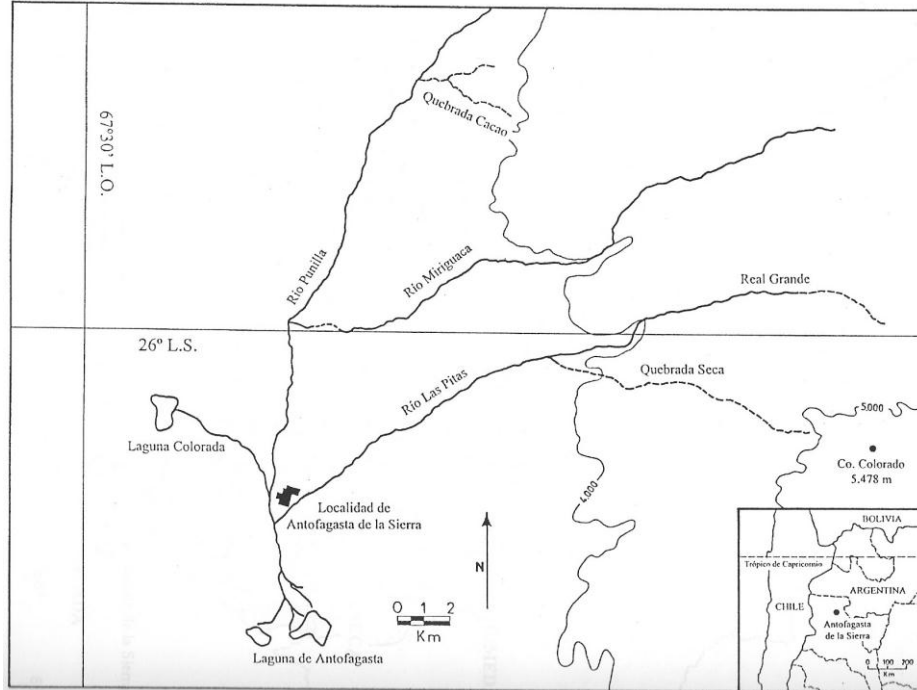


Figura tomada de Elkin (1996).

El clima es el árido andino puneño. Existe una alta evapotranspiración y mucha radiación solar. La amplitud térmica anual es $<10^{\circ}$ C. Las precipitaciones anuales se concentran en la estación estival (noviembre a marzo) y llegan a los 100 mm. La alta inestabilidad de las lluvias ocasiona sequías que pueden durar años (Cabrera y Willink 1980; Aschero 1987; Elkin 1996; Pintar 1996; Cabrera 1957, García Salemi 1986 en Mondini 2003a).

Dentro de este área se diferencian, por su ecología y su topografía, tres sectores (Achero 1987, Pintar 1996, entre otros). El **Fondo de Cuenca** está ubicado entre los 3400 y 3550 msnm. Aquí la vega es la vegetación predominante. La topografía abierta junto a la disponibilidad de agua y los suelos fértiles lo convierten en el microambiente con más potencialidades para asentamientos humanos dentro de Antofagasta de la Sierra.

Otros sectores son los denominados **Intermedios**. Éstos se encuentran entre los 3550 y 3900 msnm, entre el Fondo de Cuenca y las Quebradas de Altura.

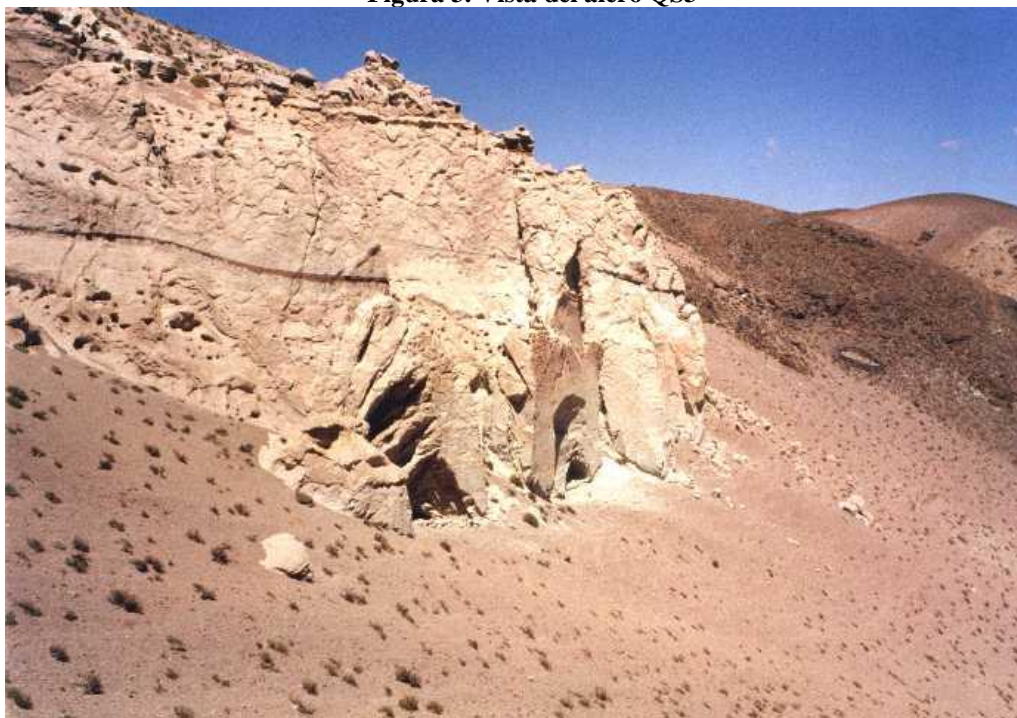
También cuentan con vegas, disponibilidad de agua todo el año y buenos forrajes, aunque son terrenos más pequeños.

Por último, las **Quebradas de Altura**, entre los 3900 y 4600 msnm, se corresponden con quebradas protegidas con cursos de agua permanente, lo que las convierte en verdaderos microclimas dentro de lo inhóspito del ambiente (Olivera y Podestá 1993, Pintar 1996, entre otros). El sitio arqueológico estudiado en este trabajo (QS3) corresponde a este sector, por ello profundizaremos sobre el mismo.

Las unidades vegetacionales predominantes en las Quebradas de Altura son el pajonal y distintos tipos de vegas (Elkin 1992, 1996). Estas últimas están asociadas a cursos de agua, preferentemente localizados en los fondos de las quebradas. El pajonal se encuentra en las áreas aledañas a las quebradas. La vega puneña y el pajonal brindan una variedad de recursos vegetales para leña, revestimientos, usos medicinales o alimento (Elkin 1992). Gran parte de la fauna de Antofagasta de la Sierra se corresponde con la de la Puna. Sin embargo, hay importantes especies para los humanos, como el guanaco y la taruca, que no se encuentran representadas actualmente en esta zona (Mondini 2003a).

El sitio arqueológico QS3 está ubicado sobre la margen sur del cauce de una quebrada llamada Quebrada Seca, la cual se encuentra a unos 15 km de la Villa de Antofagasta de la Sierra y tiene una longitud aproximada de 7 km. Las coordenadas geográficas de QS3, siguiendo a Elkin (1996), son 67° 25' O y 26° 05' S. Este sitio se encuentra a 4050 msnm (Aschero y Podestá 1986; Aschero 1987, 2000; Aschero et al. 1991; Elkin 1992, 1996; Pintar 1996; Hocsman 2002; Mondini 2003a, entre otros), entre la vega (4000 msnm) y la pampa (4100 msnm), al pie de la ladera de rocas ignimbritas blanquecino-amarillentas (Figura 3).

Figura 3. Vista del alero QS3



Fotografía de Mariana Mondini.

El cauce principal de la quebrada es un afluente del río Las Pitas, que confluye a su vez en el río Punilla. Frente a QS3 la vega se extiende actualmente por unos 100 m de ancho, lo que proporciona muy buenas pasturas para el ganado. Esta quebrada está rodeada por cursos de agua o vegas que no son permanentes, es decir que sus caudales varían según las condiciones climáticas, las napas freáticas y las estaciones. A 3 km del sitio, sobre el curso superior de la quebrada, se encuentra otra vega con una vertiente denominada Ojo de Quebrada Seca. En la extensión de la quebrada hay sectores de pampas con pendientes este-oeste y bajos o lomas. En el curso inferior de la quebrada, a 4 km río abajo, se ubica un punto conocido como Las Juntas, en el cual no hay vertientes. El terreno se estrecha y las laderas son muy empinadas, formadas con farallones de ignimbritas que forman un cañadón. Esto impide el paso desde la pampa que rodea la cima de los barrancos y el fondo de la quebrada hasta la vega del sitio QS3. Desde aquí, en cambio, sí es posible la conexión entre pampa y el fondo de la quebrada.

Las características topográficas (como las angosturas, las cañadas y los cerros elevados con visibilidad del terreno) proporcionan un microambiente propicio para el asentamiento humano. Los recursos minerales en la región son variados, y además del agua hay recursos petrográficos para pigmentos y talla de instrumentos líticos (Aschero y Podestá 1986, Aschero et al. 1991, Elkin 1992). Las condiciones sedimentológicas y climáticas de la región permitieron una excelente conservación del material arqueológico faunístico, vegetal y lítico, empleados por los ocupantes del sitio QS3 (Elkin 1992).

El paleoambiente en la región

La información sobre el paleoclima para la Puna en general sugiere que a fines del Pleistoceno y durante el Holoceno temprano era más frío y húmedo que en la actualidad (Markgraf 1987, Baied y Wheeler 1993, Lupo 1993 en Mondini 2003a). De ello habría resultado, entre otras cosas, la formación de lagunas. Estas circunstancias habrían condicionado los patrones de uso del paisaje por parte de los cazadores-recolectores tempranos.

Olivera y coautores (2004, Tchilinguirian et al. 2005) presentan un estudio paleoambiental de la Puna Austral Argentina donde se entrecruzan escalas macroregionales con algunos ambientes microregionales. De acuerdo a estos autores, se han identificado cuatro fases climáticas principales relacionadas al paleoambiente y al proceso cultural de la Puna Meridional. Nos interesa la primera fase, que se corresponde con los momentos del Holoceno temprano. El clima en este período habría sido marcadamente más frío y húmedo que el actual en consistencia con investigaciones anteriores. La presencia de agua disponible y la abundancia de biomasa vegetal formaban ambientes propicios para la concurrencia

de camélidos silvestres tanto en el fondo de cuenca como en las quebradas laterales, lo que fomentaba el asentamiento humano con alto grado de recurrencia (Olivera et al. 2004). Los sitios arqueológicos de la Puna con ocupaciones tempranas presentan una baja densidad en los conjuntos líticos, vegetales y faunísticos, lo que sugeriría ocupaciones temporarias y una alta movilidad entre parches con recursos (Pintar 1996).

Pintar (1996) sostiene que el incremento de las temperaturas y la disminución del régimen de lluvias del Holoceno temprano provocó el retraimiento del pajonal. Hacia los 8500 AP las evidencias polínicas indican un cambio del paisaje. El aumento en la temperatura y la aridez habrían cambiado las características del paisaje, especialmente en el tamaño y la distribución de los recursos que brindaba (lagunetas, lagunas, pozos de agua y vegas asociadas, por ejemplo). La autora explica que esta situación se habría agravado al acentuarse la aridización generalizada durante el Holoceno medio, especialmente después de *ca.* 6000 AP, convirtiendo a la región en inhóspita. Los estudios en paleocostas y terrazas lacustres señalan el retraimiento o el secado de lagunas que se habrían transformado en salares entre el 6300 y el 3900 AP (Tchilinguirián et al. 2005). Los parches de recursos utilizables por los cazadores-recolectores se habrían reducido notablemente en el Holoceno medio, por lo que la movilidad fue más pautada y restringida a estos parches con concentraciones de nutrientes (Pintar 1996, Olivera et al. 2004, entre otros). Hacia 3000 AP se establece un clima más húmedo y cálido, coincidentemente con la domesticación de plantas y camélidos y la generalización de la agricultura y el pastoreo (Baied y Wheeler 1993 en Elkin 1996, Olivera et al. 2004).

Todo esto se correlaciona con el material arqueológico del sitio QS3 (Aschero et al. 1991), que indica que los grupos cazadores-recolectores se movían en un ambiente con una disponibilidad de agua y de biomasa vegetal relativamente abundante durante el Holoceno temprano. El agua y la biomasa vegetal suponen un área propicia para que los camélidos silvestres la habitaran frecuentemente, convirtiéndola en un área de recursos predecibles y localizados, óptima para la recurrencia de los asentamientos humanos (Elkin 1992, Olivera et al. 2004). El sitio QS3 es, por el momento, el único de la región puneña que presenta una continuidad temporal en su ocupación durante todo el Holoceno, registrado en los datos radiocarbónicos y estratigráficos (Elkin 1996).

Los cazadores-recolectores en Quebrada Seca

La Puna fue un importante hábitat para el desarrollo de las economías de caza-recolección. Esta región facilitó la existencia de redes primarias de intercambio y circulación de gente e información desde fines del Pleistoceno. Con estas redes se relacionaron ambientes y recursos muy variados (Santoro 1989, Pintar 1996, Aschero 2000, Hocsman 2002).

En la década de 1980 comenzaron las investigaciones sistemáticas en distintos sitios arqueológicos ubicados en Antofagasta de la Sierra, siguiendo dos temas principales: por un lado los sistemas de subsistencia, tecnología, asentamiento y movilidad de cazadores-recolectores y por el otro, los agropastoriles tempranos (Elkin 1996). Las investigaciones estuvieron dirigidas por el Lic. Carlos Aschero para el primer tema, y por el Dr. Daniel Olivera para el segundo. Para este trabajo de tesis nos centramos en los cazadores-recolectores.

Las poblaciones de la Puna basadas en economías de subsistencia de caza y recolección se caracterizaron por ser grupos nómades estacionales programados. Éstos retornaban a los campamentos que eran preparados a tal efecto -con cavado de pozos de almacenaje, limpieza de fogones y establecimiento de áreas de acumulación de basuras- (Aschero et al. 1991, Pintar 1996).

Los distintos sitios estudiados en la zona norte de la Puna y en Antofagasta de la Sierra indican que las poblaciones estaban constituidas por unidades sociales poco numerosas. Los grupos familiares serían las unidades económicas comprometidas en las tareas de subsistencia y producción de tecnofacturas (Aschero 2002). Entre las producciones tecnológicas se destacan los artefactos de piedra tallada y pulida, la cestería, la cordelería y la textilera en fibra animal (lana) y vegetal, así como artefactos sobre madera y hueso (Aschero et al. 1991, Elkin 1996, Pintar 1996, Martínez 2006).

Los tipos de sitios que se encuentran en las distintas localidades de Antofagasta de la Sierra, incluyen campamentos o bases residenciales preparados para tiempos de estadía prolongada y retorno previsto. Otros tipos de sitio los componen las canteras-talleres para aprovisionamiento de rocas (para la talla), los avistaderos de caza en cumbres de lomas o cerrillos, los campamentos transitorios de caza y otros sitios de actividades específicas que ocurren en emplazamientos a distintas distancias de los campamentos residenciales. Estos últimos se ubican dentro de cuevas o aleros (Pintar 1996; Aschero 1987, 2002; Martínez 2006).

La función de estos campamentos puede cambiar según cada ocupación; por ejemplo, de ser un campamento de caza donde se preparan los artefactos líticos del equipo de caza, puede pasar a ser el lugar de faenamiento y/o consumo de partes de las presas cazadas, propio del abrigo QS3 (Aschero et al. 1991; Elkin 1992, 1996;

Pintar 1996; Martínez 2006). El sistema de sitios diferentes está asimismo evidenciado por distintos tipos de vestigios, con funciones disímiles en las actividades de subsistencia y en la organización tecnológica de estos grupos. Por ejemplo, sitios que serían campamentos transitorios de caza próximos a zonas de captura de vicuñas y guanacos, en los lugares aptos para realizar cacerías por encierro. Por lo general dichos lugares están vinculados con algún avistadero de caza, donde posiblemente se realizaban trabajos de talla para preparar las preformas para puntas de proyectil.

Algunos de los campamentos en abrigos o cuevas de Antofagasta de la Sierra (como Quebrada Seca 1-2 y Punta de la Peña 4-5) están asociados a representaciones de arte rupestre. Las características principales de estas representaciones en el Holoceno temprano son las figuras geométricas muy simples (trazos verticales, series de puntos, entre otras) y están realizadas con óxidos férricos mezclados con yeso semihidratado que, al mezclarse con el agua, ayuda a fijar las pinturas en la pared rocosa. La importancia de estos sitios con arte rupestre es que están asociados a sitios residenciales, en zonas con alta disponibilidad de recursos de subsistencia y completamente visibles para los distintos integrantes de familias o bandas (Aschero y Podestá 1986, Podestá 1987, Aschero 2002).

Las puntas de proyectil son buenos indicadores de la movilidad y de las trayectorias espaciales de su uso porque asocian las posibles conexiones intersitios. Sin embargo, según Martínez (2006), la sincronía temporal es imprecisa; no se puede asegurar si hubo simultaneidad efectiva o alternancia secuenciada en los sitios de Antofagasta de la Sierra.

Con respecto a QS3, éste es un emplazamiento muy favorable para el hábitat humano. Fue el mejor reparo en la zona para una residencia temporaria de un grupo de subsistencia o de tareas en una localidad de aprovisionamiento (Aschero 1987; Aschero et al. 1991; Elkin 1992, 1996). Pintar (1996) también considera a QS3 como un sitio de ocupaciones humanas cortas en especial durante el Holoceno temprano, y luego como de actividades especiales.

Entre las ventajas más importantes de QS3 para el asentamiento humano podemos nombrar la rapidez en el acceso a materias primas (tales como material lítico y vegetación para combustión, revestimientos, entre otros usos), la disponibilidad de los recursos de la vega en primavera-verano, de las pampas de altura con pastizales de invierno y la posibilidad del carroñeo de animales dejados por predadores nocturnos (como el puma), así como las características topográficas propias del alero que ofrecen reparo de vientos, lluvias, etc., la disponibilidad de oquedades cercanas propicias para expresarse mediante el arte rupestre, y la posibilidad de cierto control visual de la vega y de los animales que se acercan al lugar (Aschero 1987; Elkin 1992, 1996; Pintar 1996).

Próxima a QS3 (a ca. 5 km) se encuentra una cantera-taller de donde se llevaban lascas para terminar de formatizarlas en el alero (Aschero et al. 1991, Pintar 1996, Aschero y Martínez 2001, Aschero 2002, Martínez 2006). Es decir que muchos de los recursos líticos explotados serían locales. Martínez (2006) considera a estas conexiones inter-sitio (cantera-alero) como una complementariedad logística entre el aprovisionamiento de materias primas líticas y el uso de los distintos cotos de caza. No obstante, la presencia en el alero de lascas de obsidiana (la fuente más próxima al sitio se encuentra a 70-80 km)

sugiere que al menos algunos de los ocupantes del sitio cubrirían distancias mayores en busca de estos materiales trabajados en QS3 (Elkin 1996).

En QS3 la variedad de las materias primas es mayor que en otros sitios, como Peña de la Cruz 1 (Martínez 2006). Se encontraron raspadores de borde circular y filo perimetral, fronto-lateral o restringido, posiblemente relacionados al procesamiento de pieles y cueros de animales (Aschero 1987, Elkin 1996). Entre las puntas de proyectil correspondientes al Holoceno temprano (posiblemente utilizadas también como cuchillos) se destacan las de forma triangular, sin pedúnculo, de base recta o convexa, y las de forma pedunculada con las aletas apenas esbozadas y limbo triangular en capas arqueológicas datadas entre ca. 8600 y 7300 AP. Las técnicas de cacería para el Holoceno temprano en QS3 incluían la caza con armas arrojadas (propulsor y lanzas), empleados para la caza en espacios abiertos o por intercepción, mientras que en el Holoceno medio se infieren técnicas de caza por intercepción y por acecho, incluso utilizando parapetos (Elkin 1996, Pintar 1996, Aschero y Martínez 2001, Aschero 2002, Martínez 2006). QS3 sería un espacio donde se da todo el ciclo de caza: confección de los sistemas de armas, captura de camélidos silvestres en las cercanías, retorno al sitio para el consumo de las presas y el mantenimiento de las armas (Elkin 1996, Martínez 2006).

Entre los vegetales encontrados se identificaron gramíneas, arbustos, semillas, frutos y flores, generalmente sueltos (Elkin 1992; Rodríguez y Deginani 1994-1995 en Elkin 1996). Los grupos cazadores en QS3 se centraron en la caza de los camélidos silvestres, principalmente vicuñas, y de chinchíllidos a lo largo del Holoceno. Se encontraron también otros roedores y otros taxones como aves y langostas pero en menor frecuencia. De ellos se proveían con carne, pieles, huesos, lana, cuero y tendones con los cuales elaboraban distintas manufacturas (Elkin

1996, Aschero 2002, Mondini y Reigadas 2007, Reigadas 2008). Entre la evidencia taxonómica de fibras animales en QS3 para el Holoceno temprano y momentos más tardíos se encontraron taxones que no corresponden a los camélidos silvestres actualmente conocidos. Estas fibras, que Reigadas (1992, 2008; Mondini y Reigadas 2007) denomina “patrón llama”, se parecen a las del tipo “intermedio” de llama. En esta línea se está intentando extraer muestras de ADN para comprender mejor el tema (Mondini, com. pers. 2010).

Se encontraron estructuras de combustión en todos los niveles del sitio correspondientes al Holoceno temprano, menos en 2b23 y 2b24 (Elkin 1996). Elkin (1996) infiere la cocción con fuego a partir de la presencia de astillas quemadas. Dentro de dichas estructuras se encontraron huesos calcinados, lo que sugiere el descarte de las astillas en los fogones. La autora también analizó las astillas próximas a los restos de combustión y las vinculó al procesamiento secundario de los animales, posiblemente a la extracción de médula y grasa ósea.

**CAPITULO II. MARCO TEÓRICO,
ANTECEDENTES E HIPÓTESIS**

Marco teórico

Este trabajo se enmarca en la perspectiva procesualista ecológica evolutiva. Partimos de que los factores generales que operaron en el registro óseo generaron patrones y regularidades que pueden ser observados en el contexto arqueológico. Algunos de estos factores operan en una escala regional y están vinculados a variables ambientales. Otros factores se relacionan con las condiciones organizativas socio-económicas de los grupos humanos y se ven reflejados en escalas más pequeñas (Mengoni Goñalons 1999). Los estudios etnográficos y etnoarqueológicos permiten comprender estas condiciones y plantearlas dentro del registro arqueológico.

Los trabajos zooarqueológicos y tafonómicos de las últimas décadas en QS3 se centraron en comprender las sociedades de cazadores-recolectores del pasado, la formación del registro arqueológico y la ecología de la Puna a lo largo del Holoceno (Elkin 1996; Mondini 2002, 2003a; Mondini y Elkin 2006; Mondini y Reigadas 2007; Reigadas 2008; entre otros). La información sobre el pasado humano en esta región se relaciona con las adaptaciones de los cazadores-recolectores a este tipo de ambiente, un desierto de altura.

Dichas investigaciones se abordaron desde las interacciones humanas con sus presas y con los predadores, y desde la estructura y las propiedades del registro arqueofaunístico, enfoque que seguimos aquí. Esto permite dar cuenta de la coevolución de las poblaciones humanas y de las comunidades faunísticas en las que se insertaron los humanos al finalizar el Pleistoceno (Mondini 2002, 2004b; Mondini y Elkin 2006). Las poblaciones humanas son concebidas como parte de comunidades más generales que evolucionan en el tiempo. Es decir que se consideran las interacciones de los cazadores-recolectores con las presas y con los predadores desde un abordaje integral. Los argumentos explicativos en escala macros espacial (desde la

macroecología y biogeografía de los Neotrópicos Andino-Patagónicos, donde se encuentra la Puna) y temporal ofrecen nuevas perspectivas sobre las poblaciones del pasado. Esto permite apelar a estructuras de escala amplia y dar cuenta así de ciertos patrones y procesos generales.

Las condiciones ambientales estudiadas a escala macro y microregional permiten comprender las interacciones de los humanos en su ambiente, los procesos de extinción o colonización de nuevos espacios y/o los cambios corológicos que se correlacionan con cambios climáticos (Mengoni Goñalons 1988, Mondini 2002, Mondini y Muñoz 2004). El ambiente es considerado como partícipe del contexto arqueológico. En esta línea aclaramos los conceptos teóricos referidos a registro arqueológico, zooarqueología y tafonomía, como pilares de este trabajo de investigación.

Se puede considerar al registro arqueológico como el resultado de distintos procesos que interactuaron en un tiempo y espacio determinados. La arqueología, como disciplina que estudia todos los factores que intervinieron en su formación, infiere las propiedades de los contextos empíricos (Binford 1981). Todas las propiedades que fueron producto del comportamiento humano intencional o de otros agentes y procesos son igual de importantes para analizar el registro arqueológico (Mondini 2003a, entre otros). Los procesos de formación del registro arqueológico están integrados por tres factores principales: las condiciones ambientales del pasado, los agentes y sus comportamientos, y la historia tafonómica.

Los materiales arqueofaunísticos brindan una importante información sobre los distintos aspectos biológicos y culturales de un sitio arqueológico. A partir de ellos se pueden diferenciar los agentes de formación (naturales o culturales) y sus comportamientos así como establecer patrones de subsistencia en base a la economía

de los grupos humanos, analizando las estrategias de caza, los patrones de procesamiento, la distribución de las presas y de las partes seleccionadas de ellas, etc. En otras palabras, el material faunístico, en especial el no artefactual, ayuda a comprender la subsistencia de los grupos humanos y también a conocer las condiciones paleoecológicas en las que operaron estos grupos. También nos permite realizar otras inferencias, como por ejemplo, sobre la organización social de los grupos. Las inferencias a partir del material arqueofaunístico requieren del conocimiento de los procesos de formación del registro arqueológico, que establece su alcance, a la vez que contribuye con información que no queda representada de otra forma. La tafonomía es la disciplina que estudia estos procesos.

La definición original de tafonomía proviene de Efremov (1940), quien la plantea como el estudio de la transición de los restos de los organismos desde la biósfera a la litósfera. Desde entonces el concepto se amplió y se definió el campo como el estudio de la naturaleza y efectos de los procesos que actúan en los restos orgánicos *post mortem*, es decir, el rol de los restos de los organismos que componen un ecosistema (Gifford 1981).

La principal base teórica y metodológica de la tafonomía son el uniformismo y el actualismo. Esto requiere de la inferencia de un pasado dinámico en que se realizó una acción que produjo trazas que pueden observarse. El uniformismo consiste en una teoría que supone que hay agentes y procesos que se mantienen en el tiempo y que son contrastables a través de un procedimiento analítico (uniformismo metodológico). El procedimiento analítico involucra la asociación de resultados modernos con procesos recientes particulares; por ejemplo, se infiere el proceso de formación de un suelo cuando los resultados entre una formación antigua del terreno y una presente (en la que se puede observar cómo se va formando) son similares. A

partir de esto se infieren generalizaciones que son utilizadas comúnmente por los geólogos, paleontólogos y arqueólogos para validar las explicaciones científicas.

El actualismo infiere la naturaleza de los eventos pasados por analogía de los procesos en acción observados en el presente (Gifford 1981, Lyman 1994), llamados análogos modernos. Existe una similitud observable repetidamente en el presente entre un proceso dinámico y el registro estático resultante de ello, que es lo que permite establecer una relación causal entre ambos. A partir de ello se establece una relación entre el análogo moderno y el registro arqueológico (por ejemplo, se puede observar a un zorro comer un guanaco y las marcas que dejó durante ese proceso en el hueso, pero en el registro arqueológico lo que se puede ver son las marcas dejadas en el hueso por el zorro). El actualismo se complementa con el uniformismo porque inferir la acción del zorro presupone que las marcas que dejan estos carnívoros en los huesos no cambiaron en el tiempo. Es muy importante considerar el contexto ecológico al momento de aplicar la analogía moderna en un caso arqueológico (Gifford-Gonzalez 1991, Lyman 1994).

Para que las inferencias sean confiables, Gifford-Gonzalez (1991) plantea la necesidad de inferir la estructuración de las trazas de los diversos agentes en los conjuntos arqueofaunísticos y para ello presenta categorías jerárquicas de análisis. Éstas están formadas por las **trazas** (son los atributos expuestos en un resto orgánico con señales del proceso tafonómico, por ejemplo la marca de un diente en un hueso), el **agente causal** (la causa física inmediata que produce la traza, por ejemplo, la fuerza y su interacción con el hueso), el **efector** (es el material con el que se realiza la modificación en el hueso, como el diente que transmite la fuerza al hueso), el **actor** (también llamado agente, que es la fuente de fuerza o energía que crea el trazo, por ejemplo el carnívoro), el **contexto cultural o de comportamiento** (es el

sistema o patrón de comportamiento en el que se realizó el proceso tafonómico y que se busca conocer, por ejemplo el carroñeo) y por último el **contexto ecológico** (es decir, las propiedades del ecosistema y del ambiente en el que viven los actores y en el que llevan a cabo sus acciones, por ejemplo la cantidad y variedad de herbívoros que pueden ser fuente potencial para el carroñeo).

La identificación de las trazas involucra la descripción de varios de sus atributos formales (tamaño, forma, localización, entre otros) y el uso de la analogía relacional, para identificar el agente causal que las crea. Las trazas analizadas en conjunto con la analogía permiten inferir los efectores y los actores. Si a la complejidad de facetas entre la causa-efecto se la relaciona con las jerarquías asociadas al actor, se puede deducir el contexto. Así la zooarqueología y la tafonomía permiten centrar el rol de los materiales faunísticos en los sistemas de relaciones de vida (Gifford 1981), de modo que, en la investigación, no sólo se responda a qué, cuando y dónde sucedió, sino que permiten explicar el por qué.

En este contexto creemos que es importante seguir con el estudio tafonómico y zooarqueológico de QS3. Las astillas óseas indeterminadas del registro arqueológico brindan información que muchas veces no se refleja en los elementos óseos identificables. Desde aquí se pretende contribuir con la vasta información que ofrece este sitio para la región.

Los antecedentes en el estudio de la fragmentación ósea y la importancia de la grasa intra-ósea

Las astillas óseas y los patrones de fractura de huesos no fueron siempre considerados durante el análisis de conjuntos óseos arqueológicos. Hacia la década del '70 los estudios faunísticos estaban centrados en identificar principalmente la

presencia de determinadas especies y en evaluar en qué medida dichas especies contribuían con la dieta de los humanos. Las astillas pequeñas no eran consideradas relevantes en las excavaciones y muchas veces fueron descuidadas las técnicas de recolección y preservación de este material (Watson 1972, Klein y Cruz Uribe 1984, entre otros). En esta década, a partir de las críticas de los trabajos de investigación, se comenzó a considerar la formación de los sitios y la participación de actores no humanos dentro de éstos.

En los primeros trabajos de zooarqueología los análisis faunísticos se centraban en estudios de abundancia de partes esqueléticas, identificación taxonómica y representación de elementos óseos. Los patrones de fractura ósea no eran considerados debido a la poca atención que se le había dado a las prácticas culinarias y a los productos finales derivados del consumo de las presas (Gifford-Gonzalez 1989, 1993).

El aprovechamiento integral de los animales por los humanos, uno de los recursos primarios de éstos, supone una serie de estrategias basadas en etapas continuas, que incluyen desde la caza del animal hasta el consumo final de éste. En términos generales, pueden resumirse en la obtención, el transporte, la preparación, el reparto y el consumo del animal cazado. No obstante, como vimos, en un primer momento los análisis arqueofaunísticos se centraron en las primeras etapas del aprovechamiento, relacionadas en la obtención y transporte de las presas. Sin embargo, la mayoría de los conjuntos se encuentran modelados en las últimas fases del procesamiento (Gifford-Gonzalez 1989, De Nigris 1994).

Existen al menos tres fases en el procesamiento del animal. La primera es el trozamiento primario, donde los animales son desollados, eviscerados y segmentados en unidades para facilitar su transporte (Binford 1981, Oliver 1993, Mengoni Goñalons 1999). La siguiente es el trozamiento secundario, cuando las unidades

primarias son a su vez fraccionadas para la distribución intragrupal o para intercambios (Binford 1981, Mengoni Goñalons 1999). El trozamiento terciario está vinculado con la preparación de alimentos y el consumo de la carne, médula, órganos, sesos, entre otros recursos. Es en esta última etapa cuando más se fracturan los huesos en unidades menores, entre otras cosas, para extraer la médula y grasa intra-ósea.

Algunos trabajos etnográficos (en grupos cazadores-recolectores) y experimentales (con huesos contemporáneos) permitieron caracterizar los patrones de fractura y la fragmentación, e identificar los posibles agentes que intervinieron en ellos (Sadek Kooros 1975, Bonnichsen 1979, Binford 1981, Brain 1981, Todd y Rapson 1988, Gifford-Gonzalez 1989, Miotti 1990/92, Oliver 1993, Outram 2001, entre otros). Los principales agentes bióticos que fragmentan el material óseo son los humanos y los carnívoros. La meteorización también fragmenta los huesos dejando características propias de su acción. Los roedores, las corrientes de agua, el viento, entre otros agentes naturales, pueden modificar la superficie ósea aunque raramente fracturen el hueso. Si bien estos agentes y procesos no antrópicos fueron considerados en el análisis de las astillas para esta tesis, nos centramos principalmente en el papel de los cazadores-recolectores en el aprovechamiento del material óseo.

Las fracturas de origen antrópico, según los estudios etnoarqueológicos, suelen darse en distintos contextos, donde algunos huesos son fracturados de forma específica. Esto genera regularidades en el registro óseo que pueden articularse. Las situaciones organizativas o logísticas, los emplazamientos espaciales estructurados y los actores que intervienen forman parte de las distintas etapas que componen la reducción de una carcasa para su posterior utilización. Es en estas etapas cuando se decide lo que será aprovechado. Las consecuencias de estas decisiones se reflejan en

el registro óseo y en la configuración de muchos de sus patrones (Binford 1981, Gifford-Gonzalez 1989, Oliver 1993, De Nigris 1994, Lyman 1994).

Los modos de fracturar los huesos, entonces, están relacionados también con su estado (crudo o cocido), la tecnología de preparación de alimentos (asado, hervido), qué recurso intra-óseo se busca (grasa o médula) y la utilización que se le da a la grasa intra-ósea -alimento, base para pintura, aceite u otros- (Mateo 2002, Outram y Mulville 2002). Como factor de fragmentación debemos considerar asimismo aquellos procesos tecnológicos que están asociados con la obtención de formas base y su posterior formatización durante la fabricación de instrumentos óseos (Bonnichsen y Will 1980, Mengoni Goñalons 1999).

Las técnicas para la extracción de la médula varían culturalmente (Binford 1981; Lyman 1978, 1979b en Mengoni Goñalons 1999). Desde un punto de vista organizativo y tecnológico se pueden distinguir dos formas generales de extracción de médula (Enloe 1993). Una es la obtención incidental, relacionada con la carne, cuando los huesos son descarnados y fracturados para acceder a la cavidad medular. La segunda está relacionada con la producción sistemática de la médula como proceso especializado y controlado cuya finalidad es juntar la grasa medular.

Algunas de las técnicas implementadas para fracturar los huesos son, por ej.: chocar un hueso largo con un yunque estático o golpear con un percutor el elemento óseo cuando se encuentra apoyado en un yunque inmóvil. También lo es recostar ambas articulaciones del hueso sobre yunques y aplicar un golpe en el medio de la diáfisis (Binford 1981, Bunn 1989, Gifford-Gonzalez 1989, Oliver 1993, De Nigris 2004). Con la observación y el análisis de las trazas propias de estas actividades se puede inferir el contexto en el cual se generaron.

En la producción sistemática de grasa ósea, la médula se obtiene principalmente de los huesos largos (fémur, húmero, metapodios, entre otros), las falanges medias y proximales, y la mandíbula, dependiendo del animal que se consuma. También, se fracturan los huesos axiales que tienen tejido esponjoso, para extraer la grasa roja que contienen, o bien la médula raquídea de las vértebras en el canal vertebral (Lyman 1994; Outram 2001, 2002; entre otros).

La intensidad del trozamiento final, para consumo, depende del modo de preparación del alimento, por ej. si será asado o si debe entrar en recipientes para ser hervido (Bunn 1989, Gifford-Gonzalez 1989, Oliver 1993). El tamaño de las astillas para hervir es más pequeño que para extraer el tuétano solamente. Cuando se busca consumir la médula ósea se tiene más cuidado con los fragmentos pequeños, para que no se mezclen con ella (Binford 1981, Gifford-Gonzalez 1989). Mengoni Goñalons y De Nigris (1999) sugieren que si existe una alta fragmentación -ocasionada por una alta intensidad de procesamiento- las huellas de procesamiento se concentran en los especímenes más pequeños.

Los trabajos etnográficos y experimentales como los realizados por Speth y Spielmann (1983), Enloe (1993), Oliver (1993), Outram (2002), entre otros, muestran que los cazadores-recolectores buscan estrategias diversas -como el procesamiento óseo- para proveerse de los nutrientes necesarios para su subsistencia. Las estaciones y las variaciones climáticas de una región y su clima en general modifican las condiciones nutricias en las que se encuentran los animales. La carne magra, bajo ciertas circunstancias, no es suficiente alimento, porque los cazadores-recolectores necesitan consumir, además de la proteína de la carne, carbohidratos y grasa (ésta ayuda a sintetizar ciertos aminoácidos indispensables para el ser humano completando las falencias de la dieta) (Speth y Spielmann 1983, Outram 2002, Outram y Mulville

2002, entre otros). Para ello aprovechan los nutrientes intra-óseos en busca de dichos alimentos. Por ejemplo, en regiones donde es muy frío el invierno, la carne de los animales es magra; esto lleva a seleccionar las especies a consumir y a buscar aquellas partes del esqueleto que brinden abundante tuétano y grasa.

Otras investigaciones plantean distintas utilidades de las grasas intra-óseas extraídas por los grupos cazadores-recolectores, por ejemplo, como impermeabilizantes, perfumes, fuentes de luz, entre otras (Mateo 2002, Outram y Mulville 2002). Estas investigaciones se basaron en estudios experimentales para la extracción de estos elementos en los que incluyen el análisis de las astillas resultantes de tales acciones, así como en la información de los diferentes recursos que aportan los animales (grasas, aceites, leche, etc.).

Los casos etnográficos permiten inferir la actividad de la explotación de la grasa ósea en los registros arqueológicos. La utilización de la grasa ósea puede tener efectos drásticos para el patrón de la abundancia de partes esqueléticas. El análisis detallado de las fracturas y de la fragmentación ósea aún en las astillas no determinadas permite resolver el problema de la equifinalidad y observar las variables tafonómicas que intervinieron en el conjunto óseo analizado -principalmente en la diferenciación de los procesos pre- y post-depositacionales- (Outram 2004). Cuando se consideran estas variables se puede inferir la importancia relativa de la utilidad económica de los diferentes elementos y las densidades minerales óseas en la selección de partes anatómicas representadas en los conjuntos. Por ello, los estudios más recientes (De Nigris 1994; Mondini 2000, 2002, 2003a, b, 2004a, b, 2007; Mateo 2002; Outram 2002, 2004; Mondini y Elkin 2006; entre otros) utilizan estas variables para analizar de un modo más integral los conjuntos arqueofaunísticos.

La fragmentación ósea y los patrones de fractura ósea permiten entonces,

analizados en contexto, inferir los agentes que intervinieron en el registro arqueológico y su comportamiento (Bonnichsen y Will 1980; Brain 1981; Binford 1981; Gifford 1981; Gifford-Gonzalez 1989, 1993; Klein y Cruz Uribe 1984; De Nigris 1994, 2004; Elkin 1996; Mengoni Goñalons 1999; Mondini 2000, 2002, 2003a, b, 2004a, b, 2005, 2007; Outram 2000, 2001, 2002, 2004 y otros). El estudio de los patrones de fragmentación de las astillas óseas es necesario para analizar los materiales faunísticos en vistas a la información que brindan aquellos y que no es accesible directamente a partir de otras evidencias dentro del registro (Gifford-Gonzalez 1989, De Nigris 1994, Outram 2000). Por ejemplo, para el caso de los huesos largos, el patrón de fractura es primordial ya que se relaciona con el consumo de la médula ósea (Brain 1981; Binford 1981; De Nigris 1994, 2004; Mengoni Goñalons 1999; Mengoni Goñalons y De Nigris 1999).

De este modo el análisis de las fracturas óseas es fundamental porque proporciona una base sólida para evaluar los conjuntos óseos generados por la actividad humana y por otros agentes. El estudio de las fracturas permite una mejor comprensión del aprovechamiento de las presas, de los recursos que ellas brindan y de los agentes que participaron en ellas (Binford 1981, Brain 1981, Todd y Rapson 1988, Bunn 1989, Oliver 1993, De Nigris 2004).

Hipótesis

Se ha obtenido una amplia diversidad de información acerca de los humanos y demás agentes que ocuparon el alero QS3. A partir de lo expuesto en las secciones anteriores, y retomando el objetivo general de este trabajo, que es comprender el modo de vida de los cazadores-recolectores del Holoceno temprano en QS3 a partir de la

información obtenida de los fragmentos óseos y la relación de los grupos humanos con el ambiente en el que vivían, se proponen dos hipótesis amplias: A y B.

Hipótesis A

Los humanos serían los principales agentes causantes de la fragmentación ósea indeterminada en los niveles tempranos de Quebrada Seca 3.

Se consideró a los carnívoros, roedores, aves, humanos, pisoteo, abrasión, sustancias químicas y meteorización como los principales agentes que pueden afectar el material óseo en este alero. Al diferenciarlos, se puede establecer su participación en el registro arqueológico.

Los abrigos rocosos comparten su rol como destino del transporte de alimentos entre predadores, tanto los humanos como los carnívoros de la Puna. En Antofagasta de la Sierra entre los principales predadores, además del humano, están los zorros. No obstante, dado su pequeño tamaño, la capacidad de estos predadores para desarticular y destruir las carcasas disponibles es muy inferior con respecto a la humana, y por lo general, no fracturan los huesos pero sí dejan marcas (Borrero 1990; Gifford-Gonzalez 1991; Mondini 2003a, b). Por otro lado, los carnívoros pueden cazar presas de igual o menor tamaño al de sí mismos, lo que reduce la variedad y el tamaño de las presas consumidas. El puma sería otro posible competidor por la ocupación del sitio. Es un cazador solitario y puede atacar a presas más grandes que él. No obstante, no tiende a consumir hueso, aunque por su poder masticatorio, las modificaciones que producen son bastantes diagnósticas. Los humanos, en tanto predadores, son los de mayor tamaño en competencia con otros dentro de la comunidad de la Puna durante el Holoceno temprano, y son los únicos predadores sociales de la región (Muñoz et al. 2006 y otros).

La alternancia ocupacional en los aleros es una fuente de variabilidad en el registro arqueológico, por ello es necesario considerarla. Sin embargo, Mondini (2003a) plantea que los predadores de Antofagasta de la Sierra preferirían aleros más pequeños que el de QS3 para madrigueras, y esto posiblemente explique la poca representación de carnívoros en el sitio. No obstante, el ingreso de taxones más pequeños mediante heces se reflejaría en un alto grado de atrición ocasionada por la digestión. En cualquier caso, los estudios previos sobre el registro arqueofaunístico del sitio sugieren que la incidencia de los carnívoros ha sido muy baja (Elkin 1996, Mondini 2003a).

Los roedores de la región no se alimentan de los huesos, por ello es raro que los fragmenten; aunque sí los modifican cuando afilan sus dientes en ellos. Además no habitaron en el alero; sólo el tucu-tuco tiene hábitos cavadores y aún éste está poco representado dentro del sitio, y se lo asocia a capas más tardías. Elkin (1996) no descarta el papel de las aves; no obstante, no es clara su participación como agentes en el registro de QS3. Las aves podrían ingresar astillas al sitio mediante bolos de regurgitación; sin embargo, éstos no se han encontrado en el sitio pese a la buena conservación, y tampoco se han identificado conjuntos óseos derivados de ellos (Elkin 1996, Mondini 2003a). El pisoteo, la abrasión y los factores diagenéticos también alteran la superficie ósea y pueden llegar a producir fragmentación cuando los huesos están intensamente expuestos a tales situaciones, pero por las características del sitio, la intensidad de estos agentes sería mínima (Elkin 1996). La meteorización produce fragmentación en estadios muy avanzados, donde la conservación no es buena, pero éste no es el caso de QS3 (Elkin 1996).

Como vemos en otros capítulos (especialmente el tercero), los humanos sí fracturan los huesos porque los utilizan de diversas formas (como alimentos,

instrumentos, etc.). Por otro lado, el predominio de humanos sobre otros agentes se conoce para el registro arqueofaunístico ya estudiado del sitio (Elkin 1996, Mondini 2003a).

Por todo esto, los humanos son los agentes de fragmentación más probables en este caso de estudio, y si es así, puede esperarse una abundancia de astillas de taxones más grandes (de vicuñas, por ejemplo) que el tamaño de la mayoría de los carnívoros de la región. A su vez, las trazas de la actividad humana son las que predominarían entre las de otros agentes (carnívoros, roedores, meteorización, etc.) dentro del alero. Se espera que una porción significativa de los fragmentos presenten huellas de fracturas intencionales frescas (concooidales, lascas y otras) y marcas de procesamiento humano.

Hipótesis B

Los humanos utilizarían la fragmentación ósea como estrategia de maximización en el aprovechamiento de los recursos que proveerían los huesos dadas las condiciones ambientales de la región en el Holoceno temprano.

Los cambios ambientales y climáticos que se dieron en la transición del Pleistoceno al Holoceno temprano y de éste al Holoceno medio posiblemente hacían que el ambiente durante el Holoceno temprano fuera impredecible o inestable. Otras de las características posibles en el ambiente de la Puna, y que debieron condicionar las estrategias de los cazadores-recolectores, fueron: la desaturación de los grandes herbívoros y carnívoros en el Holoceno temprano en relación al Pleistoceno, la nula ocupación previa humana y de otros grandes predadores sociales, y la importancia del ambiente físico como fuente de presiones selectivas (Mondini y Reigadas 2007).

El clima en el Holoceno temprano era más húmedo y frío que en el Holoceno medio (Olivera et al. 2004, Tchilingirian et al. 2005, entre otros). En otra línea, estudios etnográficos permitieron observar que los humanos, en regiones de climas muy fríos, prefieren consumir alimentos con mayor contenido graso. Esto se refleja en la selección de individuos con abundante tuétano en preferencia a aquellos magros que sólo aportan proteínas (Speth y Spilman 1983, Outram 2002, Outram y Mulville 2002, entre otros).

Como se sabe, a comienzos del Holoceno, la región andina estaba siendo explorada por las primeras poblaciones humanas. Esto puede explicar la intensidad de explotación de ciertas especies, mientras se descubren otras posibilidades (o recursos) del ambiente. La fragmentación ósea pudo ser una de las estrategias implementadas por los cazadores-recolectores que resultó exitosa para el asentamiento humano.

Por ello se puede esperar un predominio de especímenes del esqueleto apendicular en el registro arqueofaunístico. La maximización de recursos se manifestaría en un alto índice de fragmentos óseos indeterminados que formaron parte de elementos cuyas cantidades de médula y grasa ósea eran significativas (como los huesos largos). También se puede esperar un reducido tamaño de las astillas indeterminadas en QS3, que indicarían la explotación intensiva de la grasa intra-ósea. El tamaño de las astillas brinda información sobre cuánto se aprovechaban las carcasas, de modo que mientras más pequeños son los fragmentos, más intensiva fue su explotación (Lyman 1994, y otros). En el mismo sentido habría una mayor cantidad de taxones grandes, que medianos o pequeños. Como se sabe, algunas especies de gran tamaño, como los camélidos encontrados en la región, proveen una importante cantidad de grasa ósea (Mengoni Goñalons 1999, Mengoni Goñalons y De Nigris 1999).

Por otro lado, se espera que la representación de astillas con manchas de manganeso en el Holoceno temprano sea mayor que en el Holoceno medio, y su meteorización más baja. Las precipitaciones de manganeso, estarían indicando, en parte, la humedad característica del Holoceno temprano respecto al Holoceno medio, y la meteorización causada por los agentes atmosféricos aumentaría con la aridez típica de este último período (Elkin 1996).

CAPÍTULO III. MATERIALES Y METODOLOGÍA

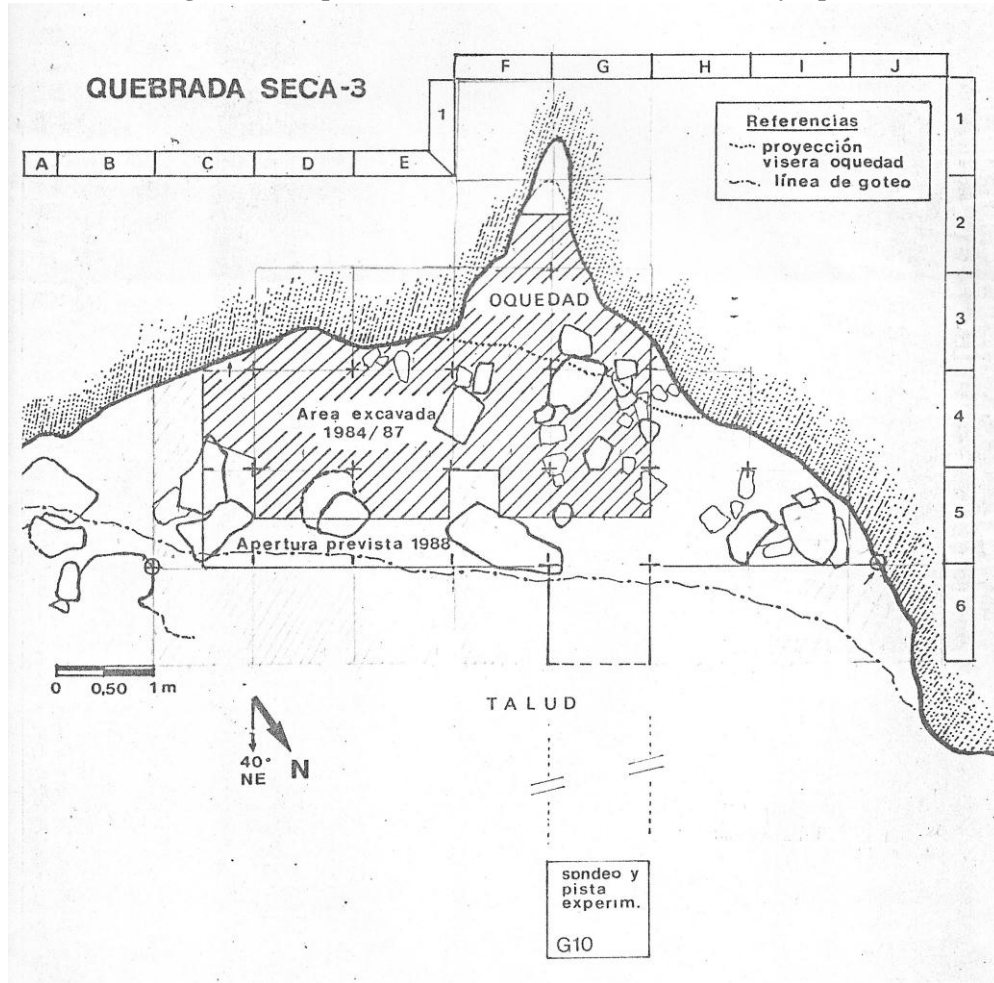
El registro arqueológico de Quebrada Seca 3

Como explica D. Elkin (1996), el sitio arqueológico QS3 fue descubierto a principios del año 1984 por los arqueólogos Carlos Aschero, Ricardo Nardi y M. Mercedes Podestá, guiados por un habitante local, el señor Felipe Vázquez. En noviembre del mismo año se iniciaron las excavaciones.

Se comenzó con sondeos en las inmediaciones de Quebrada Seca 1-2, próximos a QS3. Los mismos no arrojaron evidencias de ocupación, sólo presentaban pinturas rupestres. En cambio, QS3 presentó abundante material arqueológico y en muy buen estado de conservación, en todos los niveles de las excavaciones realizadas desde entonces. Esto muestra una extensa secuencia ocupacional acerámica en dicho sitio. Si bien se encontraron dos tiestos en superficie (capa 2a) está en discusión su origen.

El sitio está orientado al NE y forma parte de un alero rocoso con un reparo de 9 x 5 m desde la línea de goteo hasta la pared. Esto es lo que lo convierte en un buen reparo ante la lluvia, la nieve y el sol. Topográficamente fue dividido en dos partes: alero y cueva u oquedad, debido a una visera interior que restringe el espacio habitacional de los niveles superiores de ocupación (Elkin 1996) (Figura 4).

Figura 4. Croquis de los sectores del alero QS3: cueva y oquedad



Tomado de Elkin (1996)

Para las excavaciones en QS3, según Elkin (1996), se empleó la técnica de *décapage* sectorial a pincel. Se estableció un sistema de cuadrícula de 1x1 m subdivididos en microsectores de 0,50 m de lado, los cuales son las unidades reales de embolsado. Se separó el material hallado *in situ* del recuperado de la zaranda (con malla de 1,5 mm). Esta metodología fue aplicada también en la campaña del año 1996, cuyos materiales se estudian en esta tesina.

Se identificaron cuatro unidades estratigráficas que comentaremos brevemente a modo de presentación. Nos detendremos en la capa correspondiente al período analizado en este trabajo (2b). La capa superficial fue denominada CAPA 0, y consiste en un sedimento limo-arenoso suelto, con guano y con intercalaciones vegetales,

faunísticas y de sedimentos carbonosos, éstos de posible origen antropógeno. La CAPA 1 contiene sedimento limo-arenoso y es arqueológicamente estéril. En la CAPA 2 se diferencian dos subcapas: la CAPA 2a, de sedimento compactado limo-arenoso de coloración gris a castaño claro y con pocos restos antropógenos, seguida de la CAPA 2b, de sedimento arenoso a areno-limoso color castaño claro y con diversos aportes antropógenos (Aschero 1988, Elkin 1996, Mondini 2003a). En esta subcapa se diferenciaron 25 unidades ocupacionales distintas, de las cuales se analizaron para este trabajo los restos recuperados en la campaña del año 1996 en los niveles 2b13 y 2b15 a 2b25, correspondientes al Holoceno temprano, que no habían sido analizados hasta el momento. El nivel 2b12, también asignable al Holoceno temprano, no fue excavado en esta campaña. El material analizado del nivel 2b13 es un mínimo basado en las bolsas con astillas indeterminadas encontradas a la fecha. No obstante, algunas bolsas de este nivel no tenían material óseo o no fueron recuperadas para este trabajo. Las astillas del nivel 2b14 recuperadas en 1996 fueron analizadas por Mondini (2003a) para su tesis doctoral, por lo que tomamos la información disponible allí.

La base de la pila estratigráfica fue alcanzada en esta última campaña, en marzo del año 1996, debajo del nivel 2b25. Sin embargo, la superficie excavada no fue constante durante toda la secuencia. Como detalla Elkin (1996), se excavaron, antes de la campaña de 1996, 24 m² en los niveles superiores, mermando a 15 m² en el nivel 2b11 y a 7-8 m² entre el nivel 2b12 y 2b15. En los niveles sucesivos decrece la superficie excavada a unos 5 m² en 2b16 y 2b17, 2-3 m² entre 2b18 y 2b23, y menos de 1 m² en 2b24 y 2b25. En la campaña de 1996, de acuerdo a un cálculo estimativo basado en los rótulos de las bolsas analizadas, la superficie excavada de los niveles 2b13 a 2b18 fue de ca. 4 a 5 m² por nivel; de los niveles 2b19 a 2b21, de ca. 3 a 4 m², y de los niveles 2b22 a 2b25, de ca. 2 a 3 m².

La mayoría de las dataciones radiocarbónicas fueron realizadas sobre restos de carbón extraídos de estructuras de combustión (Elkin 1996). Los resultados se condicen en general con la secuencia estratigráfica. Elkin (1996) plantea una separación en tres grandes grupos temporales coincidentes con los bloques temporales paleoclimáticos del Holoceno. Apoya la división de las unidades analíticas en algunas características del registro arqueológico, tales como los cambios en los instrumentos líticos y los patrones de uso del espacio. Esta larga secuencia de ocupación es de suma importancia para la región porque convierte al sitio en uno de los más antiguos y con ocupaciones frecuentes durante todo el Holoceno, incluso en el Holoceno medio, cuando otras zonas de la Puna no presentan signos de ocupaciones humanas (Elkin 1996, Pintar 1996).

Nuestro marco temporal, el Holoceno temprano (ver los fechados detallados por nivel en Tabla 1), está delimitado por la secuencia cronológica que proponen Elkin (1996) y subsiguientemente otros investigadores. Tal es el esquema cronológico que acordamos para este trabajo, teniendo en cuenta dataciones radiocarbónicas ulteriores (ver Hocsman 2002).

Los niveles 2b25 a 2b12 corresponden al Holoceno temprano, con fechados de 9790 +/- 50 a 7350 +/- 80 AP. Los niveles 2b11 a 2b6/7, al Holoceno medio, con fechados de 6160 +/- 100 a 6080 +/- 70 AP (y un fechado cuestionado de 7220 +/- 100 AP). Y los niveles 2b5 a 2a, al Holoceno tardío, entre 5380 +/- 70 y 2480 +/- 60 AP (y un fechado cuestionado de 5400 +/- 90) (Elkin 1996, Hocsman 2002).

Algunos de los investigadores del equipo atribuyen los niveles 2b12 a 2b14 al Holoceno medio en base a cierta ambigüedad en el fechado más antiguo. Elkin (1996) y Pintar (1996) coinciden en que el Holoceno medio comienza hacia ca. 7500 AP. El nivel 2b14 se encuentra en una fase próxima a la transición entre el Holoceno

temprano y el medio. Pese a estas diferencias se estudió el material de 2b14 considerándolo dentro del Holoceno temprano, siguiendo investigaciones zooarqueológicas previas (Elkin 1996; Mondini 2003a, b), teniendo en cuenta esa particularidad.

Tabla 1 Fechados radiocarbónicos del sitio QS3 correspondientes al Holoceno temprano

Nivel	Fechados AP (no cal)	Sigla	Fuente
2b13	7760 ± 80	Beta 77746	Elkin (1996)
2b14	7350 ± 80	Beta 59928	Elkin (1996)
2b14*	8670 ± 3507	AC 1118	Elkin (1996)
2b16	8330 ± 110	LP 267	Elkin (1996)
2b17	8660 ± 80	Beta 77747	Elkin (1996)
2b18	8640 ± 80	Beta 59929	Elkin (1996)
2b19	9790 ± 50	UGA 9257	Hocsman (2002)
2b22	9050 ± 90	Beta 59930	Elkin (1996)
2b25 (cumbre)	9250 ± 100	LP 895	Hocsman (2002)
2b25(fondo)	9410 ± 1209	LP 881	Hocsman (2002)

*Debido a la posibilidad de que sea de un resto vegetal de un nivel más profundo este fechado está en discusión (Hocsman 2002).

En esta tesis se consideran los materiales analizados previamente por Elkin (1996) y por Mondini (2003a) para el Holoceno temprano, de modo de contextualizar las inferencias generadas. En los niveles del Holoceno temprano analizados por Elkin (1996) -2b12 a 2b25- se recuperaron cerca de 6000 especímenes óseos, además de vellón, cuero con pelo, tendón y otros tejidos blandos, plumas, restos de insecto, y excrementos de roedor, camélido y carnívoros (Tabla 6.1 en Elkin 1996). Entre los especímenes identificados (NISP) por la autora, se encuentran 687 asignados a

Camelidae, 74 a Chinchillidae, 1 a *Ctenomys*, 1 a *Abracoma*, 1 a roedor indeterminado, 1 a Canidae y 16 a aves indeterminadas, sumando un NISP total de 817 (Tabla 6.2 en Elkin 1996). La muestra recuperada de los niveles inferiores del Holoceno temprano es muy pequeña e incide en el cálculo porcentual de los distintos taxones identificados. La autora agrupa los niveles 2b19 a 2b25 porque la superficie excavada es de sólo 3 m². Entre el material recuperado priman en todos los niveles los camélidos y le siguen los roedores.

Mondini (2003a) re-estudió los especímenes del nivel 2b14, incluyendo además las astillas indeterminadas: un total de 1774 especímenes óseos, de los cuales 280 son identificables (NISP). Estos números difieren levemente de lo analizado originalmente por Elkin (1996), posiblemente por la fragmentación de los especímenes durante el almacenamiento, y el hecho de que algunos materiales no pudieron ser relocalizados. No obstante, Mondini (2003a) señala que dichas diferencias serían mínimas y no modificarían sustancialmente los resultados obtenidos en su estudio.

En la Tabla 2 se detallan la cantidad mínima de individuos (MNI) de camélidos inferidos por Elkin (1996) en cada nivel y su grado de maduración etaria general a fin de acercarnos al tamaño relativo de los individuos representados.

Tabla 2 Número mínimo de individuos (MNI) de camélidos inferidos por Elkin (1996) para el Holoceno temprano.

Nivel	Número Mínimo de Individuos (MNI) de camélidos
2b12	5: tres juvenil/adultos y dos crías.
2b13	3: dos juvenil/adultos y una cría.
2b14	8: cinco juvenil/adultos y tres crías.
2b15	5: cuatro juvenil/adultos y una cría.
2b16	5: tres juvenil/adultos y dos crías.
2b17	4: dos juvenil/adultos y dos crías.
2b18	3: dos juvenil/adultos y una cría.

2b19-2b25	3: dos juvenil/adultos y una cría.
-----------	------------------------------------

La diferenciación taxonómica interespecífica de los camélidos fue realizada sobre la base de la fibra, la morfología dentaria y el tamaño de los huesos. Elkin (1996) identifica osteométricamente diferentes tamaños de camélidos: pequeño (vicuña) y grande (guanaco y posiblemente llama), coincidentemente con la morfología dentaria. La fibra del guanaco no está representada, pero sí un patrón de fibra similar al de llama actual y claramente distinguible de la fibra de vicuña, también presente (Reigadas 1994b en Elkin 1996).

Con respecto a los huesos, no están representadas todas las partes del esqueleto. Las partes anatómicas de camélidos identificadas serían de bajo, mediano y alto rendimiento económico, sin encontrarse una selección en ese sentido (Elkin 1996), lo que es confirmado en el trabajo de Mondini (2003a). Por ello se infiere que las carcasas entraban enteras al sitio y que la ausencia de ciertas partes podría deberse a la escasa superficie excavada o bien a que salieron del sitio. En ningún nivel temprano se da una correlación significativa entre densidad mineral ósea y frecuencias anatómicas de camélidos que permita suponer la destrucción de los huesos más débiles (Elkin 1996, Mondini 2003a). Por otro lado, más del 80 % de los huesos de camélidos presentan un estadio de meteorización 0 y 1, es decir una muy buena conservación (Elkin 1996).

Siguiendo a Elkin (1996), los especímenes óseos presentan marcas de corte que indicarían las distintas actividades de procesamiento; además, las marcas de impacto en huesos largos y en mandíbulas sugieren un intenso aprovechamiento de la grasa ósea. Los huesos presentan un alto índice de fragmentación y una abundante representación del tejido esponjoso que sugerirían el uso intensivo de esta grasa.

En cuanto a las técnicas culinarias, Elkin (1996) identifica la exposición directa al fuego en base a especímenes quemados y, a partir de algunas porciones quemadas,

sugiere que se asó la carne adherida al hueso. Dentro del alero también se encontraron otros recursos de camélidos que no son comestibles pero sí importantes: cuero, tendón, cartílago, vellones, y tecnofacturas en fibras (cordeles) y en hueso. Estos últimos son realizados en huesos de camélidos. La morfología de los instrumentos sugiere que se trataba de retocadores o leznas confeccionados sobre metapodios. La baja frecuencia de éstos en el sitio apunta a que fueron realizados allí con huesos de los mismos camélidos consumidos (Elkin 1996).

En los conjuntos correspondientes al Holoceno temprano en el sitio siguen a los camélidos, en representación, los roedores. Los más representados son de la familia Chichillidae: la vizcacha de la sierra y la chinchilla. También se encuentran el tucu-tuco, la rata chinchilla y otros indeterminados (Elkin 1996).

Los roedores pueden formar parte del registro arqueológico de manera cultural (explotación económica) o natural (tafonómica). Sin embargo, los chichíllidos representados en el sitio brindan carne y piel (para vestimenta, ornamento, etc.) y no tienen costumbres cavícolas en aleros como QS3. Además hay huesos quemados (posiblemente descarte de comida) y dos casos que presentan marcas de corte, posiblemente durante la desarticulación o remoción del cuero de la presa. Los tipos de fractura en los huesos de chichíllidos fueron en estado fresco. Los huesos largos carecían de epífisis, lo que sugiere la remoción de los extremos por actividades de desarticulación o mascado humano (Elkin 1996).

El tucu-tuco sí tiene costumbres cavícolas, y de hecho se encontraron cuevas de estos animales en el interior del alero, y pudo haber modificado el registro, ya sea por el desplazamiento de los vestigios o bien por el roído a los especímenes. Sin embargo, esta especie está mínimamente representada en el sitio para el Holoceno temprano, pese que en la actualidad abundan estos animales en la zona (Elkin 1996). Tanto el

tucu-tuco como la rata chinchilla pudieron ingresar por causas o bien culturales o bien naturales (Elkin 1996). En este último caso, el tamaño de los roedores y las frecuencias anatómicas sugieren que ingresaron completos al sitio. Elkin (1996) infiere, a partir del hallazgo de excrementos de roedor adentro del alero, la ausencia de alteración ósea de los roedores por parte de carnívoros, y la ausencia de bolos de regurgitación de aves en el sitio, que los roedores habrían ingresado por sus propios medios.

Otro de los taxones identificados fueron las aves. Los escasos restos son principalmente del esqueleto postcranial y algunos corresponden a un taxón de tamaño relativamente grande (como los patos o aún mayor), lo que sugiere el transporte hasta el sitio posiblemente por humanos (Elkin 1996). Los restos de aves están bastante fragmentados (Elkin 1996, Mondini 2003a).

También se encontró un espécimen de Canidae y excrementos asignados a cánidos. El elemento óseo (un radio, en el nivel 2b14) posee una sola marca similar a una incisión ancha, de un posible instrumento cortante, y fracturas en estado fresco, pero éstos no son indicadores consistentes para determinar con certeza el origen cultural del hueso (Elkin 1996).

Hay, sin embargo, huellas de la participación de los carnívoros en el registro. La evidencia de excrementos de cánido y de huellas de mascado en los restos óseos dentro del alero sugieren la participación natural de estos agentes, mascando, dispersando o llevando el material. Los cánidos silvestres representados en la región son el zorro gris y el colorado y se caracterizan por tener un bajo poder destructivo en comparación a otros carnívoros. No existen indicios de que la cueva haya sido utilizada como madriguera de carnívoros para el Holoceno temprano, por lo que se infiere que no habrían ingresado material óseo al registro. No obstante, sí lo habrían modificado, aunque mínimamente, ya que para el Holoceno temprano menos del 15 %

de los huesos, y en general menos del 5%, estarían afectados por carnívoros (Elkin 1996).

Mondini (2003a), luego de realizar un estudio actualístico que permitió evaluar mejor a estos agentes, encuentra que sólo el 3 % de los especímenes identificados en el nivel 2b14, y <1% del total de especímenes (incluyendo las astillas indeterminadas) presentan daños de carnívoros (tanto por mascado como, en un caso, por digestión), y sugiere que los daños por carnívoros en los demás niveles también deben ser inferiores a lo originalmente inferido (Mondini 2003a). En el nivel 2b14 todos los especímenes mascados (con surcos y pozos) son de camélidos y uno digerido es de roedor indeterminado. Mondini (2003a) y Elkin (1996) no descartan la posibilidad de mascado humano; sin embargo, en general las marcas se corresponden mejor a las producidas por carnívoros. De las tres fecas relevadas en este nivel, dos posiblemente corresponden a puma (Mondini 2003a).

Elkin (1996) analizó además una muestra al azar de 100 astillas, 50 determinadas anatómicamente y taxonómicamente y 50 no determinadas, para cada nivel del sitio (consideró también para los especímenes indeterminados los niveles 2b19 a 2b25 como conjunto debido a la escasez de material óseo encontrado en ellos), con el fin de observar el grado de meteorización. Como resultado obtuvo que la mayoría de especímenes se encontraban en estadio 0; le sigue el estadio 1 y en menor medida aún, el estadio 2 (ver Figura 6.3 de Elkin [1996]). El estadio 3 se encuentra representado sólo en el nivel 2b14 y en muy pocos especímenes. Esto indica una buena conservación y una alta fragmentación de origen cultural. La meteorización del Holoceno temprano es más baja en comparación al Holoceno medio y tardío (Elkin 1996).

Los materiales de Quebrada Seca 3 analizados para esta tesis

Una fuente importante de datos con respecto al registro arqueofaunístico la ofrece la identificación anatómica y taxonómica de los especímenes óseos encontrados, pero no todo el material es igualmente identificable. Esto es debido a que los restos arqueofaunísticos pueden estar altamente fragmentados, no permitiendo reconocer las características morfológicas propias de un elemento. Cuando no se puede establecer a qué unidad anatómica corresponde un hueso o a qué taxón pertenece, se habla de “hueso o espécimen no identificable” (Mengoni Goñalons 1988:79). Estos especímenes, sin embargo, registran una importante información sobre la historia del depósito. Por ello en este trabajo nos centramos en el estudio de las astillas no identificables o indeterminadas.

En general, los fragmentos diafisarios de los huesos largos son denominados astillas (Binford 1981, Mengoni Goñalons 1988, De Nigris 1994). En esta línea, Mengoni Goñalons y De Nigris (1999) consideran dos tipos de astillas: las identificables, asignadas a un determinado elemento óseo, y las no-identificables que derivan de huesos largos pero que no pueden ser atribuidas a un elemento específico. Por otro lado, Outram (2001) plantea que a partir de categorías más detalladas como el tipo de tejido (compacto o esponjoso) y el peso de las astillas se pueden inferir a qué región esquelética corresponden (axial o apendicular). Así aquí consideramos el término “astilla” tanto para huesos largos (fémur, húmero, por ej.) como para huesos planos o anchos (cráneo, pelvis, entre otros) y cortos (calcáneo, etc.). Para este trabajo se considera “astilla indeterminada”, entonces, a todo fragmento óseo que no se pueda atribuir a un elemento o taxón particular.

Es necesario aclarar que muchos investigadores (Binford 1981, Mengoni Goñalons 1988, De Nigris 1994, entre otros) diferencian a las lascas óseas de las

astillas óseas porque las consideran como fragmentos que provienen de diáfisis de huesos largos que presentan atributos análogos a las lascas líticas, tales como bulbo de percusión y plataforma. Aquí se consideran estos atributos para las lascas; sin embargo, las incluimos dentro de las astillas indeterminadas en vista a que el tamaño de los fragmentos analizados es muy pequeño y no se puede identificar el elemento del que provienen. La categoría “lasca” se considera aquí como un indicador más de fractura fresca de huesos del esqueleto apendicular.

En base a los estudios arqueológicos realizados en el sitio QS3, como vimos, se recuperaron numerosas astillas indeterminadas de los distintos niveles excavados. En este trabajo, nos centramos en el material arqueofaunístico indeterminado de los niveles tempranos recuperados en la campaña realizada en el año 1996 y aún no estudiados. Particularmente se analizaron 3507 especímenes correspondientes al Holoceno temprano -de los niveles 2b13 y 2b15 a 2b25- (Tabla 3). Es necesario recordar que no se excavó en esta campaña el nivel 2b12 y que la información de las astillas de 2b14 fue tomada del trabajo de Mondini (2003a), quien las analizó previamente. Asimismo, es necesario aclarar que una parte de las astillas aquí consideradas fueron analizadas por M. Mondini en estudios previos, pero estos datos no habían sido procesados hasta la fecha. Aquí tomamos esa información y la procesamos junto con los especímenes analizados por mí misma. Sin embargo, algunas de las variables aquí consideradas no fueron relevadas en tanto detalle por M. Mondini, por lo que el n de casos considerados difiere para cada variable.

Tabla 3 Cantidad de astillas indeterminadas por niveles excavados en la campaña del año 1996

Nivel	Cantidad mínima de microsectores excavados	Total de astillas indeterminadas por nivel analizado	N astillas / microsector
2b13	11	24	2
2b15	17	318	19
216	17	339	20
2b17	20	335	17
2b18	19	1460	77
2b19	14	204	15
2b20	15	78	5
2b21 (incluye 2b21A y 2b21B)	13	243	19
2b22	11	11	1
2b23	10	136	14
2b24	9	87	10
2b24-25	8	64	8
2b25 (incluye 2b25 y 2b25 fondo)	13	208	32
Total	177	3507	20

Además se relevaron otros materiales faunísticos recuperados en la campaña de 1996, a modo de contextualizar esta información. En la Tabla 4 se presentan estos materiales por niveles, complementando la información previamente brindada por Elkin (1996).

Tabla 4 Material faunístico recuperado en Quebrada Seca 3 en la campaña del año 1996.

NIVEL	ÓSEO	VELLON / PELO	CUERO/ PIEL	CARTI- LAGO	EXCRE- MENTO Carnívoro	EXCRE- MENTO Roedor	EXCRE- MENTO Camélido	PLU- MAS	INSEC- TO
2b13	X					X	X	X	
2b15	X	X			X	X	X	X	X
2b16	X	X	X		X	X	X	X	X
2b17	X	X	X			X	X	X	X
2b18	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2b19	X	X	X			X	X	X	X
2b20	X	X			X	X	X		
2b21A	X	X			X	X	X		
2b21B	X	X				X	X		
2b22	X	X				X	X		
2b23	X				X	X	X	X	
2b24	X	X				X	X	X	
2b24 - 25						X	X		
2b25	X					X	X		
2b25 fondo	X					X	X		

Metodología

El estudio de las astillas óseas indeterminadas fue realizado en distintas etapas, desde el ordenamiento y la clasificación del material y el registro de la información considerada relevante para el tema, hasta el almacenamiento en base de datos y su manejo. Por último, se compararon los resultados obtenidos con el material analizado por Elkin (1996) y Mondini (2003a). El análisis del material óseo

se centró en la identificación de los especímenes, cuando fue posible, a partir de: el tamaño de las astillas, las características del tejido óseo (esponjoso, compacto o diente), las regiones esqueléticas a las que refieren, en menor resolución (esqueleto axial, apendicular, craneal o dientes), la identificación taxonómica general de acuerdo al tamaño corporal inferible (taxón grande, mediano o pequeño) y su estado de conservación. También se analizaron los agentes y procesos tafonómicos que intervinieron en la formación de este registro, y las modificaciones óseas observadas. A continuación se explican estos aspectos, luego de una breve caracterización del material óseo.

Características del material óseo

Los animales vertebrados tienen un armazón sólido que les permite sostenerse, desplazarse y a la vez proteger algunas partes delicadas del cuerpo. Ese armazón, por lo general duro y mineralizado, es llamado sistema esquelético. Éste está constituido por un conjunto de huesos. Se lo puede agrupar en dos grandes regiones: una central denominada esqueleto axial y otra unida a éste conocido como apendicular (Lyman 1994). Los huesos que forman cada región tienen sus particularidades; por ejemplo, los del esqueleto axial son, en general, huesos planos y los del esqueleto apendicular, huesos cortos y largos.

Los huesos se clasifican en base a la relación que guardan entre sí sus dimensiones en largos, anchos o planos, y cortos, siendo diferente el tejido en cada uno de ellos. Los huesos largos, por ejemplo, el húmero y el fémur, son resistentes y se caracterizan por tener un centro o diáfisis constituida con tejido compacto y un canal medular interno por donde circula la médula ósea o tuétano. En sus extremos o epífisis predomina el tejido esponjoso con espacios ocupados por médula roja o

grasa ósea (Johnson 1985, Lyman 1994). El tuétano y la grasa intra-ósea cumplen la función de nutrir al hueso. Proveen además de vitaminas A, D, E, K, proteínas, tiamina y otras sustancias que también son necesarias y aprovechadas por los humanos (Speth y Spieldman 1983; Mac Gregor 1985:9, Currey 1984:104-105 en Lyman 1994; Outram y Mulville 2002).

Los huesos planos se caracterizan porque en ellos el ancho y el largo predominan sobre el espesor. Tienen el aspecto de una lámina con una cara cóncava y otra convexa, y son los huesos que deben alojar y proteger órganos delicados como el cerebro. Su estructura está formada por una lámina de tejido compacto que recubre al tejido esponjoso central. En los huesos cortos el largo, el ancho y el espesor son casi iguales. Estos huesos están formados por tejido esponjoso, y recubiertos por una fina lámina de tejido compacto, por ejemplo las vértebras o los tarsianos (Johnson 1985, Lyman 1994, entre otros).

El hueso está compuesto a su vez, como vimos, por dos tipos de tejido: compacto y esponjoso. El tejido compacto se observa en la parte externa del hueso, especialmente en la diáfisis de los huesos largos, donde es macizo y duro. El tejido esponjoso se ubica a continuación del córtex y específicamente en las epífisis de los huesos largos y en el interior de los huesos anchos y cortos. Este tejido es blando y frágil y está formado por una estructura de placas y puntos que dejan grandes espacios formando un aspecto poroso (Lyman 1994). La cantidad de tejido compacto y esponjoso depende de la estructura y función particular de cada hueso. Los dientes, por otra parte, constituyen la estructura más sólida de un individuo y cumplen su función en la masticación. Según el lugar que ocupan en el maxilar o en la mandíbula reciben su nombre específico y cumplen funciones distintas. Los dientes tienen tres secciones bien definidas, la corona, el cuello y la raíz, y están

compuestos principalmente por esmalte, dentina y cemento. Por medio de estos elementos se puede identificar un espécimen, así como hábitos de alimentación o incluso posibles enfermedades, entre otras características (Lyman 1994). La evidencia de fragmentos de diente entre las astillas indeterminadas brinda información sobre la presencia de esta parte del esqueleto en el registro, y en parte, sobre el posible tamaño del taxón.

Estructuralmente el hueso está compuesto por material orgánico e inorgánico. El componente orgánico está formado en su mayoría por fibras de colágeno (proteínas) que le dan flexibilidad y resistencia a la elongación y fractura. El inorgánico está integrado, entre otros minerales (como calcio y fosfato), por cristales de hidroxiapatita que están alineados con las fibras del eje óseo y le otorgan al hueso rigidez y resistencia a la compresión (Johnson 1985, Lyman 1994).

Las diferencias en la composición y estructura de los huesos y dientes se reflejan en su comportamiento mecánico diferencial. Dicha mecánica es resultado de la combinación de los compuestos que lo forman (Hildebrand 1974:433 en Mengoni Goñalons 1980). La elasticidad es una propiedad del hueso que le permite a éste retornar a su forma original después de recibir una fuerza externa, pero si la fuerza y la torsión son más de lo que puede soportar la rigidez del material óseo se produce una falla o quiebre.

El hueso está preparado para contrarrestar tres tipos de fuerzas: la compresión, la tensión y el cizallamiento, siendo esta última una combinación de las primeras dos fuerzas (Mengoni Goñalons 1980; Hildebrand 1974 en Mengoni Goñalons 1999). Generalmente dichas fuerzas se dan combinadas; por ejemplo, en la comba se dan los tres tipos de fuerza. En la naturaleza las fuerzas de compresión son mayores que las de cizallamiento. Cuando el hueso en estado fresco pierde

resistencia y se fractura es muy posible que la fuerza recibida sea de compresión (Mengoni Goñalons 1980). Las ondas superficiales o de cizallamiento son las que se propagan en ángulos rectos. Sin embargo, el tejido compacto presenta un medio más homogéneo que el esponjoso, lo que altera la transmisión de las ondas de fuerza. La dirección de las ondas primarias en una diáfisis se corta antes de llegar a la epífisis cuando el hueso está fresco (Mengoni Goñalons 1980, Johnson 1985). Así, la estructura ósea responde al tipo de fuerza de fatiga que debe soportar el hueso. El hueso compacto es más resistente a la compresión, en menor medida a la tensión y por último al cizallamiento. El tejido esponjoso soporta el peso de una presión. El estado del hueso también condiciona su mecánica.

El estado del hueso es la condición o condiciones en las que se encontraba el material óseo antes de fracturarse -más o menos hidratado y elástico- (Johnson 1985, Mengoni Goñalons 2009). La hidratación que tiene un hueso afecta la dirección de la fractura. La diáfisis de un hueso largo en estado fresco posee una gran cantidad de humedad y de tuétano en su cavidad medular. Estos componentes son capaces de soportar una gran cantidad de presión y deformación antes de que el hueso se quiebre. Dichas condiciones son propias de animales recientemente muertos, y estas fracturas son consideradas “frescas” (Johnson 1985).

Un hueso en estado seco presenta bajo contenido de humedad y casi nada o nada de tuétano en el canal medular. Su microestructura se puede alterar con la fosilización. Esto lo convierte en frágil y quebradizo porque la pérdida de agua disminuye la posibilidad de absorber el estrés producido por la fuerza. El hueso seco y desmineralizado se torna más rígido, perdiendo su flexibilidad, y esto lo predispone a fracturas localizadas conocidas como “fracturas secas”. La pérdida de

hidratación del hueso comienza con la muerte del animal y se acelera con la exposición al aire (Johnson 1985, Lyman 1994).

El tamaño de las astillas indeterminadas

Los principales agentes bióticos productores de astillas son los humanos y los carnívoros. Es posible distinguir la intervención de humanos y carnívoros dentro de un conjunto óseo teniendo en cuenta las trazas propias de cada uno. El principal problema está dado por los pequeños fragmentos que ambos agentes producen, en otras palabras, por la intensidad de fragmentación ósea. En Antofagasta de la Sierra el puma y el zorro son los principales competidores de los humanos. Sin embargo, los pumas producen más destrucción ósea (perforaciones *-punctures-*, fracturas, etc.) que los zorros, que modifican (con marcas de dientes, ácidos digestivos y remoción del tejido) pero rara vez llegan a fragmentar el tejido óseo (Mondini 2003b, 2007; Muñoz et al. 2006). Por ello, el tamaño y la abundancia de los fragmentos son importantes para inferir los posibles agentes en el sitio.

Como vimos en capítulos anteriores, el procesamiento óseo por humanos genera un gran número de astillas de distintos tamaños, según la intensidad del procesamiento. Entonces, a mayor intensidad de procesamiento se espera mayor fragmentación ósea (Binford 1981, Gifford-Gonzalez 1989, Lyman 1994, De Nigris 1994, Mengoni Goñalons y De Nigris 1999, Outram 2001, Mateo 2002). Mientras más pequeñas son las astillas resultantes del procesamiento más difícil es identificar el elemento y el taxón del que formó parte.

Las astillas analizadas fueron consideradas en grupos de a 5 cm. Se consideró a las inferiores a 0,5 cm como una categoría en sí, porque pueden ser el resultado de la digestión por carnívoros, ayudando así a identificar el papel de estos

agentes (Mondini 2003a). Otra categoría de tamaño considerada es de 0,5 cm (inclusive) a 4,99 cm, otras de 5 a 9,99 cm, de 10 a 14,99 cm, y así sucesivamente.

Las características del tejido óseo

Como se explicó, el tejido óseo esponjoso y el compacto tienen funciones diferentes y se encuentran en distintos elementos óseos y regiones de los mismos. Por sus características propias es posible diferenciar, en algunos casos, si el hueso esponjoso corresponde al esqueleto axial o a una epífisis de un elemento apendicular. El hueso compacto tiene una alta proporción de tejido óseo por volumen, por lo que soporta más un estrés localizado que el tejido esponjoso. El tejido de las diáfisis (compacto) hace que éstas sean más resistentes que las epífisis (con tejido esponjoso) (Binford 1981, Marean y Spencer 1991).

En los casos donde se realiza un procesamiento completo en la extracción de grasa y médula ósea, se produce un patrón particular en la representación de estos tejidos. El esponjoso se presenta en fracturas conminutas. Las diáfisis de los huesos largos, que reciben fracturas dinámicas en estado fresco, producen astillas, aunque es más difícil que sean conminutas (Outram 2001). Otros casos se dan cuando el procesamiento no es completo. Los grupos humanos pueden preferir, por ejemplo, los elementos apendiculares a los axiales; entonces se espera una mayor cantidad de pequeñas astillas de tejido compacto de diáfisis y posiblemente esponjoso de epífisis que de elementos axiales. Por ello es necesario conocer los niveles de fragmentación para comprender la explotación de nutrientes intra-óseos (Outram 2001).

El tejido de los dientes tiene características propias muy diferentes a las del tejido esponjoso y compacto, y es poco lo que se sabe sobre su explotación en las sociedades de cazadores-recolectores.

Las regiones esqueléticas

Dado el pequeño tamaño de los fragmentos analizados para este trabajo, no se puede identificar a qué elemento corresponde cada astilla pero, en algunos casos, sí a qué región esquelética, identificando el tejido del que está compuesto, su forma y espesor, etc. Se agruparon los fragmentos en categorías según la región del esqueleto a que correspondan, diferenciándose en diente, cráneo, axial y apendicular. Cuando no fue posible distinguir la región anatómica se los consideró como indeterminados.

Se tuvo en cuenta a los dientes como una parte diferente del esqueleto porque debido a su tejido, morfología y función (alimentación) son también claramente diferenciables del resto del esqueleto.

Al cráneo primeramente lo consideramos una categoría separada del esqueleto axial del que forma parte porque los beneficios que ofrece a los cazadores-recolectores son distintos (Stiner 1990, Hillson 1992 en Mengoni Goñalons 1999). Por otro lado el cráneo es el más delgado de los huesos planos y presenta características formales claramente distinguibles. Sin embargo, en resultados lo cuantificamos junto al esqueleto axial por ser la región esquelética a la que pertenece y porque sus fragmentos no siempre pueden distinguirse de otros elementos.

Identificación taxonómica

A partir de considerar el tamaño y la morfología de los especímenes y de sus propiedades, como el espesor y la curvatura de la astilla, discriminamos en la

medida de lo posible cuatro conjuntos de taxones diferentes, según el peso y el tamaño aproximado del animal (Mondini 2003a):

-Taxón Grande para los atribuibles a individuos cuyo peso es mayor a 15 kg (como el guanaco, la vicuña, entre otros).

-Taxón Mediano para aquellos que pesan entre 3 y 15 kg (los zorros por ej.).

-Taxón Pequeño a los que pesan hasta 3 kg (roedores, aves, entre otros).

-Taxón Indeterminado cuando no se pudo estimar el tamaño del animal.

Los fragmentos (principalmente los más pequeños) que no eran posibles de ser agrupados dentro de una sola de estas categorías, pero que presentaban suficientes rasgos para excluir a una de ellas, fueron considerados como Taxón Pequeño-Mediano y Taxón Mediano-Grande.

El estado del hueso

Como vimos, el estado del hueso y las cargas de fuerza que éste puede recibir determinan las formas que presentan las fracturas. Para analizar si el estado en el que se encontraban los huesos al momento de fragmentarse era fresco o seco, se siguieron de manera general las características propuestas por Outram (2001): ángulo de fractura, textura de la superficie de la fractura y línea de fractura. En términos generales, para la fractura fresca se consideró un ángulo predominantemente agudo u obtuso de la superficie de fractura respecto de la cara cortical del hueso, y para la fractura seca, generalmente uno recto. La textura de la superficie de las fracturas frescas es lisa y suave, y la de las secas es rugosa y áspera. La línea de las fracturas frescas en huesos largos es helicoidal y la de las secas suele ser recta, tanto longitudinal como transversal, las que pueden intersectarse perpendicularmente, y si es diagonal raramente es curva. Miotti (1990-

92) también considera la terminación de la fractura: antes de la epífisis para el hueso fresco, y en el seco generalmente cruzan las epífisis ausentes. Los puntos de impacto y lascados están presentes en estado fresco y ausentes en el seco. El color de la superficie de la fractura es igual a la superficie externa del hueso fresco pero diferente en el hueso seco. Un ángulo de intersección entre fracturas recto es raro en el hueso fresco y frecuente en el seco. Por último, la línea de unión entre la superficie del hueso y la superficie de la fractura es regular y continua en la fresca e irregular y aserrada en la seca (Miotti 1990-92). Los casos donde no se pudieron distinguir estas características se consideraron como fracturas indeterminadas.

Agentes y procesos no antrópicos

Se incluyen en esta sección a las modificaciones producidas por agentes y procesos no antrópicos, tales como la acción de carnívoros, roedores, aves, la meteorización y otras alteraciones óseas (pisoteo, abrasión, precipitaciones de manganeso y otras sustancias). Se analiza una serie de variables que permiten reconocer los posibles agentes responsables de la fragmentación ósea y de las huellas dejadas en las astillas a partir de los atributos morfológicos y distribucionales propios de las trazas de cada agente. Las fracturas en sí se describen aparte. Se empleó la observación macroscópica y con lupa de mano de 5-20 x de aumento o lupa binocular para casos dudosos.

Carnívoros

Entre los agentes tafonómicos que habitan temporariamente los aleros y que son importantes agentes de fragmentación ósea encontramos a los carnívoros. Estos tienen la capacidad de acumular o quitar huesos y de modificar los conjuntos óseos

generados por la actividad antrópica (Binford 1981, Gifford-González 1989, Blumenschine y Marean 1993, entre otros). Son las especies carroñeras las que intervienen en el último caso. Los carnívoros se alimentan de la carne pero también mastican, roen y tragan los huesos -o partes de ellos- que sostienen la carne. Además de dejar las marcas de sus dientes sobre los huesos, los fracturan para consumir la grasa y la médula ósea (Binford 1981, Brain 1981, Blumenschine y Marean 1993, Mondini 2007). Estas marcas y fracturas se pueden distinguir de las producidas por humanos porque presentan daños asociados a carnívoros (Binford 1981, Brain 1981, Miotti 1990-1992, Capaldo y Blumenschine 1994, Fisher 1995, Elkin y Mondini 2001).

El tamaño de los carnívoros y su poder de masticación influyen en el tamaño del espécimen consumido y en el grado de destrucción ósea (Miotti 1990-92). Las alteraciones producidas por carnívoros son el producto del movimiento, presión y arrastre de los dientes sobre la superficie ósea. Ésto puede producir una remoción total o parcial del hueso debilitado por los efectos de la mordida. Las huellas de carnívoros suelen presentarse de forma irregular, combinada e interceptándose entre ellas. La acción masticatoria de estos animales deja distintas marcas que se tienen en cuenta en el análisis y que se describen brevemente a continuación.

Los **surcos** o **scoring** son estrías o surcos superficiales que se producen en el hueso compacto cuando éste rota estando en contacto con el diente del carnívoro. Se presentan como una incisión predominantemente transversal al eje axial del hueso, tienen una sección generalmente en forma de U y siguen el contorno del hueso (Binford 1981; Shipman 1981; Lyman 1994; Mondini 2003a, b). Suelen ser más anchas que las huellas de corte, y se diferencian de éstas por su morfología,

localización y asociaciones. No presentan estriaciones internas. Suelen ser paralelas y estar juntas.

Otra de las marcas características de carnívoros son los **hoyos** o **punctures**. Éstos se presentan como depresiones de aspecto ovalado o semicircular producidos por la penetración de los caninos o carnívoros en el hueso, principalmente en los tejidos esponjosos y en los corticales delgados. El tamaño y la forma dependen de la dureza del hueso y de la fuerza del animal (Binford 1981, Shipman 1981). Suelen tener forma de cono o cono truncado y pueden traspasar el hueso. A veces se producen lascas del hueso externo en las paredes internas del hoyo (Binford 1981; Lyman 1994; Mondini 2003a, b).

El mascado en los tejidos óseos compactos, por otro lado, deja **hoyuelos** o **pitting** de forma redondeada y superficial, sin llegar a destruir el hueso. En el interior del hoyuelo puede observarse un triturado conspicuo de hueso propio de carnívoros (Binford 1981, Lyman 1994, Mondini 2003a, b).

El **ahuecado** o **furrowing** consiste en hoyos o depresiones (que pueden ser lineales y profundas) en el tejido esponjoso (Binford 1981). Puede haber ondulaciones en el tejido esponjoso e irregularidades escalonadas. El ahuecado más profundo y grande es llamado **scooping out** y se produce cuando el hueso atraviesa el hueso (Binford 1981; Mondini 2003a, b). El **hueso acanalado** es típico de los carnívoros con gran poder masticatorio, es un ahuecado paralelo al eje longitudinal del hueso y es de extensión considerable (Binford 1981).

Los márgenes deprimidos o astillados pueden ser también producto de la acción de los carnívoros y se denomina **crushing**. Se producen cuando la acción de los dientes desplaza al tejido esponjoso ubicado debajo del hueso cortical (Binford 1981, White 1992, Fisher 1995). Cuando la acción masticatoria es profunda y

constante en un mismo elemento óseo se puede encontrar un pulido o puede producirse un astillamiento y posterior destrucción del hueso (Binford 1981).

Cuando los dientes invaden el hueso y remueven el tejido dejan la superficie del borde aserrada, lo que se conoce como *crenulated edge*. El borde del hueso está mascado y se presenta sinuoso e irregular. Se manifiesta en huesos delgados y se lo puede asociar a negativos de dientes (Binford 1981). Algunos tafónomos (Binford 1981) identifican muescas discretas superpuestas y las denominan *chipped back*, sin embargo deben estar asociadas a otras huellas de carnívoros para reducir la ambigüedad en su diagnóstico. Otras características que deben ir acompañadas por marcas de carnívoro claras son las **lascas** en los bordes (depresiones que presentan las características de las lascas líticas), ya que pueden ser provocadas por distintos agentes. En el borde de huesos fracturados se pueden observar también **los puntos de impacto** del diente. Estos puntos se presentan como escotaduras semilunares con negativos de microlascados en su cara interior. No obstante, los daños en bordes deben estar acompañados de otros daños para no resultar ambiguos. Los bordes fracturados y lamidos pueden presentarse redondeados y pulidos.

Existen tres tipos de consecuencias tafonómicas en la ingestión de huesos y dientes: la fragmentación, la desintegración (propia de la acción de los dientes del carnívoro y del proceso digestivo en sí), y las modificaciones por la digestión (sólo producidas en el proceso digestivo) (Andrews 1990 en Mondini 2003a). Estas últimas se observan en los conjuntos escatológicos cuando las condiciones del sitio permitieron su conservación. Cuando los carnívoros ingieren huesos pueden resultar astillas muy pequeñas (incluso inferiores a 0,5 cm) que han pasado por el tracto digestivo. La **corrosión digestiva** suele eliminar la capa cortical. Los huesos que han sido digeridos también pueden presentar algún área notoriamente afinada, y

generalmente los huesos largos tienen la cavidad interna rebajada, como si hubieran sido ahuecados. En algunos casos, pueden presentar surcos agudos o agujeros circulares producidos por los ácidos digestivos e incluso pueden llegar a desintegrar el material óseo. Los especímenes también pueden presentar un pulido superficial manifestado en una superficie brillante, siendo más común en los especímenes pequeños. Otra de las características son los bordes rotos y redondeados (Bonnichsen 1979, Hill 1989, Andrews 1990 en Mondini 2000, 2003a, b).

Las principales características en el material escatológico de los conjuntos modificados por los zorros sudamericanos son la extrema fragmentación, el pequeño tamaño de los especímenes y las modificaciones por digestión (Mondini 2000, 2003a). Los zorros que habitan en aleros rocosos, pueden acumular abundante excremento y aumentar así la representación de fragmentos de taxones pequeños a medianos (entre >1-5 kg). Sin embargo, con una buena conservación pueden no desintegrarse los excrementos, y de suceder esto, quedarían expuestos los especímenes más representativos y posiblemente presentarían marcas de digestión.

Existen daños que pueden ser atribuidos tanto a carnívoros como a otros agentes. Me refiero, por ejemplo a las fisuras y a la abrasión. Esta última, se presenta como un desgaste en los bordes exponiendo el tejido esponjoso. La **abrasión** puede ser producida por meteorización y otros procesos, pero se ha observado en fragmentos con buen estado de conservación y con daños de carnívoros, por lo que se la puede asociar a éstos últimos, si bien esto suele resultar ambiguo a menos que esté asociada con otros daños (Mondini 2003a, b).

La **remoción** de tejido óseo es más importante que los impactos de dientes u otras marcas más generales, el contorno original del hueso no se puede inferir a partir del espécimen. Los bordes de los especímenes sujetos a remoción se presentan

irregulares y discontinuos. Este daño no es atribuible a golpes de impacto, pero sí está potencialmente asociado a diferentes agentes, de allí que el contexto y su asociación a otros daños son muy importantes en su análisis (Mondini 2003a, b). En el caso de carnívoros, el tejido óseo es extraído con el mascado, por lo que suele estar asociado a otros daños diagnósticos.

Roedores

Los roedores no comen huesos; sin embargo los utilizan para afilar sus dientes incisivos, por lo que aparece un patrón de surcos característicos en la superficie ósea. En general, se observan pares de surcos o estrías paralelas anchas, poco profundas, con el fondo plano o redondeado, con forma de U en la sección transversal del hueso. Estas marcas pueden ser cortas o extensas y estar superpuestas (Binford 1981, Shipman 1981; Shipman y Rose 1983; Miotti 1990-1992; Fisher 1995; Fiorillo 1989 en De Nigris 2004; Elkin 1996).

Aves

La intensidad de las modificaciones óseas realizadas por las aves es menor si se la compara con la producida por los carnívoros que más daños generan, aunque puede llegar a ser intensa. No obstante, los daños producidos por los carnívoros de la región no son tan extremos, por lo que la ambigüedad entre aves y carnívoros es mayor. Entre los daños ocasionados por aves se encuentran las marcas de picos y garras (que suelen ser más sutiles que las de carnívoros) y los producidos por la digestión. Algunas aves predatoras, como las lechuzas por ejemplo, suelen regurgitar los huesos enteros, y en los que se fragmentan pueden faltar pequeñas fracciones, y a veces, se puede observar la disolución de áreas del hueso. Los huesos partidos previamente a la ingestión son poco frecuentes entre las aves (Andrews

1990 en Lyman 1994). Los huesos provenientes de egagrópilas suelen observarse bastantes blancuzcos y muy limpios (Mondini 2003a). Las modificaciones por aves no tienden a alterar la superficie de los huesos tanto como las producidas por mamíferos, por lo que la conservación resultante suele ser buena.

Meteorización

La meteorización, según Behrensmeyer (1978), es el proceso generado por agentes atmosféricos que altera las propiedades químicas y físicas en dientes y huesos, separando sus componentes orgánicos e inorgánicos hasta lograr la desintegración del elemento. Las condiciones de depositación, las características ambientales regionales y la exposición temporal a los agentes atmosféricos influyen en la descomposición del hueso. Behrensmeyer (1978) define seis estadios progresivos (0-5), desde la depositación hasta la desintegración.

Las observaciones de Behrensmeyer (1978) fueron realizadas sobre la superficie plana de ciertos huesos (mandíbula, escápula, pelvis, costillas y vértebras) y en diáfisis de huesos largos de mamíferos grandes (>5 kg), considerando un área >1 cm². La disposición y orientación celular del tejido en estos huesos es diferente a la del tejido esponjoso o al cráneo por ejemplo, lo que dificulta la precisión del estadio inferible en estos últimos. Además es riesgoso aplicar esta escala a otros taxones. Por ello en este trabajo se utiliza una adaptación de esta escala, basada en Mondini (2003a), que permite incluir otros huesos disminuyendo el margen de ambigüedad entre las astillas indeterminadas. Esta adaptación reagrupa cualitativamente los estadios propuestos por Behrensmeyer (1978) en tres grupos:

- Conservación buena (equivale a los estadios 0 y 1 de meteorización): las características consideradas fueron superficies sin grietas o con grietas paralelas a la

fibra ósea y en forma de mosaico. Las superficies óseas pueden tener o no restos de tejido, periostio, grasa u otros.

- Conservación regular (equivale a los estadios 2 y 3): las capas externas del hueso presentan descascaramiento y grietas, los bordes pueden astillarse en sentido transversal. Cuando está más avanzada la meteorización, la superficie ósea presenta una textura más fibrosa y la capa externa desaparece de toda la superficie. Puede tener aún restos de ligamentos, cartílagos y piel.

- Conservación mala (equivale a los estadios 4 y 5): la superficie del hueso es fibrosa y áspera. Las grietas están abiertas y producen astillas más grandes y profundas de bordes irregulares. Si se lo manipula demasiado tiende a desintegrarse o a separarse en astillas más pequeñas.

Algunos autores señalan fenómenos que alteran la superficie ósea de manera análoga a la meteorización, tales como la abrasión por sedimento arenoso volado por el viento (Gifford-Gonzalez 1989). Esto pudo suceder en Antofagasta de la Sierra por sus características ambientales (Elkin 1996). Otra situación análoga que produce agrietamiento y exfoliación ósea es la exposición del material a altas temperaturas (Gifford 1989; Buikstra y Swegle 1989 en Elkin 1996). Sin embargo, los fragmentos estudiados en contexto permiten diferenciar estas situaciones y considerarlas en el análisis. Por ello en los casos dudosos se describen las observaciones realizadas de modo que al analizar el conjunto se puedan interpretar esos daños. De esta manera se buscó que la subjetividad del análisis disminuya al mínimo y que las escalas usadas fueran operativas a la hora de registrar la meteorización y conservación del conjunto óseo.

Para determinar la calidad de conservación general del material óseo fragmentado, Elkin (1996) relaciona la fragmentación con la meteorización. Para la

autora, la calidad de conservación del conjunto no pasaría sólo por la diversidad de partes anatómicas preservadas sino también por la calidad de conservación de los tejidos óseos. Aquí se considera la postura de Elkin (1996), ya que un conjunto puede estar muy fragmentado y presentar una buena calidad de conservación. Como la fragmentación puede ser de origen humano o natural, evaluar la meteorización es esencial para interpretarla.

Siguiendo a Elkin (1996), habría cuatro combinaciones posibles entre meteorización y fragmentación. La primera combinación consiste en conjuntos bien conservados y muy fragmentados; la segunda, en conjuntos mal conservados y muy fragmentados; la tercera serían conjuntos bien conservados y poco fragmentados, y la cuarta, conjuntos mal conservados y poco fragmentados. Estas categorías ayudan a distinguir el origen de la alta fragmentación en distintos conjuntos. La primera, por ejemplo, respondería a causas culturales y la segunda, a tafonómicas. Las otras dos pueden responder a causas combinadas. Para este trabajo se considera la conservación del conjunto de astillas en general y se la relaciona con el tipo de fragmentación analizada (fracturas frescas -concoidal, lascas y otras-, secas y remoción).

Pisoteo y abrasión

Las marcas de pisoteo son el producto del contacto directo o indirecto de un elemento que raspe o raye al hueso mediante la fuerza de las extremidades de humanos o de animales. La matriz sedimentaria y la granulometría están muy relacionadas con estas huellas. Éstas pueden ser muy parecidas a las de corte. Estudios experimentales permitieron diferenciarlas de estas últimas por ser incisiones subparalelas, muy finas, de poca profundidad y presentar una orientación

multidireccional (en forma paralela, transversal u oblicua al eje del hueso); su distribución en la superficie ósea es azarosa (Shipman y Rose 1983; Beherensmeyer et al. 1986; Bunn y Kroll 1986; Olsen y Shipman 1988, Fiorillo 1989 en De Nigris 2004), y generalmente se localizan en la diáfisis de los huesos largos más que en las epífisis -donde se concentran las marcas de procesamiento- (Andrews y Cook 1985, Olsen y Shipman 1988 en Lyman 1994). El pisoteo también produce abrasión y pulido óseo (Brain 1981, Gifford-Gonzalez 1989).

El proceso de abrasión se origina por la acción mecánica del roce y desgaste, produciendo la erosión de un tejido o superficie. Puede ser ocasionado, por ejemplo, por agentes como el aire o el agua que, en caso extremo, pueden erosionar toda la superficie externa o producir cortes relacionados a los sedimentos removidos (areniscas, etc.) (Gifford 1981; Shipman 1981; Bromage 1984 en Gifford-Gonzalez 1989; Lyman 1994).

Las precipitaciones de manganeso

Las manchas dendríticas de color negro adheridas a la superficie y distribuidas irregularmente suelen ser interpretadas como precipitaciones de manganeso. Se asocia a las precipitaciones de manganeso en huesos a un ambiente húmedo. Esta humedad debe ser prolongada e intensa y puede ser generada por un medio líquido que ayude al transporte y a la precipitación. Cuando desaparece la humedad el manganeso se oxida y se fija al hueso (Elkin 1996).

Procesos antrópicos

Los indicadores antrópicos son las modificaciones reconocidas como resultado de la actividad humana tales como ciertos patrones de fracturas y las

marcas de procesamiento y consumo. Estos ayudan a comprender, entre otras cosas, las estrategias de subsistencia empleadas por los cazadores-recolectores de la región.

Marcas de procesamiento y consumo

Una de las trazas que más ayudan a identificar la actividad humana en el registro zooarqueológico son las marcas de las prácticas de procesamiento y consumo. Dichas marcas son generadas por instrumentos sobre los huesos y están vinculadas a las actividades desarrolladas en aprovechar la carcasa. Pueden haber sido producidas en diversas etapas de la explotación. Las huellas presentan atributos morfológicos propios, y también consideramos su localización en la topografía del hueso, su orientación, distribución y frecuencia (Mengoñi Goñalons 1988, 1999, 2009; Gifford-Gonzalez 1989; De Nigris 2004; entre otros). Aquí se consideran las huellas de corte, raspado, machacado y percusión –hoyos y estrías- producidas por percutor y en algunos casos yunque. Estas acciones pueden modificar la superficie ósea en forma de marcas que son susceptibles de ser analizadas y luego interpretadas. El estudio de las marcas óseas tiene distintas finalidades y niveles de análisis. Mengoni Goñalons (2009) las sintetiza en tres metas: 1) determinar el agente productor y el objeto utilizado, 2) identificar la acción realizada e 3) inferir el contexto en el que fue realizado el proceso. A continuación se describen las características de las marcas de procesamiento consideradas.

Corte

Estas marcas son producidas durante las actividades de cuereo, desarticulación y descarte, por lo que frecuentemente se encuentran relacionadas

con las articulaciones y las inserciones musculares (Binford 1981, Lyman 1994, Elkin 1996, De Nigris 2004, entre otros).

En general se presentan como incisiones de lados paralelos, de largo y ancho variables y están generalmente agrupadas. Son el resultado de la aplicación repetida de un filo cortante sobre una superficie ósea. Estas huellas no tienen una profundidad uniforme porque no siguen el contorno del hueso (Binford 1981, Mengoni Goñalons 1999). Tienen generalmente una sección transversal en V o en U y son simétricas. En el interior de las incisiones se observan con lupa o microscopio estrías finas paralelas, orientadas longitudinalmente dentro de la incisión principal, producto del arrastre del instrumento sobre el hueso (Shipman y Rose 1983).

Raspado

Estas huellas suelen asociarse a actividades de remoción de tejidos, principalmente el periostio, lo que permite una fractura más controlada (Binford 1981, De Nigris 2004, entre otros), o de rebaje de tejido compacto durante la confección de instrumentos (Olsen 1988a en Mengoni Goñalons 1999). Las huellas de raspado representan una serie de estriaciones paralelas finas, elongadas (rectilíneas) y superficiales (Shipman y Rose 1983), que cubren una extensa área del hueso. El pisoteo puede producir marcas semejantes pero éstas son más superficiales, distanciadas y más cortas (Cook 1986, Olsen y Shipman 1988 en Mengoni Goñalons 2009).

Machacado

Las huellas de machacado se producen como efecto de uno o más golpes contundentes realizados con un artefacto de borde cortante y pesado (Binford 1981).

Toman forma de bisel, de óvalo alargado y sección transversal en V abierta (Walter 1978 en Mengoni Goñalons 1999). Gifford-Gonzalez (1989) las relaciona con el desmembramiento, desarticulación y fractura, y White (1992) las asocia a la manipulación del tejido blando. Son más anchas que las marcas de corte y pueden presentar desprendimiento de la superficie ósea interna (Gifford-Gonzalez 1989; Binford 1984 en Mengoni Goñalons 1999). Los desprendimientos en los surcos principales de las marcas de machacado no estarían presentes en las huellas de percusión (Mengoni Goñalons 1999).

Percusión (hoyos y estrías)

Estas marcas se vinculan con las actividades de desarticulación y de fracturas intencionales (para quebrar el elemento óseo) (Blumenschine y Selvaggio 1988, White 1992). Para ello puede utilizarse o no el yunque. En general, la técnica de percusión deja las huellas en dos caras del hueso, en tanto que la de machacado sólo en una (Bunn 1989, Mengoni Goñalons 2009). Las primeras se diferencian de las huellas de machacado por su forma, su menor tamaño y por presentar microestriaciones internas producidas por el resbalamiento del percutor sobre el hueso, o por la fricción de éste sobre el yunque en el impacto.

Las marcas de percusión son de dos clases: hoyos y surcos o estrías. Los hoyos son depresiones pequeñas de tamaño variable y forma circular. Los surcos o estrías son líneas poco profundas en comparación con las huellas de machacado, y pueden ser uno o varios. Pueden formar campos de microsurdos que forman un grupo de rastros. Se presentan a lo largo de los bordes de fractura y se orientan transversalmente al eje longitudinal del hueso. La ubicación en la topografía del hueso ayuda a identificar la funcionalidad de estas marcas y diferenciarlas, en parte,

de los hoyos y surcos producidos por carnívoros (Blumenschine y Selvaggio 1988, Mengoni Goñalons 2009). Las estrías pueden asociarse a los hoyos o encontrarse en grupos aislados. En general, son visibles macroscópicamente.

Alteraciones térmicas

El fuego puede destruir o modificar la estructura anatómica del hueso. Existen atributos formales para distinguir los huesos que fueron quemados y para estimar las condiciones a las cuales estuvieron sometidos (Mengoni Goñalons 1988).

Para este trabajo se identificaron los huesos quemados. Se distinguieron los cambios producidos en relación al color que pueden presentar las astillas como resultado de la acción térmica. El cambio de coloración se relaciona a la descomposición del componente orgánico producido con el aumento de la temperatura (Shipman et al. 1984 en De Nigris 1994, entre otros).

Otras de las características de la termoalteración tenidas en cuenta fueron las fisuras, agrietamientos, cuarteadoras y exfoliación. Varios autores (como Shipman, et al. 1984, Buikstra y Swegle 1989, Nicholson 1993 en De Nigris [1994] y en Mengoni Goñalons [2009]) presentan estudios donde los sedimentos producen coloraciones macroscópicas similares a las de la acción térmica. La meteorización también produce cambio de color y agrietamientos en la superficie (Gifford 1989). No obstante, en casos dudosos se consultó con otras líneas de evidencias dentro del alero.

La acción térmica tiene efectos destructivos sobre el hueso. Las condiciones y el estado original del hueso (fresco, seco, con o sin carne, entre otras) afectan el grado de fracturación. Varios estudios (Oliver 1993, Outram 2002, entre otros) demostraron que las fracturas tienen características diferentes si los huesos fueron

previamente cocidos o no. La segmentación de los huesos largos, asados o hervidos, presenta líneas de fracturas dentadas, y en general orientadas transversalmente al eje del hueso. Las fracturas de huesos crudos presentan fracturas en espiral mucho más suaves (Gifford-Gonzalez 1989, Oliver 1993, Outram 2002, De Nigris 2004). La evidencia de huesos quemados puede sugerir la utilización humana en contextos de fogones, aunque puede deberse también a causas naturales. Para evaluar esto se considera el contexto general del depósito.

Los patrones de fracturas

Las fracturas son uno de los indicadores más empleados para tratar el grado y el modo de aprovechamiento de los animales vertebrados. Los patrones de fractura y la fragmentación ósea son el resultado de la interacción de las propiedades biomecánicas de los huesos y de los procesos naturales o tecnológicos relacionados con su producción (Bonnichsen y Will 1980; Johnson 1985; Mengoni Goñalons 1980, 1999; Miotti 1990/92).

Las fracturas están relacionadas con factores de distintos orígenes que operan en diferentes momentos. No obstante, el modo en que se fractura el hueso está más relacionado con su estructura y con la fuerza que se emplea para quebrarlo, que con el agente que aplica la fuerza. Por ello para analizar las fracturas se tienen en cuenta la estructura, las propiedades biomecánicas intrínsecas del material óseo, los tipos de fractura y los procesos, agentes y condiciones que pueden producir la fragmentación (Johnson 1985, Mengoni Goñalons 2009). Algunas de estas características ya fueron comentadas oportunamente.

Para que el hueso se fracture debe recibir una fuerza muy grande. La superficie de la fractura es la falla donde cruza la fuerza que atraviesa el hueso, es

decir, las fracturas se inician donde el hueso recibe la mayor cantidad de fuerza, pierde resistencia y se producen así pequeñas rajaduras que propagan las ondas de la fuerza por un frente de fractura. Las ondas primarias o corporales se transmiten en la dirección de la propagación de la fractura. Cuando el hueso recibe un peso estático, la fractura se produce por la compresión ejercida. Cuando la fuerza es dinámica, las fracturas se dan por un golpe repentino (Bonnichsen y Will 1980, Johnson 1985, entre otros).

El estado en que se encuentra el hueso al momento de fragmentarse determina también el patrón de fractura. El plano de las fracturas de huesos frescos atraviesa oblicuamente las fibras de colágeno. Las fracturas en hueso fresco generalmente son características de los conjuntos de origen humano, ya que éstos fracturan los huesos para hacer instrumentos o para consumir el tuétano y la grasa intra-ósea. Sin embargo, pueden ser ocasionadas por procesos tanto humanos (intencionales) como tafonómicos (Binford 1981, Johnson 1985, Lyman 1994, entre otros). Por ello para este trabajo fueron consideradas intencionales sólo aquellas fracturas que presentaban atributos de actividad humana indudable, como las huellas de percusión, lascas o negativos de impacto con marcas de procesamiento, y surcos o marcados perimetrales claros.

En un hueso seco la tensión horizontal produce fracturas. El cruce de la fuerza en la diáfisis del hueso largo seco se manifiesta en la ruptura diagonal, perpendicular o paralela. Las fracturas pueden atravesar la epífisis ósea cuando el hueso se encuentra en estado seco ya que, cuando está en estado fresco, el impacto es absorbido por la humedad y sus líneas de fractura no llegan a la epífisis. La fuerza dinámica en el hueso seco se manifiesta en la morfología con grietas causadas por la separación de las fibras de colágeno y la pérdida de humedad del tejido óseo, por lo

que se agrieta, salta, y forma un escalonado en la superficie cortical. La textura del borde de estas fracturas puede ser rugosa pero si está meteorizado o con abrasión intensa la textura puede ser pulida, redondeada y con bordes suaves y lisos que corren entre los haces de fibra formando ángulos de 90° (Mengoni Goñalons 1980; Stanford et al. 1981; Johnson 1985; Elkin 1996; Outram 2001, 2002, entre otros). Se puede considerar así a las fracturas en hueso seco como tafonómicas, ya que las fracturas humanas intencionales no se realizan sobre huesos en este estado.

Las fracturas en las diáfisis de los huesos largos presentan características particulares (en la forma y la superficie ósea) y se las clasifica en espiraladas, transversales y longitudinales.

Las espiraladas o helicoidales son producidas en general por una carga dinámica y por torsión. Shipman (1981b: 371-373 en Johnson 1985) plantea que son realizadas en estado fresco y crudo. Presentan el contorno curvilíneo de forma helicoidal en torno a la diáfisis con una inclinación de 45° con respecto al eje del hueso. La superficie de los bordes es lisa y pareja (Binford 1981; Johnson 1985; Gifford-Gonzalez 1989, 1993; Mengoni Goñalons 1980; De Nigris 2004, entre otros). Algunos autores planteaban que son producto de la actividad humana (Bonnischsen 1979 en De Nigris 2004), pero estudios posteriores indican que otros agentes como el pisoteo y la acción de carnívoros también producen este tipo de fractura (Binford 1981, Brain 1981). Miotti (1990/92) ha observado que se da en los elementos óseos que presentan torsión sigmoidea, es decir, el desvío de las articulaciones en relación con el eje de la diáfisis (húmeros, radioulnas proximales, fémures y tibias).

Las fracturas transversales sugieren una intencionalidad: la de separar las epífisis de la diáfisis. Son preparadas previo al golpe con un surco perimetral

completo o incompleto para debilitar o conducir las ondas de la fractura. Las fracturas transversales se caracterizan por un borde transversal irregular, generalmente perpendicular al eje longitudinal del hueso. Pueden agruparse en dentadas (en huesos con torsión sigmoidea), fracturadas en estado seco y fresco (Mengoni Goñalons 1980, 2009; Binford 1981; Gifford-Gonzalez 1989; Lyman 1994; Miotti 1998 en De Nigris 2004).

Las longitudinales son las fracturas paralelas al eje del hueso y son producidas cuando el hueso es fracturado desde los agrietamientos que se forman en el lugar del impacto o en su área opuesta. Los frentes de fractura corren en forma curvilínea o rectilínea al eje del hueso.

Los negativos de impacto acompañan diferentes tipos de fracturas. Éstos se observan en forma de escotaduras o muescas semilunares que exhiben un área deprimida, de aspecto casi circular y con lascados externos o internos producidos por el impacto del percutor o del yunque, lo que ocurre tanto en fracturas espiraladas como longitudinales (Mengoni Goñalons 1988, Bunn 1989, Capaldo y Blumenschine 1994, entre otros). No obstante, las escotaduras en bordes de las fracturas suelen ser adjudicadas también a carnívoros, aunque hay criterios que permiten diferenciarlos en algunos casos (Fisher 1995; Mondini 2003a, b; Miotti 1990/92).

Otras fracturas características son las que forman lascas, es decir, especímenes que presentan atributos análogos a bulbo de percusión y a plataforma (como las lascas líticas). Algunos investigadores propusieron a las lascas como fracturas típicamente producidas por humanos, pero estudios más recientes (Brain 1981, Binford 1981, Lyman 1994, entre otros) demostraron que algunos carnívoros como las hienas también pueden originarlas. No obstante, los carnívoros de la Puna

son más pequeños y de menor fuerza masticatoria que las hienas, por lo que no serían agentes productores usuales de lascas y escotaduras óseas -de serlo se deberían encontrar otros atributos de carnívoros asociados a estos daños- (Elkin 1996, Mondini 2003a, b). De todas maneras aquí consideramos al humano como agente productor de lascas cuando observamos en ellas marcas de procesamiento que acompañan la fractura.

Como vemos, las fracturas presentan atributos que permiten analizar el estado del hueso, la carga que recibieron al quebrarse y, en el mejor de los casos, el agente.

CAPITULO IV. RESULTADOS

Resultados

En la campaña arqueológica realizada en QS3 en el año 1996 se recuperaron 3507 especímenes indeterminados en los niveles 2b13 y 2b15 a 2b25, los que se analizan en este trabajo. Cabe recordar que parte de estos materiales habían sido relevados previamente por M. Mondini con criterios algo diferentes, por lo que el n de observaciones para cada variable aquí analizada varía según el caso. Es preciso aclarar que en la mayoría de los casos en que no todas las variables fueron relevadas en detalle, se trataba de astillas en buen estado de conservación y con fracturas frescas, y que los agentes bióticos de modificación fueron relevados en todos los casos (M. Mondini, com. pers.). Por otra parte, no se registraron daños de aves en ningún espécimen, tampoco daños por pisoteo. La presencia de periostio, la textura ósea que sugiere individuos inmaduros, las distintas adherencias, las manchas carbonosas, el afectado químicamente, y el redondeado, pulido y abrasión y/o erosión de origen indeterminado no se relevaron sistemáticamente en cada uno de los especímenes, por lo que presentamos los valores mínimos de esas variables. Finalmente, cabe destacarse que las astillas del nivel 2b14 recuperadas en la campaña de 1996 fueron analizadas por M. Mondini (2003a) para su tesis doctoral, por lo que tomamos la información pertinente de allí.

A continuación se presentan los resultados obtenidos en cada nivel, y en la Tabla 5 y la Figura 32 pueden verse los valores a los que hacemos referencia aquí.

Nivel 2b13

En este nivel se recuperó un total de 24 astillas, de las cuales se pudo determinar el tamaño del taxón en 12 especímenes (50 %), mientras que el otro 50 % fue indeterminado. Entre los determinados predomina el taxón mediano-grande con el

91,67 % y sigue el grande con el 8,33 %. Los demás taxones no se encuentran representados en este nivel. La región anatómica se pudo determinar en 15 astillas (62,50 %) y el 37,50 % restante fue indeterminado. El 40 % corresponde al esqueleto apendicular y el 60 % al axial/cráneo.

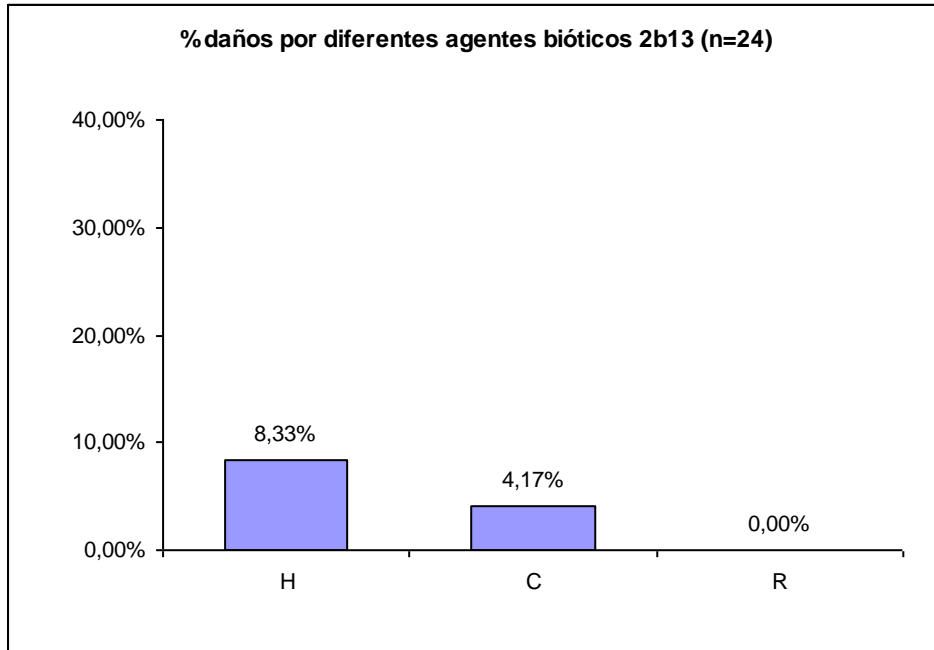
El tipo de tejido óseo se evaluó en las 24 astillas (100 %), correspondiendo el 54,17 % al tejido compacto, el 37,50 % al compacto-esponjoso y el 8,33 % al esponjoso. El 12,50 % de las 24 astillas presentaba una textura que sugiere individuos inmaduros. De los especímenes de tejido compacto, el 46,15 % corresponde al esqueleto apendicular; el 30,77 % al esqueleto axial/cráneo, y en el 23,08 % restante no se pudo determinar la región esquelética. El tejido esponjoso se corresponde con el 50 % a la región axial/cráneo y en el otro 50 % no se pudo determinar la región esquelética. Mientras que del tejido compacto-esponjoso el 44,44 % corresponde a la región axial/cráneo y el 55,56 % restante fue indeterminado.

El 87,5 % de las 24 astillas se encontraba en buen estado de conservación, y el 12,5 % con conservación regular. Un 37,50 % presenta periostio. Todas las astillas (100 %) midieron <5 cm (es decir, entre 0,50 y 4,99 cm). En las 24 astillas (100 %) se analizaron las fracturas. El 50 % de este nivel presenta fracturas frescas (concoidal 8,33 %, lasca 8,33 % y otras 33,33 %). Sólo el 4,17 % presenta fracturas secas. La remoción está presente en el 50 % del total de las astillas. En el 8,33 % no se pudo determinar el tipo de fractura ósea.

Entre los agentes causantes de daños en los 24 especímenes (100 %) se infiere la participación de humanos (8,33 %) y carnívoros (4,17 %), y no se observaron marcas de roedores en este nivel (Figura 5). Entre las huellas humanas se identificaron huellas de corte y de raspado, cada una en un sólo espécimen (Figura 6). Las de carnívoro corresponden a mascado. El 20,83 % presenta manchas de manganeso, el 16,66 %

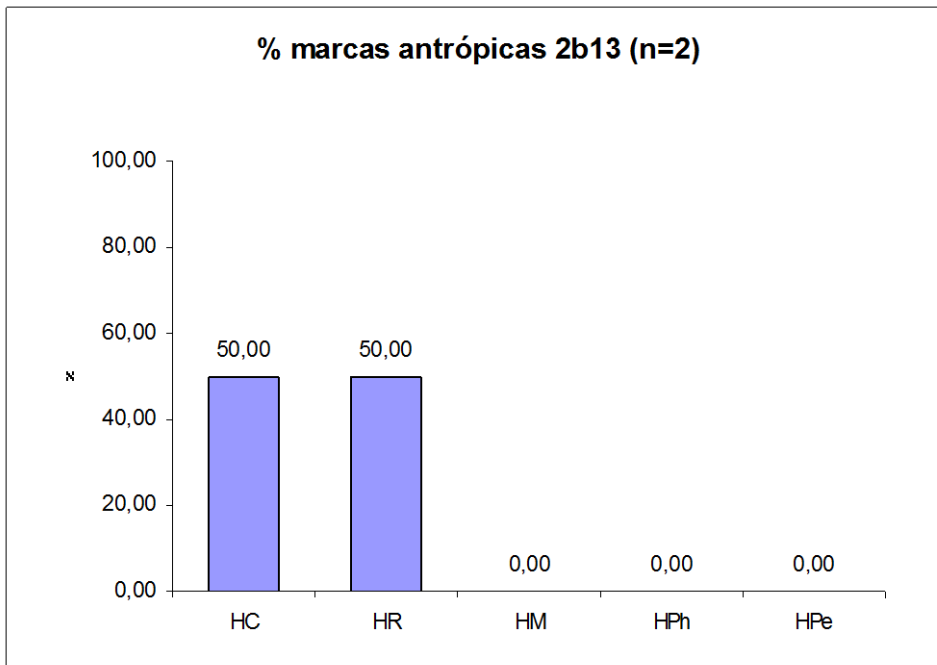
diversas adherencias, el 12,50 % manchas carbonosas, y el 4,16 % signos de exposición al fuego.

Figura 5. Porcentaje de daños por diferentes agentes bióticos en Nivel 2b13



H: humano, C: carnívoro, R: roedor.

Figura 6. Porcentaje de marcas antrópicas en Nivel 2b13



HC: huellas de corte, HR: huellas de raspado, HM: huellas de machacado, HPh: hoyos de percusión, HPe: estrías de percusión.

Nivel 2b15

En este nivel se recuperaron 318 astillas, de las cuales se pudo determinar el tamaño del taxón en 193 especímenes (60,69 %), mientras que en el resto es indeterminado (39,31 %). Entre los determinados predominó el taxón mediano-grande con el 89,12 %; le siguen el taxón grande (4,66 %), el pequeño-mediano (4,15 %) y el mediano con el 1,55 %. El taxón pequeño está representado por el 0,52 %. En 235 especímenes (73,90 %) se pudo determinar la región anatómica y el 26,10 % restante es indeterminado. El 57,45 % corresponde al esqueleto apendicular y el 38,72 % al axial/cráneo. Los dientes están representados en un 3,83%.

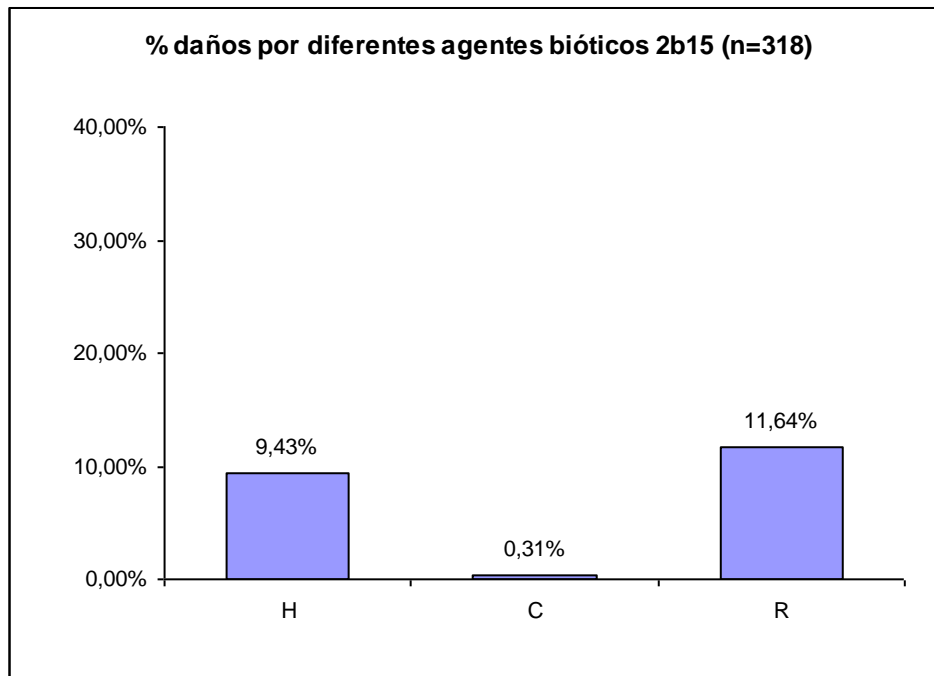
El tipo de tejido óseo se evaluó en 314 astillas (98,74 % del total), correspondiendo el 53,82 % al tejido compacto, el 37,90 % al compacto-esponjoso, el 5,41 % al esponjoso, y el 2,87 % a dientes. El 1,57 % de los 318 especímenes presenta textura de individuos inmaduros. Entre los especímenes de tejido compacto el 71,60 % corresponde al esqueleto apendicular, el 11,24 % al esqueleto axial/cráneo, y en el 17,16 % restante no se pudo determinar la región esquelética. Entre los de tejido compacto-esponjoso se corresponde el 57,15 % a la región axial, el 10,92 % a la apendicular y cráneo y en el 31,94 % no se pudo determinar la región esquelética. Entre los de tejido esponjoso el 23,53 % corresponde a la región axial/cráneo, el 5,88 % al apendicular, y el 70,59 % restante fue indeterminado.

En 314 astillas (98,74 %) se evaluó la conservación. El 59,55 % de ellos se encontraba en buen estado, y el 40,45% con conservación regular. Un 4,40 % de las astillas presenta periostio. Todas las astillas se midieron (100 %). El 86,79 % corresponden a la categoría <5 cm; le siguen las inferiores a 0,5 cm con el 11,64 %, y el 1,57 % restante representa a las de 5-10 cm. En 313 astillas (98,42 %) se analizaron las fracturas. Del subtotal analizado, el 60,06 % de este nivel presenta fracturas frescas

(concooidal 11,50 %, lasca 11,82 % y otras 36,74 %). El 1,92 % representa a las fracturas secas. La remoción está presente en el 29,07 % del subtotal de las astillas. En el 14,37 % no se pudo determinar la fractura ósea.

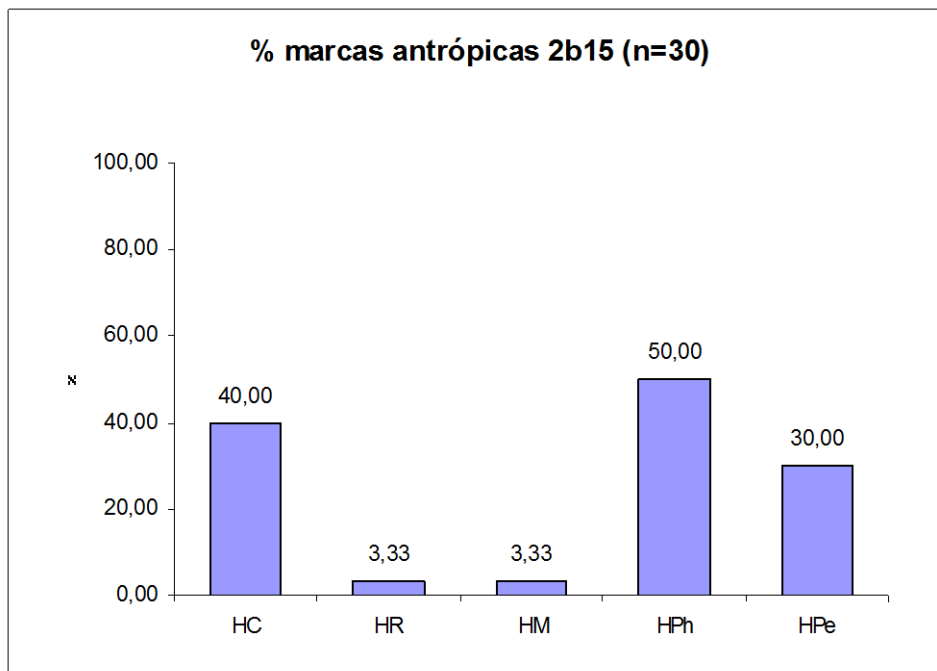
En todas las astillas (100 %) se analizaron los daños. En el 58,18 % no se registró ningún daño; en el resto se infiere la participación de roedores (11,64 %), de humanos (9,43 %), y de carnívoros (0,31 %) (Figura 7). Estas últimas corresponden a mascado. Entre las huellas humanas se identificaron hoyos de percusión (50 %), huellas de corte (40 %), estrías de percusión (30 %), huellas de raspado (3,33 %) y huellas de machacado (3,33 %) (Figura 8). Algunas astillas presentan manchas de manganeso (15,41 %), redondeado (15,09 %) y, en igual proporción (4,40 %), erosión (4,40 %), diversas adherencias (4,40 %), y signos de exposición al fuego (2,20 %). El 11 % presentó daños indeterminados.

Figura 7. Porcentaje de daños por diferentes agentes bióticos en Nivel 2b15



H: humano, C: carnívoro, R: roedor.

Figura 8. Porcentaje de marcas antrópicas en Nivel 2b15



HC: huellas de corte, HR: huellas de raspado, HM: huellas de machacado, HPh: hoyos de percusión, HPe: estrías de percusión.

Nivel 2b16

En este nivel se recuperaron 339 astillas, de las cuales se pudo determinar el tamaño del taxón en 157 especímenes (46,31 %), y el resto fue indeterminado (53,69%). Entre los determinados predomina el taxón grande con el 54,78 %, y le siguen el taxón mediano-grande (33,12 %), el pequeño (11,46 %), y el pequeño-mediano (0,64 %). En 114 especímenes (33,63 %) se pudo determinar la región anatómica y en el 66,37 % restante es indeterminada. El 65,79 % de los especímenes determinados corresponde al esqueleto apendicular y el 34,21 % al axial/cráneo, mientras que los dientes no están representados.

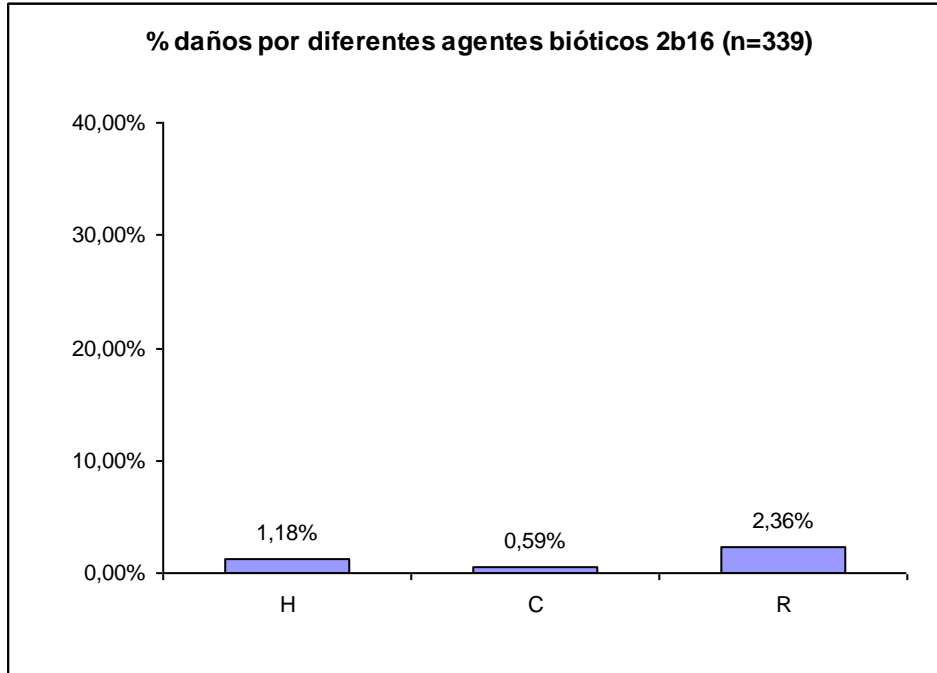
El tipo de tejido óseo se evaluó en sólo 35 astillas (10,32 %), de las cuales el 2,86 % son indeterminadas. De las determinadas, el 91,18 % corresponden al tejido esponjoso, el 5,88 % al compacto y el 2,94 % al compacto-esponjoso. En ninguna de las astillas de tejido esponjoso ni en las de tejido compacto-esponjoso se pudo

determinar la región esquelética. Todas las astillas (100 %) de tejido compacto pertenecen a la región apendicular.

Se evaluó la conservación solamente en 39 astillas (11,50 %). De ellas el 43,59 % se encontraba en mal estado, el 41,03 % con conservación regular y el 15,38 % en buen estado. Un 2,36 % presentan periostio. Se midieron 334 astillas (98,52 %). De este subtotal, el 94,91 % corresponden a la categoría <5 cm, le siguen las inferiores a 0,5 cm con el 3,89 % y el 1,20 % restante representa a las de 5-10 cm. En un total de 45 astillas (13,27 %) las fracturas representadas fueron las frescas (concoidal 22,22 % y lasca 77,78 %).

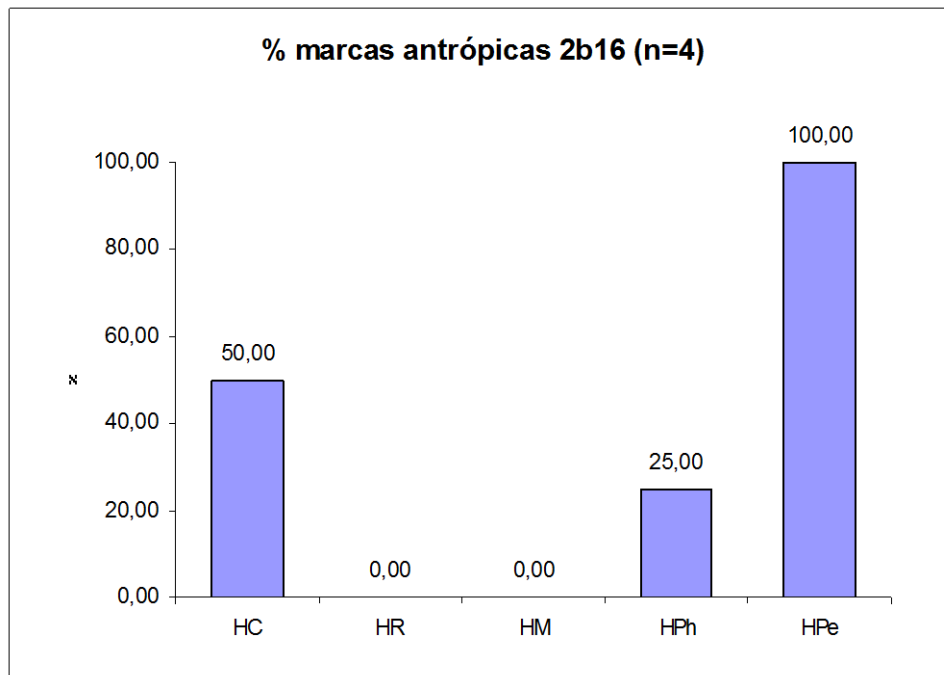
En todas las astillas (100 %) se analizaron los daños. En el 64,60 % no se registraron daños. Entre los 339 especímenes se infiere la participación de roedores (2,36 %), de humanos (1,18 %), y de carnívoros (0,59 %) (Figura 9). Las últimas corresponden a mascado. Entre las huellas humanas se identificaron estrías de percusión (100 %), huellas de corte (50 %) y hoyos de percusión (25 %) (Figura 10). Algunas astillas presentan también manchas de manganeso (16,52 %), presentan signos de exposición al fuego (13,86 %), están redondeadas (5,60 %), tienen diversas adherencias (1,47 %), están afectadas químicamente (1,47 %), y con abrasión (0,59 %). El 2,65 % presenta daños indeterminados.

Figura 9. Porcentaje de daños por diferentes agentes bióticos en Nivel 2b16



H: humano, C: carnívoro, R: roedor.

Figura 10. Porcentaje de marcas antrópicas en Nivel 2b16



HC: huellas de corte, HR: huellas de raspado, HM: huellas de machacado, HPh: hoyos de percusión, HPe: estrías de percusión.

Nivel 2b17

En este nivel se recuperaron 335 astillas, de las cuales se pudo determinar el tamaño del taxón en 167 especímenes (49,85 %) y el resto fue indeterminado (50,15

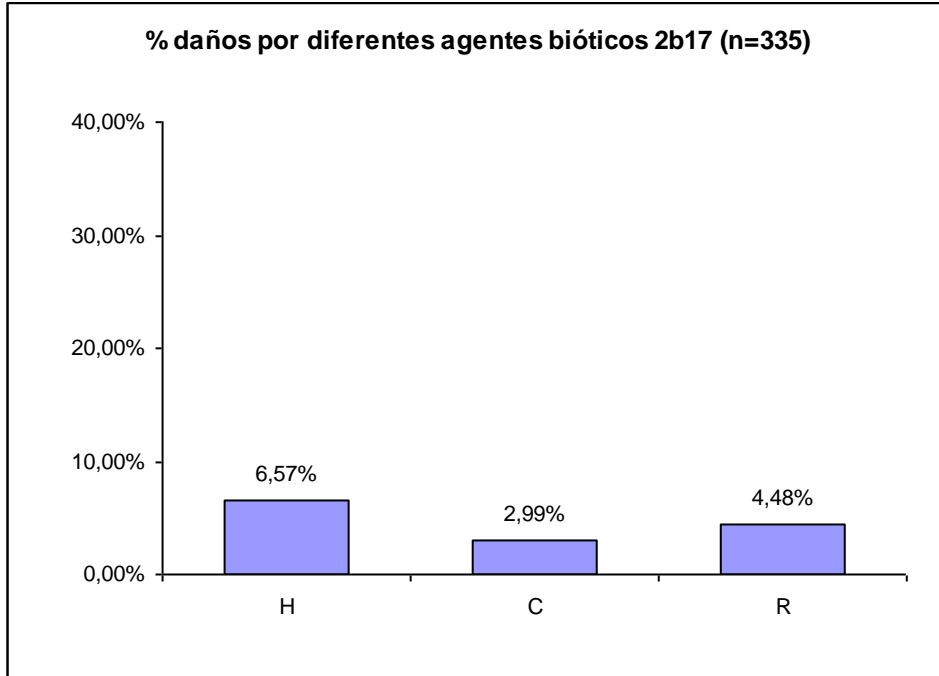
%). Entre los determinados predominó el taxón grande con el 82,04 %, y le sigue el taxón mediano-grande (8,98 %), el pequeño (8,38 %), y el pequeño-mediano con el 0,60 %. En 169 especímenes (50,45 %) se pudo determinar la región anatómica y el 49,55 % restante fue indeterminado. El 71,60 % de los determinados corresponde al esqueleto apendicular y el 27,81 % al axial/cráneo; los dientes están representados en un 0,59 %. El tipo de tejido óseo se evaluó solamente en 7 astillas (2,09 %), correspondiendo el 42,86% a tejido esponjoso, el 28,57 % a compacto-esponjoso, el 14,29 % a compacto y el 14,29 % a dientes. En ninguna de estas astillas se identificó la región esquelética.

Se evaluó la conservación en 40 astillas (11,94 %). El 82,50 % de las analizadas se encontraba en buen estado, y el 17,50 % con conservación regular. Sólo 0,30 % presenta periostio. Las astillas que se midieron fueron 333 (99,40 %); de ellas el 95,80 % corresponden a la categoría <5 cm, le siguen las de 5-10 cm con el 2,70 %, las inferiores a 0,5 cm con el 1,20 % y las de 10-15 cm con el 0,30 %. En 31 astillas (9,25 %) se analizaron las fracturas. Todas resultaron con fracturas frescas (concoidal 25,81 % y lasca 74,19 %).

En todas las astillas (100 %) se analizaron los daños. En el 75,52 % no se registraron daños. Entre los 335 especímenes se infiere la participación de humanos (6,57 %), roedores (4,48 %), y carnívoros (2,99 %) (Figura 11). Entre las huellas humanas se identificaron hoyos de percusión (31,82 %), estrías de percusión (27,27 %), y huellas de corte (9,09 %) (Figura 12). Las modificaciones por carnívoros corresponden en general a mascado, y además el 0,60 % del total de astillas presentaba daños compatibles con los de digestión, además de otros posibles casos de huesos digeridos. Algunas astillas presentan manchas de manganeso (4,78 %), manchas carbonosas (3,28 %), signos de exposición al fuego (2,69 %), diversas adherencias

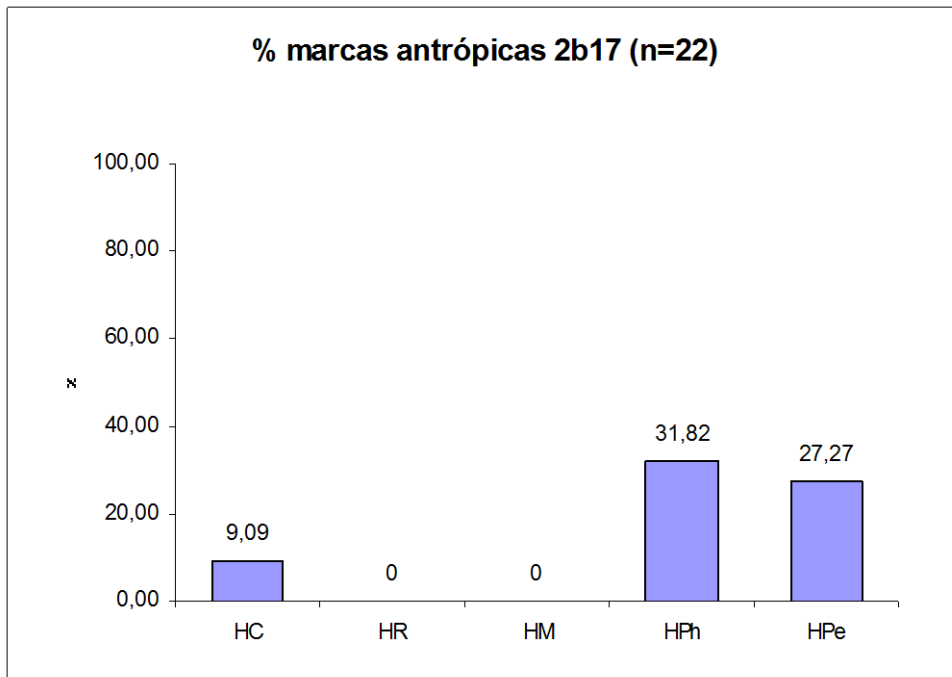
(1,79 %), y están afectadas químicamente (1,19 %). El 6,87 % presentaba daños indeterminados.

Figura 11. Porcentaje de daños por diferentes agentes bióticos en Nivel 2b17



H: humano, C: carnívoro, R: roedor.

Figura 12. Porcentaje de marcas antrópicas en Nivel 2b17



HC: huellas de corte, HR: huellas de raspado, HM: huellas de machacado, HPh: hoyos de percusión, HPe: estrías de percusión.

Nivel 2b18

En este nivel se recuperaron 1460 astillas, de las cuales se pudo determinar el tamaño del taxón en 860 especímenes (58,90 %) y el resto fue indeterminado (41,10 %). Entre los determinados predominó el taxón mediano-grande con el 73,72 %, y le siguen el taxón pequeño (16,63 %), el grande (8,72 %), el pequeño-mediano (0,81 %), y el mediano (0,12 %). En 1456 especímenes se relevó la región anatómica, de los cuales se pudieron identificar 565 especímenes (38,80 %) y el 61,20 % restante del subtotal analizado fue indeterminado. El 47,61% de los determinados corresponde al esqueleto apendicular y el 47,43 % al axial/cráneo, y los dientes están representados en un 4,96 %.

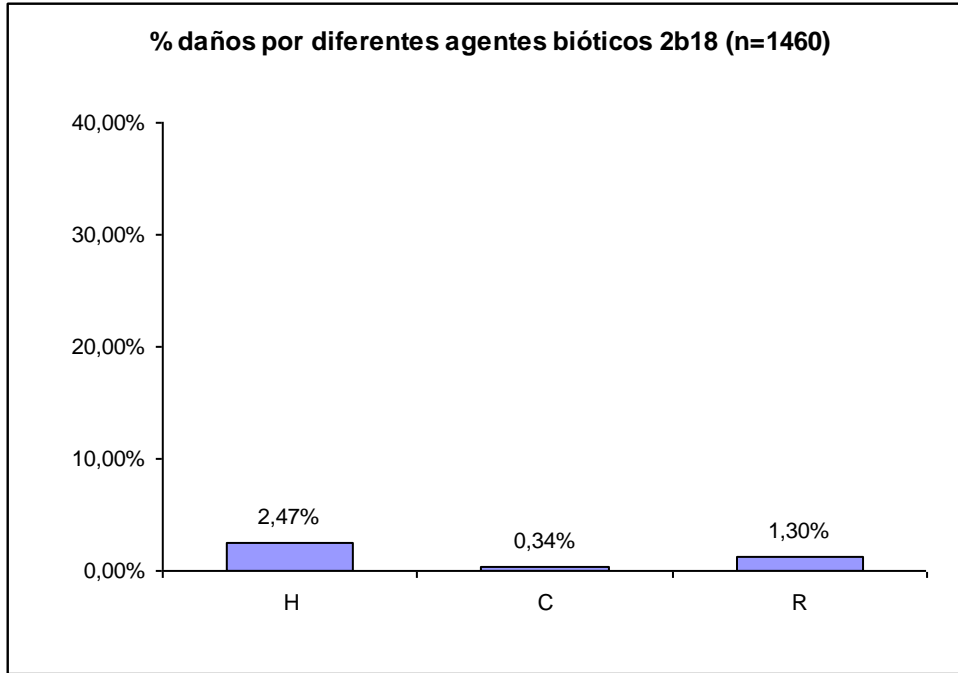
El tipo de tejido óseo se evaluó en 860 astillas (58,90 %), correspondiendo el 37,67 % a tejido esponjoso, el 31,63 % a compacto-esponjoso, el 27,44 % a compacto, y el 3,26 % a dientes. El 0,68 % de los 1460 especímenes presentaba tejido con textura de individuos inmaduros. Entre los especímenes de tejido esponjoso, el 20,69 % corresponde al esqueleto axial/cráneo; el 1,85 % al esqueleto apendicular, y en el 77,48 % no se pudo determinar la región esquelética. La muestra de tejido compacto-esponjoso corresponde en 52,57 % a la región axial/cráneo, 16,91 % a la apendicular, y en el 30,51 % con este tipo de tejido no se pudo determinar la región esquelética. De la muestra de tejido compacto, el 60,59 % corresponde a la región apendicular, el 18,22 % al axial/cráneo, y el 21,19 % restante fue indeterminado.

En 865 astillas (59,25 %) se evaluó la conservación, de las cuales el 76,30 % se encontraba en buen estado, el 22,20 % con conservación regular, y el 1,50 % con conservación mala. Algunos especímenes (7,12 %) aún tienen periostio. Se midieron 1457 astillas (99,79 %), correspondiendo (de éste subtotal) el 88,81 % a la categoría <5 cm; le siguen las inferiores a 0,5 cm con el 10,84 % y el 0,35 % restante representa

a las de 5-10 cm. Se analizaron las fracturas en 900 astillas (61,64 %), de las que el 42,56 % presenta fracturas frescas (concoidal 6,44 %, lasca 17,22 % y otras 18,89 %). Sólo el 0,33 % presenta a las fracturas secas. La remoción está presente en el 54,56 %. En el 3,33 % no se pudo determinar el tipo de fragmentación ósea.

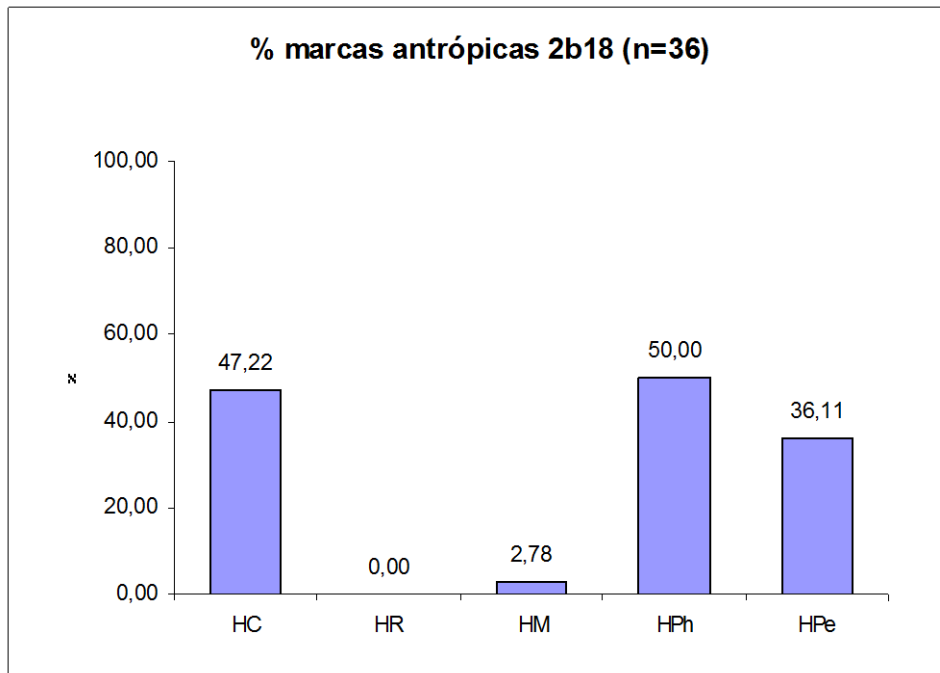
En todas las astillas (100 %) se analizaron los daños. En el 76,51 % no se registraron daños. En el resto (23,49 %) se infiere la participación de humanos (2,47 %), roedores (1,30 %) y carnívoros (0,34 %) (Figura 13). Los daños de estos últimos corresponden a mascado, aunque además en este nivel se observaron algunas astillas con posibles rastros de digestión. Entre las huellas humanas se identificaron hoyos de percusión (50 %), huellas de corte (47,22 %), estrías de percusión (36,11 %), y huellas de machacado (2,78 %) (Figura 14). Algunas astillas presentan manchas de manganeso (13,97 %), signos de exposición al fuego (3,29 %), redondeado (2,40 %) y diversas adherencias (1,30 %). También se encontraron afectadas químicamente el 0,68 %, mientras que la erosión, las manchas carbonosas y el pulido estuvieron representados por el 0,07 % cada uno. El 4,10 % tiene daños indeterminados.

Figura 13. Porcentaje de daños por diferentes agentes bióticos en Nivel 2b18



H: humano, C: carnívoro, R: roedor.

Figura 14. Porcentaje de marcas antrópicas en Nivel 2b18



HC: huellas de corte, HR: huellas de raspado, HM: huellas de machacado, HPh: hoyos de percusión, HPe: estrías de percusión.

Nivel 2b19

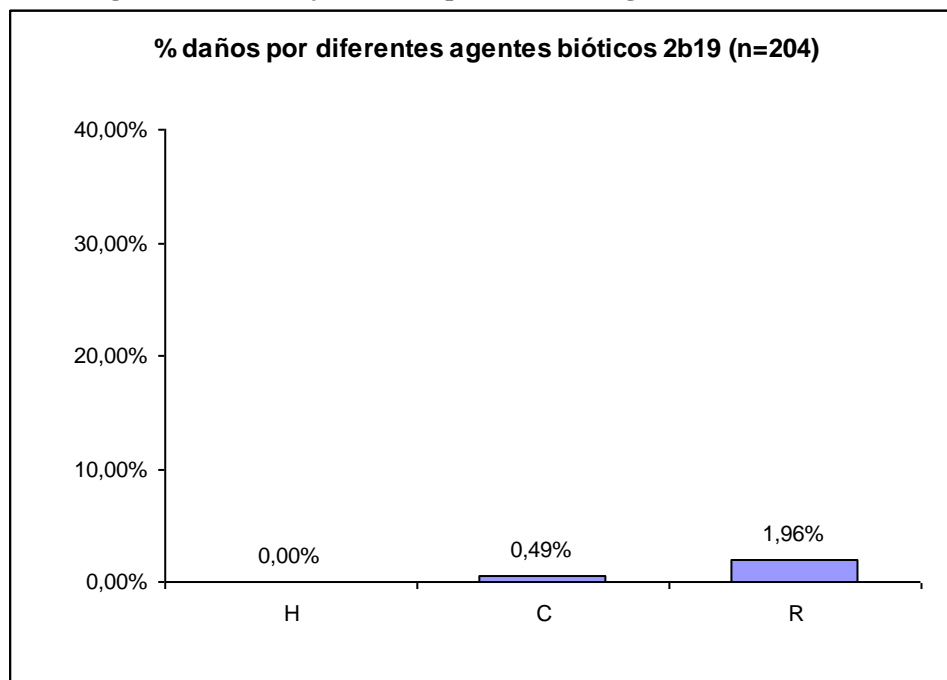
En este nivel se recuperaron 204 astillas, de las cuales se pudo determinar el tamaño del taxón en 59 especímenes (28,92 %) y el resto fue indeterminado (71,08 %).

Entre los determinados se encontró representado el taxón grande con el 93,22 %, y el pequeño con el 6,78 %. En 42 especímenes (20,59 %) se pudo determinar la región anatómica y el 79,41 % restante fue indeterminado. De los determinados, el 83,33 % corresponde al esqueleto apendicular y el 16,67 % al axial/cráneo, mientras que los dientes no están representados. El tipo de tejido óseo se evaluó sólo en 6 astillas (2,94 %), correspondiendo todas al tejido esponjoso; en ninguna se pudo determinar la región esquelética (100 % indeterminada).

La conservación no se evaluó de manera individual en este nivel, sin embargo en general fue buena (M. Mondini, com. pers.). En 0,49 % de las astillas se observó periostio. Todas las astillas se midieron (100 %). El 97,06 % corresponden a la categoría <5 cm, le siguen en igual proporción las de 10-15 cm y de 15-20 cm representadas con el 1,47 % cada una. En sólo 14 astillas (6,86 %) se analizaron las fracturas, todas frescas (concoidal 7,14 % y lasca 92,86%).

En todas las astillas (100 %) se analizaron los daños. En el 81,37 % no se registraron daños. Del total se infiere la participación de roedores (1,96 %) y carnívoros (0,49 %) (Figura 15), tratándose en el último caso de daños por mascado. Algunas astillas presentan manchas carbonosas (8,82 %), manchas de manganeso (2,45 %), signos de exposición al fuego (1,96 %) y, en igual proporción (0,49 %), abrasión y/o erosión y diversas adherencias. El 13,24 % presentó daños indeterminados.

Figura 15. Porcentaje de daños por diferentes agentes bióticos en Nivel 2b19



H: humano, C: carnívoro, R: roedor.

Nivel 2b20

En este nivel se recuperaron 78 astillas, de las cuales se pudo determinar el tamaño del taxón en 38 especímenes (48,72 %) y el resto fue indeterminado (51,28 %). Entre los determinados predominó el taxón mediano-grande con el 94,74 %, y le sigue el taxón grande (5,26 %). Los demás taxones no estuvieron representados en este nivel. En 41 especímenes (53,85 %) se pudo determinar la región anatómica y el 46,15 % restante fue indeterminado. El 50 % corresponde al esqueleto axial/cráneo, el 47,62 % al apendicular y el 2,38 % a dientes.

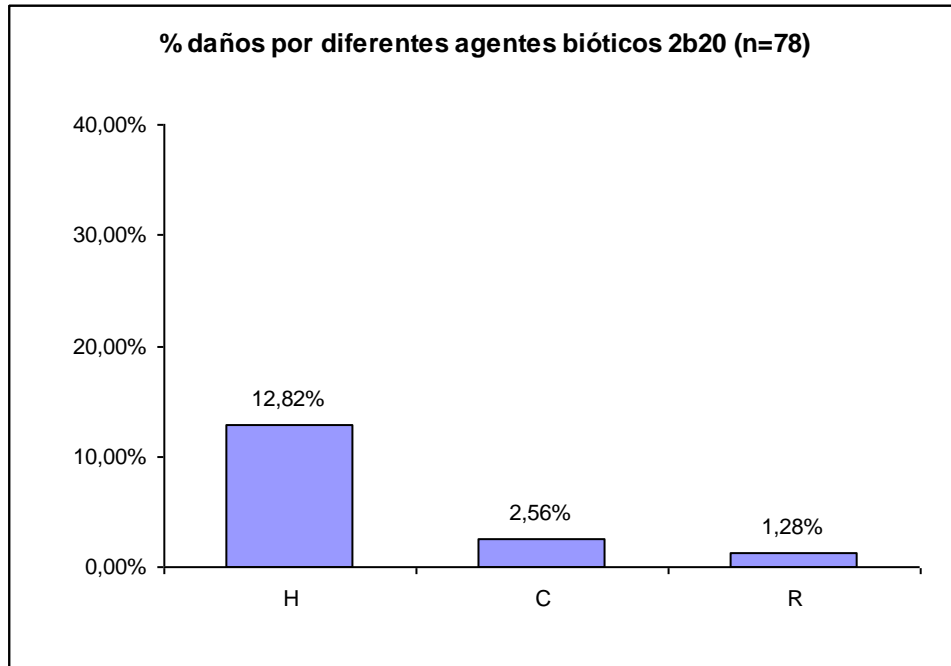
El tipo de tejido óseo se evaluó en todas las astillas (100 %), correspondiendo el 44,87 % a tejido compacto, el 30,77 % a compacto-esponjoso, el 23,08 % a esponjoso y el 1,28 % a dientes. En el subconjunto de tejido compacto, el 51,43 % corresponde al esqueleto apendicular; el 17,14 % al esqueleto axial/cráneo, y en el 31,43 % restante no se pudo determinar la región esquelética. En el de tejido compacto-esponjoso el 58,33 % corresponde a la región axial/cráneo, el 8,33 % a la apendicular y en el 33,33

% no se pudo determinar la región esquelética. Del subconjunto de tejido esponjoso el 5,56 % corresponde a la región axial/cráneo, y el 94,44 % restante es indeterminado.

En las 78 astillas (100 %) se evaluó la conservación. El 89,74 % se encontraba en buen estado, y el 10,26 % con conservación regular. Todas las astillas se midieron. El 93,59 % corresponden al tamaño <5 cm, y le siguen las inferiores a 0,5 cm con el 6,41 %. En todos los especímenes (100 %) se analizaron las fracturas. El 46,15 % de este nivel presenta fracturas frescas (concooidal 10,26 %, lasca 23,08 % y otras 12,82 %). No se encontraron fracturas secas. La remoción está presente en el 47,44 % del total de las astillas. En el 7,69 % no se pudo determinar el tipo de fragmentación ósea.

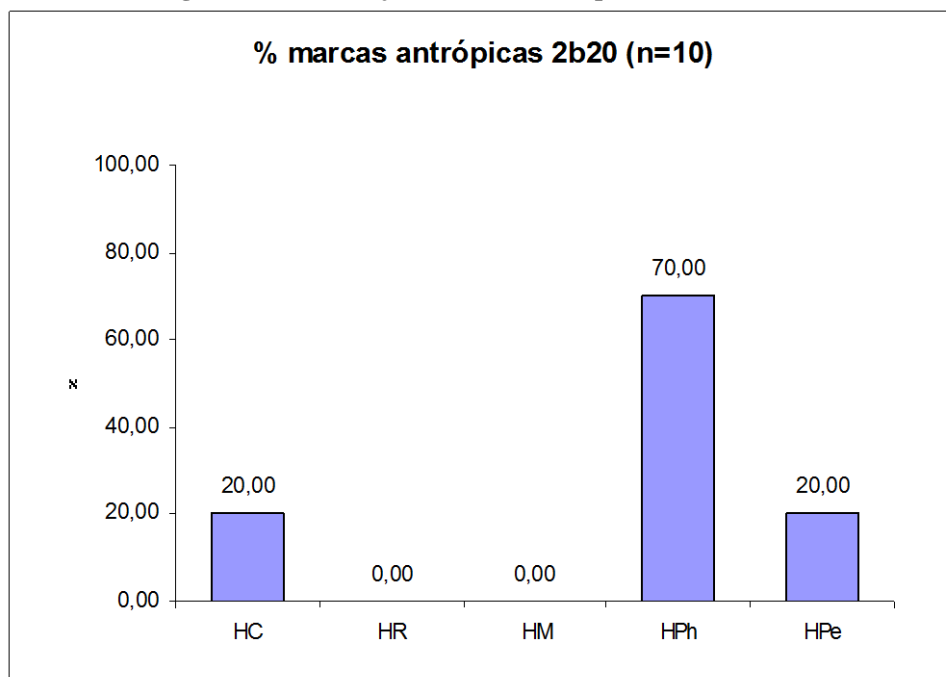
En todas las astillas (100 %) se analizaron los daños. En el 69,23 % no se registraron daños. Entre las 78 astillas se infiere la participación de humanos (12,82 %), carnívoros (2,56 %) y roedores (1,28 %) (Figura 16). Entre las huellas humanas se identificaron hoyos de percusión (70 %), estrías de percusión (20%) y huellas de corte (20 %) (Figura 17). Las modificaciones de carnívoro son por mascado. Algunas astillas presentan manchas de manganeso (5,12 %) y signos de exposición al fuego (2,56 %). En igual proporción (1,28 %) se encontraron marcas de abrasión y o erosión y manchas carbonosas. El 11,54 % presentó daños indeterminados.

Figura 16. Porcentaje de daños por diferentes agentes bióticos en Nivel 2b20



H: humano, C: carnívoro, R: roedor.

Figura 17. Porcentaje de marcas antrópicas en Nivel 2b20



HC: huellas de corte, HR: huellas de raspado, HM: huellas de machacado, HPh: hoyos de percusión, HPe: estrías de percusión.

Nivel 2b21A

En este nivel se recuperaron 167 astillas, de las cuales se pudo determinar el tamaño del taxón en 38 especímenes (22,75 %) y el resto fue indeterminado (77,25 %).

Entre los determinados predominó el taxón mediano grande con el 63,16%, le sigue el pequeño-mediano con el 18,42 %, el taxón grande con el 10,53 % y el pequeño con el 7,89 %. En 36 especímenes (21,56 %) se pudo determinar la región anatómica y el 78,44 % restante fue indeterminado. El 47,22 % corresponde al esqueleto axial/cráneo, el 44,44 % al apendicular y el 8,33 % a dientes.

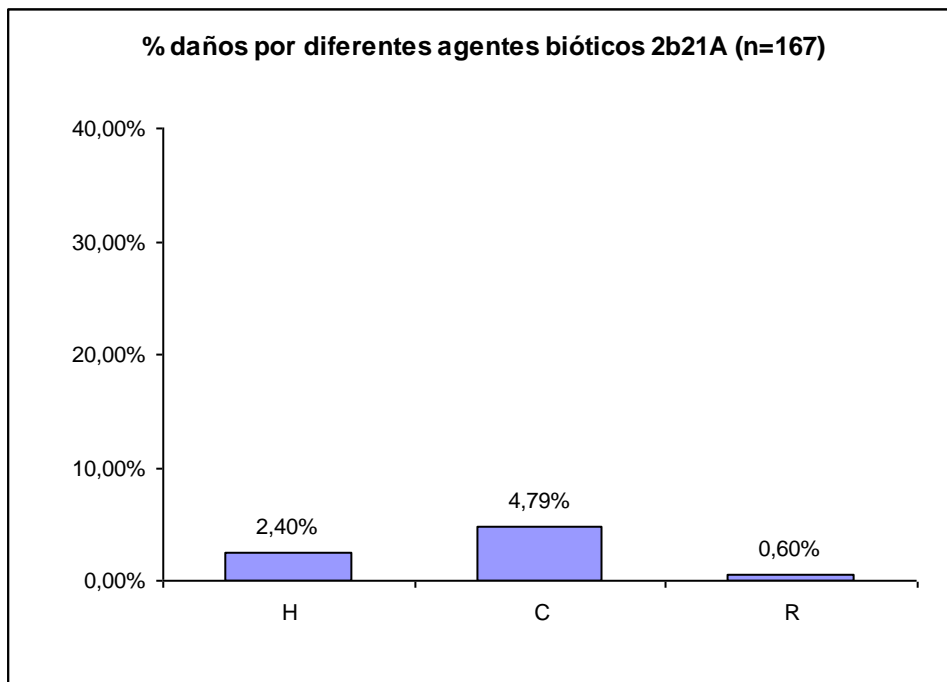
El tipo de tejido óseo se evaluó en 111 astillas (66,47 %), correspondiendo el 52,25 % a tejido compacto, el 27,923 % a esponjoso, el 17,12 % a compacto-esponjoso, y el 2,70 % a dientes. El 2,99 % de los 167 especímenes presentaba tejido con textura de individuos inmaduros. En el subconjunto de tejido compacto, el 20,69 % corresponde al esqueleto apendicular; el 18,97 % al esqueleto axial/cráneo y el 60,35 % restante fue indeterminado. En el de tejido esponjoso la región anatómica no se pudo determinar (100 % indeterminado). En el de tejido compacto-esponjoso corresponde el 26,33 % a la región axial/cráneo, y en el 63,17 % no se pudo determinar la región anatómica.

En las 144 astillas (86,23 %) se evaluó la conservación. El 73,61 % se encontraba en buen estado, y el 26,39 % con conservación regular. El 2,39 % tiene periostio. Se midieron 157 astillas (94,01%). El 64,97 % corresponden al tamaño <5 cm, y le siguen las inferiores a 0,5 cm con el 35,03 %. En 111 especímenes (66,47 %) se analizaron las fracturas. El 30,63 % de este subconjunto presenta fracturas frescas (concoidal 1,80 %, lasca 13,51 % y otras 15,32 %). No se encontraron fracturas secas. La remoción también está presente en el 51,35 % de las astillas. En el 19,81 % no se pudo determinar el tipo de fragmentación ósea.

En todas las astillas (100 %) se relevaron los daños. En el 84,43 % no se registraron daños. Entre las 167 astillas se infiere la participación de carnívoros (4,79 %), humanos (2,40 %), y roedores (0,60 %) (Figura 18). Respecto a las modificaciones

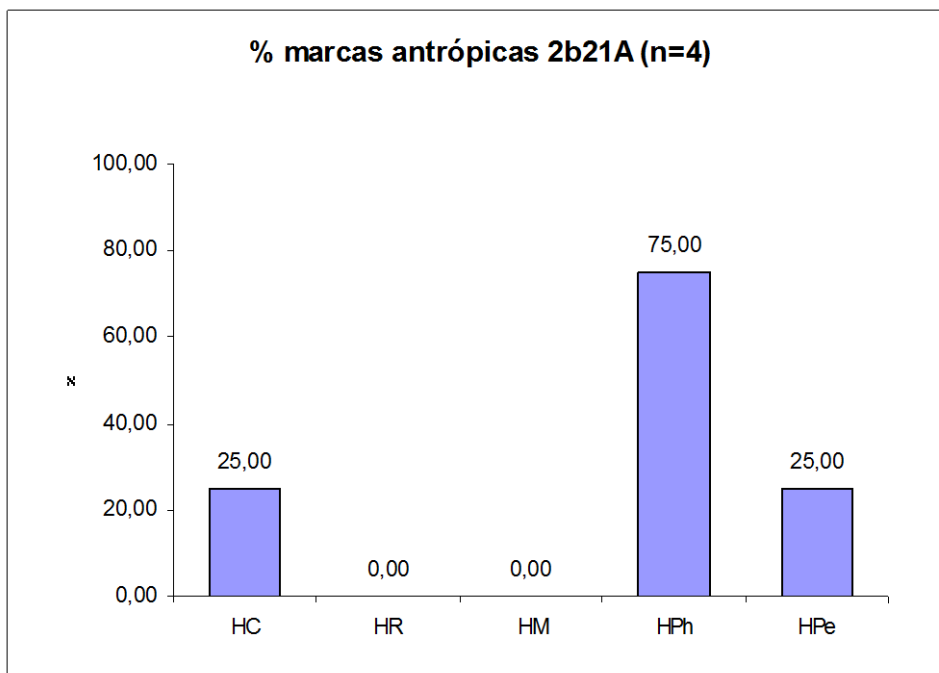
por carnívoros, además del mascado, el 2,40 % del total de astillas presenta daños compatibles con los de digestión, además de varios otros con señales ambiguas de este proceso. Entre las huellas humanas se identificaron hoyos de percusión (75 %), estrías de percusión (25%) y huellas de corte (25 %) (Figura 19). El 3,59 % presenta marcas de pulido, en igual proporción (2,99 %) manchas de manganeso y redondeado, y con el 0,60 % signos de exposición al fuego y manchas carbonosas. El 8,38 % presentó daños indeterminados.

Figura 18. Porcentaje de daños por diferentes agentes bióticos en Nivel 2b21A



H: humano, C: carnívoro, R: roedor.

Figura 19. Porcentaje de marcas antrópicas en Nivel 2b21A



HC: huellas de corte, HR: huellas de raspado, HM: huellas de machacado, HPh: hoyos de percusión, HPe: estrías de percusión.

Nivel 2b21B

En este nivel se recuperaron 76 astillas, de las cuales se pudo determinar el tamaño del taxón en 14 especímenes (34,21 %) y el resto resultó indeterminado (65,79 %). Entre los determinados predominó el taxón mediano-grande con el 42,31 %, le sigue el grande con el 38,46 %, el taxón pequeño-mediano con el 11,54 %, y el pequeño con el 7,69 %. En 24 especímenes (31,58 %) se pudo determinar la región anatómica y el 68,42 % restante fue indeterminado. De los determinados, el 54,17 % corresponde al apendicular, el 29,17 % al esqueleto axial/cráneo, y el 16,67 % a dientes.

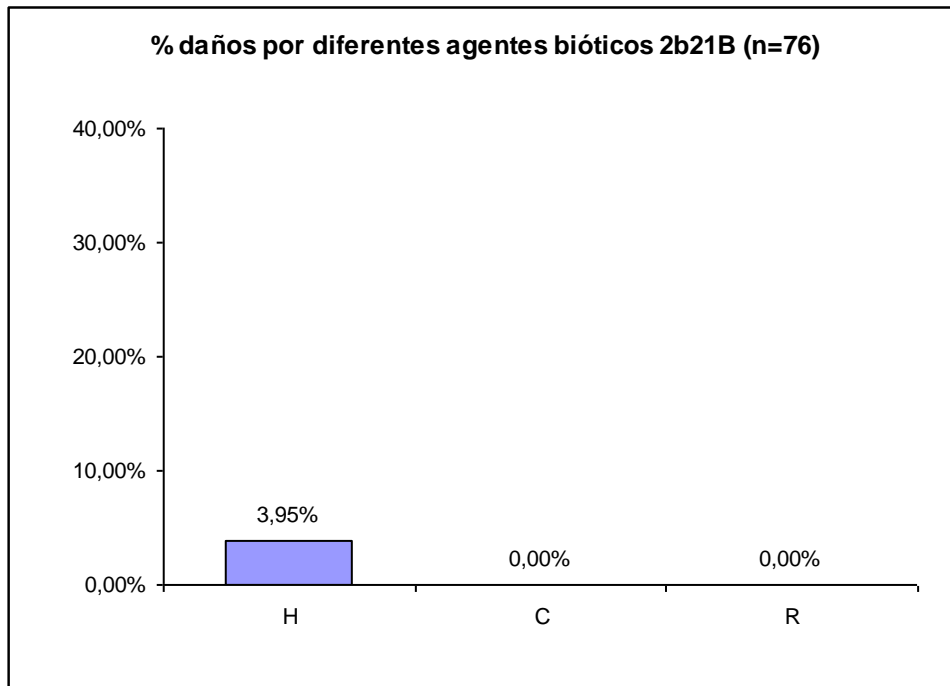
El tipo de tejido óseo se evaluó en 43 astillas (56,58 %), correspondiendo el 51,16 % a tejido compacto, el 23,26 % a esponjoso, el 16,28 % a compacto-esponjoso, y el 9,30 % a dientes. En la muestra de tejido compacto, el 31,82 % de los especímenes corresponde al esqueleto apendicular; el 22,73 % al esqueleto axial/cráneo y el 45,45

% restante fue indeterminado. Entre los especímenes de tejido esponjoso el 10 % corresponde al esqueleto axial/cráneo y en el 90 % restante no se pudo determinar la región anatómica. Entre los de tejido compacto-esponjoso el 14,29 % corresponde a la región axial/cráneo, y en el 85,71 % no se pudo determinar la región anatómica.

En 71 astillas (93,42%) se evaluó la conservación. El 54,93 % se encontraba en buen estado, y el 45,07 % con conservación regular. El 2,63 % presenta periostio. Se midieron 56 astillas (73,68%). El 64,29 % corresponden a tamaños <5 cm, y le siguen las inferiores a 0,5 cm con el 35,71 %. En 42 especímenes (55,26%) se analizaron las fracturas. El 45,23 % de este nivel presenta fracturas frescas (concoidal 4,76 %, lasca 11,90 % y otras 28,57 %). No se encontraron fracturas secas. La remoción está presente en el 42,85 % de las astillas. En el 16,66 % no se pudo determinar el tipo de fragmentación ósea.

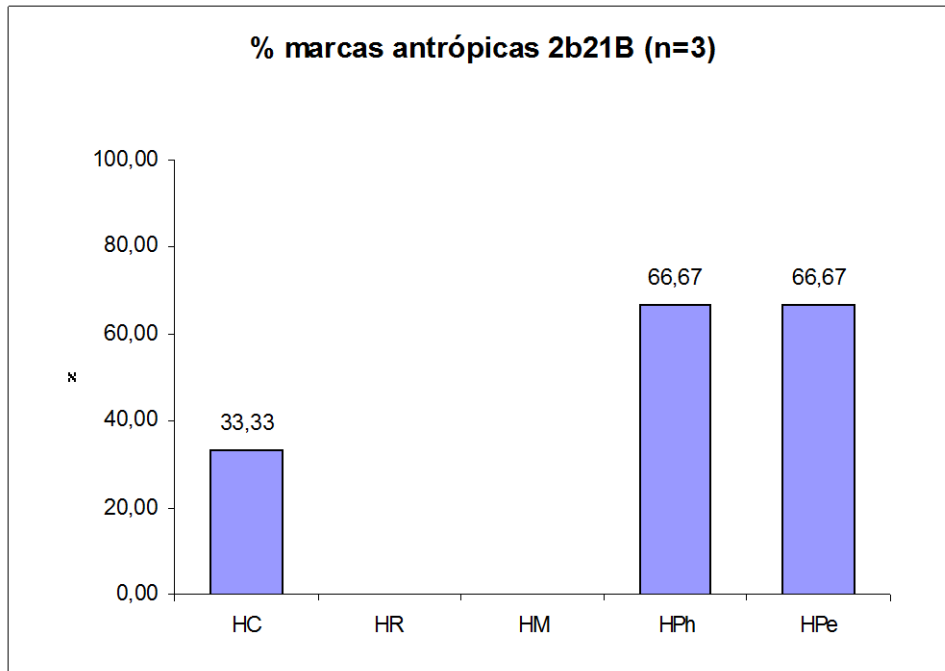
En todas las astillas (100 %) se analizaron los daños. En el 85,53 % no se registraron daños. Entre las 76 astillas se infiere sólo la participación de humanos (3,95 %) (Figura 20). Entre las huellas humanas se identificaron hoyos de percusión (66,67 %), estrías de percusión (66,67%), y huellas de corte (33,33 %) (Figura 21). Algunas astillas presentan signos de exposición al fuego (6,58 %) y manchas de manganeso (2,63 %). El 3,94 % presentó daños indeterminados.

Figura 20. Porcentaje de daños por diferentes agentes bióticos en Nivel 2b21B



H: humano, C: carnívoro, R: roedor.

Figura 21. Porcentaje de marcas antrópicas en Nivel 2b21B



HC: huellas de corte, HR: huellas de raspado, HM: huellas de machacado, HPh: hoyos de percusión, HPe: estrías de percusión.

Nivel 2b22

En este nivel se recuperaron sólo 11 astillas, de las cuales se pudo determinar el tamaño del taxón en 7 especímenes (63,64 %) y el resto resultó indeterminado (36,36 %). Entre los determinados predominó el taxón pequeño con el 71,43 %, y en igual proporción (14,29 %) el pequeño-mediano y el mediano-grande. Nuevamente en 7 especímenes (63,64 %) se pudo determinar la región anatómica y en el 36,36 % restante es indeterminada. El 71,43% de los especímenes determinados corresponde a los dientes y el 14,29 %, en partes iguales, al esqueleto apendicular y al axial/cráneo.

El tipo de tejido óseo se evaluó en todas las astillas (100 %), correspondiendo el 45,46% a dientes, el 27,27 % a tejido esponjoso, el 18,18 % a compacto-esponjoso, y el 9,09 % a compacto. En ningún espécimen de tejido esponjoso se pudo determinar la región esquelética (100 % indeterminado). El 50 % del grupo de tejido compacto-esponjoso corresponde a la región apendicular y el otro 50 % fue indeterminado. Todo el subconjunto de tejido compacto corresponde al esqueleto axial/cráneo.

En todas las astillas se evaluó la conservación, correspondiendo el 100 % a un buen estado. Todas las astillas se midieron. El 54,55 % corresponden a la categoría <5 cm, y le siguen las inferiores a 0,5 cm con el 45,45 %. En las 11 astillas (100 %) se analizaron las fracturas. El 45,45 % de este nivel presenta fracturas secas, y en igual proporción (27,27 %) están representadas las fracturas frescas (genéricas) y la remoción. En todas las astillas se relevaron los daños; no obstante, en ningún espécimen se observaron modificaciones en la superficie ósea.

Nivel 2b23

En este nivel se recuperaron 136 astillas, de las cuales se pudo determinar el tamaño del taxón en 32 especímenes (23,53 %) y el resto resultó indeterminado (76,47

%). Entre los determinados predominó el taxón mediano-grande con el 87,50 %, y le siguen el taxón grande (6,25 %) y el pequeño-mediano en igual proporción. En 34 especímenes (25 %) se pudo determinar la región anatómica y el 75 % restante es indeterminado. El 50 % de los identificados corresponde al esqueleto axial (el cráneo no está representado), el 32,35 % a dientes y el 17,65 % al esqueleto apendicular.

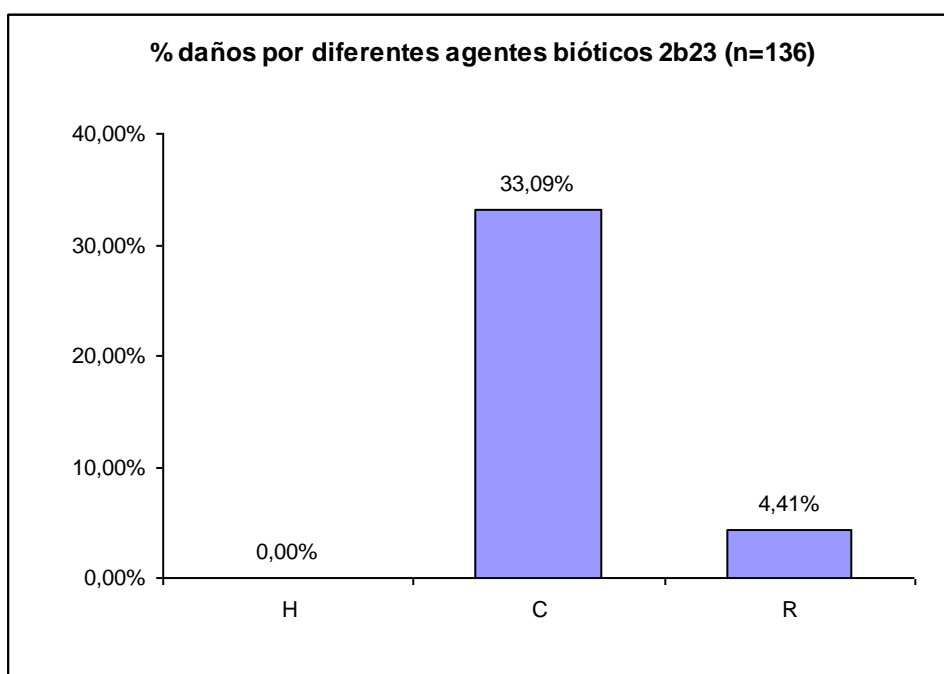
El tipo de tejido óseo se evaluó en todas las astillas (100 %), correspondiendo el 0,73 % a indeterminados. El 55,56 % corresponde a tejido compacto, el 22,96 % a esponjoso, el 13,33 % a compacto-esponjoso, y el 8,15 % a dientes. En el subconjunto de tejido compacto, el 21,33 % corresponde al esqueleto axial/cráneo, el 8 % al esqueleto apendicular, y en el 70,67 % restante no se pudo determinar la región esquelética. En ninguno de los especímenes de tejido esponjoso se pudo determinar la región esquelética (100 % indeterminado). Del subconjunto de tejido compacto-esponjoso el 5,56 % corresponde a la región axial/cráneo, y el 94,44 % restante es indeterminado.

En las 136 astillas (100 %) se evaluó la conservación. El 81,62 % se encontraba en buen estado, y el 18,38 % presenta conservación regular. En 0,74 % se observa periostio. Todas las astillas se midieron (100 %). El 53,68 % corresponde al tamaño inferior a 0,5 cm, le siguen las de tamaño <5 cm con el 45,59 %, y el 0,74 % restante corresponde a las de 5-10 cm. En las 136 astillas (100 %) se analizaron las fracturas. El 36,77 % de este nivel presenta fracturas frescas (concoidal 0,74 %, lasca 0,74 % y otras 35,29 %). Sólo el 1,47 % presenta fracturas secas. La remoción está presente en el 57,35 % del total de las astillas. En el 8,82 % no se pudo determinar el tipo de fractura ósea.

En todas las astillas (100 %) se analizaron los daños. En el 58,09 % no se registraron daños. En el resto (41,91 %) se infiere la participación de carnívoros

(33,09%) y roedores (4,41%); no se encontraron daños humanos (Figura 22). Además de los daños por mascado de carnívoros, el 0,74 % del total de astillas presenta daños compatibles con los de digestión, además de otros con señales ambiguas de este proceso. Algunas astillas presentan diversas adherencias (4,41 %); en igual proporción (1,47 %) se observan signos de exposición al fuego, redondeado, y acción química, y en menor medida (0,74 %), manchas carbonosas. El 7,35 % presentó daños indeterminados.

Figura 22. Porcentaje de daños por diferentes agentes bióticos en Nivel 2b23



H: humano, C: carnívoro, R: roedor.

Nivel 2b24

En este nivel se recuperaron 87 astillas de las cuales se pudo determinar el tamaño del taxón en 51 especímenes (58,62 %) y el resto es indeterminado (41,38 %). Entre los especímenes determinados predominó el taxón mediano-grande con el 94,12 %, y le siguen el taxón pequeño-mediano (3,92 %) y el grande (1,96 %). En 44 especímenes (50,57 %) se pudo determinar la región anatómica y el 49,43 % restante

es indeterminado. El 52,27 % corresponde al esqueleto axial/cráneo, el 45,46 % al apendicular, y el 2,27 % a dientes.

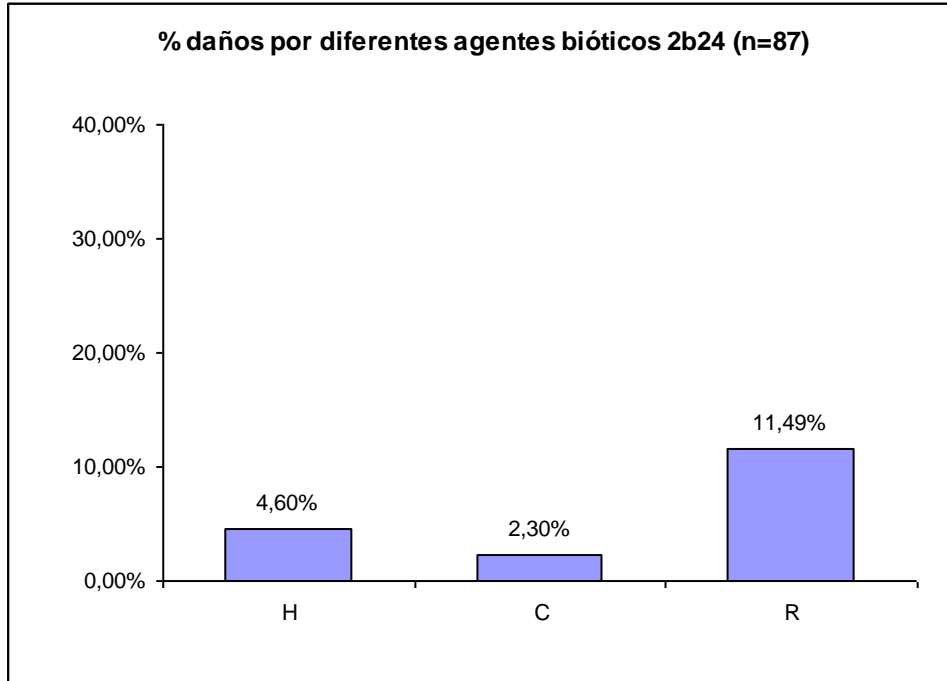
El tipo de tejido óseo se evaluó en todas las astillas (100 %), correspondiendo el 57,47 % a tejido compacto, el 24,14 % a compacto-esponjoso, el 17,24 % a esponjoso y el 1,15 % a dientes. En el grupo de tejido compacto, el 34 % corresponde al esqueleto apendicular; el 32 % al axial/cráneo y en el 34 % restante no se pudo determinar la región esquelética. Del subconjunto de tejido compacto-esponjoso el 33,33 % corresponde a la región axial/cráneo, el 14,29 % al apendicular, y el 52,38 % restante es indeterminado. En ninguno de los especímenes de tejido esponjoso se pudo determinar la región esquelética.

En las 87 astillas (100 %) se evaluó la conservación. El 85,06 % se encontraba en buen estado, y el 14,94 % con conservación regular. Se observó periostio en 14,94 % de los casos. Todas las astillas (100 %) se midieron. El 86,21 % corresponden a tamaños <5 cm, y le siguen las inferiores a 0,5 cm con el 13,79 %. En todos los especímenes (100 %) se analizaron las fracturas. El 50,57 % de este nivel presenta fracturas frescas (concoidal 2,30 %, lasca 12,64 % y otras 35,63 %). Las fracturas secas están representadas por el 6,90 %. La remoción también está presente en el 48,28 % del total de las astillas.

En todas las astillas (100 %) se analizaron los daños. En el 54,02 % no se registraron daños. Entre las 87 astillas se infiere la participación de roedores (11,49 %), humanos (4,60 %), y carnívoros (2,30 %) (Figura 23). Las modificaciones por estos últimos corresponden a mascado, aunque se registraron además tres astillas con posibles rastros de digestión. Entre las huellas humanas se identificaron huellas de corte (75 %) y hoyos de percusión (25 %) (Figura 24). Algunas astillas presentan marcas ambiguas de digestión. Otras astillas presentan signos de exposición al fuego

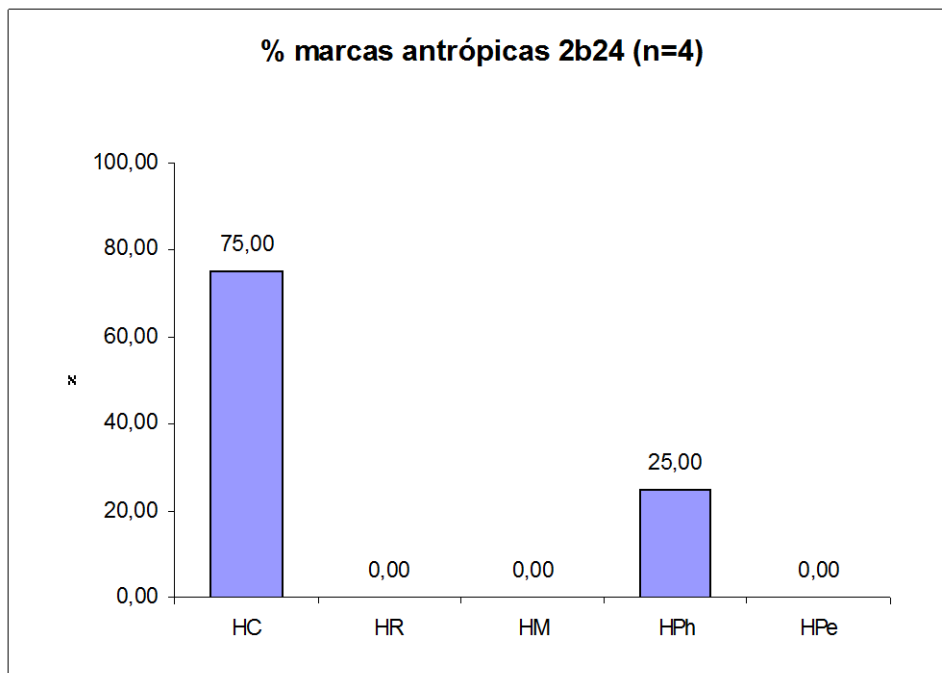
(9,20 %), diversas adherencias (6,90 %), manchas carbonosas (5,75 %), manchas de manganeso (4,60 %), y abrasión y o erosión (2,30 %). El 20,69 % presentó daños indeterminados.

Figura 23. Porcentaje de daños por diferentes agentes bióticos en Nivel 2b24



H: humano, C: carnívoro, R: roedor.

Figura 24. Porcentaje de marcas antrópicas en Nivel 2b24



HC: huellas de corte, HR: huellas de raspado, HM: huellas de machacado, HPh: hoyos de percusión, HPe: estrías de percusión.

Nivel 2b24-25

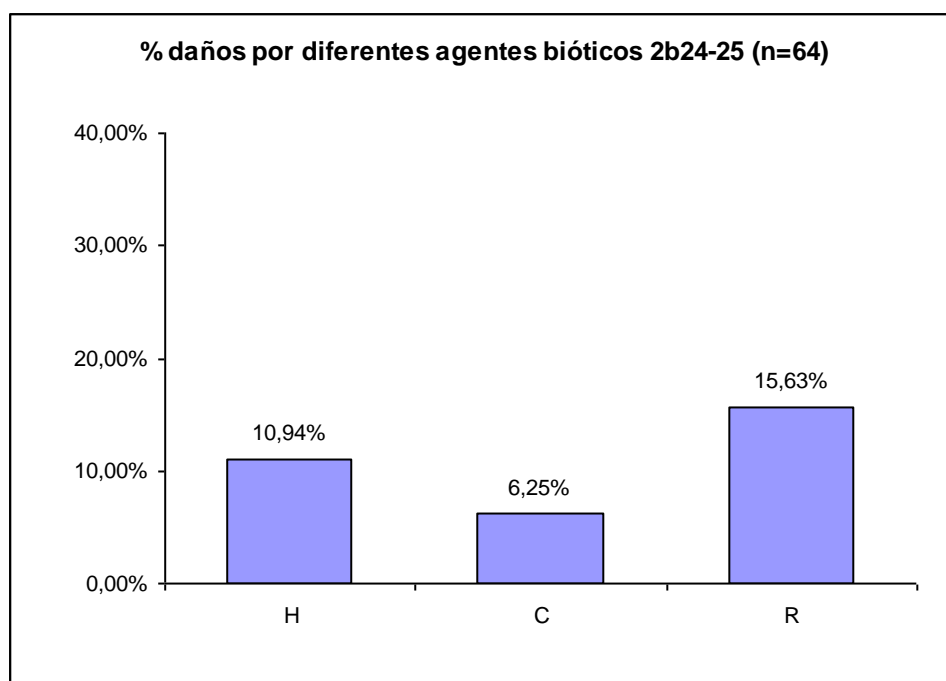
En este conjunto en que no se pudo discriminar el nivel preciso de procedencia se recuperaron 64 astillas, de las cuales se pudo determinar el tamaño del taxón en 36 especímenes (56,25 %) y el resto resultó indeterminado (43,75 %). Entre las astillas determinadas predomina el taxón mediano-grande con el 88,89 %, y le sigue el taxón grande con el 11,11%. En 23 especímenes (35,94 %) se pudo determinar la región anatómica y el 64,06 % restante es indeterminado. El 60,87 % corresponde al esqueleto axial/cráneo y el 34,78 % al apendicular; los dientes están representados por el 4,35 %.

El tipo de tejido óseo se evaluó en todas las astillas (100 %), correspondiendo el 37,5 % a compacto-esponjoso, el 31,25 % a tejido compacto, el 29,69 % a esponjoso y el 1,56 % a dientes. En el subconjunto de tejido compacto-esponjoso el 33,33 % corresponde al esqueleto axial y craneal, el 12,50 % al apendicular y en el 54,17 % restante no se pudo determinar la región esquelética. Del grupo de tejido compacto, el 30 % corresponde a la región axial, y el 25 % al apendicular y el 45 % restante es indeterminado. En ninguno de los especímenes de tejido esponjoso se pudo determinar la región esquelética.

En las 64 astillas (100 %) se evaluó la conservación. El 98,44 % se encontraba en buen estado, y el 1,56 % con conservación regular. Un 1,56 % tiene periostio. Todas las astillas (100 %) se midieron. El 84,38 % corresponden a la categoría <5 cm, y le siguen las inferiores a 0,5 cm con el 15,63 %. En 62 especímenes (96,88 %) se analizaron las fracturas. De éstos, el 37,10 % presenta fracturas frescas (concoidal 3,23%, lasca 6,45 % y otras 27,42 %). Las fracturas secas están representadas por el 8,06 %. La remoción también está presente en el 56,45 % del total de las astillas. En el 4,83 % no se pudo determinar el tipo de fragmentación.

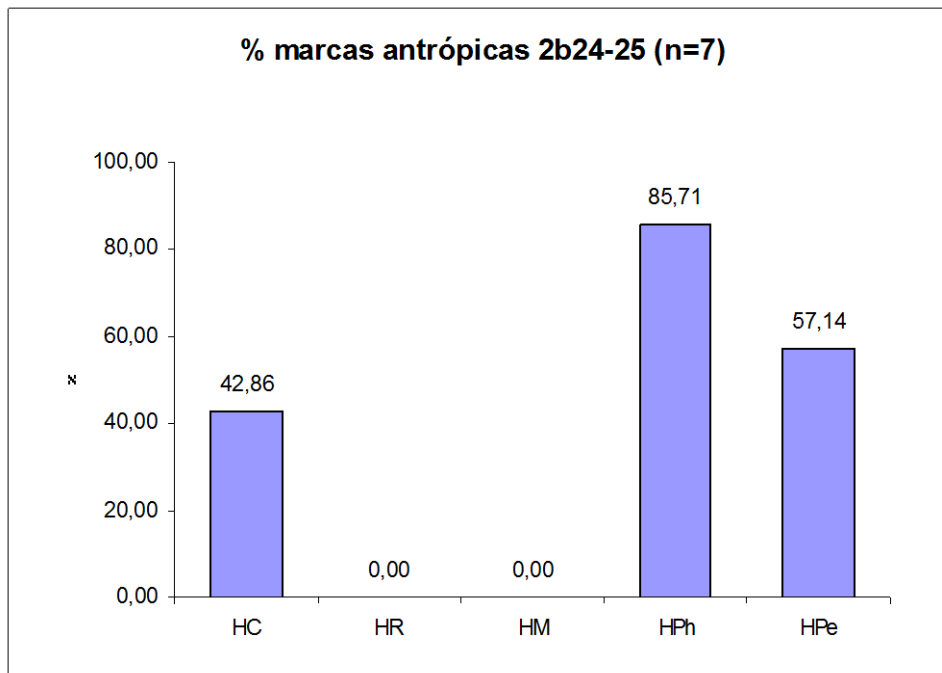
En todas las astillas (100 %) se analizaron los daños. En el 67,19 % no se registraron daños. Entre las 64 astillas se infiere la participación de roedores (15,63 %), humanos (10,94 %), y carnívoros (6,25 %) (Figura 25). Entre las huellas humanas se identificaron hoyos de percusión (85,71 %), estrías de percusión (57,14 %) y huellas de corte (42,86 %) (Figura 26). Los casos de modificaciones de carnívoro son por mascado. Algunas astillas presentan manchas de manganeso (6,25%), exposición al fuego (3,13 %), manchas carbonosas (3,13 %), y en igual proporción (1,56 %) redondeado, pulido, y acción química. El 4,69 % presentó daños indeterminados.

Figura 25. Porcentaje de daños por diferentes agentes bióticos en Nivel 2b24-25



H: humano, C: carnívoro, R: roedor.

Figura 26. Porcentaje de marcas antrópicas en Nivel 2b24-25



HC: huellas de corte, HR: huellas de raspado, HM: huellas de machacado, HPh: hoyos de percusión, HPe: estrías de percusión.

Nivel 2b25

En este nivel se recuperaron 143 astillas, de las cuales se pudo determinar el tamaño del taxón en 60 especímenes (41,96 %) y el resto resultó indeterminado (58,04 %). Entre los determinados predominó el taxón mediano-grande con el 70 %, le sigue el taxón grande con el 28,33 % y el pequeño-mediano con el 1,67 %. En 70 especímenes (48,95 %) se pudo determinar la región anatómica y el 51,05 % restante es indeterminado. El 68,57 % corresponde al esqueleto axial y craneal y el 12,86 % al apendicular; los dientes están representados por el 18,57 %.

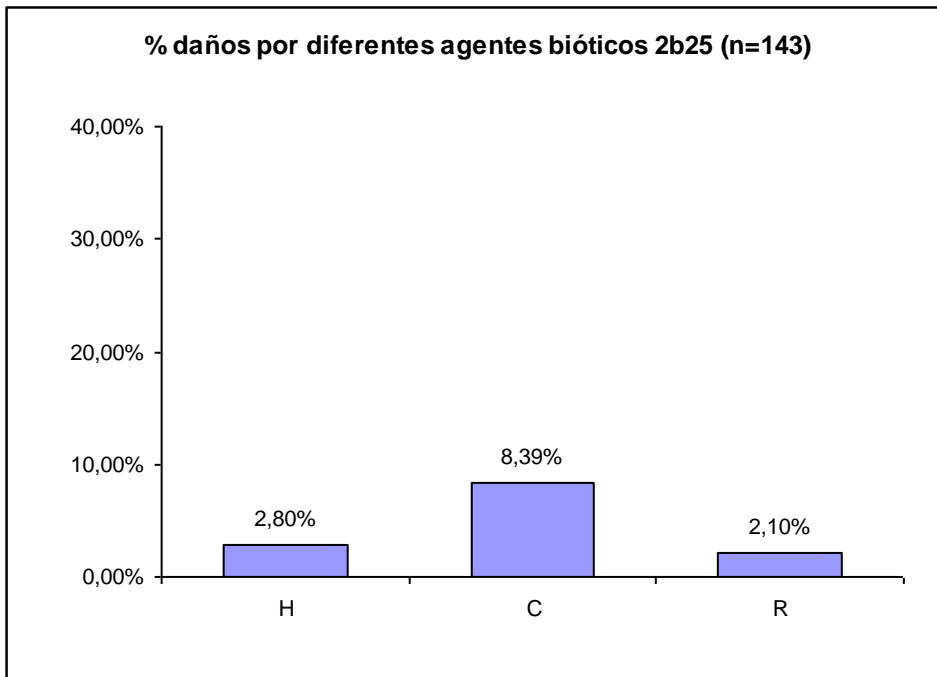
El tipo de tejido óseo se evaluó en todas las astillas (100 %), correspondiendo el 41,26 % a compacto-esponjoso, el 32,17 % a compacto, el 17,48 % a esponjoso y el 9,09 % a dientes. En la muestra de tejido compacto-esponjoso el 52,54 % corresponde al esqueleto axial o craneal y en el 47,46 % restante no se pudo determinar la región esquelética. De la muestra de tejido compacto, el 34,78 % corresponde a la región

axial/cráneo, el 19,57 % al apendicular, y el 45,65 % restante es indeterminado. Del grupo de tejido esponjoso el 4 % corresponde al esqueleto axial/cráneo y el 96 % restante es indeterminado.

En las 143 astillas (100 %) se evaluó la conservación. El 83,22 % se encontraba en buen estado, el 10,49 % con conservación regular y el 6,29 % con conservación mala. En 1,40 % de los especímenes se observa periostio. Todas las astillas (100 %) se midieron. El 70,63 % corresponden a tamaños <5 cm, y le siguen las inferiores a 0,5 cm con el 29,37 %. En los 143 especímenes (100 %) se analizaron las fracturas. El 30,77 % de este nivel presenta fracturas frescas (concoidal 6,99 %, lasca 2,80 % y otras 20,98 %). Las fracturas secas están representadas por el 3,50 %. La remoción también está presente en el 51,05 % del total de las astillas. En el 20,28 % no se pudo determinar el tipo de fragmentación ósea.

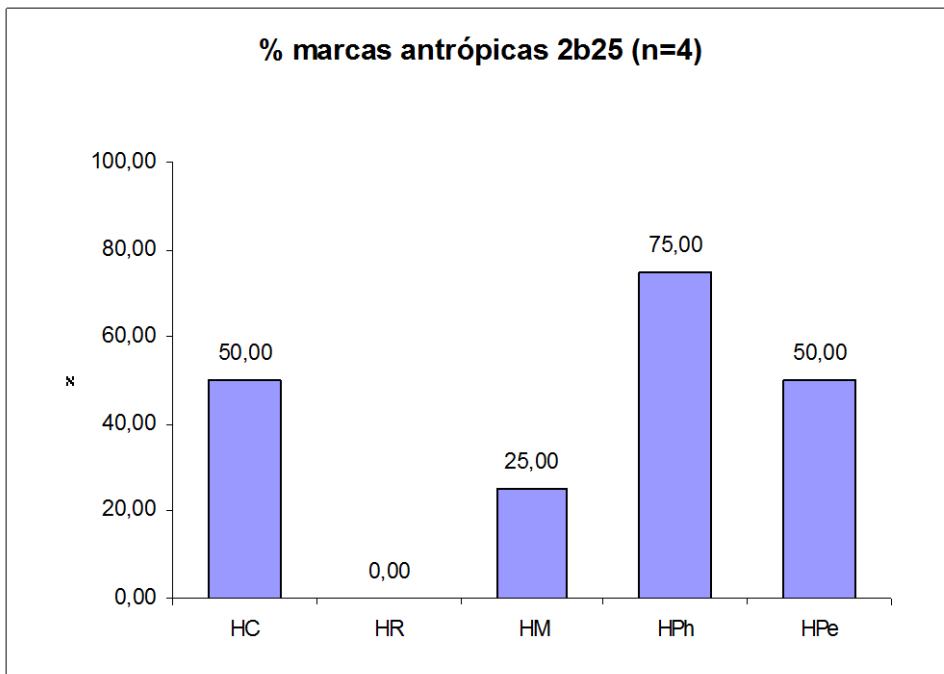
En todas las astillas (100 %) se analizaron los daños. En el 62,94 % no se registraron daños. Entre las 143 astillas se infiere la participación de de carnívoros (8,39 %), de humanos (2,80 %), y de roedores (2,10 %) (Figura 27). Entre las huellas humanas se identificaron hoyos de percusión (75 %), huellas de corte (50 %), estrías de percusión (50 %) y huellas de machacado (25 %) (Figura 28). Si bien todos los daños por carnívoros corresponden a mascado, se registraron además un par de astillas con posibles daños digestivos. Algunas astillas presentan manchas de manganeso (27,97 %), redondeado (4,90 %), abrasión y/o erosión (3,50%), distintas adherencias (2,80 %), y, en igual proporción (1,40 %), pulido y manchas carbonosas, además de exposición al fuego (0,70 %). El 4,90 % presentó daños indeterminados.

Figura 27. Porcentaje de daños por diferentes agentes bióticos en Nivel 2b25



H: humano, C: carnívoro, R: roedor.

Figura 28. Porcentaje de marcas antrópicas en Nivel 2b25



HC: huellas de corte, HR: huellas de raspado, HM: huellas de machacado, HPh: hoyos de percusión, HPe: estrías de percusión.

Nivel 2b25 fondo

En este nivel se recuperaron 65 astillas, de las cuales se pudo determinar el tamaño del taxón en 31 especímenes (47,69 %) y el resto es indeterminado (52,31 %). Entre los determinados predominó el taxón mediano-grande con el 61,29 %, el grande con el 32,26 % y el pequeño-mediano con el 6,45 %. En 29 especímenes (44,62 %) se pudo determinar la región anatómica y el 55,38 % restante resultó indeterminado. El 48,28 % corresponde al esqueleto axial/cráneo y el 24,14 % al apendicular; los dientes están representados en un 27,59 %.

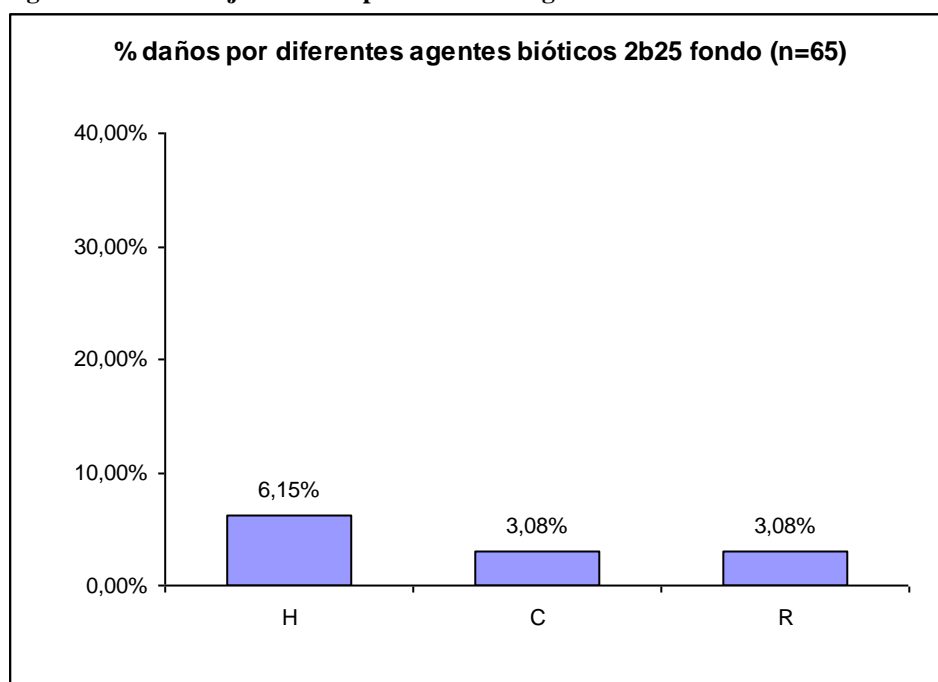
El tipo de tejido óseo se evaluó en todas las astillas (100 %), correspondiendo el 30,77 % a tejido compacto, el 29,23 % a esponjoso, el 27,69 % a compacto-esponjoso, y el 12,31 % a dientes. En el subconjunto de tejido compacto, el 30 % corresponde a la región axial/cráneo, otro 30 % al apendicular, y el 40 % restante es indeterminado. En el de tejido esponjoso no se pudo determinar la región esquelética (100 % indeterminado). Del grupo de tejido compacto-esponjoso el 44,44 % corresponde al esqueleto axial/cráneo, el 5,56 % al apendicular y el 50 % restante es indeterminado.

En las 65 astillas (100 %) se evaluó la conservación. El 95,38 % se encontraba en buen estado y el 4,62 % restante con conservación regular. Todas las astillas (100 %) se midieron. El 80 % corresponden a la categoría <5 cm, le siguen las inferiores a 0,5 cm con el 18,46 % y las de 5-10 cm con 1,54 %. En los 65 especímenes (100 %) se analizaron las fracturas. El 35,39 % de este nivel presenta fracturas frescas (concoidal 4,62 %, lasca 6,15 % y otras 24,62 %). La fractura seca no está representada. La remoción está presente en el 56,92 % del total de las astillas. En el 9,23% no se pudo determinar el tipo de fragmentación ósea.

En todas las astillas (100 %) se analizaron los daños. En el 64,62 % no se registraron daños. Entre las 65 astillas se infiere la participación de humanos (6,15 %),

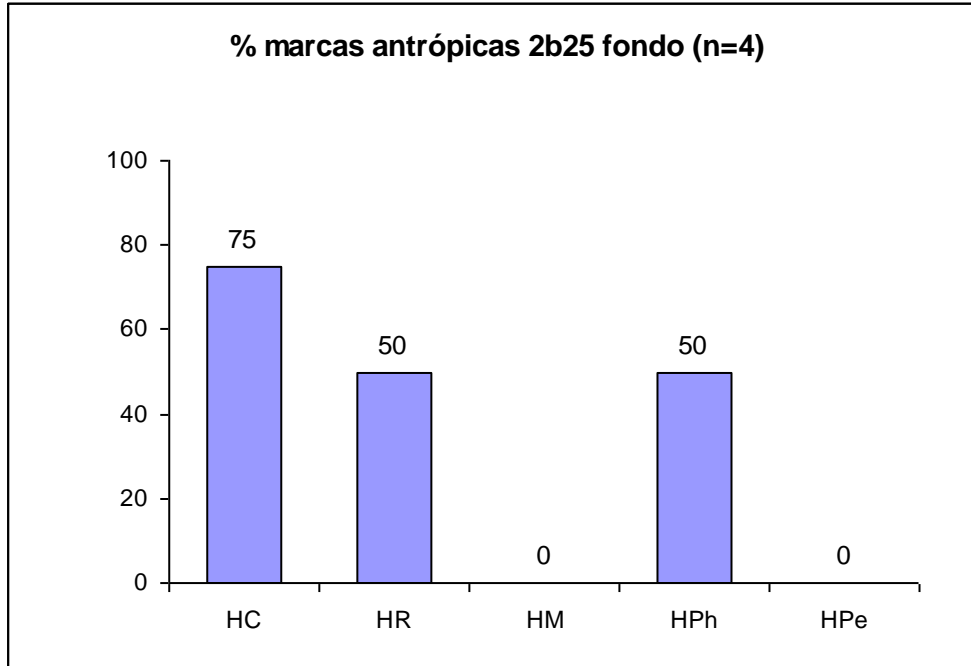
de carnívoros (3,08 %) y de roedores (3,08 %) (Figura 29). Entre las huellas humanas se identificaron huellas de corte (75 %), hoyos de percusión (50 %), y huellas de raspado (50 %) (Figura 30). Los daños de carnívoro son por mascado. Algunas astillas presentan manchas de manganeso (29,23 %), manchas carbonosas (4,62 %) y de exposición al fuego (1,54%). El 1,54 % presentó daños indeterminados.

Figura 29. Porcentaje de daños por diferentes agentes bióticos en Nivel 2b25 fondo



H: humano, C: carnívoro, R: roedor.

Figura 30. Porcentaje de marcas antrópicas en Nivel 2b25 fondo



HC: huellas de corte, HR: huellas de raspado, HM: huellas de machacado, HPh: hoyos de percusión, HPe: estrías de percusión.

Comparación de los niveles analizados

Se muestra aquí la representación gráfica del tamaño de las astillas en todos los niveles comparados, de modo que se manifieste más claramente el grado de fragmentación de los conjuntos correspondientes al Holoceno temprano (Figura 31). Como vimos, se adjunta además en la Tabla 5 una síntesis de los resultados obtenidos para todos los niveles. En la Figura 32 se presenta un tafograma con las variables analizadas graficadas. Por último, se muestran algunas astillas de los niveles 2b23 y 2b24 a modo de ejemplo (Figuras 33 y 34).

Figura 31. Tamaño de las astillas en los diferentes niveles

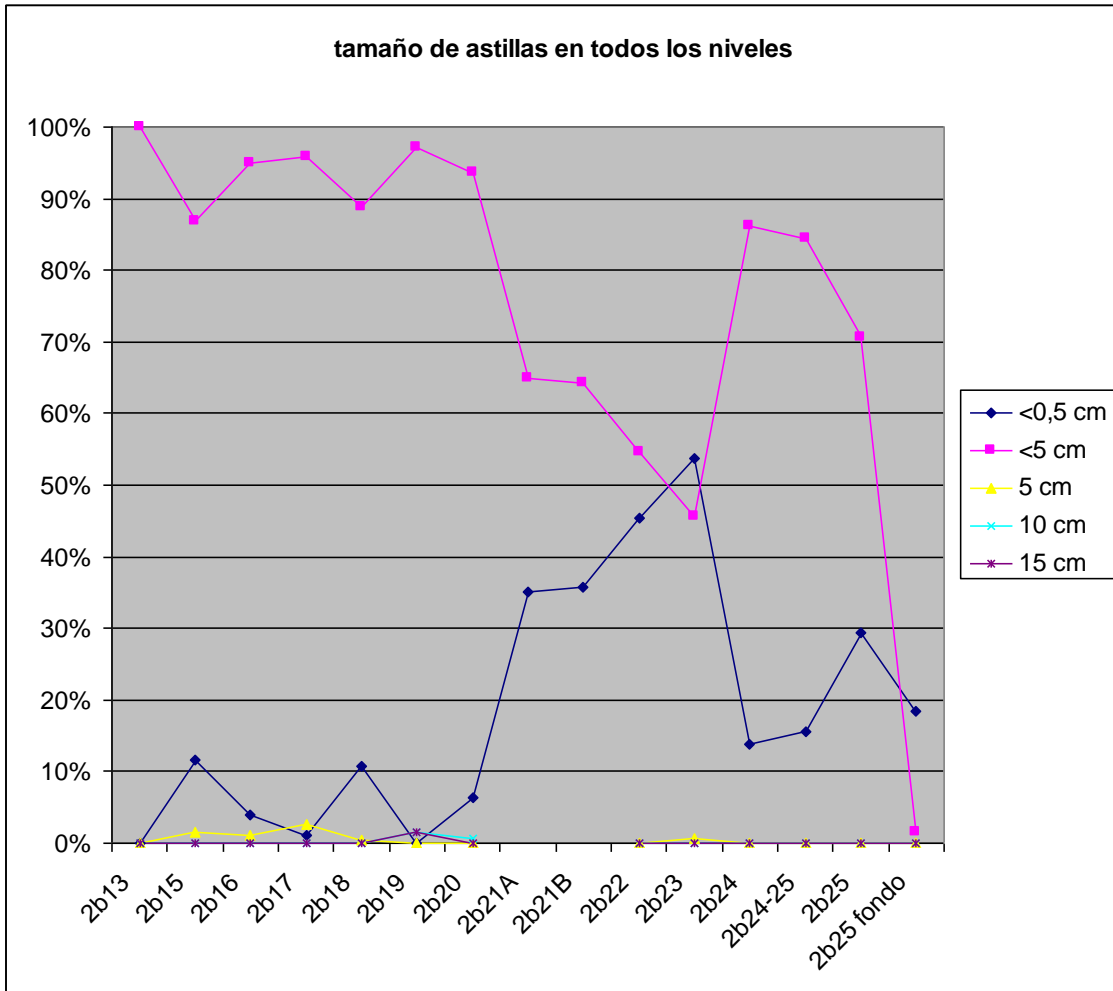


Tabla 5 Resultados de todos los niveles analizados de la campaña arqueológica 1996

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
2	nivel/variables	2b13	2b15	2b16	2b17	2b18	2b19	2b20	2b21A	2b21B	2b22	2b23	2b24	2b24-25	2b25	2b25 fondo	
3	n total astillas	24	318	339	335	1460	204	78	167	76	11	136	87	64	143	65	
4	Tamaño de taxon																
5	n relevado	24 (100%)	318 (100%)	339 (100%)	335(100%)	1460 (100%)	204 (100%)	78 (100%)	167(100%)	76 (100%)	11 (100%)	136 (100%)	87 (100%)	64 (100%)	143 (100%)	65 (100%)	
6	n determinado	12 (50%)	193 (60,69%)	157 (46,31%)	167 (49,85%)	860 (58,90%)	59 (28,92%)	38 (48,72%)	38 (22,75%)	14 (34,21%)	7 (63,64%)	32 (23,53%)	51 (58,62%)	36 (56,25%)	60 (41,96%)	31 (47,69%)	
7	7																
8	8																
9	9																
10	10																
11	11																
12	Región Anatómica																
13	n relevado	24 (100%)	318 (100%)	339 (100%)	335(100%)	1456 (99,73%)	204 (100%)	78 (100%)	167(100%)	76 (100%)	11 (100%)	136 (100%)	87 (100%)	64 (100%)	143 (100%)	65 (100%)	
14	n determinado	15 (62,5%)	235 (73,90%)	114 (33,63%)	169 (50,45%)	565 (38,80%)	42 (20,59%)	42 (53,85%)	36 (21,56%)	24 (31,58%)	7 (63,64%)	34 (25%)	44 (50,57%)	23 (35,94%)	70 (48,95%)	29 (44,62%)	
15	15																
16	16																
17	17																
18	Tipo de tejido																
19	n relevado	24 (100%)	314 (98,74%)	35 (10,32%)	7 (2,09%)	860 (58,90%)	6 (2,94%)	78 (100%)	111 (66,47%)	76 (100%)	11 (100%)	136 (100%)	87 (100%)	64 (100%)	143 (100%)	65 (100%)	
20	n determinado	24 (100%)	314 (98,74%)	34 (10,32%)	7 (2,09%)	860 (58,90%)	6 (2,94%)	78 (100%)	111 (66,47%)	43 (56,57%)	11 (100%)	135 (99,26%)	87 (100%)	64 (100%)	143 (100%)	65 (100%)	
21	21																
22	22																
23	23																
24	24																
25	Conservación																
26	n relevado	24 (100%)	314 (98,74%)	39 (11,50%)	40 (11,94%)	865 (59,25%)	sin datos	78 (100%)	144 (86,23%)	71 (93,42%)	11 (100%)	136 (100%)	87 (100%)	64 (100%)	143 (100%)	65 (100%)	
27	n determinado	24 (100%)	314 (98,74%)	39 (11,50%)	40 (11,94%)	865 (59,25%)	sin datos	78 (100%)	144 (86,23%)	71 (93,42%)	11 (100%)	136 (100%)	87 (100%)	64 (100%)	143 (100%)	65 (100%)	
28	28																
29	29																
30	30																
31	Tamaño cm																
32	n determinado	24 (100%)	318 (100%)	334 (98,52%)	333 (99,40%)	1457 (99,79%)	204 (100%)	78 (100%)	157 (94,01%)	56 (73,68%)	11 (100%)	136 (100%)	87 (100%)	64 (100%)	143 (100%)	65 (100%)	
33	33																
34	34																
35	35																
36	36																
37	37																
38	Fracturas																
39	n relevado	24 (100%)	313 (98,43%)	45 (13,27%)	31 (9,25%)	900 (61,64%)	14 (6,86%)	78 (100%)	111 (66,47%)	42 (55,26%)	11 (100%)	136 (100%)	87 (100%)	62 (92,87%)	143 (100%)	65 (100%)	
40	n determinado	24 (100%)	268 (84,28%)	45 (13,27%)	31 (9,25%)	870 (96,67%)	14 (6,86%)	72 (92,31%)	89 (80,18%)	35 (83,33%)	11 (100%)	124 (91,18%)	87 (100%)	59 (95,16%)	114 (79,72%)	59 (90,77%)	
41	41																
42	42																
43	43																
44	44																
45	45																
46	46																
47	47																
48	Daños																
49	n determinado	24 (100%)	318 (100%)	339 (100%)	335(100%)	1460 (100%)	204 (100%)	78 (100%)	167(100%)	76 (100%)	11 (100%)	136 (100%)	87 (100%)	64 (100%)	143 (100%)	65 (100%)	
50	50																
51	51																
52	52																
53	53																
54	54																
55	55																
56	56																
57	57																

Tabla 5 Resultados de para todos los niveles analizados de la campaña arqueológica 1996 (cont.)

Abreviaturas:

TG: Taxón grande.

TM/G: Taxón mediano-grande.

TM: Taxón mediano.

TP/M: Taxón pequeño-mediano.

TP: Taxón pequeño.

IN: Indeterminado.

APE: Apendicular.

DN: Diente.

AXL: Axial.

CR: Cráneo.

FF: Fractura fresca.

FC: Fractura concoidal.

LAS: Lasca.

FS: Fractura seca.

RE: Remoción.

TC: Tejido compacto.

TE: Tejido esponjoso.

TCE: Tejido compacto-esponjoso.

BU: Bueno.

RE: Regular.

MA: Malo.

H: Humano.

C: Carnívoro.

R: Roedor.

Q: Quemado.

Mg: Manganeso.

En Daños no se incluye el n relevado porque en todos los casos es el 100%.

Figura 32. Tafograma: variables comparadas

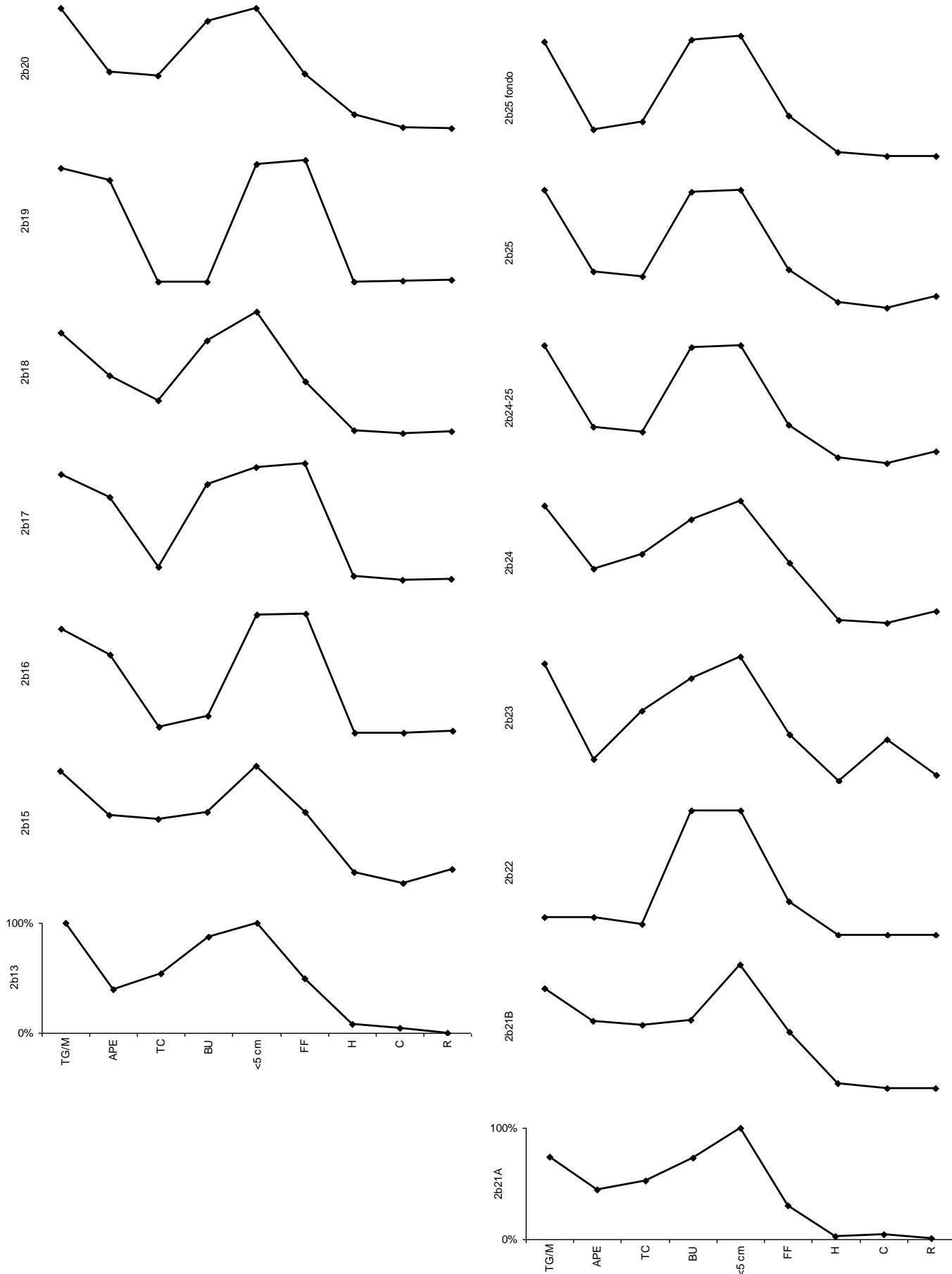


Figura 32. Tafograma: variables comparadas (cont.)

Referencias:

Tamaño de taxón: TGM (sumatoria del porcentaje de especímenes asignados a Taxón Grande y a Taxón Mediano/Grande).

Región anatómica: APE (porcentaje de especímenes asignados a la región apendicular).

Tipo de tejido: TC (porcentaje de especímenes asignados a tejido compacto).

Conservación: BU (porcentaje de especímenes con conservación buena).

Tamaño de los especímenes: <5 cm (incluye aquellos <0,5 cm).

Fracturas: FF (porcentaje de especímenes con fractura fresca, incluidas la fractura concooidal y lascas).

Daños: H (porcentaje de especímenes con daños humanos), C (porcentaje de especímenes con daños de carnívoro), R (porcentaje de especímenes con daños de roedor).

Figura 33. Especímenes indeterminados de los niveles 2b23 y 2b24



Figura 34. Especímenes indeterminados del nivel 2b24



CAPITULO V. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Discusión

Como se planteara en el Capítulo II, nos propusimos dos hipótesis para responder al problema de la fragmentación en el sitio Quebrada Seca 3, y desde ellas presentamos las discusiones pertinentes.

Agentes de fragmentación en QS3

La primera hipótesis (A) proponía que los humanos serían los principales agentes causantes de la fragmentación ósea indeterminada en los niveles tempranos de Quebrada Seca 3. Para que sea así, puede esperarse una abundancia de astillas de los taxones más grandes de la región (como las vicuñas, por ejemplo). A su vez, las trazas de la actividad humana serían las que predominarían entre las de otros agentes dentro del alero. Se espera también que una porción significativa de las astillas presenten fracturas intencionales frescas además de marcas de procesamiento humano. Por ello analizamos algunos posibles agentes y procesos que intervinieron en la formación del registro arqueofaunístico de QS3.

En general predomina una buena conservación de las astillas, generalmente en más del 70% de los especímenes, excepto en 2b25 y 2b21B donde esta proporción se reparte entre conservación buena y regular. Solamente en los niveles 2b16, 2b18 y 2b25 se observó una conservación mala, siendo en el nivel 2b16 donde alcanza una mayor proporción. Elkin (1996) y Mondini (2003a) también observaron una buena conservación general del material del Holoceno temprano en QS3. La buena conservación del material arqueofaunístico permite que no se pierda la información sobre otros procesos que brindan las astillas, a la vez que se observan con mayor claridad los agentes y procesos tafonómicos que intervinieron en el conjunto

arqueológico. En todos los niveles analizados para esta tesis, menos en 2b22 y 2b23, se observaron manchas de manganeso, que alcanzan más del 15% en los niveles 2b13 a 2b16 y más de 25% en 2b25 y 2b25 fondo. No obstante, su presencia no impidió la observación de otros agentes que participaron en el registro.

Entre los posibles agentes que utilizan los abrigos rocosos además de los humanos (como se explicó en el Capítulo II) se encuentran los carnívoros. No obstante, en sólo tres niveles (2b21A, 2b23 y 2b25) fueron el agente más representado, y sólo en 2b23 superan el 10%. La alta proporción de especímenes con daños de carnívoro (33%) en este último nivel se debe en gran medida a muchos especímenes digeridos. En menor proporción se encontraron daños de carnívoro en los demás niveles, a excepción de 2b21B y 2b22 donde no está representado este agente. En la composición del conjunto de astillas de los niveles 2b21A, 2b23 y 2b25 no se observan, sin embargo, diferencias significativas respecto de los demás niveles. En todos predominan los taxones de tamaño indeterminado y en segundo lugar los medianos y grandes, y en cuanto a la representación anatómica, luego de la indeterminada, prevalece el esqueleto axial y de la cabeza. El tamaño de las astillas en estos tres niveles es menor a 5 cm, y además 2b23 incluye muchas astillas (la más alta proporción de todos los niveles) de tamaño menor a 0,5 cm. De hecho muchas de las astillas con daños por carnívoro son de este último rango de tamaño, lo que tiene relación con su origen escatológico.

Mondini (2003a) propone que los carnívoros de la región no tienen la suficiente fuerza como para destruir huesos largos de animales grandes pero sí modificarlos. A partir de estos resultados podemos decir que los carnívoros no se registraron mayormente en la región apendicular, sino que se reflejan en regiones esqueléticas con tejidos más frágiles. A su vez, los fragmentos pequeños, como vimos, pueden provenir de las heces (ver Capítulo II). De hecho si bien en general se trata de marcas de

mascado, en algunos casos se registraron especímenes digeridos. Particularmente 2b23 es el nivel que presenta mayor representatividad de marcas de carnívoro, como vimos, y es donde la fragmentación es mayor, y donde la región anatómica y el tejido óseo predominantes son más frágiles también. Los pocos niveles donde predominan las marcas de carnívoros, así como la baja representación de las otras variables relacionadas a ellos en los demás niveles, coincide con la baja incidencia de los carnívoros en el sitio presentada en los estudios previos del registro arqueofaunístico de QS3 (Elkin 1996, Mondini 2003a).

Entre las variables analizadas por Mondini (2003a) en el nivel 2b14, las modificaciones por carnívoros representaban sólo en un 3 % NISP y <1 % NSP, de los cuales la mayor parte están mascados y <1 % tienen trazas de digestión. Así, este nivel del Holoceno temprano se ajusta tanto al modelo de acumulación humana como al de acumulación por carnívoros. Sin embargo, como otras variables analizadas por la autora, no cae en la zona exclusiva de éstos del modelo, y está lejos de los porcentajes observados en madrigueras modernas. Respecto a la posibilidad de acumulaciones escatológicas, una de las principales variables que las caracterizan, a diferencia de lo registrado en este conjunto, es la dominancia de taxones pequeños, además de las evidencias de ingestión y la fragmentación intensa. Mondini (2003a) plantea que los excrementos de carnívoros asociados al contexto de depósito caen dentro del rango de las observaciones en madrigueras modernas pero estarían más cerca del límite inferior que del promedio del mismo. Teniendo en cuenta todas las variables, Mondini (2003a) infiere una baja incidencia de carnívoros en 2b14. La baja atrición en este nivel, y las marcas leves de carnívoros, disminuyen las posibilidades de que hayan actuado como agentes acumuladores en el sitio; esto no significa que no tuvieron participación en el depósito sino que no han sesgado significativamente el conjunto arqueofaunístico en

términos de atrición (Elkin 1996, Mondini 2003a), lo que también queda registrado en nuestro análisis.

Por otro lado, inicialmente se postuló el emplazamiento de QS3 como un abrigo favorable para la acción de carnívoros (Aschero 1987), pero los trabajos zooarqueológicos de Elkin (1996) y Mondini (2003a) llegaron a la conclusión de que la acción de carnívoros no fue alta. Mondini (2003a) plantea que los carnívoros prefieren cuevas más pequeñas que los humanos. QS3 cae dentro del modelo de selección de abrigos por humanos tanto como el de carnívoros propuesto por Mondini (2003a), aunque es más grande que los usualmente empleados por los carnívoros de la zona. Hay en el área oquedades más pequeñas que se condicen más con lo preferido por los carnívoros (Mondini 2003a). Además, el tamaño del alero QS3 no corresponde con el tamaño de los abrigos rocosos utilizados como letrinas por los carnívoros modernos. Estas características indican la posibilidad de que la competencia por la ocupación del mismo espacio fuera baja, y QS3 podría presentarse más bien como un ambiente de obtención y transporte de alimento para los animales carroñeros y otros predadores que ocuparan momentáneamente el sitio; a la vez que se condice con la poca significación de los restos recuperados con intervención de carroñeros en el registro arqueológico correspondientes al Holoceno temprano (Elkin 1996, Mondini 2003a), y la poca participación de los carnívoros en los diferentes niveles aquí estudiados también sugiere una mínima alternancia ocupacional en el sitio.

Otro de los agentes posibles, como se explicó en el Capítulo III, son los roedores. En los niveles 2b15, 2b16, 2b19, y 2b24-25 predominó este agente y en 2b24 se encuentra en segundo lugar. De todos modos nunca alcanza el 16 %, y generalmente es menor a 3 %. Incluso en 2b13, 2b21B y 2b22 no se observaron marcas de roedor. Si bien los roedores no fracturan generalmente el material óseo, sí lo modifican, pero en

nuestro caso, la baja representación de este agente en QS3 permitió la identificación de otros agentes que pudieron intervenir en el conjunto arqueofaunístico. Elkin (1996) y Mondini (2003a) identificaron restos de roedores y analizaron su participación cultural y/o natural dentro del alero. Desde la observación de las marcas de roedor dejadas en los fragmentos indeterminados coincidimos con Elkin (1996) y Mondini (2003a) en que algunos habrían ingresado por ellos mismos al sitio. En este trabajo no se encontraron conjuntos óseos modificados por aves, lo que también concuerda con lo propuesto por Elkin (1996) y Mondini (2003a).

En los niveles 2b16, 2b14 (Mondini 2003a), 2b17 y 2b19 predominan las astillas de tamaño de taxón grande y sólo en el 2b22 las de taxón de tamaño pequeño. Debe tenerse en cuenta que este último conjunto es el más pequeño, con sólo 7 especímenes, por lo que los porcentajes no necesariamente son significativos. En los demás niveles, siendo la mayoría, predominan los especímenes de tamaño de taxón mediano-grande. Sólo en los niveles 2b21A y 2b21B predomina el tamaño de taxón indeterminado y le sigue el mediano y mediano-grande. Los tamaños de taxón más representados entonces serían el mediano-grande y grande (80 %). Sin embargo, la categoría de tamaño mediano-grande no excluye completamente el taxón grande, por lo que se podría inferir que los taxones representados en las astillas indeterminadas coinciden con el tamaño de animales más consumidos en QS3 por los cazadores-recolectores: los camélidos (Elkin 1996, Mondini 2003a). Es necesario aclarar que en todos los niveles se encontraron, en proporciones altas, astillas de tamaño de taxón indeterminado, lo que indica, en cierto modo, una alta fragmentación.

En la mayoría de los niveles (2b13 a 2b17, 2b19, 2b21B y 2b24), la mayor proporción de tipos de fractura representados corresponde a fracturas frescas (genéricas, seguida de lascas). La fractura seca sólo predomina en el nivel 2b22. Por otra parte, en

la mayoría de los niveles la remoción alcanza a cerca de la mitad de los especímenes. Su representación sólo es menor en 2b15 y 2b22, y está ausente en 2b16, 2b17 y 2b19. Esto indicaría que la participación de humanos en el alero sería más significativa que la de los otros agentes ya que las fracturas frescas son propias de la actividad humana y que los demás agentes que pueden fracturar huesos están representados mínimamente dentro del sitio, como se explicó anteriormente.

Respecto de las modificaciones óseas, los niveles donde predominan las huellas humanas son 2b13, 2b17, 2b18, 2b20, 2b21B y 2b25 fondo. Si bien en ningún nivel estas huellas superan el 13 %, en la mayoría, están representadas por más del 5 %. Únicamente en 2b19, 2b22 y 2b23 no se observaron huellas antrópicas. En todos los niveles que presentaban huellas de procesamiento humano se encontraron, de mayor a menor proporción, hoyos de percusión, huella de corte, estrías de percusión, huellas de raspado y de machacado. A partir de estas modificaciones (ver Capítulo III) podemos inferir algunas de las actividades que se realizaron en el sitio tales como actividades de desarticulación y de fracturas intencionales (con las huellas de percusión), actividades de cuereo, desarticulación y descarnado (con las huellas de corte), actividades de remoción de tejidos, principalmente el periostio (las huellas raspado) y el desmembramiento, desarticulación, fractura, y la manipulación del tejido blando (las huellas de machacado). La proporción de especímenes con modificaciones antrópicas en 2b14 (>5 % NSP, >33 % NISP) cae en el modelo humano exclusivo de Mondini (2003a). Considerando las variables de huellas, fracturas antrópicas y huesos quemados, en conjunto con lo analizado en las madrigueras modernas, Mondini (2003a) sugiere que en 2b14 las acumulaciones fueron realizadas principalmente por humanos y en baja proporción por carnívoros. De manera similar ocurre con los conjuntos estudiados para esta tesis.

Por otra parte, QS3 incluye estructuras de combustión (Elkin 1996), siendo el fuego natural improbable como causal de las astillas con signos de exposición al calor, ya que por ser un alero se encuentra resguardado de agentes naturales que lo pudieran ocasionar, y se trata de un área con muy baja cobertura vegetal. Entre las astillas indeterminadas se encontraron signos de exposición al fuego en todos los niveles excepto 2b22; no obstante, la baja cantidad de astillas analizadas para este último nivel (22 astillas en total) no permite descartar el uso de fogones. Cabe aclarar que los especímenes quemados pueden haber sufrido este proceso de manera accidental. Por otra parte, si bien la proporción de especímenes quemados en 2b14 se ajusta tanto al modelo humano como al de carnívoros, la proporción de especímenes con modificaciones óseas antrópicas es relativamente importante al punto que cae también en el rango exclusivamente humano del modelo (Mondini 2003a).

Por otra parte, la asociación de los conjuntos faunísticos con artefactos indica la participación humana en el alero, ubicándolos en el rango antrópico exclusivo dentro del modelo (Mondini 2003a). Esto último es extensible a los niveles estudiados aquí.

No se encontraron marcas de pisoteo humano o animal en ningún nivel de los analizados para esta tesis. Aunque la representación registrada de las siguientes variables es la mínima (ver Capítulo IV), la abrasión y/o erosión estuvo representada en porcentajes muy bajos (entre 0,07% a 4,49 %) y sólo en algunos niveles (2b15, 2b16, 2b18 a 2b20, 2b24, y 2b25); algo similar ocurre con los factores diagenéticos en los distintos niveles; esto también coincide con lo propuesto por Elkin (1996) para el sitio. La baja alteración de la superficie ósea por estas variables permite identificar más claramente a los agentes que intervinieron en el registro arqueofaunístico.

A partir de la discusión de las variables analizadas para contrastar esta hipótesis se puede decir que en general el material recuperado en QS3 se encuentra en muy buen

estado de conservación, lo que permite diferenciar los agentes y procesos que intervinieron en esta porción del registro arqueológico. Se evidencia así la baja participación de carnívoros y de roedores. A su vez, la abundancia de fracturas intencionales, la presencia de huellas de procesamiento humano y huesos quemados, el tamaño de taxones predominantemente medianos-grandes, acompañados de una insignificativa participación de los procesos diagenéticos y una buena información contextual, nos permiten inferir que los humanos tuvieron el papel principal en la fragmentación ósea del material de QS3, tal como predecía la hipótesis A.

La fragmentación y el aprovechamiento de los recursos faunísticos en QS3

Por otra parte, la segunda hipótesis (B) proponía que los humanos utilizarían la fragmentación ósea como estrategia de maximización en el aprovechamiento de los recursos que proveerían los huesos, dadas las condiciones ambientales de la región en el Holoceno temprano. Esta maximización se manifestaría con un alto índice de astillas óseas indeterminadas, las que formarían parte de elementos con cantidades de médula y grasa ósea significativas. Por esto se puede esperar la preeminencia de especímenes del esqueleto apendicular en el registro arqueofaunístico, y una cantidad mayor de taxones grandes o medianos que pequeños. A su vez, se puede esperar que el tamaño de las astillas indeterminadas en QS3 sea muy reducido. Y por otro lado, en relación a las condiciones ambientales, se espera que las astillas con manchas de manganeso en el Holoceno temprano tengan una mayor representatividad que en el Holoceno medio, y que su meteorización sea también más baja.

Como vimos, en la mayoría de los niveles los tamaños de taxón mediano-grande y grande están representados por más del 90 % y le siguen con más del 75 % en 2b16,

2b18, 2b21A y 2b21B, en tanto que sólo en 2b22 los taxones pequeño y pequeño-mediano predominan con más del 75 %. Esto concuerda con lo propuesto para la hipótesis, en tanto que se espera que los taxones grandes aporten más contenido de médula y grasa intra-ósea que los taxones de tamaño pequeño.

Los casos etnográficos permiten inferir la actividad de la explotación de la grasa y médula óseas en el registro arqueológico. La utilización de la grasa puede tener efectos drásticos para el patrón de abundancia de regiones esqueléticas, ya que para obtenerla se debe fragmentar el tejido óseo apendicular o el axial. En los niveles 2b15, 2b17 y 2b19 la región anatómica que predomina es la apendicular, tal como predice la hipótesis. La región axial/cráneo predomina en los niveles 2b13, 2b20, 2b24 y 2b25. En el resto de los niveles (siete) predomina la región indeterminada. Si bien el esqueleto apendicular no es entonces el que predomina entre las regiones analizadas, la que predomina, en la mayoría de los niveles, es la región indeterminada. Esto es debido en gran medida al alto índice de fragmentación que presentan los especímenes óseos, es decir que, dado a que las condiciones del alero fueron propicias para una buena conservación del material, el alto grado de fragmentación se debería a la utilización de los recursos intra-óseos de los especímenes.

Otro aporte importante para la identificación de la explotación de la médula y grasa intra-ósea lo ofrece la identificación del tejido óseo. En la mayoría de los niveles predomina el tejido compacto del esqueleto apendicular (2b13, 2b15, 2b20, 2b21A, 2b21B) y en 2b23 y 2b25 predomina el tejido compacto del esqueleto axial y del cráneo, seguido del apendicular. Esto muestra que en algunos niveles habría una explotación más intensiva de la diáfisis que de la epífisis, es decir, que se aprovecharía más la médula ósea que la grasa intra-ósea. En cuanto a los niveles donde predominó el tejido esponjoso (2b16 a 2b19) no se pudo determinar la región anatómica a la que

pertenecían, salvo en 2b18 en donde predominó el esqueleto axial y del cráneo seguido del apendicular, por lo que en estos niveles también hubo una explotación intensiva en busca de la grasa intra-ósea y de la médula. En el único nivel donde predominó el tejido compacto-esponjoso fue en 2b22, seguido de tejido esponjoso de región anatómica indeterminada, es decir que posiblemente consumieron la grasa intra-ósea también en este nivel. En este nivel, además, se encontró un predominio de fragmentos de dientes, lo que sugiere el posible consumo de los nutrientes del cráneo (que también aporta grasas).

Como vimos, por otra parte, la fragmentación ha sido muy intensiva. Cabe destacar que el tamaño predominante de los especímenes en todos los niveles (menos en 2b23, donde predominan las astillas <0,5 cm) es entre 0,5 y 5cm (93,33 %).

Como se explicó en el Capítulo III, las precipitaciones de manganeso en huesos arqueológicos pueden indicar la presencia de un microclima húmedo, ya que necesitan del agua como medio de transporte. La matriz sedimentaria (arena) del sitio QS3 permitiría la percolación del agua a través de la misma. Si bien no es una línea de evidencia directa, como un estudio paleobotánico, contribuye con la información paleoambiental de la región. Las precipitaciones de manganeso, entonces, estarían indicando, en parte, la humedad característica del Holoceno temprano. Esta variable se registró en el 86,67 % de los niveles, en concordancia con lo previamente analizado por Elkin (1996).

La meteorización causada por los agentes atmosféricos aumentaría en cambio con la aridez típica del Holoceno medio (Elkin 1996). Solamente en el nivel 2b16 predominó la conservación mala y regular con el 85 %, mientras que en 215, 2b21A y 2b21B esta conservación superó el 25 %. En todos los niveles, a excepción de 2b16, la conservación que predominó fue la buena, lo que supone que la fragmentación no se

debería a causas atmosféricas. Esto coincide con lo planteado por Elkin (1996) y Mondini (2003a) para el Holoceno temprano y su diferencia con el Holoceno medio. A su vez, el estado de conservación de la muestra permitió diferenciar la meteorización de la alteración térmica y otros procesos.

Los resultados obtenidos con este trabajo se corresponderían con lo interpretado por Elkin (1996) cuando sugiere que la fragmentación ósea en QS3, y en los niveles tempranos en particular, es predominantemente de origen cultural, dado que el astillamiento se explicaría por la extracción de médula y de grasa ósea y no por la meteorización del material. Las variables analizadas en esta investigación también hacen posible pensar que la fragmentación sería una estrategia eficiente de aprovechamiento de los recursos faunísticos en QS3 para el Holoceno temprano, dadas las condiciones climáticas conocidas para el período, y con las que el registro faunístico es concordante. En este contexto, la grasa y médula debieron ser recursos críticos.

Conclusión

A partir de la información obtenida del estudio sistemático de la fragmentación ósea en el sitio arqueológico QS3 pudimos aportar nueva información sobre el modo de vida de los cazadores-recolectores del Holoceno temprano y su relación con el ambiente en el que vivían. Esta contribución es muy importante ya que hasta el momento este tipo de investigación no se había realizado en la región.

Las astillas óseas indeterminadas fueron por muchos años descuidadas por los arqueólogos en sus análisis faunísticos. No obstante, en las últimas décadas, gracias a los aportes de la paleoecología, de la tafonomía y de la etnoarqueología, los fragmentos óseos permiten dar cuenta de información contextual y de procesos y agentes que de otro modo pasarían inadvertidos. Desde estos aspectos y, buscando ampliar estos

estudios en Antofagasta de la Sierra, aportamos con esta investigación el análisis los materiales arqueofaunísticos de la última excavación realizada en el sitio QS3, que hasta ahora habían quedado sin analizar.

Teniendo en cuenta las características ambientales presentadas para el Holoceno temprano en el primer capítulo, se pudieron inferir, desde las astillas no identificadas, las estrategias de procesamiento y de fragmentación de partes animales empleadas por los humanos para extraer no sólo el alimento de la carne sino también el de los huesos. El contexto ambiental permitió la buena conservación del material, no sólo óseo sino también blando (cuero, piel, periostio, cartílago, plumas, etc.). La baja meteorización y las escasas señales de procesos diagenéticos sugieren que no habrían intervenido en la fragmentación ósea, y lo mismo se infirió en lo estudiado previamente de otras campañas arqueológicas (Elkin 1996, Mondini 2003a).

A partir de la comparación del análisis de las astillas óseas indeterminadas de la campaña arqueológica del año 1996 con el material óseo identificado de esa campaña y las anteriores se pudo inferir que una de las estrategias implementadas por los grupos de cazadores-recolectores del Holoceno temprano para aprovechar los recursos faunísticos en QS3 fue la fragmentación ósea. Esta es una de las diferencias en cuanto al trabajo de Elkin (1996), ya que la autora sugiere además una fragmentación ósea de origen no cultural, principalmente de pisoteo humano y condicionada por la meteorización, mientras que en este trabajo no se registraron marcas de pisoteo y la meteorización predominante es baja, es decir que no afectaría lo suficiente como para alterar las superficies óseas analizadas. Es decir, la fragmentación de origen cultural sería aún más importante que lo inferido originalmente.

Entre los agentes de la formación del conjunto de fragmentos analizado se identificaron, además de los humanos, los roedores y en menor medida los carnívoros,

mientras que las aves no estuvieron presentes. Desde este estudio en conjunto con los análisis previos se evidencia que los roedores tuvieron un rol “natural”, en el sentido que fueron agentes que ingresaron por sus propios medios al sitio y no sólo por consumo humano o de carnívoros. Esto último no descarta la participación de dichos agentes en el ingreso de roedores identificados en el alero, pero sí permite inferir que la participación natural de los roedores fue más activa que la de los carnívoros en los distintos niveles analizados. Este aporte apoya la inferencia de Elkin (1996) que se refería a la participación de estos agentes a partir de sus excrementos y su caracterización biológica además de las marcas dejadas por ellos en el material arqueofaunístico, tal como lo planteamos aquí. En cuanto a la participación de los carnívoros, no se descarta la alternancia ocupacional en el sitio, ya que la presencia de marcas de mascado y de signos de digestión, asociados a los restos de excrementos, evidencian la intervención de éstos como agentes tafonómicos. Sin embargo, como vimos, su aporte sería mínimo. Por otra parte, las características propias del alero, la baja representación de los procesos diagenéticos y la evidencia de astillas no determinadas con signos de exposición al fuego relacionadas a la presencia de fogones intencionales dentro del sitio sugieren también a los humanos como el principal agente de fragmentación del registro arqueofaunístico.

Como se ha tratado de mostrar, el estudio de los fragmentos indeterminados aporta una amplia información sobre los procesos de formación del registro arqueofaunístico del sitio QS3. A la vez, permite reconocer la presencia y la actividad de distintos agentes y procesos tafonómicos dentro del alero. El análisis detallado y exhaustivo de las astillas permite obtener información igual de valiosa que la de los especímenes identificados y reconocer la participación más activa de otros agentes que de otro modo pueden pasar desapercibidos. A partir de esta tesis se ha tratado de

comprender una parte de la vida humana pasada y del ambiente en el que vivían los cazadores-recolectores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Referencias bibliográficas

Aschero C.A.

1987. *Arqueología precerámica de Antofagasta de la Sierra. Quebrada Seca: una localidad de asentamiento*. Informe a CONICET. (MS).

1988. De punta a punta: producción, mantenimiento y diseño en puntas de proyectil precerámicas de la Puna argentina. *Precirculados del IX Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, pp. 219-229, Buenos Aires.

2000. El poblamiento del territorio. *Nueva Historia Argentina*. Tomo 1: *Los Pueblos Originarios y la Conquista*. (Comp. por M. Tarragó), pp. 17-59, ed. por Sudamericana, Buenos Aires.

2002 Período arcaico: cazadores-recolectores y pastores tempranos. *Manual de Arqueología de Catamarca*. Ed. por Gobierno de la provincia de Catamarca, Dirección de Patrimonio Cultural, Departamento de Gestión del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico
http://www.catamarcaguia.com.ar/Arqueologia/Manual/01_Aschero/Cazadores_Recolectores.php Chequeado en febrero 2010.

Aschero C. A. y M. M. Podestá

1986. El arte rupestre en asentamientos precerámicos de la Puna argentina. *Runa XVI*: 29-57.

Aschero C., D. Elkin y E. Pintar

1991. Aprovechamiento de recursos faunísticos y producción lítica en el precerámico tardío. Un caso de estudio: Quebrada Seca 3 (Puna Meridional Argentina). *Actas del XI Congreso Nacional de Arqueología Chilena*. Vol 2, pp. 101-114, Santiago de Chile.

Aschero C. y J. Martínez

2001. Técnicas de caza en Antofagasta de la Sierra, Puna Meridional Argentina. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXVI*: 215-241.

Behrensmeier A. K.

1978. Taphonomic and ecologic information from bone weathering. *Paleobiology* 4: 130-162.

Binford L. R.

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

Blumenschine R.J. y C.W. Marean

1993. A Carnivore's View of Archaeological Bone Assemblages. *From Bones to Behaviour. Ethnoarchaeological and experimental contributions to the interpretation of*

faunal remains (ed. por J. Hudson), pp. 273-300. Occasional Paper 21, Center for Archaeological Investigations, Southern Illinois University, Carbondale.

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. Bone alterations by biological and geological agencies. *Pleistocene Bone Technology in the Beringian Refugium*, pp 16-33. National Museum of Man, Archaeological Survey of Canada, Mercury Series 89, Ottawa.

Bonnichsen R. y R. Will

1980. Cultural Modification of Bone: The Experimental approach in Fauna Analysis. *Mammalian Osteology: North America* (ed. por M. Gilbert), pp. 7-30.

Borrero L.A.

1990. Taphonomy of Guanaco Bones in Tierra del Fuego. *Quaternary Research* 34:361-371.

Brain C.K.

1981. *The Hunters or the Hunted? An Introduction to South African Cave Taphonomy*. University of Chicago Press, Chicago.

Bunn H.T

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

Bunn H.T. y E.M. Kroll

1986. Systematic Butchery by Plio/Pleistocene Hominids at Olduvai Gorge, Tanzania. *Current Anthropology* 27(5): 431-452.

Cabrera A. y A. Willink

1980. *Biogeografía de América Latina* (2da. edición). Monografía 13, Serie Biología. Secretaría General de la OEA, Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico, Washington D.C.

Capaldo S.D. y R.J. Blumenshine

1994. A quantitative diagnosis of notches made by hammerstone percusión and carnivore gnawing on bovid long bones. *American Antiquity* 59(4): 724-747.

De Nigris M.

1994. Patrones de fragmentación de huesos largos en el sitio Cerro de los Indios 1, Lago Posadas, Santa Cruz-Argentina. Tesis de Licenciatura. Departamento de Ciencias Antropológicas, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. (MS).

2004. *El consumo en grupos cazadores recolectores. Un ejemplo zooarqueológico de patagonia meridional*. Ed. por Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.

Efremov I. A.

1940. Taphonomy: A new branch of paleontology. *Pan-American Geologist* 74:81-95.

Elkin D. C.

1992. Explotación de recursos en relación al sitio acerámico Quebrada Seca 3. Antofagasta de la Sierra, Puna de Catamarca. *Shincal* 2:1-14.

1996. Arqueología de Quebrada Seca 3: indicadores de subsistencia Humana temprana en la Puna Meridional Argentina. Tesis de Doctorado. Universidad de Buenos Aires (Facultad de Filosofía y Letras), Buenos Aires. (MS).

Elkin D. y M. Mondini

2001. Human and small carnivore gnawing damage on bones. An exploratory study and its archaeological implications. *Ethnoarchaeology of Andean South America; Contributions to Archaeological Method and Theory* (por L. A. Kuznar), pp. 253-265. International Monographs in Prehistory, Ann Arbor.

Enloe J.G.

1993. Ethnoarchaeology of Marrow Cracking: Implications for the Recognition of Prehistoric Subsistence Organization. *From Bones to Behaviour: Ethnoarchaeological and Experimental Contributions to the interpretation of Faunal Remains* (ed. por J. Hudson), pp. 82-97. Center for Archaeological Investigations, Southern Illinois University at Carbondale.

Fisher J. W.

1995. Bone surface modifications in Zooarchaeology. *Journal of Archaeological Method and Theory* 2(1): 7-68.

Franklin W. L.

1982. Biology, ecology, and relationship to man of the South American camelids. *Mammalian Biology in South America* (ed. por M. Mares y H. Genoways), pp. 457-489. The University of Pittsburg, Pittsburg.

Gifford D. P.

1981. Taphonomy and paleoecology: a critical review of archaeology's sister disciplines. *Advances in Archaeological Method and Theory* (ed. por M.B. Schiffer), Vol. 4: 365-438, Academic Press, New York.

Gifford-Gonzalez D.

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

1991. Bones Are Not Enough: Analogues, Knowledge, and Interpretive Strategies in Zooarchaeology. *Journal of Anthropological Archaeology* 10: 215-254.

1993. Gaps in Zooarchaeological Analyses of Butchery: Is Gender an Issue? *From Bones to Behaviour. Ethnoarchaeological and experimental contributions to the interpretation of faunal remains* (ed. por J. Hudson), pp 181-199 Center for Archaeological Investigations, Southern Illinois University, Carbondale.

Hocsman S.

2002. ¿Cazadores recolectores complejos en la Puna Meridional Argentina? Entrelazando evidencias de la región arqueológica microregión de Antofagasta de la Sierra (Catamarca). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXVII*: 193-214.

Johnson E.

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

Klein R.G. y K. Cruz Uribe

1984. *The Analysis of Animal Bones from Archaeological Sites*. University Chicago Press, Chicago.

Lyman R. L.

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

Marean C.W y L.M. Spencer

1991. Impact of Carnivore Ravaging on Zooarchaeological Measures of Element Abundance. *American Antiquity* 56(4): 645-658.

Martinez J. G.

2006. Rastreado cazadores en la Puna: proyectiles en movimiento y su registro. *Artefactos Líticos, Movilidad y Funcionalidad de sitios en Sudamérica. Problemas y perspectivas*, (eds P. Escola y S. Hocsman), Bar International Series, pp 9-36.

Mateo A.

2002. Meat and fat: intensive exploitation strategies in the Upper Paleolithic approached from bone fracturing analysis. *9th ICAZ Conference, Durham. The Zooarchaeology of Milk and Fat*, (ed. por J. Mulville and A. Outram), pp. 150-159.

Mengoni Goñalons G. L.

1980. (1982). Notas Zooarqueológicas I: Fracturas en Huesos. *VII Congreso Nacional de Arqueología*, pp. 87-91. Centro de Estudios Arqueología, Montevideo, Uruguay.

1988. Análisis de materiales faunísticos de sitios arqueológicos. *Xama I*: 71-120.

1999. Cazadores de guanacos de la estepa patagónica. Buenos Aires. Sociedad Argentina de Antropología.

2009. Zooarqueología en la práctica: algunos temas metodológicos en *Xama* 19-22, en prensa.

Mengoni Goñalons G. y M. De Nigris

1999. Procesamiento de huesos largos de guanaco en Cerro de los Indios 1 (Santa Cruz) *Soplando el viento. Actas de las Terceras Jornadas de Arqueología de la Patagonia*, pp. 461-475. Universidad del Comahue, Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Neuquén y Buenos Aires.

Miotti L.L.

1990-92. La Experimentación Simulativa de Fracturas y Marcas Oseas y sus Implicancias Arqueológicas. *Arqueología Contemporánea* 3, (ed por H. Nami), pp. 39-64, Buenos Aires.

Mondini M.

2000. ¡Ocupado! El interés compartido por carnívoros y humanos en los abrigos rocosos, y su relevancia arqueológica, taxonómica y paleoecológica. *Comisión de estudio y conservación de carnívoros (CEyCC) y Sociedad Argentina para el estudio de los mamíferos (SAREM) Boletín N° 4*. Edición anual, pp. 7-9.

2002. Carnivore taphonomy and the early human occupations in the Andes. *Journal of Archaeological Science* 29:791-80.1

2003a. Formación del registro arqueofaunístico en abrigos rocosos de la Puna Argentina. Taponomía de carnívoros. Tesis doctoral. Facultad de Filosofía y letras de Buenos Aires (MS).

2003b. Modificaciones óseas por carnívoros en la Puna Argentina. Una mirada desde el presente a la formación del registro arqueofaunístico. *Mundo de Antes* N° 3:87-108, (ed. por Instituto de Arqueología y Museo UTN), Tucumán.

2004a. Magnitude of faunal accumulations by carnivores and humans in the South American Andes. T.P. *Biosphere to Lithosphere: New Studies in Vertebrate Taphonomy, Proceedings of the International Council of Archaeozoology*, (ed. por O'Connor), pp 16-24. Oxbow Books, Oxford.

2004b. La comunidad de predadores en la Puna durante el Holoceno. Interacciones bióticas entre humanos y carnívoros. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXIX*: 183- 209.

2005. Artiodactyl Prey Transport by Foxes in Puna Rock Shelters. *Current Anthropology* 36:520-524.

2007. Taponomía de vertebrados en la Puna Argentina: atricción y modificaciones óseas por carnívoros. *Survey on Human and Faunal Relationships: An Archaeozoological Approach*, (ed. por E. Corona-M), pp 95-112, BAR (British Archaeological Reports) International Series, Oxford.

Mondini M. y D. Elkin

2006. Cazadores recolectores de la Cuenca de Antofagasta de la Sierra (Puna Meridional Argentina): una perspectiva zooarqueológica y tafonómica. *Cazadores y Recolectores del Cono Sur. Revista de Arqueología* N°1: 69-81.

Mondini M. y S. Muñoz

2004. Behavioural Variability in the So-Called Marginal Areas from a Zooarchaeological Perspective: An Introduction. *Colonisation, Migration, and Marginal Areas. A zooarchaeological approach* (ed. por M. Mondini, S. Muñoz y S. Wickler), pp. 42-45. Oxbow Books, Oxford.

Mondini M. y M. Reigadas

2007. Cazadores-recolectores del NOA: contexto y trayectorias. Una visión integral del registro zooarqueológico de Inca Cueva-cueva 4 (pcia de Jujuy) y Quebrada Seca 3 (Pcia de Catamarca). Trabajo presentado en el *XVI Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, S. S. de Jujuy, octubre 2007 (MS).

Muñoz S.

2001. La tafonomía en las Investigaciones Arqueológicas. *Series. Fichas de la cátedra Fundamento de Prehistoria*. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

Muñoz S., M. Mondini, V. Durán y. A. Gasco

2008. Los pumas (*Puma concolor*) como agentes tafonómicos. Análisis actualístico de un sitio de matanza en los Andes de Mendoza, Argentina. *Geobios* 41(1):123-131.

Oliver J.S.

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

Olivera D. y M. M. Podestá

1993. Los recursos del arte: Arte rupestre y sistemas de asentamiento-subsistencia formativos en la Puna Meridional Argentina. *Arqueología* 3: 93-141 (Publicación de la Sección Prehistoria), Facultad de Filosofía y Letra, UBA, Buenos Aires.

Olivera D., P. Tchilinguirian y L. Grana

2004. Paleoambiente y Arqueología en la Puna Meridional Argentina: Archivos Ambientales, Escalas de Análisis y Registro Arqueológico. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXIX*: 229-247.

Outram A.

2000. Hunting meat and scavenging marrow? A seasonal explanation for Middle Stone Age subsistence at Klasies River Mouth, *Animal Bones and Human Societies*, (ed. por Rowley-Conwy), pp 20-27. Oxford: Oxbow Books.

2001. A New Approach to Identifying Bone Marrow and Grease Exploitation: Why the "Indeterminate" Fragments should not be Ignored. *Journal of Archaeological Science* 28:401-410.

2002. Bone Fracture and Within-bone Nutrients: an Experimentally Based Method for Investigating Levels of Marrow Extraction. *Consuming passions and patterns of consumption, chapter 6*, (ed. por Preston Miracle and Nicky Milner), pp 51-63, McDonald Institute Monographs.

2004. Applied Models and Indices vs. High-Resolution, Observed Data: Detailed Fracture and Fragmentation Analyses for the Investigation of Skeletal Part Abundance Patterns. *Journal of Taphonomy* 2 (3): 167-184.

Outram A. y J. Mulville

2002. The Zooarchaeology of Fats, Oil, Milk and Dairying: an introduction and overview. *The Zooarchaeology of Milk and Fats* (ed. por J. Mulville and Outram), pp 1-6. 9th ICAZ Conference, Durham, August 2002.

Parera A.

2002. *Los mamíferos de la Argentina y la región austral de Sudamérica*. 1era ed. (ed. por El Ateneo), Buenos Aires.

Patrik L.E.

1985. Is there an Archaeological Record? *Advances in Archaeological Method and theory, Vol 8: 27-62.*, (ed. por Academia Press Inc).

Pintar E. L.

1996. Prehistoric Holocene adaptations to the Salt Puna of northwest Argentina. A Dissertation Presented to the Graduate Faculty of Dedman College Southern Methodist University in Partial Fulfillment of the Requirements for the degree of Doctor of Philosophy with a Major in Antropology. (MS).

Podestá M. M.

1987. Arte rupestre en asentamientos de cazadores-recolectores y agroalfareros en la Puna sur argentina: Antofagasta de la Sierra, Catamarca. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XVII/(I)*.

Redford K.H. y J.F. Eisenberg

1992. *Mammals of the Neotropics. The Southern Cone*. Chile, Argentina, Uruguay, Paraguay. Vol.2., ed. por Chicago.

Reigadas M.

1992 La punta del ovillo: Determinación de domesticación y pastoreo a partir del análisis microscópico de fibras de folículos pilosos de camélidos. *Arqueología 2: 9-52* (Publicación de la Sección Prehistoria), Instituto de Ciencias Antropológicas, UBA, Buenos Aires.

2008. Explotación de recursos animales y producción textil durante el Holoceno (Antofagasta de la Sierra, Catamarca, Argentina). *Estudios Atacameños N° 35: 33-48*. Universidad Católica del Norte de San Pedro de Atacama, Chile.

Sadek-Kooros H.

1975. Intentional Fracturing of Bone: Description of Criteria. *Archaeozoological Studies*, (ed. por A.T. Clason), pp. 7-17. Amsterdam, North Holland.

Santoro C.

1989. Antiguos Cazadores de la Puna (9.000 a 6.000 A.C.). *Culturas de Chile, Prehistoria desde sus orígenes hasta los albores de la conquista*, (ed. por J. Hidalgo, V.

Schiappacasse, H. Niemayer, C. Aldunate e I. Solimano), pp. 33-56. Editorial Andrés Bello, Santiago de Chile.

Santoro C. y L. Nuñez

1987. Hunters of the dry puna and the salt puna in Northern Chile. *Andean Past* 1: 57-109.

Shifer M.B.

1972. Archaeological context and systemic context. *American Antiquity* 37(2):156-165.

Shipman P.

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

Shipman P. y J. Rose

1983. Early Hominid Hunting, Butchering, and Carcass- Processing Behaviors: Approaches to the Fossil Record. *Journal of Anthropological Archaeology* 2: 57-98.

Speth J. y K. Spielmann

1983. Energy Source, Protein Metabolism, and Hunter-Gatherer Subsistence Strategies. *Journal of Anthropological Archaeology* 2 (1):1-31.

Stanford D., R. Bonnicksen, R. Morlan

1981. The Ginsberg experiment modern and prehistoric evidence of a bone-flaking technology. *Science* 212: 438-440.

Tchilinguirian P., D. E. Olivera, L. Grana

2005. Paleoambientes sedimentarios y su aplicación en arqueología Antofagasta de la Sierra, Catamarca, en prensa, (ed. por Pifferetti Adrian y Bolmaro R.). *Primer Congreso Argentino de Archeometría*. FCEIA, Fac. Humanidades y Artes, Instituto de Física de Rosario, Rosario.

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.

Watson J.P.N.

1972. Fragmentation Analysis of Animal Bone Samples From Archaeological Sites. *Archeometry* 14(2): 221-228.

White T.D.

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

Yacobaccio H. D.

1991. Sistemas de asentamientos de cazadores-recolectores tempranos en los Andes Centro-Sur. Tesis de Doctorado. Universidad de Buenos Aires (Facultad de Filosofía y Letras), Buenos Aires. (MS).

1994. Biomasa animal y consumo en el Pleistoceno-Holoceno surandino. *Arqueología* 4: 43-71, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

