

CAPÍTULO VII

LAGUNA TRES REYES 1

INTRODUCCIÓN _____	325
ANTECEDENTES DE LA LOCALIDAD ARQUEOLÓGICA _____	327
ANTECEDENTES DE LAS EXCAVACIONES _____	329
ANTECEDENTES DE LAS INVESTIGACIONES _____	331
CRONOLOGÍA _____	338
OBJETIVOS _____	340
ASPECTOS METODOLÓGICOS _____	340
TAMAÑO DE LA MUESTRA _____	340
DISTRIBUCIÓN VERTICAL DE LOS RESTOS ÓSEOS _____	343
DENSIDAD MINERAL ÓSEA Y PERFIL DE PARTES ESQUELETARIAS _____	344
UTILIDAD ECONÓMICA Y PERFIL DE PARTES ESQUELETARIAS _____	345
ANÁLISIS DE LOS EFECTOS TAFONÓMICOS _____	346
RESULTADOS _____	346
TAMAÑO Y DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA ANALIZADA _____	346
IDENTIFICACIÓN ANATÓMICA Y TAXONÓMICA _____	350
DISTRIBUCIÓN VERTICAL DE LOS RESTOS ÓSEOS _____	360
DENSIDAD MINERAL ÓSEA Y PERFIL DE PARTES ESQUELETARIAS _____	370
UTILIDAD ECONÓMICA Y PERFIL DE PARTES ESQUELETARIAS _____	380
ANÁLISIS DE LOS EFECTOS TAFONÓMICOS _____	383
<i>Los efectos tafonómicos en la muestra total de TR1</i> _____	384
<i>Los efectos tafonómicos en las distintas unidades estratigráficas de TR1</i> _____	398
<i>Los efectos tafonómicos en las distintas categorías taxonómicas</i> _____	423
DISCUSIÓN _____	426
CONCLUSIONES _____	465

INTRODUCCIÓN

Laguna Tres Reyes 1 (TR1) presenta características arqueológicas sobresalientes las cuales lo convierten en un sitio importante para entender varios aspectos del desarrollo de las sociedades cazadoras-recolectoras que ocuparon el área Interserrana Bonaerense durante el Holoceno tardío. En primer lugar, en el sitio se han recuperado una gran variedad de hallazgos que consiste en huesos de fauna y humanos, artefactos líticos y cerámica. Esta variabilidad del registro arqueológico permite un acercamiento integral a los modos de vida de los grupos humanos que ocuparon el sitio a través de la combinación de los resultados

obtenidos de distintas líneas de evidencia (Politis y Madrid 1988; Madrid y Salemme 1991; Madrid *et al.* 1991; Madrid y Barrientos 2000; Salemme y Madrid 2003; Gómez y Gutierrez 2001). Otra característica importante del sitio lo constituye el lugar de emplazamiento en que se encuentra ubicado, el borde de una laguna. Se ha propuesto que las lagunas pampeanas habrían funcionado como una geoforma del paisaje concentradora de poblaciones humanas durante el Holoceno tardío (Barrientos *et al.* 1997; Martínez 1999; Politis y Madrid 2001). Por las razones mencionadas, TR1 constituye un sitio importante para entender la dinámica de poblamiento regional durante el lapso temporal mencionado, principalmente en los inicios del Holoceno tardío, a través del aporte de la variabilidad de su registro arqueológico.

En este trabajo de tesis se realiza un estudio de los efectos tafonómicos a través del análisis de las modificaciones identificadas en el material óseo faunístico del sitio. Debido a las características arriba mencionadas, se considera que una aproximación tafonómica puede brindar información valiosa acerca de la dinámica de los diferentes procesos formadores del sitio. Los resultados obtenidos a través de este análisis permitirán evaluar la integridad del registro arqueológico recuperado en TR1 y proponer enunciados generales que sirvan como hipótesis para contrastar en otros sitios que reúnan características ambientales similares (e.g., mismas geoformas del paisaje, es decir, lagunas). En este contexto, TR1 es un sitio clave para entender el poblamiento tardío de la Región Pampeana y para discutir la influencia de la dinámica de los ambientes lagunares en la integridad de los conjuntos arqueológicos.

La importancia de distinguir los procesos naturales formadores del sitio como una herramienta valiosa para entender el registro arqueológico de TR1 es destacado desde el inicio de las investigaciones sistemáticas en dicho sitio. En este sentido, la identificación de las modificaciones causadas por los animales cavadores, tanto en los huesos (i.e., marcas de roído) así como en la matriz sedimentaria que los contiene (i.e., galerías, cuevas, etc.) fueron objeto de estudio desde la segunda mitad de la década del 80 (Politis y Madrid 1988). Ese trabajo, el cual trata sobre la cuantificación de las modificaciones causadas por animales fosoriales y su influencia en la integridad del registro arqueológico del sitio

constituye un estudio pionero en la Región Pampeana. Si bien este acercamiento tafonómico de Politis y Madrid (1988) es de alcance local, los resultados logrados y las conclusiones realizadas a partir de él podrían haber sido utilizados como generadores de hipótesis para contrastar en otros sitios localizados en ambientes similares o en aquellos lugares donde la actividad de animales cavadores se considere importante. Sin embargo, la recepción de este trabajo por los demás equipos de investigación y la incorporación de los resultados en las interpretaciones arqueológicas de la región fueron escasas o nulas. No sólo la actividad de los animales fosoriales no encontraron eco en las investigaciones regionales de arqueología, sino que además, los procesos naturales en general no fueron considerados a la hora de interpretar la integridad de los registros arqueológicos. Es decir, no existe una continuidad en esa misma línea de trabajo y, además, los resultados obtenidos en él no fueron incorporados en las discusiones e interpretaciones arqueológicas (Eugenio y Pardiñas 1991; Pardiñas 1991; Crivelli Montero 1991; Crivelli Montero *et al.* 1987-1988; Crivelli Montero *et al.* 1997). La excepción a esto último lo constituyen los trabajos generados a partir de este mismo sitio (Madrid y Salemme 1991; Madrid *et al.* 1991; Madrid y Barrientos 2000; Salemme y Madrid 2003; Gómez y Gutierrez 2001) y algunos estudios aislados (Barrientos 1991; González de Bonaveri y Senatore 1991; Acosta y Loponte 1992; Acosta 1997a, 1997b; Acosta y Musali 2001; Acosta *et al.* 2003).

ANTECEDENTES DE LA LOCALIDAD ARQUEOLÓGICA

La localidad arqueológica Laguna Tres Reyes está emplazada sobre las márgenes de la laguna homónima, a 37° 56' 10" de Latitud Sur y a 60° 34' 23" de Longitud Oeste (Carta Topográfica "Pedro P. Lassalle", IGM 3760-32-4, 1953, E: 1:50.000), en el Partido de Adolfo Gonzáles Cháves (Figura VII.1). Esta localidad se encuentra en la porción centro sur del área Interserrana Bonaerense (Figuras I.1 y VII.1).

La Laguna Tres Reyes es un cuerpo de agua permanente de

aproximadamente 450 ha (Figura VII.2). Su ubicación geográfica coincide con uno de los principales sectores de concentración de cuerpos lagunares de la provincia de Buenos Aires (Toresani *et al.* 1994). El área donde se encuentra esta localidad arqueológica corresponde desde el punto de vista fitogeográfico al Dominio Austral de la Provincia Pampeana (Cabrera 1976) y zoogeográficamente, al Dominio Pampásico de la Región Guayano-Brasileña (Ringuelet 1955).

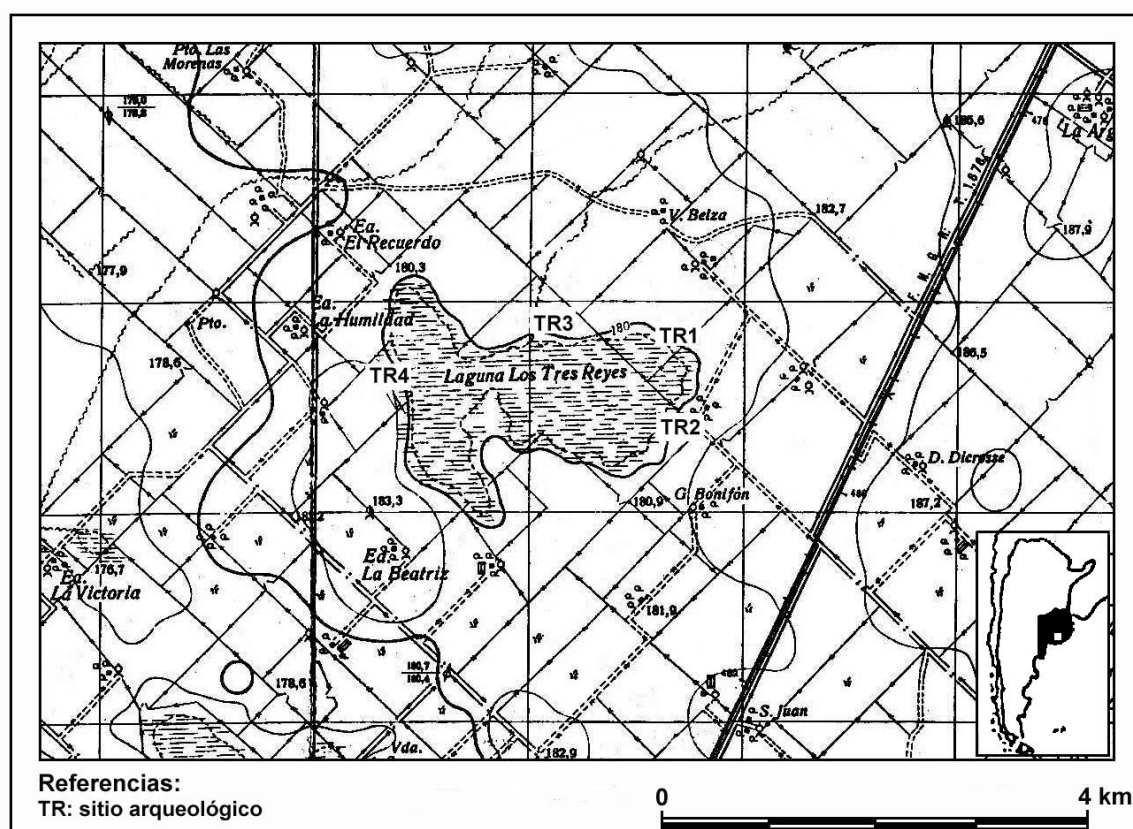


Figura VII.1. Ubicación de los sitios de la localidad arqueológica Laguna Tres Reyes. Tomado de Madrid y Barrientos 2000: 181.

Hasta el presente, en la localidad Laguna Tres Reyes se ha identificado un total de cuatro sitios arqueológicos (Figura VII.1) (Madrid y Barrientos 2000). Los sitios TR1 y TR3 se encuentran sobre la margen Norte de la laguna, el sitio 2 (TR2) en la margen Este y, por último, el sitio 4 (TR4) en la margen Oeste (Figura VII.1). A excepción de TR1, en los restantes sitios sólo se llevaron a cabo recolecciones superficiales y pozos de sondeos. Las excavaciones se extendieron y las investigaciones se profundizaron en TR1, en consecuencia, la colección

arqueológica de este último sitio es la más completa y las investigaciones se encuentran más avanzadas que en los restantes (Salemme 1987; Politis 1988b; Madrid y Salemme 1991; Madrid *et al.* 1991; Madrid y Barrientos 2000; Salemme y Madrid 2003; Gómez y Gutierrez 2001). Los análisis llevados a cabo en este trabajo de tesis incluye una muestra del material recuperado sólo en TR1.



Figura VII.2. Vista del sector Norte de la Laguna Tres Reyes donde se encuentra ubicado el sitio TR1.

ANTECEDENTES DE LAS EXCAVACIONES

El descubrimiento del sitio se realizó por medio de la aparición de hallazgos en superficie y en posición estratigráfica que afloraban en la barranca de la laguna. Los trabajos iniciales en la localidad comenzaron en 1981 y estuvieron a cargo del Lic. Luis Meo Guzmán, quien excavó una superficie total de 16m² del sitio 1. En esta oportunidad se excavaron cuatro cuadrículas en un sector próximo al borde de la laguna (Figura VII.3) y el material recuperado durante esta oportunidad está formado por restos óseos de una gran variedad de fauna actual y artefactos líticos (Salemme 1987). El estudio de este material se abordó posteriormente en conjunto con lo recuperado en excavaciones sucesivas realizadas por otros investigadores (ver más abajo), debido a que el Lic. Meo

Guzmán se retiró de la práctica de la arqueología en 1984. La colección arqueológica de esta primera etapa sufrió los avatares por los que atravesaron las colecciones arqueológicas de las investigaciones del Lic. Meo Guzmán en el Museo José Mulazzi de Tres Arroyos. Por esta razón, los resultados sobre diversidad taxonómica y presencia de partes esqueléticas de estas primeras excavaciones se realizan a partir de las bases de datos confeccionadas por la Dra. Salemme durante su trabajo doctoral (Salemme 1987). De todos modos, en el análisis de esta tesis se incorporó todo el material óseo que está disponible de las excavaciones iniciales del sitio y que se encuentran depositado en el Departamento de Arqueología de la Facultad de Ciencias Sociales de la UNCPBA.

Las investigaciones en TR1 se retoman en 1986 y 1987 por un equipo integrado por el Dr. Gustavo Politis y la Lic. Patricia Madrid, en colaboración de los Dres. Francisco Fidalgo y Eduardo Tonni. En esta oportunidad se abrieron nuevas cuadrículas distribuidas en dos sectores diferentes del mismo sitio y totalizando una superficie de 29m² (Figura VII.3). De estas excavaciones se recuperaron una gran cantidad de materiales líticos y restos óseos de fauna moderna y extinta, así como restos cerámicos (Salemme 1987; Madrid y Salemme 1991; Madrid *et al.* 1991).

En el mes de noviembre de 1994, el Sr. Hugo Coronel, vecino de De La Garma (localidad más próxima al sitio), halló un cráneo y otros huesos humanos al pie de la barranca de la laguna, muy cercano a uno de los sectores excavados durante 1986 y 1987. La presencia de posibles entierros humanos, hallazgos no registrados hasta entonces, motivó la reanudación de los trabajos de campo, los cuales tuvieron lugar durante diciembre de 1994 y marzo-abril de 1995. Hasta el presente, la superficie total excavada es de 57 m². En esta oportunidad se recuperaron una gran cantidad de artefactos líticos, cerámicos y restos óseos de fauna moderna. Asimismo, se hallaron restos óseos humanos.

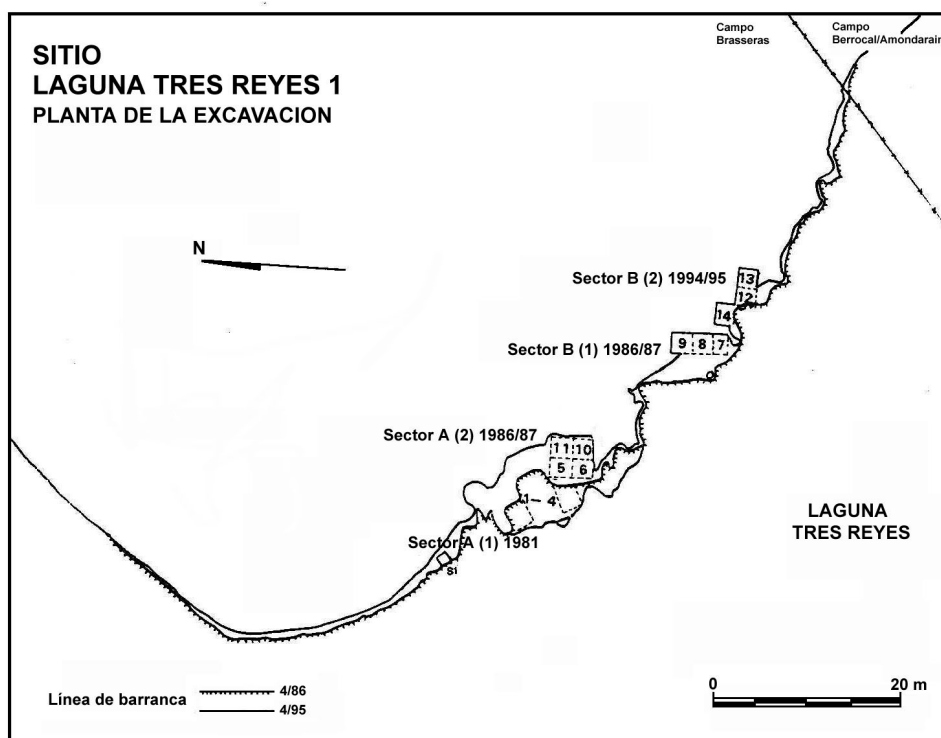


Figura VII.3. Distribución de las cuadrículas excavadas durante los diferentes períodos de trabajos de campo. Modificado de Madrid y Barrientos 2000).

ANTECEDENTES DE LAS INVESTIGACIONES

Durante los distintos períodos de excavación del sitio se diferenciaron tres unidades estratigráficas de donde provienen los materiales arqueológicos (Madrid *et al.* 1991; Madrid y Salemme 1991; Politis y Madrid 1988; Madrid y Barrientos 2000). Estas tres unidades están comprendidas en un paquete sedimentario de aproximadamente 1m de espesor y es posible reconocerlas a lo largo de distintos sectores de la barranca de la laguna prospectada. A continuación se describen las unidades estratigráficas identificadas (Salemme 1987; Politis y Madrid 1988; Madrid y Salemme 1991; Madrid *et al.* 1991) (Figura VII.4):

-Unidad estratigráfica A (suelo actual): de 0,25 a 0,40 m de espesor. Está compuesto por sedimento arenoso, gris oscuro en seco. Hacia la base de esta unidad se observan motas de carbonato de calcio, las cuales constituyen una zona de transición hacia la siguiente unidad estratigráfica. Dicha zona de

transición se denomina A/B. En ambas unidades estratigráficas (A y A/B) se han recuperado artefactos líticos, alfarería y restos óseos, principalmente de guanaco y venado de las pampas (Madrid *et al.* 1991).

-Unidad estratigráfica B (corresponde, junto con la UE: A y la transición A/B, a la parte más joven de la Fm. La Postrera): de 0,15 a 0,35 m. de espesor. Está compuesta por un sedimento eólico marrón oscuro con alto contenido de carbonato de calcio, con una concentración de nódulos de tosca hacia la base. Esta zona ha sido denominada B carbonato durante las excavaciones con el fin de diferenciarla con la parte superior de esta unidad estratigráfica. En esta unidad se registraron artefactos líticos, un alto porcentaje de restos de guanaco y, en menor proporción, de venado de las pampas (Madrid *et al.* 1991; Madrid y Barrientos 2000).

-Unidad estratigráfica C (representa al Miembro Guerrero de la Formación Luján, *sensu* Tonni y Fidalgo 1978). Constituye la base de la secuencia estratigráfica del sitio y está compuesto por un sedimento limo-arenoso, con nódulos de tosca y de color gris blanquecino. En esta unidad se hallaron partes esqueletarias correspondientes a un megamamífero extinguido (*Scelidotherinae*) y 5 artefactos líticos, concentrados casi exclusivamente en la cuadrícula 7.

Entre las unidades estratigráficas B y C se ha identificado una discordancia de erosión. Cabe mencionar que existen evidencias estratigráficas en la base de B que son indicativas de fluctuaciones en el nivel de la laguna. Estos cambios conllevaron al retrabajo y redépósito de los sedimentos y transporte de carbonatos.

Tal como se desprende de las descripciones de las UE, se han recuperado materiales líticos y faunísticos a lo largo de toda la secuencia estratigráfica, variando en la densidad de hallazgos y en la composición de los contextos. En base a esta información, se han definido dos unidades arqueológicas teniendo en cuenta los resultados del análisis de distribución espacial, las características tecno-morfológicas del material lítico, el estado de preservación, el grado de perturbación postdeposicional de los conjuntos y la cronología. Estas unidades son: el Componente Superior, definido en las UE: A, A/B y B parte superior (Madrid y Salemme 1991; P. Madrid y M. Salemme 2002, comunicación personal)

y los Niveles Inferiores de ocupación del sitio que comprenden los materiales hallados en las UE: B carbonato y C (Madrid y Barrientos 2000; P. Madrid y M. Salemme 2002, comunicación personal). El Componente Superior se caracteriza por la presencia de más de mil artefactos líticos, escasos fragmentos cerámicos y una gran cantidad de materiales óseos faunísticos. Contrariamente, los Niveles Inferiores se caracterizan por un decrecimiento en la cantidad y diversidad de artefactos líticos y restos óseos faunísticos, así como la ausencia de cerámica, en comparación al Componente Superior (Salemme 1987; Madrid y Salemme 1991; Madrid *et al.* 1991; Madrid y Barrientos 2000).



Figura VII.4. Perfil estratigráfico del sitio TR1.

Los resultados obtenidos de los diferentes estudios que se han realizado del material recuperado en las cuadrículas excavadas hasta 1987 (un total de 48 m²) indican que los conjuntos arqueológicos pertenecientes a las UE: A y transición A/B corresponden al Componente Superior, es decir, a un nivel de ocupación humana que se caracteriza por ser un grupo de economía cazadora que llevaron a cabo actividades múltiples en el sitio (Madrid y Salemme 1991; Madrid *et al.* 1991). En lo que respecta a los resultados de los análisis del material

lítico, se recuperaron en esta unidad (A y transición A/B) un total de 1447 artefactos líticos, de los cuales el 10% está representado por instrumentos, núcleos y bipolares y los restantes 90% están comprendidos por desechos de talla (Madrid *et al.* 1991). La materia prima predominante es la cuarcita y, en segundo término, la calcedonia y el sílice y la toba silicificada tienen una representación mínima. Entre estas actividades, se destaca aquellas relacionadas a las etapas finales de la confección de instrumentos líticos, tales como la formatización final y reactivación de filos. En cuanto a los materiales de la UE: B, fueron separados en dos grupos en base a la presencia o ausencia de carbonato de calcio en la matriz sedimentaria así como en la superficie de las piezas líticas (Madrid *et al.* 1991). El grupo recuperado en la parte superior de la UE: B (sin carbonato de calcio) está compuesto por 132 artefactos, de los cuales el 6% corresponde a instrumentos y bipolares y el restante 94% corresponde a desechos de talla. En cuanto a la materia prima utilizada, son las mismas que las determinadas para los niveles superiores y con similares frecuencias. En base a las características de tamaño y tecno-morfológicas, los instrumentos recuperados aquí son similares a los de la UE: A y transición A/B (Madrid *et al.* 1991). De los niveles con alta concentración de carbonatos correspondiente a la parte inferior de la UE: B, se recuperaron 52 artefactos líticos, de los cuales el 11.5% son instrumentos y nucleiformes y el restante 88.5% son desechos de talla. Todas las piezas de este conjunto presentan carbonato de calcio en su superficie y la mayoría del material lítico presenta evidencias de rodamiento (Madrid *et al.* 1991). Por último, en la UE: C se han recuperado un total de 5 artefactos, de los cuales sólo 1 corresponde a un instrumento y los restantes 4 son desechos de talla.

En lo que respecta a la información proveniente del material óseo, el guanaco habría sido el recurso más explotado durante las distintas ocupaciones del sitio, secundariamente se encuentra el venado de las pampas y los armadillos. Cabe mencionar el hallazgo de restos de Scelidonterinae en la cuadrícula 7 asociados espacialmente con material lítico (Salemme 1987; Madrid y Salemme 1991).

Los trabajos previos (Salemme 1987; Politis y Madrid 1988; Madrid y Salemme 1991; Madrid *et al.* 1991) ubican al Componente Superior en la UE: A y

transición A/B de la secuencia estratigráfica del sitio y a los niveles inferiores en las UE: B y C. No obstante, estos autores mencionan la posibilidad de que, teniendo en cuenta la información proveniente desde la tafonomía (Politis y Madrid 1988), de la geología y de los resultados de los análisis líticos sobre las similitudes tecno-morfológicas de las piezas líticas, el conjunto arqueológico recuperado en la parte superior de la UE: B sean el producto de las mismas ocupaciones humanas de los depósitos suprayacentes y, en consecuencia, parte del Componente Superior. La migración vertical causada principalmente por los roedores de hábitos fosoriales (coipo y tuco-tuco) así como la redepositación de materiales por las fluctuaciones de los niveles de la laguna o por un evento erosivo constituyen las principales razones para explicar la distribución estratigráfica de los hallazgos arqueológicos. Actualmente, se sostiene que el Componente Superior está formado por los hallazgos provenientes de las unidades estratigráficas A, transición A/B y parte superior de B (ausencia de carbonato) y que los niveles inferiores están constituidos por el material recuperado en las unidades B (parte inferior, presencia de carbonato de calcio) y C (Madrid y Barrientos 2000; Salemme y Madrid 2003). Esta reformulación de la localización del Componente Superior coincide con los fechados radiocarbónicos (ver Cronología en este Capítulo).

Las hipótesis de trabajo sobre la distribución vertical de los hallazgos propuestas por Madrid *et al.* (1991:119) resultan un interesante desafío para contrastar desde el enfoque tafonómico propuesto en este trabajo de tesis. En este sentido, la identificación de efectos tafonómicos en la superficie cortical de los huesos, perfiles de preservación diferencial, así como características en la distribución espacial de los mismos pueden brindar información novedosa para la contrastación de las hipótesis propuestas por Madrid *et al.* (1991) (ver Objetivos en este Capítulo).

El sitio TR1 presenta un abundante registro de restos óseos pertenecientes a pequeños mamíferos, principalmente de roedores y armadillos. Politis y Madrid (1988) estimaron cuali-cuantitativamente el grado de alteración post-depositacional que estos pequeños mamíferos pudieron ocasionar en los depósitos culturales del sitio. La metodología empleada por estos autores

consistió en 1) identificación y mapeo de cuevas, galerías, nidos o cualquier otra evidencia en el sedimento que pudiera dar cuenta de actividad de mamíferos de hábitos fosoriales; 2) determinación de la relación espacial entre los restos de roedores y las cuevas o galerías identificadas; 3) observaciones actuales de los coipos (*Myocastor coypus*), focalizando en las modificaciones que producen en los niveles culturales; 4) análisis de los restos óseos arqueológicos registrándose el tipo de marca, la ubicación y la intensidad de las mismas (baja, moderada o alta) (ver detalles de los criterios de identificación de las marcas en Politis y Madrid 1988: 33); 5) representación gráfica de la distribución de los huesos con marcas y los huesos sin marcas por nivel de excavación, identificando la posible asociación entre los huesos marcados y los restos de roedores; 6) integración de la información obtenida en este análisis con la proveniente de otros sitios arqueológicos pampeanos y de estudios actualísticos; y 7) formulación de hipótesis y un modelo de perturbación de sitios arqueológicos por roedores (Politis y Madrid 1988).

Las distintas líneas de evidencia analizadas en el sitio sugieren que los tuco-tucos y los coipos habrían afectado significativamente los niveles arqueológicos. Entre las características más sobresalientes de cada uno de los roedores los autores señalan que los tuco-tucos habrían afectado al sitio en forma más regular a lo largo de toda la secuencia estratigráfica (aunque con mayor frecuencia en la UE: B) y desde momentos tempranos de ocupación del mismo. Por su parte, los coipos habrían afectado mayoritariamente a los niveles superiores (UE: A y transición A/B) y en momentos más recientes. Los autores estimaron que la perturbación producto de las distintas actividades de los roedores alcanzó entre un 10% y un 30%, dependiendo de la unidad estratigráfica y del sector excavado que se tratase (Politis y Madrid 1988).

Tal como fuera descrito más arriba, entre 1994 y 1995 se realizaron nuevas excavaciones en el sitio. En esta oportunidad, se abrieron 3 cuadrículas de 2 m x 2 m sobre el borde de la laguna, muy cercanas al sector de las antiguas cuadrículas (aproximadamente a 1 m) (Figura VII.3). Se recuperaron en sedimentos correspondientes a las unidades estratigráficas A y B artefactos líticos (un total de 427 piezas, confeccionadas principalmente sobre cuarcita y

calcedonia), cerámicos (dos tiestos de cerámica alisada) y restos óseos faunísticos (un total de 106 huesos, escasos restos de roedores) (Madrid y Barrientos 2000). Con respecto a los restos óseos humanos, los hallazgos estaban concentrados en la cuadrícula 12, entre 0.40 m y 0.80 m de profundidad. Los elementos óseos corresponden a un número mínimo de 10 individuos de distinto sexo y edad (Tabla VII.1).

Los esqueletos humanos fueron recuperados en sedimentos de color marrón oscuro y con un alto contenido de arcillas. Las características de este sedimento lo diferencia claramente de las unidades descriptas más arriba. Los resultados de los análisis de estos esqueletos indican que se trataba de entierros primarios. Algunos de los esqueletos recuperados (TR1-6; TR1-9 y TR1-10) se encuentran apoyados sobre la capa de tosca, es decir, sobre la base de la unidad estratigráfica C.

Tabla VII.1. Distribución de sexo y edad probable de los individuos recuperados en el sitio Laguna Tres Reyes 1 (modificado de Madrid y Barrientos 2000: 186).

Individuo	Sexo	Edad (años)	Edad C¹⁴ convencional
TR1-1	M	50-55	2.245 ± 55 AP (AA-24048)
TR1-2	F	55+	--
TR1-3	?	9,5-11,5	--
TR1-4	M	25-29	--
TR1-5	?	?	--
TR1-6	M	30-34	--
TR1-7	?	2,5-3,5	--
TR1-8	F	40-50	--
TR1-9	M	16-17	--
TR1-10	M	40-44	2.470 ± 60 AP (AA-24047)

Madrid y Barrientos (2000) llevaron a cabo el análisis de los 10 esqueletos desde una perspectiva bioarqueológica y tafonómica y concluyen que las modificaciones post-depositacionales de los restos óseos humanos se

caracterizan por 1) bajo porcentaje de carbonatación de la superficie cortical de los huesos así como de los canales medulares; 2) baja frecuencia de manchas de óxido de manganeso; 3) bajo grado de fracturación y fragmentación postdeposicional; 4) un alto grado de desarticulación y dispersión de los elementos; y 5) un bajo grado de modificación de la superficie cortical de los huesos (Madrid y Barrientos 2000: 187). La combinación de todas estas características postdepositacionales del conjunto óseo permite destacar que la intensidad de las modificaciones fue relativamente alta, en especial de aquellos factores que provocaron la desarticulación y/o dispersión de los elementos óseos (e.g., mamíferos de hábitos fosoriales, erosión hídrica). Sin embargo, los autores proponen que la distribución espacial de los restos responden a un entierro múltiple, compuesto por nueve individuos depositados en forma primaria (TR1-1 a TR1-9), que se superpone espacialmente a por lo menos un entierro primario preexistente (TR1-10) (Madrid y Barrientos 2000).

Los resultados obtenidos por Madrid y Barrientos (2000) indican que los entierros humanos no habrían actuado como un obstáculo para la reocupación del sitio ya sea a corto o largo plazo. Este enunciado se apoya especialmente en la distribución de los fechados radiocarbónicos del Componente Superior y de los esqueletos humanos, la cual es indicativa de que se trataban de ocupaciones contemporáneas y posteriores a los eventos de inhumación.

CRONOLOGÍA

La cronología del sitio se conoce a través de un total de 5 fechados radiocarbónicos, de los cuales 2 corresponden a esqueletos humanos y los restantes a fragmentos de huesos de guanaco (Tabla VII.2). Estos últimos provienen todos de las unidades estratigráficas A y B y los huesos humanos datados son parte de los entierros TR1-1 y TR1-10.

Tabla VII.2. Tabla con los resultados de los fechados radiocarbónicos del sitio Laguna Tres Reyes 1 (modificado de Madrid y Barrientos 2000: 189).

Muestra	Material	UE	Edad C ¹⁴ *	Laboratorio
TR1.6.V.29	<i>Lama guanicoe</i>	A	1.845 ± 50 AP	AA-7970
TR1.6.VI.20	<i>Lama guanicoe</i>	A	2.280 ± 60 AP	LP-287
TR1.10.XI.2	<i>Lama guanicoe</i>	B	2.235 ± 50 AP	AA-7971
TR1-1	<i>Homo sapiens</i>	Sedimento entierro	2.245 ± 55 AP	AA-24048
TR1-10	<i>Homo sapiens</i>	Sedimento entierro	2.470 ± 60 AP	AA-24047

* edad radiocarbónica sin calibrar

Los resultados de los fechados obtenidos hasta el presente sobre el material óseo faunístico, son consistentes con lo esperado considerando la procedencia estratigráfica del material datado así como la asociación contextual del mismo (Madrid y Salemme 1991; Madrid *et al.* 1991). Madrid y Barrientos (2000) indican que dos de los fechados (TR1.6.VI.20 y TR1.10.XI.2) sobre huesos de guanaco, provenientes de distintas unidades estratigráficas (A y B, respectivamente), presentan edades absolutas que no se diferencian estadísticamente (Tabla VII.2). Contrariamente, las muestras TR1.6.V.29 y TR1.6.V.20, ambas provenientes de la misma unidad (A), no arrojaron edades asociables entre sí. Estos autores hacen referencia a la migración vertical como causa de las situaciones arriba descritas (Madrid y Barrientos 2000).

Con respecto a los resultados de los fechados radiocarbónicos de los restos óseos humanos, las edades obtenidas también son concordantes con las expectativas cronológicas de ocupación tardía del sitio. Además, los mismos son también consistentes con la propuesta de Madrid y Barrientos (2000) sobre la existencia en el sitio de al menos dos eventos diferentes de inhumación, el más temprano representado por el esqueleto TR1-10 y el más tardío por los restantes entierros recuperados.

OBJETIVOS

El objetivo general de este capítulo es el de construir la historia tafonómica del conjunto óseo faunístico recuperado en el sitio TR1 a través del análisis de las modificaciones que se identifican en los huesos con el fin de brindar información sobre algunos aspectos relacionados a la integridad y preservación del registro arqueofaunístico. Por medio de esta aproximación se intenta conocer la dinámica de los diferentes procesos formadores del sitio. En este sentido, a través de los análisis propuestos en este trabajo de tesis, se pretende identificar el rol e intensidad con que cada uno de los procesos que intervino en la formación del sitio. Los resultados obtenidos a través de este análisis permitirán evaluar la integridad del registro arqueológico recuperado en TR1 y proponer enunciados generales que sirvan como hipótesis para contrastar en otros sitios que reúnan características ambientales y arqueológicas similares.

Tal como se señalara más arriba, TR1 es un sitio importante para entender el poblamiento tardío de la Región Pampeana y abordar temas relacionados a cambio y continuidad cultural a través de la tecnología, subsistencia y asentamiento. En este contexto, se considera que la propuesta de este trabajo de tesis constituye una fuente valiosa de información para discutir estos aspectos ya que permite evaluar la integridad del registro arqueológico a partir del cual todas las inferencias son realizadas. Además, este enfoque permite generar información útil para explorar la influencia de la dinámica de los ambientes lagunares en la preservación diferencial de los conjuntos óseos arqueológicos y para hacer inferencias acerca de las condiciones de depositación de los conjuntos óseos analizados pudiendo construir los ambientes de ocupación y depositación del sitio.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

TAMAÑO DE LA MUESTRA

Con el fin lograr los objetivos propuestos para TR1, se analizó una muestra

de los restos óseos recuperados en el sitio. Dicha muestra está compuesta por todos los huesos asignados a las cuadrículas 2, 4, 5, 6, 7, 8, y 9 (Tabla VII.3). Cabe aclarar que en la cuadrícula 1 no se recuperaron restos óseos (Salemme 1987) pero en este trabajo se incluyeron bajo esa denominación los huesos recuperados en el Pozo de sondeo 1. Todas estas cuadrículas seleccionadas fueron trabajadas durante las primeras épocas de excavación del sitio (desde 1981 hasta 1987 inclusive). De los huesos analizados para este trabajo de tesis se llevaron a cabo las identificaciones anatómica y taxonómica de los elementos óseos estudiados. Sin embargo, la determinación taxonómica no se realizó en forma detallada. Tal como ya ha sido mencionado para el material analizado del sitio Arroyo Seco 2 (Capítulo VI), la determinación taxonómica detallada y sistemática fue llevada a cabo por Salemme (1987). Asimismo, en Salemme y Madrid (2003) se analizó el material determinable de todas las cuadrículas excavadas hasta el presente. Del total de huesos estudiados por estas investigadoras (N = 4069), sólo el 25% ha sido determinado en distintos niveles taxonómicos y el restante 75% fue clasificado como indeterminado (Tabla VII.4) (Salemme y Madrid 2003).

En el presente trabajo de tesis se han incluido todos los elementos óseos recuperados en cada una de las cuadrículas seleccionadas, sin importar el tamaño de los mismos y si ha sido o no posible su identificación anatómica y taxonómica, o sea que, aquellos huesos pequeños usualmente clasificados como indeterminados también fueron incluidos en este trabajo.

Tabla VII.3. Distribución de los restos óseos analizados en el sitio TR1 por cuadrícula y por unidad estratigráfica.

UE	CUADRÍCULAS									TOTAL
	1	2	4	5	6	7	8	9	ND	
A	175	16		388	479	31	182	125		1396
A/B				64	157	51		95		367
B	2	33	26	215	18	13		94		401
C			1			65				66
ND										109
Total	177	49	27	667	654	160	182	314	109	2339

Se considera que el tamaño de la muestra analizada es representativa del total de materiales óseos recuperados en el sitio hasta el presente y que la misma es significativa para alcanzar los objetivos propuestos en este trabajo de tesis. Con respecto a las unidades estratigráficas incluidas en este análisis, cabe mencionar que toda la secuencia fue estudiada. Sin embargo, B carbonato no está considerada en este trabajo debido a que no se encontraron registros de esta unidad en la muestra seleccionada. La Tabla VII.3 muestra la distribución de los huesos analizados por unidad estratigráfica en cada una de las cuadrículas.

Tabla VII.4. Determinación taxonómica del material óseo recuperado en el sitio Laguna Tres Reyes 1. Tomada de Madrid y Salemme 2003.

TAXA	Abundancia taxonómica		
	NISP	NISP%	NMI
<i>Lama guanicoe</i>	303	41,85	15
Camelidae	66	9,12	-----
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	63	8,70	4
Cervidae	13	1,80	-----
<i>Equus caballus</i>	34	4,70	3
Equidae (fósil)	2	0,28	1
<i>Chaetophractus villosus</i> *	16	2,21	3
<i>Dasypus cf. hybridus</i> *	3	0,41	2
<i>Zaedyus cf. pichiy</i> *	1	0,14	1
Dasypodidae*	10	1,38	2
Euphractinii*	0	0,00	0
<i>Rhea americana</i>	3	0,41	1
Rheidae**	0	0,00	0
<i>Cyenomys</i> sp.	51	7,04	18
<i>Lagostomus maximus</i>	15	2,07	2
<i>Myocastor coypus</i>	3	0,41	1
Chinchillidae	1	0,14	-----
<i>Mus musculus</i>	1	0,14	1
<i>Galea</i> sp.	2	0,28	1
Rodentia	33	4,56	-----
Canidae cf. <i>Pseudalopex</i>	1	0,14	-----
<i>Pseudalopex</i> sp.	2	0,28	1
<i>Felis geoffroyii</i>	2	4,56	1
<i>Lutreolina crassicaudata</i>	1	0,14	1
Megafauna indet.	35	4,83	-----
cf. Scelidotheriinae	14	1,93	1
Ave indet.	24	3,31	-----

Continuación Tabla VII.4

TAXA	Abundancia taxonómica		
	NISP	NISP%	NMI
<i>Chloephaga</i> sp.	6	0,83	1
<i>Calloneta leucophrys</i>	1	0,14	1
<i>Fulica</i> cf. <i>Leucoptera</i>	1	0,14	1
Laridae	2	0,28	-----
Anatidae cf. <i>Dendrocygna</i> sp.	2	0,28	1
<i>Anas platalea</i>	2	0,28	1
<i>Bufo</i> cf. <i>paracnemis</i>	6	0,83	2
<i>Ceratophrys</i> cf. <i>ornata</i>	3	0,41	3
Gastropoda	2	0,28	2
Total	724	100	
Total indeterminados	3060		
Placas + cáscara huevo	285		
TOTAL	4069		

* placas

** cáscara de huevo

En relación a los niveles arbitrarios de excavación considerados en este estudio, se han incluido todos los excavados en cada cuadrícula seleccionada. En este sentido y como consecuencia de las irregularidades propias del terreno y a las diferentes profundidades alcanzadas, los niveles incorporados en este análisis puede variar según la cuadrícula de que se trate.

DISTRIBUCIÓN VERTICAL DE LOS RESTOS ÓSEOS

El registro arqueológico del sitio se presenta como un paquete continuo de materiales en donde no existe ningún hiatus que permita identificar diferentes períodos de ocupación del sitio, existiendo esta posibilidad sólo en base a diferencias detectables en el material arqueológico analizado (e.g., lítico; óseo; esqueletos humanos) (Salemme 1987; Madrid y Salemme 1991; Madrid *et al.* 1991; Madrid y Barrientos 2000). A fines de investigar la posibilidad de identificar potenciales concentraciones verticales de los materiales óseos, se graficaron las distribuciones de los huesos teniendo en cuenta la información tridimensional obtenida en el campo. Las distribuciones se realizaron en dos secciones, considerando en todas las oportunidades cuadrículas que tuvieran la misma

orientación cardinal y que fueran contiguas. En este sentido, se utilizaron los datos correspondientes a la pared Oeste (eje X) y la profundidad (eje Y). Las dos secciones estudiadas están localizadas en 1) cuadrículas 5 y 6; y 2) cuadrículas 7, 8 y 9. Tal como fuera mencionado en el capítulo anterior, en donde también se aplicó esta metodología de análisis, se considera que los resultados obtenidos no representan una visión tridimensional y real de la disposición de los materiales en el sitio, sino que constituye una herramienta útil y gráfica de presentar la distribución vertical de los hallazgos, la cual facilitará la identificación de rasgos tales como concentraciones, hiatus, superposiciones de unidades estratigráficas, etc.

DENSIDAD MINERAL ÓSEA Y PERFIL DE PARTES ESQUELETARIAS

En este trabajo de tesis se han correlacionado los valores de densidad mineral ósea de guanaco con la frecuencia de partes esqueléticas de esta misma especie, expresadas en MAU%, con el fin de investigar la posibilidad de que el registro óseo de guanaco sea el resultado de la intervención en su formación de agentes mediados por la densidad diferencial de los huesos. Tal como fuera desarrollado en el Capítulo IV, los valores de densidad mineral son utilizados como un marco de referencia para explicar la variación en la frecuencia de partes esqueléticas en el conjunto óseo de TR1 (Binford 1987). Se conoce que la tasa de supervivencia de un hueso puede diferir entre los elementos óseos de acuerdo a su densidad estructural diferencial (Lyman 1992, 1994a; Elkin 1995). Sería esperable, entonces, que en un conjunto afectado por procesos tafonómicos mediados por la densidad exista una correlación positiva y significativa entre el MAU% y la densidad ósea estructural (Lyman 1984).

Al igual que en el Capítulo IV, los valores de densidad mineral usados en este trabajo fueron obtenidos para guanaco por Elkin y Zanchetta (1991). Con el fin de investigar los posibles candidatos responsables de la apariencia final del sitio, los perfiles de partes esqueléticas obtenidos de las cuadrículas analizadas han sido correlacionados con los valores conocidos de densidad mineral de cada una de las unidades anatómicas de guanaco. Se utilizó el test de correlación no

paramétrica de Spearman (*rho*), calculando además, el nivel de probabilidad estadística de dicha correlación.

Los datos sobre las partes esqueléticas de guanaco de TR1 que fueron incluidos en este análisis han sido tomados de la base de datos utilizada para la elaboración del trabajo de Salemme y Madrid (2003). La razón de esta decisión radica en que dicha base de datos comprende todas las cuadrículas excavadas hasta el presente en TR1 y, en consecuencia, el tamaño de la muestra es mayor y más representativa de la extensión actual del sitio. Metodológicamente, los datos acerca de las frecuencias de partes esqueléticas de guanaco fueron analizados en dos grupos diferentes; el primer grupo corresponde a todos los restos óseos de guanaco provenientes de las UE: A, transición A/B y parte superior de B; en el segundo grupo se incluyeron los huesos de guanaco recuperados en la parte inferior de la UE: B (B carbonato) y C. A pesar de que difieren levemente con las registradas en este trabajo de tesis, las unidades estratigráficas en esta oportunidad fueron respetadas tal cual aparecen en Salemme y Madrid (2003).

UTILIDAD ECONÓMICA Y PERFIL DE PARTES ESQUELETARIAS

Con el fin de explorar la posibilidad de que el perfil de partes esqueléticas de guanaco de TR1 sea el reflejo de decisiones humanas de origen económico fue estimada la correlación entre el índice de utilidad económica (FUI) y el porcentaje del número mínimo de unidades anatómicas (MAU%). La justificación teórica del empleo de esta herramienta en TR1 ya fue desarrollada en el Capítulo IV, por lo que en este capítulo no se ahondará en detalles de este tipo. Al igual que con la densidad mineral ósea, se aplicó aquí el test de correlación no paramétrica de Spearman (*rho*) y su probabilidad estadística.

Tal como fuera ya descrito en el capítulo mencionado, los valores de FUI para guanaco utilizados en este estudio fueron obtenidos por Borrero (1990). Estos valores fueron cuantificados pesando la cantidad de tejido comestible (carne, médula, grasa, etc.) que se encuentra adherido a las distintas partes esqueléticas y luego estos datos fueron transformados matemáticamente a

índices (Binford 1978; Borrero 1990). En cuanto a los datos sobre las frecuencias de partes esqueléticas de guanaco fueron tratados metodológicamente del mismo modo que los utilizados para el análisis de la densidad mineral ósea y que ya fueran descriptos en el apartado anterior.

ANÁLISIS DE LOS EFECTOS TAFONÓMICOS

En lo que respecta a las variables tenidas en cuenta en los análisis de los efectos tafonómicos llevados a cabo en TR1, las mismas ya fueron descritas en detalle en el Capítulo III de esta tesis. Para los propósitos de este capítulo, aquí sólo se mencionarán las variables que se tuvieron en cuenta en este análisis. Ellas son: precipitación de carbonato de calcio; meteorización; deterioro químico; marcas de raíces; marcas de roedores; marcas de carnívoros; tipos de fractura; rasgos de la superficie de las fracturas; rasgos tecnológicos de fracturas; huellas de cortes y alteración térmica.

RESULTADOS

TAMAÑO Y DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA ANALIZADA

Un total de 2.339 restos óseos fueron analizados en Laguna Tres Reyes 1. En la Tabla VII.5 y en las Figuras VII.5 y VII.6 se observa la distribución de la muestra estudiada por cuadrícula, niveles de excavación y unidades estratigráficas. A los efectos de las cuantificaciones realizadas en este trabajo, en varias oportunidades la transición A/B se la consideró como una muestra independiente de la UE: A a pesar de que no sea posible su clasificación como unidad estratigráfica en términos estrictamente geológicos. Los resultados muestran el amplio predominio de huesos que provienen de la UE: A (1396). A excepción de la UE: C (66), las restantes unidades estratigráficas presentan un número considerable de hallazgos en cada una de ellas (transición A/B = 367; B = 401). Cabe destacar

que existe una cantidad de restos óseos que no presentan información sobre la unidad estratigráfica de proveniencia. Por esta razón, este material fue cuantificado dentro de la UE: ND (no determinada). Tal como se describe en la Tabla VII.5, este grupo (SR) está representada por 109 huesos.

Tabla VII.5. Distribución y tamaño de la muestra de restos óseos analizados en TR1 por unidad estratigráfica, cuadrícula y niveles de excavación.

Niveles	UNIDAD ESTRATIGRÁFICA A																	Subtotal
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	SR	
Cuad.																		
1	8	3	28	76	30	29	1											175
2			16															16
4																		
5	3	2	97	76	100	85	25											388
6	15	13	79	105	74	90	69	34										479
7		2	8	6	15													31
8			29	43	21	61	28											182
9	2	18	55	47	3													125
Subtotal	28	38	312	353	243	265	123	34										1396
	TRANSICIÓN A/B																	
1																		
2																		
4																		
5						4	37	18		5								64
6								1	64	35	2	21	18	11	5			157
7						25	24	2										51
8																		
9				6	14	19	6	39	11									95
Subtotal				6	14	48	67	60	75	40	2	21	18	11	5			367
	UNIDAD ESTRATIGRÁFICA B																	
1					2													2
2													25		8			33
4													1	11	7	7		26
5							4	11	5	88	8	41	34	17	3	4		215
6											16	1		1				18
7								3	8				2					13
8																		
9				1		20	10	35	28									94
Subtotal				1	2	20	14	49	41	88	24	42	62	29	18	11		401
	UNIDAD ESTRATIGRÁFICA C																	
1																		
2																		
4													1					1
5																		

Continuación Tabla VII.5

Niveles	UNIDAD ESTRATIGRÁFICA C																	Subtotal
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	SR	
6																		
7							7	4	29	9	3	12			1			
8																		
9																		
Subtotal							7	4	29	9	3	12	1		1			66
UNIDAD ESTRATIGRÁFICA ND																		
1																	109	109
2																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
Subtotal																	109	109
TOTAL	28	38	312	360	259	333	211	147	145	137	29	75	81	40	24	11	109	2339

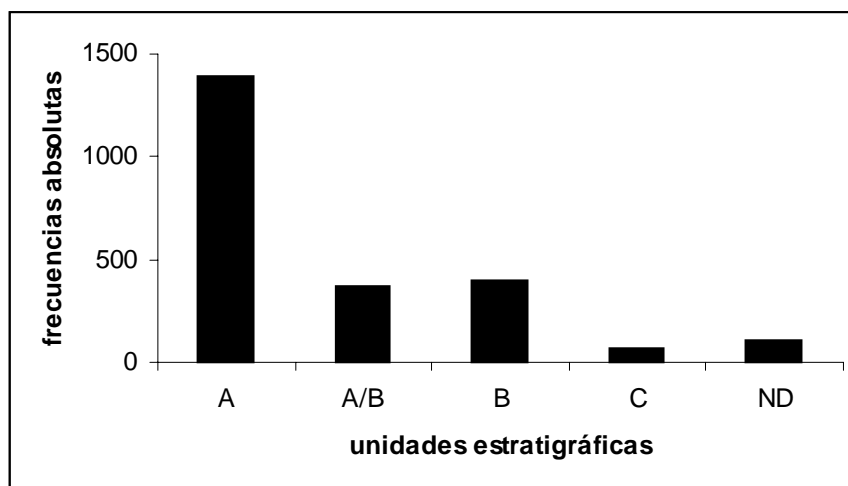


Figura VII.5. Distribución de frecuencias absolutas por unidad estratigráfica de los restos óseos analizados en TR1.

Con respecto a los resultados de la distribución de los restos óseos por niveles de excavación, se observa que, los primeros niveles (más precisamente entre los niveles III y VII) presentan las frecuencias más abundantes de restos óseos del sitio (Figura VII.6). Estos niveles están indicando profundidades comprendidas entre 0,25 m a 0,50 m desde el nivel 0 de excavación. Los primeros

hallazgos de la transición A/B aparecen en el nivel IV (0,30 – 0,35 m), existiendo una obvia superposición con la UE: A. Cabe mencionar que estos primeros hallazgos en A/B aparecen sólo en una de las cuadrículas analizadas, la cuadrícula 9 (Tabla VII.5). Esta situación podría explicarse por diferencias en la microtopografía local del sitio, sin embargo, dicha explicación no es coherente con la información provista por Madrid y Barrientos (2000) en donde se propone que el Sector A (en donde se ubican las cuadrículas 1-6 y 10 y 11) se localiza en un área del sitio más elevada con respecto al Sector B (cuadrículas 7-9 y 12-14) (Figura VII.2). Otra posible explicación es que esta diferencia en la cuadrícula 9 responda a una cuestión meramente metodológica relacionada exclusivamente a la excavación de dicha cuadrícula.

Por su parte, la UE: B está mayoritariamente representada entre los niveles de excavación VIII (0,50 – 0,55m) y XIV (0,80 – 0,85 m) (Figura VII.6). La situación arriba mencionada parece repetirse cuando se analiza la distribución de hallazgos por niveles de excavación en la UE: B. Nuevamente, los primeros restos óseos registrados (nivel IV y VI) corresponden a la cuadrícula 9 (Tabla VII.5).

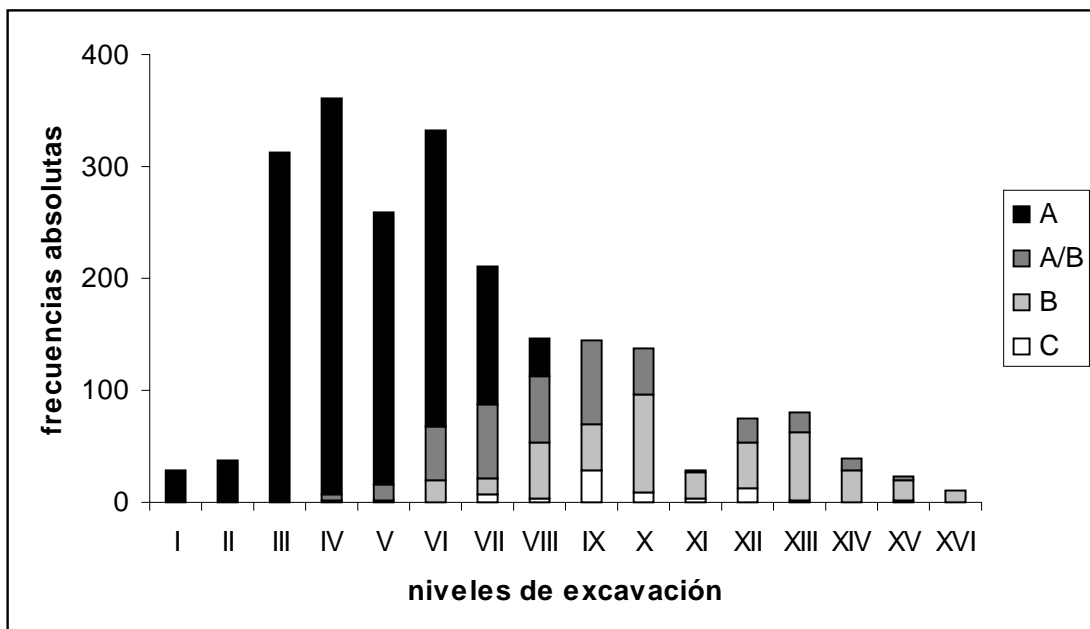


Figura VII.6. Distribución de los restos óseos analizados en TR1 teniendo en cuenta los niveles de excavación y las unidades estratigráficas.

Tal como se observa tanto en la Tabla VII.5 así como en las Figuras VII.5 y VII.6, la UE: C aparece en muy baja frecuencia. La muestra correspondiente a SR no presenta, además de la UE, datos sobre el nivel de excavación de procedencia. La ausencia de este último dato imposibilita una asignación estratigráfica posterior (Tabla VII.5).

IDENTIFICACIÓN ANATÓMICA Y TAXONÓMICA

Un total de 2.339 restos óseos fueron analizados en TR1 (Tabla VII.6). De esta muestra, 1.052 (ca. 45%) fueron identificados anatómicamente (MNE). El resto de los huesos fue clasificado como indeterminados (N = 1.287; ca. 55%). Dentro de esta categoría se incluyen fragmentos muy pequeños y partes esqueléticas que han perdido las características diagnósticas para su identificación. Cabe destacar que la parte esquelética mejor representada en la muestra analizada constituye una categoría amplia que abarca varios elementos óseos dentro de la misma. Esta categoría está constituida por los huesos largos (N = 457; ca. 20%), la cual está compuesta por fragmentos que es posible identificar como perteneciente a algún hueso largo de las distintas presas, pero que resulta imposible una determinación más precisa que la brindada. Las causas de esto sigue siendo las mismas planteadas anteriormente para los huesos indeterminados, es decir, la alta fragmentación (ya sea por causas naturales o antrópicas) que disminuye la probabilidad de hallar restos óseos con rasgos morfológicos diagnósticos para su identificación.

Otros elementos que aparecen con una representación importante en el contexto de la muestra analizada son las placas de armadillos en general (N = 72; 3%). Como se puede observar de la Tabla VII.6, la frecuencia de las restantes partes esqueléticas son menores, siendo la mayoría representadas por porcentajes inferiores al 2% de la muestra total analizada.

Tabla VII.6. Determinación anatómica de los huesos analizados en el sitio TR1.

ELEMENTOS	INCOMPLETO				COMPLETO				Total general
	I	D	A	ND	I	D	A	ND	
Asta				1					1
Astrágalo	2	1		1	3	8		1	16
Atlas			2				2	1	5
Autopodio				4					4
Axis			1						1
Bulla timpánica				2				1	3
Calcáneo	4	1		1	1	3		2	12
Cáscara huevo				35				1	36
Costilla				28					28
Cráneo			14	2			5		21
Cuboide		1				1			2
Cuneiforme					3				3
Diente				50					50
Escafoide						1			1
Escápula	4	2		5					11
Falange				8				2	10
Fémur	2			20				2	24
Fibular					2				2
Hemimandíbula	3	8		9	1				21
Hemipelvis	1	2		9					12
Hueso largo				456				1	457
Húmero	2	7		6				1	16
Incisivo				20				7	27
Indet.				1286				1	1287
Lunar					2				2
Magnum					1				1
Mandíbula				2					2
Maxilar	2								2
Metacarpo						1			1
Metapodio	2	1		21					24
Metatarso		2		1	1				4
Molar				20	2	3		1	26
Navicular					2				2
Patela				2		1		1	4
Pisiforme						1			1
Placa				44				28	72
Premolar	1			3	3	1			8
Primera falange				13				3	16
Radio	1	2		3					6
Radio-ulna	2	3		5					10
Segunda falange				2				4	6
Sesamoideo								2	2

Continuación Tabla VII.6

ELEMENTOS	INCOMPLETO				COMPLETO				Total general
	I	D	A	ND	I	D	A	ND	
Tarso					1				1
Tibia	3	2		6				1	12
Tibio-tarso				4					4
Trapezoidal					1			1	2
Ulna	1	2		4				1	8
Unciforme					1	1			2
Vértebra			37				8		45
Vértebra caudal							3		3
Vértebra cervical			8						8
Vértebra dorsal			9						9
Vértebra lumbar			4						4
Vértebra sacra			2						2
Total	30	34	77	2073	24	21	18	62	2339

I: izquierdo; D: derecho; A: axial; ND: no determinado

Como ha sido señalado más arriba, la clasificación taxonómica exhaustiva no constituyó un objetivo propuesto en este trabajo de tesis, sin embargo, aquí se presenta la composición específica de la muestra analizada, con el fin de mostrar cuál es la frecuencia de distribución de los restos óseos por especie identificada (Tablas VII.7-VI.12). Cabe recordar que la distribución de las frecuencias de partes esqueléticas por taxon estudiadas en este trabajo no debe ser interpretado como resultados conclusivos de la diversidad de especies explotadas y consumidas y de las unidades anatómicas representadas en TR1. Sin embargo, se sostiene que los resultados aquí obtenidos constituyen una muestra significativa, capaz de reflejar la variabilidad taxonómica y anatómica de todos los restos óseos hallados en el sitio hasta el presente. Y, específicamente, este conjunto óseo seleccionado constituye una muestra significativa para captar la variabilidad de los efectos tafonómicos que pueden ser identificados en TR1, objetivo principal de este trabajo de tesis.

La mayor frecuencia de huesos corresponde a aquellos restos óseos que no han podido ser determinados taxonómicamente (Tabla VII.7). La principal causa por la que han permanecido como indeterminados es el alto grado de fragmentación que presentan los mismos. El total de huesos incluidos en esta categoría es de 1783, es decir, aproximadamente el 76% de la muestra analizada.

La mayoría de ellos está compuesta por fragmentos pequeños ($\geq 1\text{cm} \leq 3\text{cm}$) que no presentan los rasgos diagnósticos para su clasificación taxonómica y, en muchas oportunidades, para su identificación anatómica (69% de huesos son también indeterminados anatómicamente) (Tabla VII.7). Por su parte, los restos óseos asignados a la categoría de huesos largos, son los que continúan en términos de abundancia (N = 402; ca. 23%); luego aparecen los dientes (N = 48; ca. 3%), los cuales en su mayoría se presentan fragmentados e incompletos. Como se observa de la Tabla VII.7, el resto de las partes esqueléticas de la categoría de especie indeterminado aparecen escasamente representados en la muestra analizada, entre ellas, los valores más altos los presentan las vértebras (N = 26), las costillas (N = 14) y los molares (N = 14).

Tabla VII.7. Distribución de frecuencias de restos óseos clasificados taxonómicamente como indeterminados.

ELEMENTOS	FRECUENCIA
Astrágalo	2
Atlas	1
Autopodio	4
Bulla timpánica	2
Calcáneo	1
Costilla	14
Cráneo	4
Diente	48
Escápula	3
Falange	3
Fémur	7
Fibular	1
Hemimandíbula	1
Hemipelvis	1
Hueso largo	402
Húmero	3
Incisivo	4
Indet.	1225
Lunar	1
Magnum	1
Metapodio	7
Molar	10
Patela	2
Radio	1

Continuación Tabla VII.7

ELEMENTOS	FRECUENCIA
Radio-ulna	1
Tibia	2
Unciforme	1
Vértebra	26
Vértebra caudal	2
Vértebra cervical	1
Vértebra dorsal	2
Total	1783

La segunda categoría más representada en la muestra analizada es la de guanaco (*Lama guanicoe*), con un total de 211 elementos óseos (Tabla VII.8). Estos resultados son coherentes con los obtenidos para todo el sitio por Salemme y Madrid (2003), los cuales son presentados aquí en la Tabla VII.4 y, además, con la hipótesis de que el guanaco constituyó el recurso más importante en la dieta de los cazadores-recolectores que habitaron el sitio (Salemme 1987; Madrid y Salemme 1991; Madrid *et al.* 1991; Salemme y Madrid 2003). Cabe señalar que los huesos incompletos son los más abundantes (81%), respondiendo al patrón general observado en la muestra estudiada. La categoría anatómica más representada es la de huesos largos (N = 36; ca. 17%), siguiendo luego las primeras falanges (N = 15; ca. 7%) y los metapodios (N = 13; ca. 6%), en los cuales se incluyen tanto los metacarpos o metatarsos debido a la imposibilidad de identificarlos por hallarse incompletos.

Tabla VII.8. Distribución de frecuencias de restos óseos clasificados taxonómicamente como guanaco (*Lama guanicoe*).

ELEMENTOS	INCOMPLETOS				COMPLETOS				TOTAL
	I	D	A	ND	I	D	A	ND	
Astrágalo	2				2	6			10
Atlas			1				2		3
Axis			1						1
Calcáneo	4	1			1	2			8
Canino								1	1
Costilla				5					5
Cráneo			1	1					2
Cuboide		1				1			2
Cuneiforme					1				1

Continuación Tabla VII.8

ELEMENTOS	INCOMPLETOS				COMPLETOS				TOTAL
	I	D	A	ND	I	D	A	ND	
Escafoide						1			1
Escápula	3	2							5
Falange				3					3
Fémur	1			3					4
Fibular					1				1
Hemimandíbula	2	2							4
Hemipelvis	1	2		3					6
Hueso largo				36					36
Húmero	1	6		1					8
Incisivo				1				4	5
Mandíbula				1					1
Maxilar	1								1
Metapodio				13					13
Metatarso	2	2		1					5
Molar				8	2	2			12
Navicular					2				2
Patela				1		1			2
Pisiforme						1			1
Premolar				3	2				5
Primera falange				13				2	15
Radio	1	2		2					5
Radio-ulna	2	3		4					9
Segunda falange				2				2	4
Sesamoideo								2	2
Tibia	2			2					4
Trapezoidal					1				1
Unciforme					1				1
Vértebra			4						4
Vértebra caudal							1		1
Vértebra cervical			7						7
Vértebra dorsal			5						5
Vértebra lumbar			4						4
Vértebra sacra			1						1
Total	22	21	24	103	13	14	3	11	211

I: izquierdo; D: derecho; A: axial; ND: no determinado

La siguiente categoría taxonómica más abundante en la muestra estudiada corresponde a micromamíferos (Tabla VII.9). En el Capítulo VI ya se explicaron los criterios seguidos en este trabajo para dicha clasificación. Bajo esta categoría se incluyen los restos óseos asignados al género *Ctenomys* sp. (tucu-tuco), a la

especie *Chaetophractus villosus* (peludo), a roedores pequeños en general (e.g., *Mus musculus*), etc. Dentro de la categoría mesomamíferos se identificaron restos óseos de *Myocastor coypus* (coipo) y *Lagostomus maximus* (vizcacha).

Tabla VII.9. Distribución de las frecuencias de los restos óseos asignados a micro y mesomamíferos.

ELEMENTOS	Micromamíferos	Mesomamíferos
Astrágalo		1
Autopodio	1	
Calcáneo	1	
Canino	1	
Costilla	5	
Cráneo	14	
Diente	1	
Escápula	2	
Falange	3	
Fémur	10	
Hemimandíbula	12	2
Hemipelvis	5	
Hueso largo	16	
Húmero	2	
Incisivo	18	
Indet.	21	
Mandíbula	1	
Maxilar		1
Placa	72	
Tarso	1	
Tibia	3	
Ulna	2	
Vértebra	11	1
Vértebra sacra	1	
Total	203	5

Como puede observarse en la Tabla VII.9, dentro de la categoría micromamífero, la mayor frecuencia está representada por las placas (N = 72; ca. 35%). Los restos óseos clasificados como indeterminados constituyen el casi 10% de la muestra analizada de micromamíferos. Otras partes esqueléticas que están presentes con porcentajes menores son los incisivos (ca. 9%; compuestos por fragmentos pequeños que impiden una determinación anatómica más precisa),

huesos largos (ca. 8%) y fragmentos de cráneo (ca. 7%), hemimandíbulas (ca. 6%) y vértebras (ca. 5%). Las frecuencias relativas de cada una de las restantes partes esqueléticas no superan el 5%.

Otra de las categorías determinadas en la muestra analizada en este trabajo está compuesta por restos asignables a aves, tanto voladoras así como terrestres (Tabla VII.10). Dentro de esta categoría se incluyen escasos fragmentos óseos pertenecientes a la Familia *Laridae* (gaviota), a los géneros *Chloephaga* sp. (ganso) y *Rhea* sp. (ñandú), a la especie *Vanellus chilensis* (tero) y por último a la categoría ave indeterminada. La muestra está constituida por un total de 53 restos, es decir, ca. de 2% de los huesos analizados. Es preciso resaltar que, a excepción de un fragmento distal de tibio-tarso, no se han hallado partes esqueléticas correspondientes a ñandú en la muestra analizada. Esta especie presenta la mayor frecuencia (N = 36) dentro de las aves determinadas, sin embargo, esta frecuencia está formada en casi su totalidad por fragmentos de cáscaras de huevo (Tabla VII.10). Tal como se desprende de la Tabla VII.10, la diversidad anatómica presente en las aves en general es muy baja, siendo el cúbito y el tibio- tarso las partes mejor representadas (N = 2).

Tabla VII.10. Distribución de frecuencias de partes esqueléticas de aves voladoras y terrestres.

ELEMENTOS	<i>Vanellus chilensis</i>	<i>Chloephaga</i> sp.	<i>Rhea</i> sp.	<i>Laridae</i>	Ave indet.
Cáscara huevo			35		
Cráneo				1	
Cúbito		2			
Hueso largo		1			1
Indet.					6
Tibio-tarso	1	2	1		
Ulna					1
Vértebra					2
Total	1	5	36	1	10

La fauna extinguida está representada por un total de 45 especímenes óseos (Tabla VII.11), lo que constituiría aproximadamente el 2% de la muestra total estudiada. Dentro de esta categoría se incluye la Subfamilia *Scelidotheriinae*.

Además, se consideró la categoría “fauna extinta” con el fin de agrupar todos aquellos huesos a partir de los cuales no era posible su identificación taxonómica pero que por las características de los mismos (e.g., espesor) se los podía clasificar como fauna extinguida. Este tipo de huesos son los más frecuentes, alcanzando el 91% de la muestra analizada de fauna extinguida. Cabe mencionar que los huesos analizados se encuentran fragmentados y que la diversidad anatómica presente es muy baja, correspondiendo casi el 78% (N = 35) de los huesos a la categoría indeterminado.

Tabla VII.11. Distribución de frecuencias de partes esqueléticas de fauna extinguida.

ELEMENTOS	<i>Scelidotheriinae</i>	Fauna extinta	Total
Astrágalo	1		1
Costilla		2	2
Cráneo		1	1
Cúbito	1		1
Diente		1	1
Fémur	1		1
Húmero		1	1
Indet.		35	35
Vértebra		1	1
Vértebra dorsal	1		1
Total	4	41	45

El material óseo identificado en este trabajo como venado de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus*) es escaso (N = 34), contituyendo de este modo sólo el 1,5% del total de huesos estudiados (Tabla VII.12). A pesar de que esta categoría taxonómica está representada por un escaso número de ejemplares, la diversidad anatómica presente en el sitio es alta en comparación a la frecuencia de partes esqueléticas. Cabe destacar que todos los elementos óseos están representados por un solo ejemplar y que la frecuencia más alta es 3 (Tabla VII.12).

Tabla VII.12. Distribución de frecuencias de partes esqueléticas de venado de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus*).

ELEMENTO	INCOMPLETO				COMPLETO			TOTAL
	I	D	A	ND	I	D	ND	
Asta				1				1
Astrágalo		1				1		2
Calcáneo						1		1
Cúbito	1							1
Cuneiforme					2			2
Escápula	1							1
Falange							1	1
Fémur	1			1				2
Hemimandíbula		2						2
Hueso largo				1				1
Húmero	1	1						2
Lunar					1			1
Metacarpo						1		1
Metapodio		1		1				2
Metatarso					1			1
Molar						1		1
Premolar	1				1	1		3
Primera falange							1	1
Segunda falange							2	2
Tibia	1	2						3
Trapezoidal							1	1
Ulna				1				1
Vértebra dorsal			1					1
Total	6	7	1	5	5	5	5	34

I: izquierdo; D: derecho; A: axial; ND: no determinado

Existen otras categorías taxonómicas identificadas en el sitio, cuya presencia es muy escasa. Ellas están representadas por un ejemplar de carnívoro (1 molar) y por el género *Equus* sp. (caballo). Los huesos identificados como caballo son dos fragmentos de molar y dos fragmentos del cuerpo de costilla. Los dos primeros se encuentran ubicados en el nivel III (0,25-0,30m), casi a la misma profundidad (0,28m y 0,29m) y en dos cuadrículas diferentes (6 y 8), las cuales se encuentran separadas entre sí aproximadamente 15m (Figura VII.2). Por su parte, los huesos correspondientes a costilla se encontraron en la misma cuadrícula (5) y nivel (II; 0,20-0,25m) pero no cuentan con información sobre la profundidad.

DISTRIBUCIÓN VERTICAL DE LOS RESTOS ÓSEOS

Los resultados de la distribución vertical de las cuadrículas seleccionadas muestran gráficamente la continuidad de los hallazgos a lo largo de la estratigrafía del sitio (Figuras VII.7 y VII.8). Se puede observar que las dos secciones analizadas presentan un patrón de distribución similar en lo que respecta a 1) la ausencia de un hiatus que delimite historias ocupacionales diferentes en la distribución vertical de los hallazgos y 2) la superposición de hallazgos que se produce entre unidades estratigráficas es menor entre la UE: A y transición A/B y es muy marcada entre transición A/B y UE: B. No obstante estas similitudes, las Figuras VII.7 y VII.8 muestran varios aspectos de la distribución de los restos óseos en que ambas secciones analizadas se diferencian. En primer lugar, se destaca la gran abundancia de hallazgos en las cuadrículas 5 y 6 (N = 1321) en comparación a las cuadrículas 7, 8 y 9 (N = 656). En segundo lugar, en las cuadrículas 5 y 6 la distribución de los restos óseos de la UE: B llega a mayor profundidad en las cuadrículas 5 y 6 (0.93m) que en las 7, 8 y 9 (0.67m). Las mayores profundidades en que se registra material en este último grupo de cuadrículas es 0.86m, correspondiendo a la UE: C. Cabe mencionar que posiblemente esta diferencia responda al hecho de que las cuadrículas 7, 8 y 9 fueron dejadas de excavar antes que las restantes cuadrículas analizadas, es decir, en niveles superiores. En este sentido, tal vez esta diferencia en la distribución, obviamente en lo que respecta a los registros más profundos, podría cambiar si ambas secciones hubieran sido excavadas hasta la misma profundidad. De todos modos, es curioso que a partir de los 0.6m no se registren más hallazgos en la UE: B, siendo que la misma sigue apareciendo, al menos en la cuadrícula 7, hasta los 0.85m. Esta característica descrita le brinda a las cuadrículas 7, 8 y 9 un aspecto de distribución vertical más compacta, a diferencia de la otra sección, en donde la distribución se presenta más extendida (Figuras VII.7 y VII.8). Sin embargo, esta distribución de los hallazgos no debe interpretarse como reflejo del espesor de cada una de las unidades estratigráficas. Esto quiere decir que, a pesar de que en las cuadrículas 7, 8 y 9 los primeros hallazgos aparecen a 0.23m, la UE: A no empieza allí, sino que se

registra a muy pocos cm de la superficie del terreno. Inclusive, el rango de dispersión vertical de cada una de las unidades estratigráficas difiere entre las secciones estudiadas, seguramente relacionada al tipo de distribución que presenta cada una (extendida vs. compacta). Además, en la distribución más compacta aparece una unidad estratigráfica que no se registra en las cuadrículas 5 y 6, la UE: C. A pesar de ello, la distribución vertical de las cuadrículas 7, 8 y 9 sigue siendo más acotada.

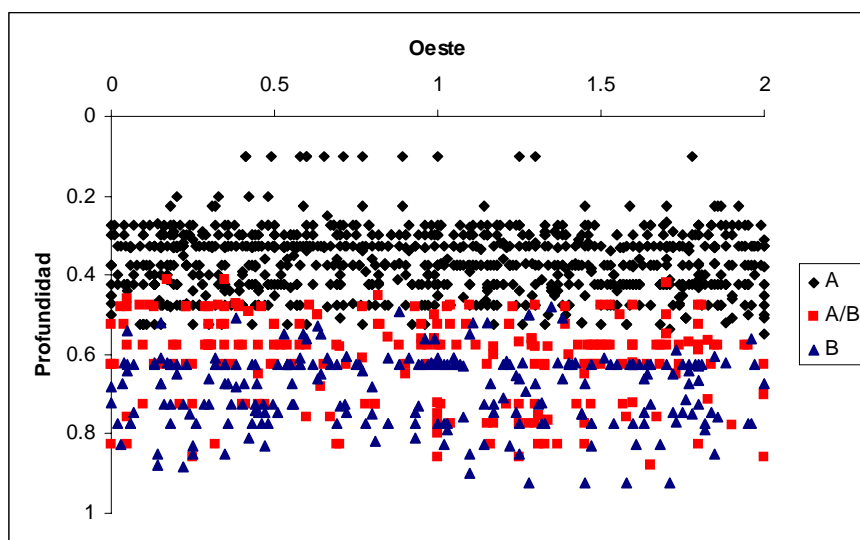


Figura VII.7. Distribución vertical de los restos óseos recuperados en las cuadrículas 5 y 6. Se utilizaron todos los huesos analizados.

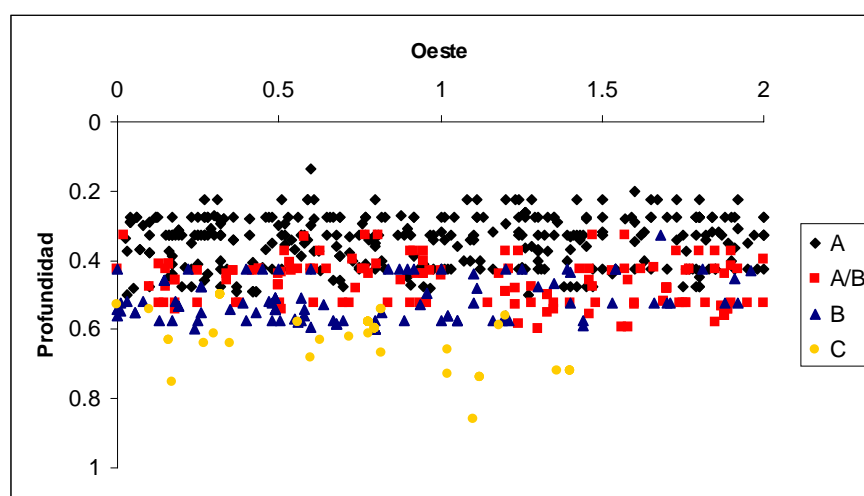


Figura VII.8. Distribución vertical de los restos óseos recuperados en las cuadrículas 7, 8 y 9. Se utilizaron todos los huesos analizados.

Las Figuras VII.9 y VII.10 muestran los resultados de la distribución vertical considerando sólo aquellos huesos que fueron posible determinar su categoría taxonómica. En términos generales, el patrón de similitudes entre las dos secciones analizadas mencionado más arriba (Figuras VII.8 y VII.9) se repite también cuando sólo se grafica los huesos determinados taxonómicamente. Cabe señalar que la cantidad de huesos representados en ambas secciones graficadas disminuyó notablemente debido a que, como se mencionó más arriba, el material óseo clasificado como indeterminado es abundante.

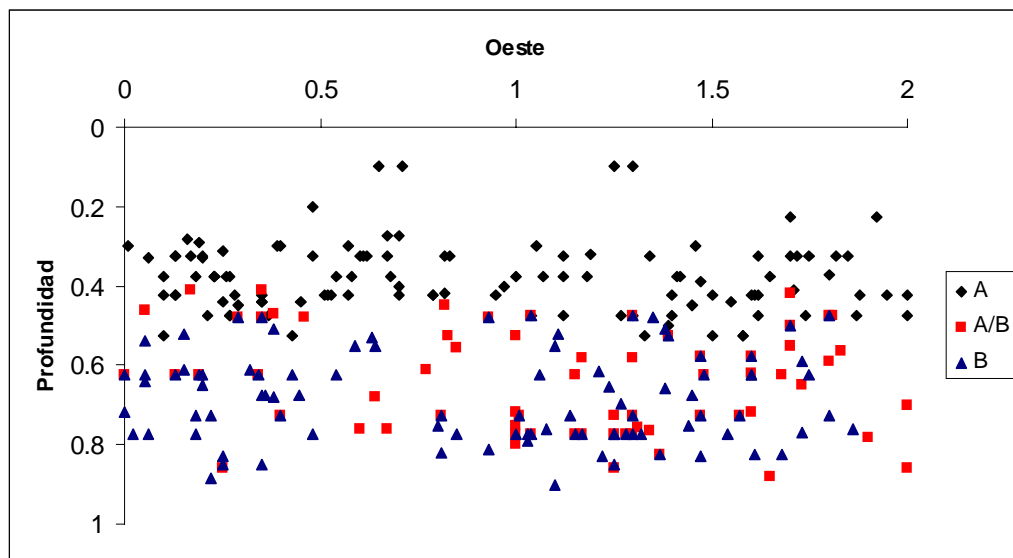


Figura VII.9. Distribución vertical de los restos óseos recuperados en las cuadrículas 5 y 6. Se utilizaron sólo los huesos que fueron determinados taxonómicamente.

Con el fin de conocer la distribución de las frecuencias de los huesos determinados taxonómicamente, se cuantificó la abundancia absoluta y relativa de cada taxon por unidad estratigráfica (Tablas VII.13 y VII.14). Por su parte, las Figuras VII.11-VII.15 grafican la distribución vertical de los huesos identificados taxonómicamente diferenciando con símbolos sin rellenar algunos de los taxones mejor representados en la muestra analizada (e.g., guanaco y venado, meso y micromamíferos y megafauna).

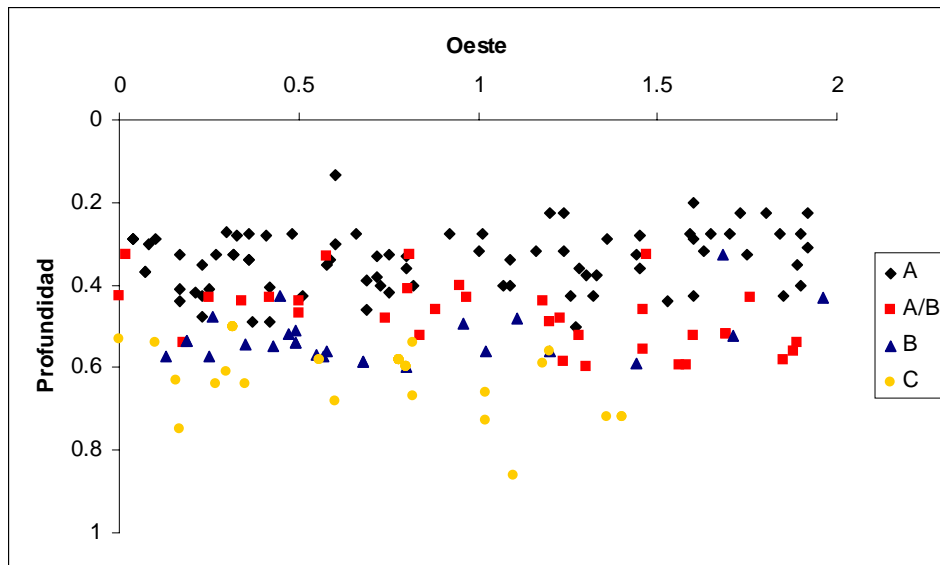


Figura VII.10. Distribución vertical de los restos óseos recuperados en las cuadrículas 7, 8 y 9. Se utilizaron sólo los huesos que fueron determinados taxonómicamente.

Los resultados indican que para las cuadrículas 5 y 6, de un total de 1321 restos óseos analizados, el porcentaje de huesos que pudieron ser determinados taxonómicamente es de 23% (N = 304) y el que corresponde a huesos indeterminados es de 77% (N = 1017). Por su parte, los valores obtenidos para la sección de las cuadrículas 7, 8 y 9 de un total de 654 huesos analizados son de 29% (N = 190) para los identificados y 71% (N = 464) para los indeterminados. A pesar de la diferencia en la abundancia de hallazgos entre una sección y otra, la proporción de determinados e indeterminados es similar en ambos casos (Tablas VII.13 y VII.14).

En lo que respecta a la distribución de frecuencias de huesos en los taxones determinados, se destacan las siguientes características:

Categoría micro y mesomamíferos: si bien las proporciones varían, la sección de las cuadrículas 5 y 6 presenta siempre los porcentajes más altos en comparación a las cuadrículas 7, 8 y 9. Además, se observa que en ambas secciones los valores relativos correspondientes a esta categoría van disminuyendo hacia los niveles inferiores. Es decir, los porcentajes más altos están representados en la UE: A, decreciendo progresivamente en A/B y B hasta no registrarse ningún

hueso asignable a micro y mesomamíferos en la UE: C (Tablas VII.13 y VII.14). Para la UE: A esta categoría taxonómica presenta en ambas secciones los porcentajes más elevados con respecto a las demás categorías representadas (53% en cuadrículas 5 y 6; 33% en cuadrículas 7, 8 y 9). Tal como lo demuestra la Figura VII.11, estratigráficamente, los primeros registros de esta sección estudiada corresponden a micro y mesomamíferos (0.10m de profundidad). Por su parte, en las cuadrículas 7, 8 y 9 los huesos asignados a esta categoría aparecen también entre los primeros registros de la sección, aunque a mayor profundidad que la anterior (0.225m) (Figura VII.12). En lo que respecta a los registros más profundos de esta categoría, en las cuadrículas 5 y 6 se presentan a 0.825m mientras que en la restante sección lo hacen a 0.575m (Figuras VII.11 y VII.12).

Tabla VII.13. Distribución de las frecuencias absolutas y relativas de los diferentes taxones identificados en las cuadrículas 5 y 6.

TAXA	A		A/B		B		TOTAL	
	abs	%	abs	%	abs	%	abs	%
Micro y mesomamíferos	93	53	26	39	23	36	142	47
<i>L. guanicoe</i>	62	36	36	55	32	50	130	43
<i>Rhea</i> sp.*	11	6	4	6	7	11	22	7
<i>O. bezoarticus</i>	5	3			2	3	7	2
<i>Equus</i> sp.	3	2					3	1
Subtotal determinados	174	100	66	100	64	100	304	100
Subtotal Indeterminados	693	68	155	15	169	17	1017	100
Total det. e indet.	867	65	221	17	233	18	1321	100

* pertenecen todos a fragmentos de cáscara de huevo

Tabla VII.14. Distribución de las frecuencias absolutas y relativas de los diferentes taxones identificados en las cuadrículas 7, 8 y 9.

TAXA	A		A/B		B		C		Total	
	abs	%	abs	%	abs	%	abs	%	abs	%
Aves voladoras	11	13	5	15	1	4			17	9
<i>Rhea</i> sp.*	4	5			3	11			7	4
<i>L. guanicoe</i>	21	26	16	47	9	35	6	13	52	27
Megafauna					2	8	42	87	44	23
Micro y mesomamífero	27	33	11	32	8	31			46	24
<i>O. bezoarticus</i>	17	21	2	6	3	11			22	12
Carnívoro	1	1							1	0.5
<i>Equus</i> sp.	1	1							1	0.5
Subtotal determinados	82	100	35	100	26	100	48	100	191	100
Subtotal Indeterminados	256		112		79		17		464	100
Total det. e indet.	338	52	147	22	105	16	65	10	655	100

* a excepción de un tibio-tarso de la UE: B, todos los demás corresponden a fragmentos de cáscara de huevo

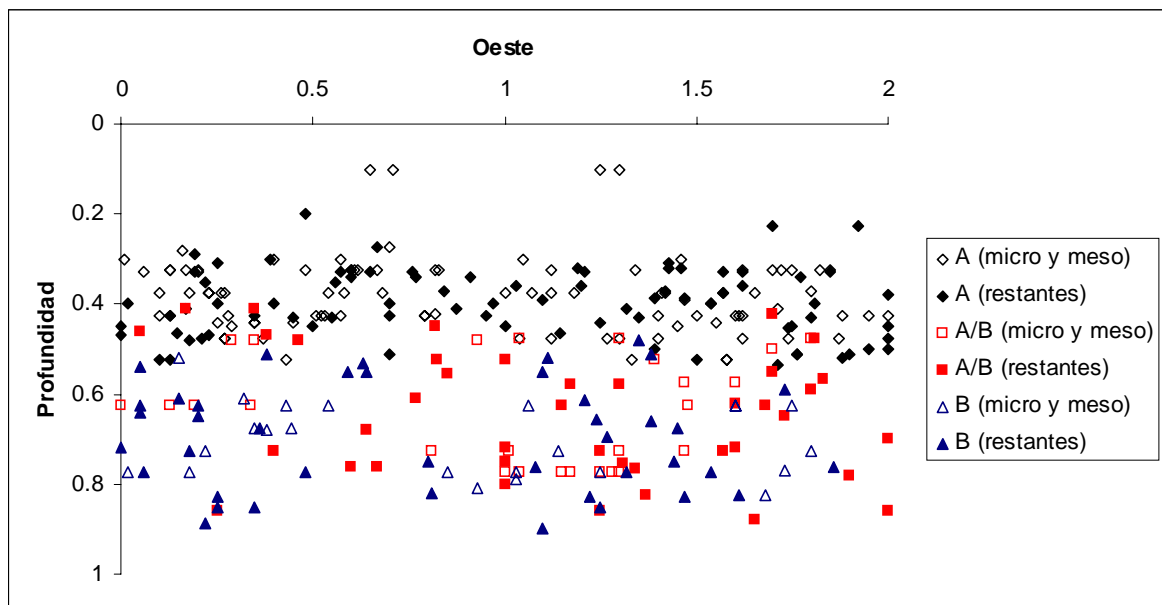


Figura VII.11. Distribución vertical de los restos óseos identificados taxonómicamente en las cuadrículas 5 y 6. Se destacan los huesos asignados a micro y mesomamíferos con símbolos sin rellenar.

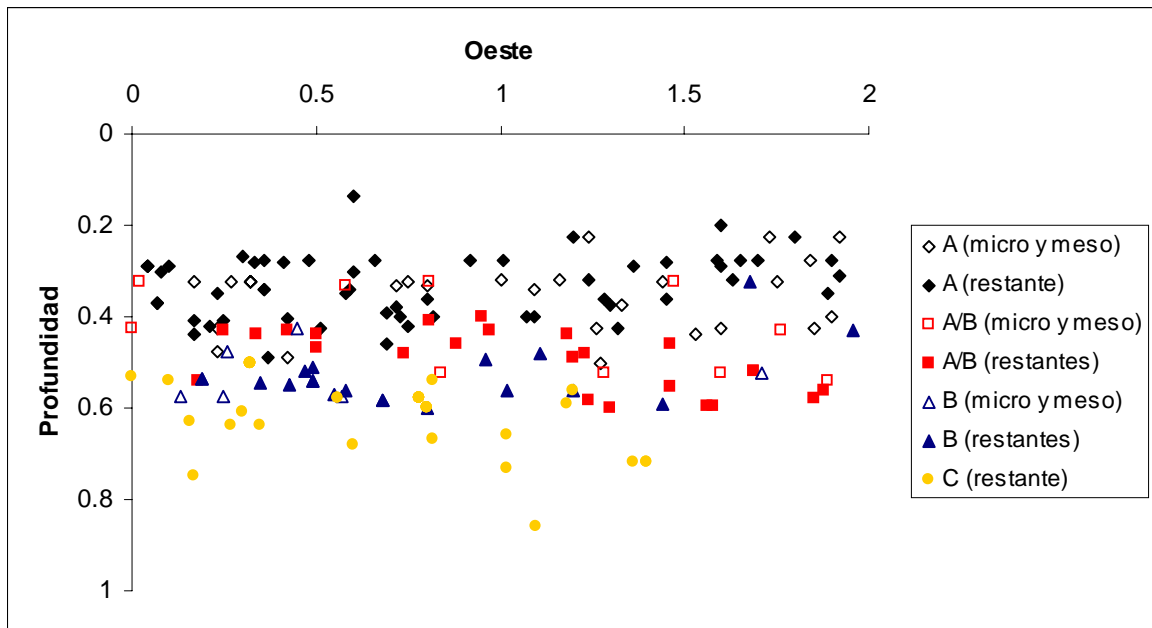


Figura VII.12. Distribución vertical de los restos óseos identificados taxonómicamente en las cuadrículas 7, 8 y 9. Se destacan los huesos asignados a micro y mesomamíferos con símbolos sin rellenar.

Categoría guanaco: se observa que, a excepción de la UE: C, esta categoría presenta en todas las unidades estratigráficas los valores relativos más altos en las cuadrículas 5 y 6 (cabe recordar que no se registran en esta sección huesos en la UE: C). En términos generales, todos los porcentajes correspondientes a guanaco son relativamente altos en cada una de las unidades estratigráficas analizadas (> e = a 20%). Sin embargo, la mayor representación de este taxon se encuentra en la transición A/B (para ambas secciones estudiadas) y UE: B (principalmente para las cuadrículas 5 y 6). Los resultados aquí obtenidos, son coherentes con los informados por Salemme (1987), Madrid y Salemme (1991) en lo que respecta a la abundancia taxonómica de *Lama guanicoe*. En este sentido, los resultados de este trabajo indican que cuando se comparan las frecuencias de todas las categorías taxonómicas identificadas, los huesos de guanaco son los más abundantes en A/B y B de las cuadrículas 5 y 6 (Tablas VII.13 y VII.14). Cabe mencionar que en la UE: C sólo están presentes dos categorías taxonómicas y que si bien los huesos más abundantes corresponden a

megafauna, el restante taxon representado es guanaco (13%) (Tabla VII.14). Las Figuras VII.13 y VII.14 muestran la distribución vertical de los huesos asignados a guanacos y venados en relación a los demás taxones. Estas dos categorías se agruparon a los fines gráficos porque los valores relativos de venado eran muy bajos o ausentes en algunas de las unidades estratigráficas analizadas. En la Figura VII.13 (cuadrículas 5 y 6) se observa que, estratigráficamente, los registros más superficiales de guanaco aparecen recién a 0.32m y que los últimos hallazgos de esta misma especie se ubican a 0.9m.

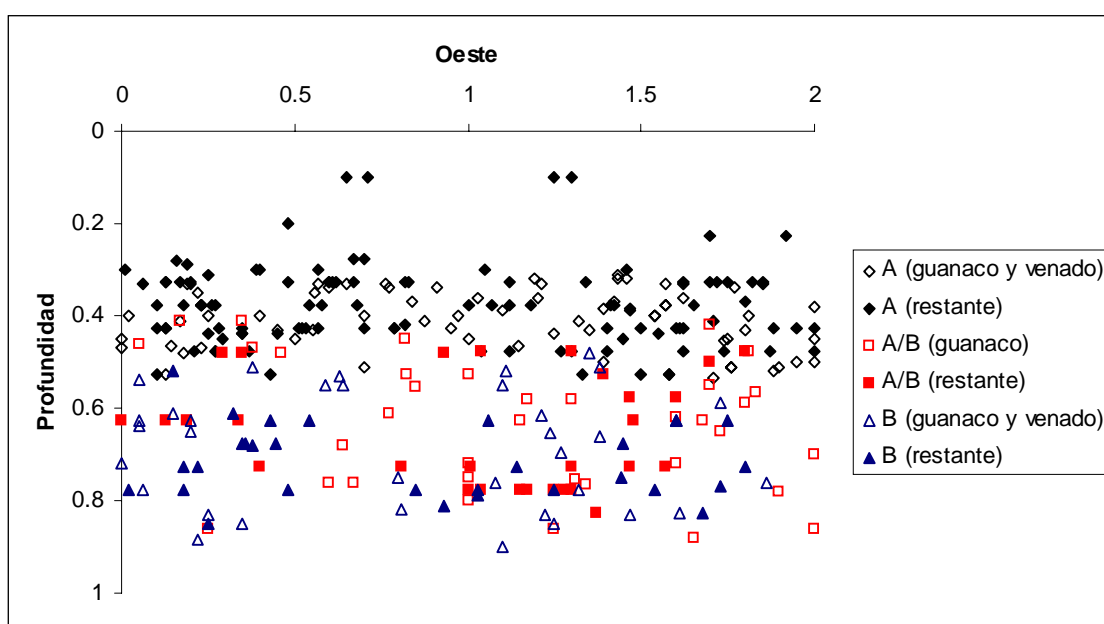


Figura VII.13. Distribución vertical de los restos óseos identificados taxonómicamente en las cuadrículas 5 y 6. Se destacan los huesos asignados a guanaco y venado con símbolos sin rellenar.

Categoría venado: en términos generales, los valores son muy bajos para ambas secciones estudiadas (Tablas VII.13 y VII.14). El porcentaje más alto (21%) está representado en la UE: A de las cuadrículas 7, 8 y 9. A pesar de la gran abundancia de restos óseos analizados en las cuadrículas 5 y 6 (N = 1321) es llamativo la escasa presencia de huesos de venado en las UE: A y B, así como la ausencia de los mismos en la transición: A/B de este sector. Además de ser escasa la presencia de esta especie en ambas secciones estudiadas, las partes

esqueletarias representadas en la muestra total analizada están formadas principalmente por huesos del carpo, tarso, falanges, etc. (Tabla VII.12), es decir, huesos que presentan una alta densidad mineral.

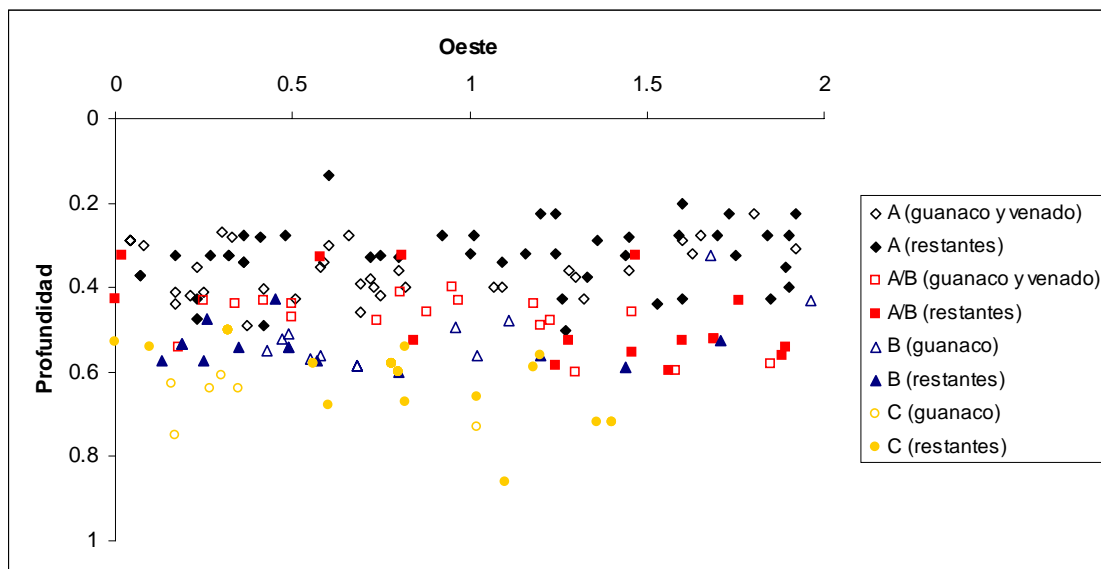


Figura VII.14. Distribución vertical de los restos óseos identificados taxonómicamente en las cuadrículas 7, 8 y 9. Se destacan los huesos asignados a guanaco y venado con símbolos sin rellenar.

Categoría aves voladoras: los resultados indican la presencia de la misma en todas las unidades estratigráficas, a excepción de C (Tablas VII.13 y VII.14). Los porcentajes obtenidos son relativamente bajos en las unidades A y A/B (N = 11, 13% y N = 5, 15%, respectivamente), siendo muy bajos en B (N = 1, 4%,). Cabe aclarar que se ha optado por separar las aves de ñandúes a pesar de que las dos pertenecerían a una misma categoría taxonómica debido a que *Rhea* sp. está compuesta casi exclusivamente de fragmentos de cáscara de huevo. Incluir a los mismos en una sola categoría (e.g., aves) hubiera resultado en una sobredimensión de la misma. La presencia de fragmentos de cáscara de huevo no es indicativa de abundancia taxonómica.

Categoría megafauna: los huesos de esta categoría sólo se registran en la sección de las cuadrículas 7, 8 y 9 y de ella la casi totalidad de los mismos provienen de la cuadrícula 7 (a excepción de un ejemplar que aparece en la

cuadrícula 9). Los resultados indican una ausencia de fauna extinta en la UE: A y transición A/B, un número muy bajo de fragmentos en la UE: B (N = 2; 8%) y, por último, un ascenso abrupto en la UE: C (87%) (Tablas VII.13 y VII.14). La Figura VII.15 muestra la distribución vertical de los restos óseos de megafauna en relación a las restantes categorías taxonómicas. Estratigráficamente, los primeros registros de esta categoría aparecen a 0.50m y los últimos a 0.86m, resultando en consecuencia, en una distribución vertical relativamente acotada.

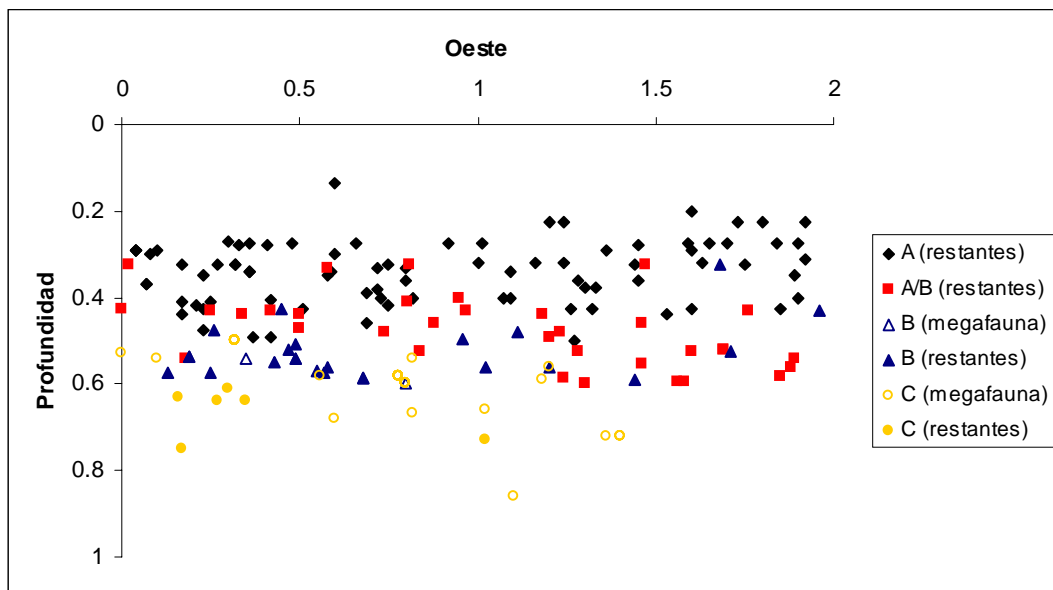


Figura VII.15. Distribución vertical de los restos óseos identificados taxonómicamente en las cuadrículas 7, 8 y 9. Se destacan los huesos asignados a megafauna con símbolos sin rellenar.

Categorías caballo moderno y carnívoro: ambos taxones están representados por un porcentaje muy bajo y están registrados sólo en la UE: A. Es así que del total de huesos identificados taxonómicamente, los huesos de *Equus* sp. representan un 2% (N = 3) en las cuadrículas 5 y 6 y 1% (N = 1) en las cuadrículas 7, 8 y 9. Por su parte, la categoría carnívoro está representado por un solo ejemplar en las cuadrículas 7, 8 y 9 (Tablas VII.13 y VII.14).

DENSIDAD MINERAL ÓSEA Y PERFIL DE PARTES ESQUELETARIAS

Tal como fuera explicado en la descripción metodológica de este capítulo, las correlaciones entre los valores de densidad mineral ósea y la frecuencia de partes esqueléticas de guanaco, expresada en MAU% se realizaron separando la muestra total del sitio en dos conjuntos. Estas divisiones se justifican a partir de los resultados obtenidos por otros investigadores quienes postulan en base al análisis del material lítico y arqueofaunístico, así como de la formación del sitio, que el conjunto proveniente de las unidades estratigráficas A, transición A/B y B (parte superior) no presentan diferencias sustanciales en lo que respecta a los aspectos tecnológicos, tipológicos y funcionales y a aquellos vinculados a la subsistencia de los grupos indígenas que allí habitaron (Salemme 1987; Politis y Madrid 1988; Madrid y Barrientos 2000; Salemme y Madrid 2003). Por esta razón, estos autores consideran que el material arqueológico proveniente de estas unidades estratigráficas corresponden al Componente Superior (Politis 1988b). Si bien es posible distinguir dentro de estas unidades al menos dos momentos de ocupación (2.400 y 1.800 años AP; Madrid y Barrientos 2000; Salemme y Madrid 2003), dicha distinción sólo es posible a partir de las dataciones radiocarbónicas y no de las evidencias culturales. En consecuencia, las correlaciones se llevaron a cabo reuniendo el material proveniente de las UE: A, transición A/B y B (parte superior) por un lado y las UE: B carbonato y C, por el otro.

La distribución de las frecuencias de partes esqueléticas de guanaco así como el porcentaje de supervivencia (%SUP) de cada una de dichas partes se pueden observar en la Tabla VII.15 (UE: A, transición A/B y B). Evaluando el contexto, es posible distinguir valores de supervivencia porcentual altos, medios y bajos para los huesos de guanaco provenientes de estas unidades estratigráficas. En este sentido, arbitrariamente se clasificó como alto a porcentajes mayores a 50, medios a los comprendidos entre 20% y 50% y bajos entre 0 y 20%. Entre los primeros se encuentran escasos huesos (resaltados en la Tabla VII.15), representados por el astrágalo (%SUP = 92,86%), el húmero distal (%SUP = 57,14%) y el calcáneo (%SUP = 53,57%) (Figura VII.16). Coincidentemente, estas partes esqueléticas presentan un valor de densidad mineral ósea relativamente

alto ($Hm dt = 0,4$; Tabla VII.16) y muy alto ($As = 0,65$; $Cc = 0,66$; Tabla VII.16). Por su parte, aquellos huesos que resultaron con un porcentaje de supervivencia medio corresponden a la mandíbula, atlas, axis, escápula proximal, radio-ulna proximal y distal, metacarpo proximal, fémur proximal, tibia distal y primera falange (Tabla VII.15 y Figura VII.16). A excepción del atlas y del axis, todos estos huesos mencionados presentan valores de densidad mineral ósea medios a altos (Tabla VII.16). Por último, las partes esqueléticas restantes obtuvieron un porcentaje de supervivencia bajo, entre los cuales se encuentran las vértebras, costillas, carpos, tarsos, metatarsos, extremos proximales de tibia y húmero, segunda y tercera falanges, etc. (Tabla VII.15 y Figura VII.16). A excepción de las extremidades inferiores de los miembros tanto delantero así como trasero (e.g., carpos, metacarpo, tarsos, metatarsos, segunda y tercera falanges), los restantes huesos presentan valores de densidad mineral ósea bajos a relativamente bajos (Tabla VII.16). En términos generales y sólo evaluando los resultados obtenidos de la supervivencia diferencial de los huesos, se puede decir que existe una íntima relación entre los valores de %SUP y los de densidad mineral ósea en lo que respecta al análisis de las frecuencias de partes esqueléticas de guanaco de las UE: A, transición A/B y B.

Por su parte, cuando se correlacionan la frecuencia de partes esqueléticas de guanaco registradas en las unidades estratigráficas A, transición A/B y B y los valores de densidad mineral ósea, los resultados de este análisis son concordantes con las observaciones realizadas más arriba. Es decir, se obtuvo una correlación significativa entre estas dos variables comparadas ($p < 0,05$) (Figura VII.17 y Tabla VII.16). Esto significa que, en general, los huesos de guanaco que mejor sobrevivieron en las unidades estratigráficas A, transición A/B y B son aquellos más resistentes a cualquier proceso natural mediado por la densidad mineral ósea. Falta evaluar aún, que relación existe entre esta frecuencia de partes esqueléticas y los índices de utilidad económica de guanaco (ver más adelante y en Discusión).

Tabla VII.15. Distribución de frecuencias de partes esqueléticas de guanaco, NME, y %SUP provenientes de las UE: A, transición A/B y B.

Ref.	Elemento	D	I	A	ND	MNI	NME	%SUP	MAU	%MAU
1	Mandíbula	5	5			5	10	35,71	5	38,46
2	Atlas			3		3	3	21,43	3	23,08
3	Axis			3		3	3	21,43	3	23,08
4	Vért. Cervical			5		1	5	7,14	1	7,69
5	Vért. Torácica			8		2	8	4,76	0,66	5,08
6	Vért. Lumbar			4		1	4	5,71	0,8	6,15
7	Vért. Sacra			1		1	1	1,43	0,2	1,54
8	Costilla				1	1	1	0,3	0,04	0,31
9	Escápula px	2	2		5	3	9	32,14	4,5	34,62
10	Escápula hoja	1	2		1	2	4	14,29	2	15,38
11	Húmero px				0	0	0	0	0	0
12	Húmero dt	10	3		3	10	16	57,14	8	61,54
13	Radio-ulna px	3	3			4	6	21,43	3	23,08
14	Radio-ulna dt	2	3		2	4	7	25	3,5	26,92
15	Carpos	4	8		1	2	13	6,63	1,85	14,23
16	Metacarpo px	4	4		0	4	8	28,57	4	30,77
17	Metacarpo dt		1		0	1	1	3,57	0,5	3,85
18	Pelvis		1		2	2	3	10,71	1,5	11,54
19	Fémur px	2	1		3	2	6	21,43	3	23,08
20	Fémur dt	4	1		0	4	5	17,86	2,5	19,23
21	Tibia px		3		0	3	3	10,71	1,5	11,54
22	Tibia dt	4	5		0	6	9	32,14	4,5	34,62
23	Tarsos	3	4			3	7	10	1,4	10,77
24	Astrágalo	14	12			14	26	92,86	13	100
25	Calcáneo	7	6		2	7	15	53,57	7,5	57,69
26	Metatarso px	2	1		2	2	5	17,86	2,5	19,23
27	Metatarso dt		1		1	1	2	7,14	1	7,69
28	1ra. Falange				18	5	18	32,14	4,5	34,62
29	2da. Falange				5	2	5	9,26	1,25	9,62
30	3ra. Falange				1	1	1	1,85	0,25	1,92

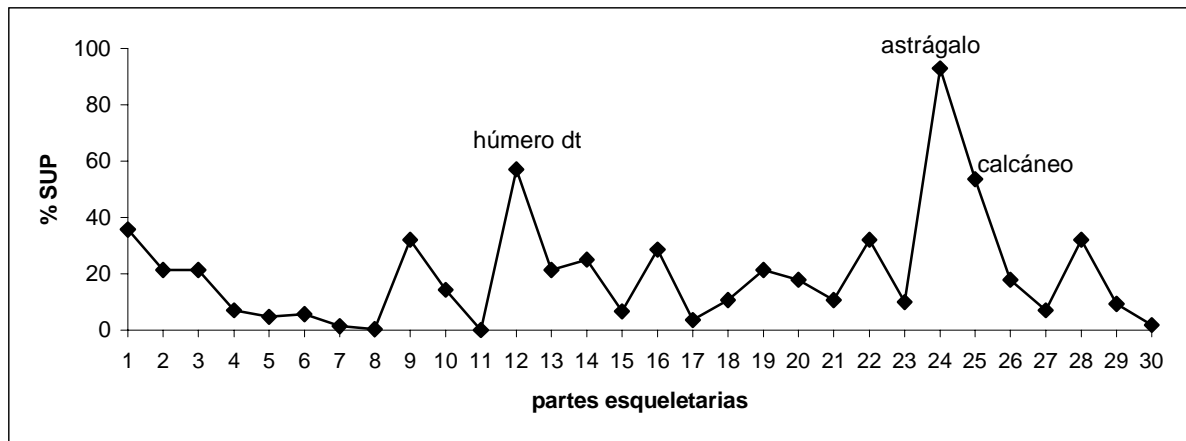


Figura VII.16. Distribución de los valores de %SUP para cada una de las partes esqueléticas de guanaco provenientes de las UE: A, transición A/B y B. Las referencias de las partes esqueléticas que aparecen en el eje de X pueden encontrarse en la Tabla VII.15.

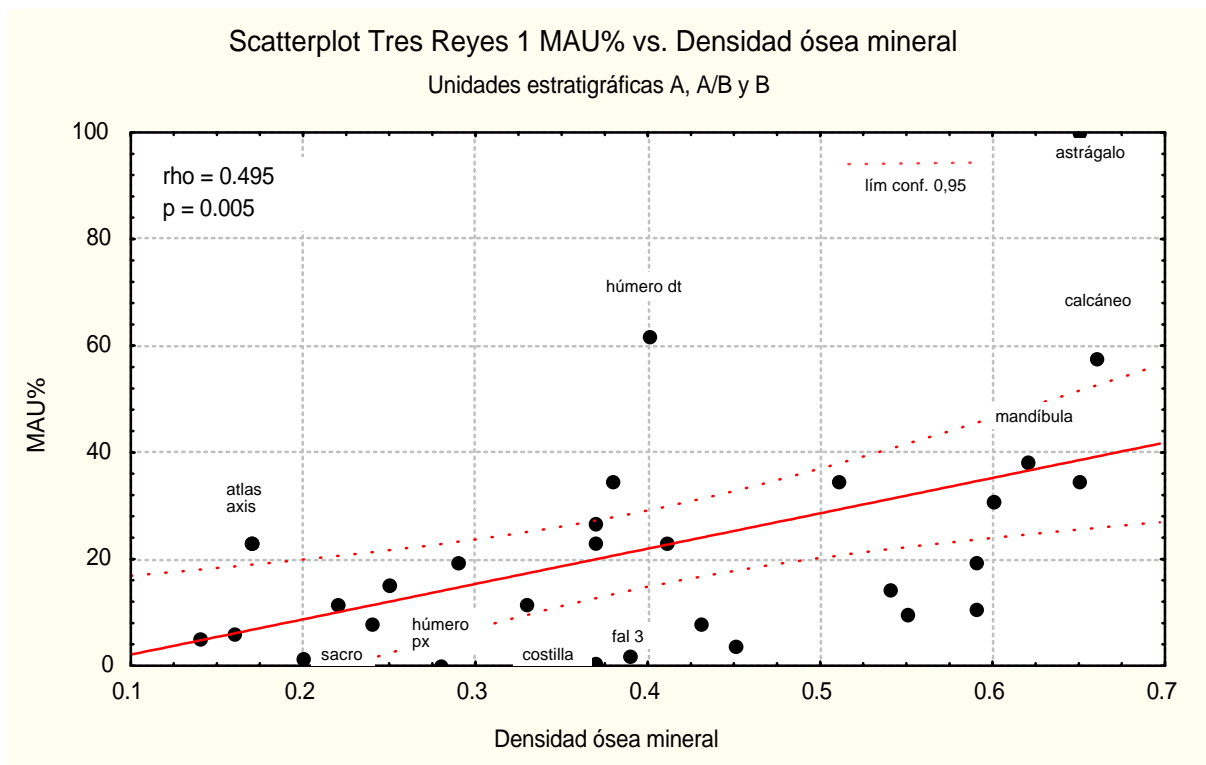


Figura VII.17. Gráfico de dispersión de la frecuencia de partes esqueléticas (MAU%) de guanaco provenientes de las UE: A, transición A/B y B y los valores de densidad mineral ósea de esta misma especie.

Tabla VII.16. Valores de la frecuencia de partes esqueléticas de guanaco expresado en MAU% y de densidad mineral ósea. Unidades estratigráficas A, transición A/B y B.

Elementos	%MAU	Densidad mineral*
Mandíbula	38.46	0.62
Atlas	23.08	0.17
Axis	23.08	0.17
Vért. Cervical	7.69	0.24
Vért. Torácica	5.08	0.14
Vért. Lumbar	6.15	0.16
Vért. Sacra	1.54	0.2
Costilla	0.31	0.37
Escápula px	34.62	0.38
Escápula dt	15.38	0.25
Húmero px	0	0.28
Húmero dt	61.54	0.4
Radio-ulna px	23.08	0.41
Radio-ulna dt	26.92	0.37
Carpos	14.23	0.54
Metacarpo px	30.77	0.6
Metacarpo dt	3.85	0.45
Hemipelvis	11.54	0.22
Fémur px	23.08	0.37
Fémur dt	19.23	0.29
Tibia px	11.54	0.33
Tibia dt	34.62	0.51
Tarsos	10.77	0.59
Astrágalo	100	0.65
Calcáneo	57.69	0.66
Metatarso px	19.23	0.59
Metatarso dt	7.69	0.43
1ra. Falange	34.62	0.65
2da. Falange	9.62	0.55
3er. Falange	1.92	0.39

* valores tomados de Elkin y Zanchetta 1991.

Por su parte, los resultados de las frecuencias de partes esqueléticas de guanaco así como el porcentaje de supervivencia (%SUP) de las mismas para las unidades estratigráficas B carbonato y C se pueden observar en la Tabla VII.17. Para estas unidades se puede utilizar el mismo criterio de clasificación de los valores de porcentaje de supervivencia utilizado en las UE anteriores, es decir, altos, medios y bajos. En esta submuestra analizada, los valores altos (resaltados en la Tabla VII.17) están representados por el húmero distal (%SUP = 100%), el fémur tanto proximal como distal (%SUP = 62,5% y 50%, respectivamente) y el astrágalo (%SUP = 50%) (Figura VII.18). A excepción del astrágalo, el cual presenta un valor de densidad mineral ósea alto, a los demás le corresponden valores medios o relativamente altos (Hm dt = 0,4, Fm px = 0,37; Tabla VII.18) y bajos (Fm dt = 0,29; Tabla VII.17). Entre las partes esqueléticas que obtuvieron un porcentaje de supervivencia medio se encuentran el atlas, el calcáneo y la primera falange (Tabla VII.17, Figura VII.18). A excepción del atlas, los otros dos huesos mencionados presentan valores de densidad mineral ósea altos (Cc = 0,66; 1Fal = 0,65; Tabla VII.17), entre los más altos registrados para guanaco. Por último, las restantes partes esqueléticas obtuvieron un porcentaje de supervivencia bajo (la gran mayoría están completamente ausentes del registro), entre los cuales se encuentran las vértebras, costillas, escápula, carpos, tarsos, metatarsos, radio-ulna, tibia, segunda y tercera falanges, etc. (Tabla VII.17 y Figura VII.18). Los valores de densidad mineral ósea de estas partes esqueléticas son muy variados, incluyendo huesos con altas densidades (e.g., carpos, tarsos, etc.) y con densidades bajas (e.g., vértebras, costillas, etc.) (Tabla VII.18). Si sólo se analizan los datos sobre la supervivencia porcentual provenientes de la Tabla VII.17, la tendencia indica que no existiría un patrón en la relación entre las variables de %SUP y de densidad mineral ósea en lo que respecta al análisis de las frecuencias de partes esqueléticas de guanaco de las UE: B carbonato y C.

Tabla VII.17. Distribución de frecuencias de partes esqueléticas de guanaco, NME, y %SUP provenientes de las UE: B carbonato y C.

Ref.	Elemento	D	I	A	ND	NMI	NME	%SUP	MAU	%MAU
1	Mandíbula					0	0	0	0	0
2	Atlas			1		1	1	25	1	40
3	Axis					0	0	0	0	0
4	Vért. Cervical					0	0	0	0	0
5	Vért. Torácica			2		1	2	4,17	0,4	16
6	Vért. Lumbar					0	0	0	0	0
7	Vért. Sacra					0	0	0	0	0
8	Costilla				2	1	2	2,08	0,08	3,2
9	Escápula px		1			1	1	12,5	0,5	20
10	Escápula hoja		1			1	1	12,5	0,5	20
11	Húmero px					0	0	0	0	0
12	Húmero dt	4				4	4	100	2	80
13	Radio-ulna px	1				1	1	12,5	0,5	20
14	Radio-ulna dt	1				1	1	12,5	0,5	20
15	Carpos	2			1	1	3	10,71	0,43	17,2
16	Metacarpo px				1	1	1	12,5	0,5	20
17	Metacarpo dt					0	0	0	0	0
18	Pelvis				1	1	1	12,5	0,5	20
19	Fémur px		1		4	2	5	62,5	2,5	100
20	Fémur dt		1		3	2	4	50	2	80
21	Tibia px					0	0	0	0	0
22	Tibia dt					0	0	0	0	0
23	Tarsos		3			1	3	15	0,6	24
24	Astrágalo	3	1			4	4	50	2	80
25	Calcáneo	1	1			2	2	25	1	40
26	Metatarso px					0	0	0	0	0
27	Metatarso dt					0	0	0	0	0
28	1ra. falange				4	1	4	25	1	40
29	2da. falange				1	1	1	6,25	0,25	10
30	3ra. falange					0	0	0	0	0

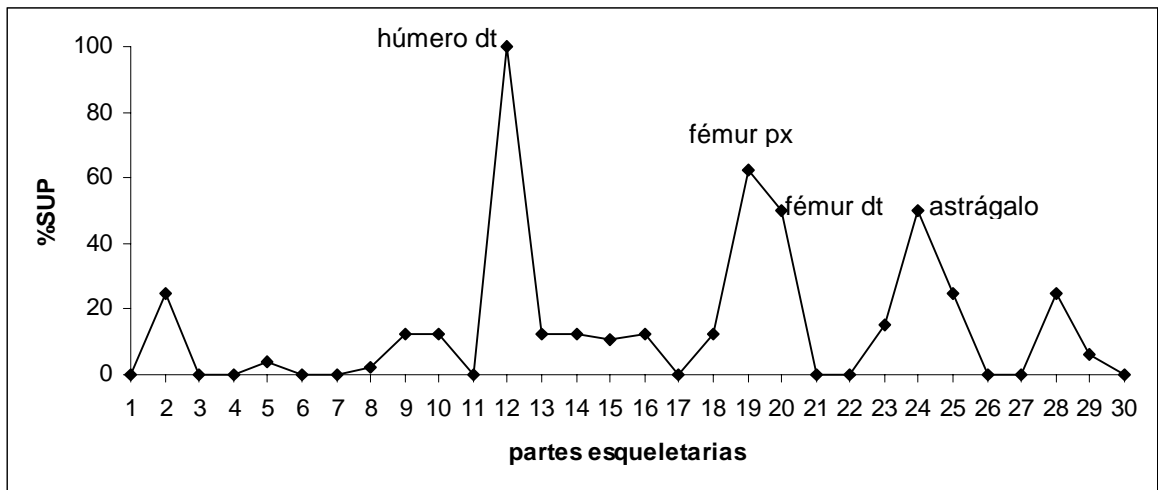


Figura VII.18. Distribución de los valores de %SUP para cada una de las partes esqueléticas de guanaco provenientes de las UE: B carbonato y C. Las referencias de las partes esqueléticas que aparecen en el eje de X pueden encontrarse en la Tabla VII.17.

Los resultados de la correlación (*rho* de Spearman) entre la frecuencia de partes esqueléticas de guanaco registradas en las unidades estratigráficas B carbonato y C y los valores de densidad mineral ósea, indican que no existe una correlación significativa ($p > 0,05$) entre estas dos variables (Figura VII.19 y Tabla VII.18). Como ya ha sido expresado anteriormente, este resultado significa que no hay una relación estadísticamente significativa entre los huesos que se preservaron en las UE: B carbonato y C y los que poseen valores más altos de densidad mineral ósea.

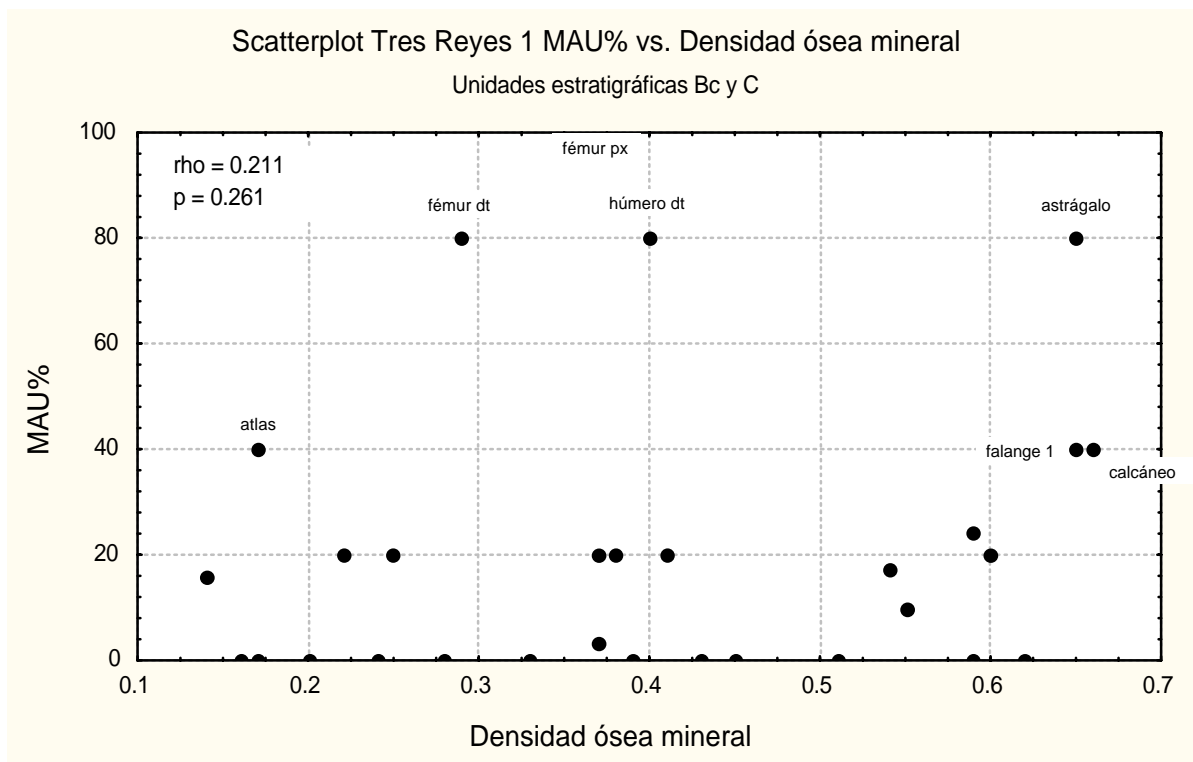


Figura VII.19. Gráfico de dispersión entre la frecuencia de partes esqueléticas (MAU%) de guanaco provenientes de las UE: B carbonato y C y los valores de densidad mineral ósea de esta misma especie.

Si se comparan los resultados obtenidos de las dos submuestras analizadas, se observa que, a pesar de las diferencias en el tamaño de las muestras (UE: A, transición A/B y B = total de 224 huesos; UE: B carbonato y C = total de 47 huesos) existe cierta recurrencia en la representación de algunos huesos. Por ejemplo, las similitudes entre los dos grupos de datos se encuentran en: 1) porcentajes similares en radio proximal y distal, carpos y falanges; 2) porcentajes bajos o ausentes en las vértebras y costillas; 3) porcentajes altos en astrágalo, calcáneo y húmero distal; 4) completa ausencia de húmero proximal. En lo que respecta a las diferencias entre ambas submuestras, se destacan los valores relativamente bajos de fémur proximal y distal en las UE: A, transición A/B y B en contraposición a los porcentajes muy altos que presentan los mismos en las UE: B carbonato y C.

Tabla VII.18. Valores de la frecuencia de partes esqueléticas de guanaco expresado en MAU% y de densidad mineral ósea. Unidades estratigráficas B carbonato y C.

Elementos	%MAU	Densidad mineral*
Mandíbula	0	0,62
Atlas	40	0,17
Axis	0	0,17
Vért. cervical	0	0,24
Vért. torácica	16	0,14
Vért. lumbar	0	0,16
Vért. sacra	0	0,2
Costilla	3,2	0,37
Escápula px	20	0,38
Escápula dt	20	0,25
Húmero px	0	0,28
Húmero dt	80	0,4
Radio-ulna px	20	0,41
Radio-ulna dt	20	0,37
Carpos	17,2	0,54
Metacarpo px	20	0,6
Metacarpo dt	0	0,45
Hemipelvis	20	0,22
Fémur px	100	0,37
Fémur dt	80	0,29
Tibia px	0	0,33
Tibia dt	0	0,51
Tarsos	24	0,59
Astrágalo	80	0,65
Calcáneo	40	0,66
Metatarso px	0	0,59
Metatarso dt	0	0,43
1ra. Falange	40	0,65
2da. Falange	10	0,55
3er. Falange	0	0,39

* valores tomados de Elkin y Zanchetta 1991.

UTILIDAD ECONÓMICA Y PERFIL DE PARTES ESQUELETARIAS

Los análisis sobre la correlación (ρ de Spearman) entre el índice de utilidad económica (FUI) y el porcentaje del número mínimo de unidades anatómicas (MAU%) fue estimado, al igual que con la densidad mineral ósea, separando la muestra total del sitio en dos conjuntos según las unidades estratigráficas de proveniencia (Figuras VII.20 y VII.21). Los resultados indican que no existe una correlación estadísticamente significativa ($p > 0,05$) entre estas dos variables analizadas en ninguna de las submuestras estudiadas (Figuras VII.20 y VII.21; Tabla VII.19).

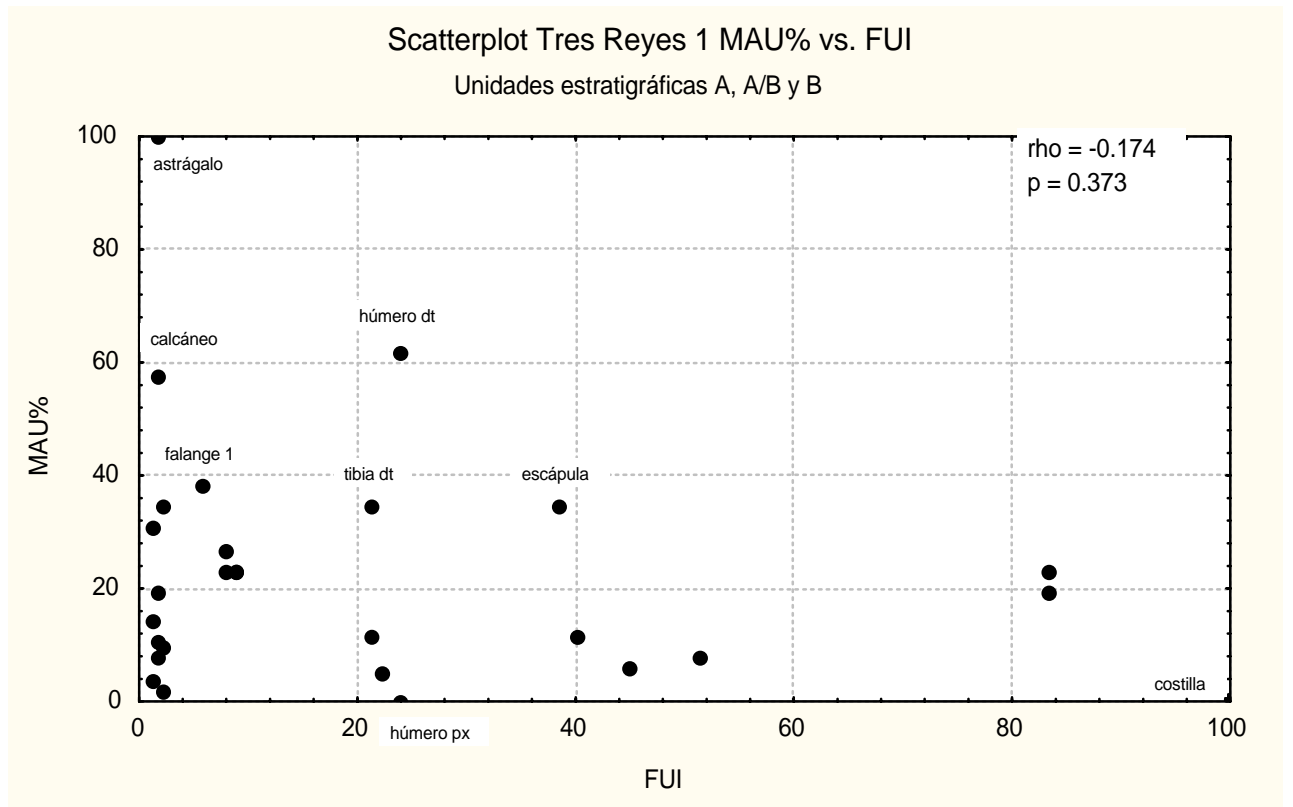


Figura VII.20. Gráfico de dispersión entre la frecuencia de partes esqueléticas (MAU%) de guanaco provenientes de las UE: A, transición A/B y B y los índices de utilidad económica de esta misma especie.

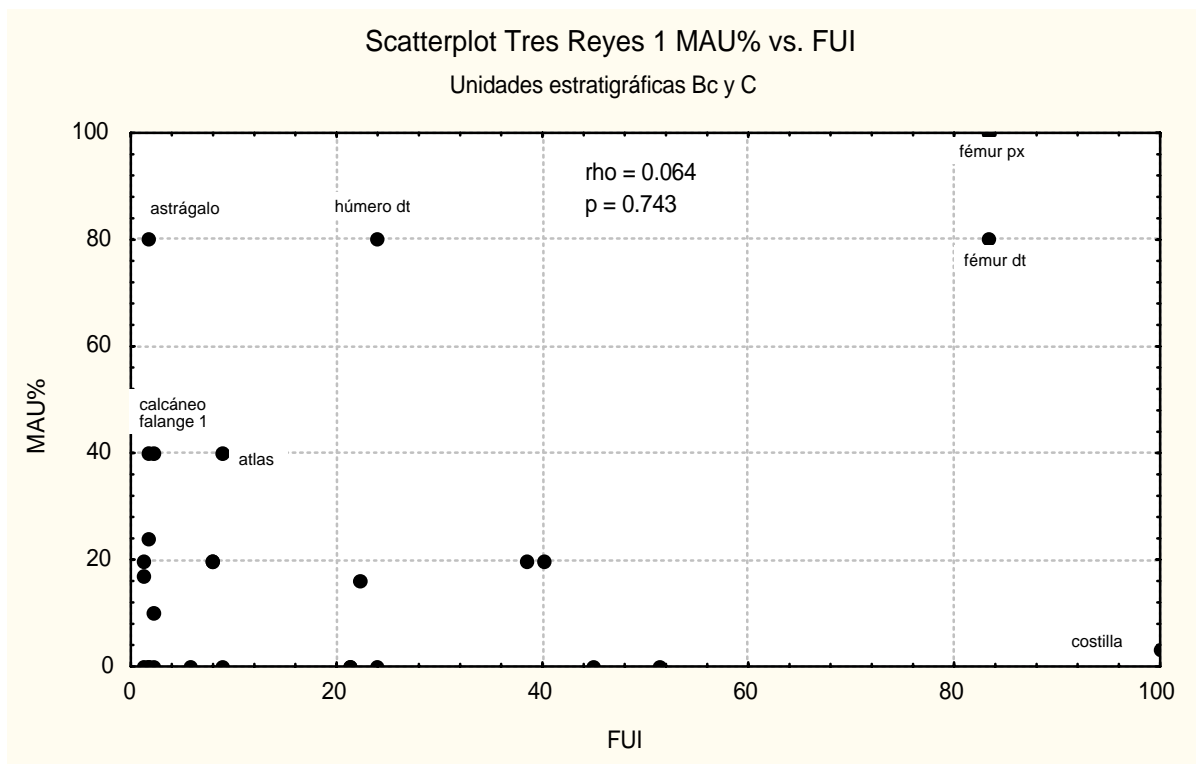


Figura VII.21. Gráfico de dispersión entre la frecuencia de partes esqueléticas (MAU%) de guanaco provenientes de las UE: B carbonato y C y los índices de utilidad económica de esta misma especie.

A pesar de que no existe una correlación entre el MAU% y el FUI, vale la pena destacar algunas tendencias generales de estos resultados. Por ejemplo, los huesos (i.e., metapodios, carpos, tarsos, etc.) que componen las extremidades inferiores de los miembros delanteros y traseros, presentan todos índices de utilidad económica muy bajos y, a excepción del astrágalo en primer lugar y del calcáneo en segundo, los mismos presentan también una frecuencia muy baja o relativamente baja (Tabla VII.19). Esto, sumado al hecho de que estos huesos tienen valores de densidad mineral ósea relativamente altos, es llamativo su escasa presencia o ausencia en cualquiera de las dos submuestras. Por otra parte, ninguno de los conjuntos analizados registra frecuencias significativas de costillas, siendo estas las de mayor rinde económico. Una situación similar ocurre con el fémur, tanto proximal como distal, en la submuestra proveniente de las UE: A, transición A/B y B (Tabla VII.19). Por último, cabe mencionar que parte del

esqueleto axial, específicamente las vértebras cervicales (sin incluir el atlas y el axis), torácicas y lumbares, presentan índices de utilidad económica relativamente altos, sin embargo, su representación en las muestras analizadas es muy baja o nula (Tabla VII.19).

Tabla VII.19. Valores de la frecuencia de partes esqueléticas de guanaco expresados en MAU% y de utilidad económica (FUI). Incluye ambas muestras de unidades estratigráficas.

Elementos	UE: A, A/B y B MAU%	UE: B carb y C MAU%	FUI*
Mandíbula	38,46	0	5,7
Atlas	23,08	40	8,8
Axis	23,08	0	8,8
Vért. Cervical	7,69	0	51,3
Vért. Torácica	5,08	16	22,1
Vért. Lumbar	6,15	0	44,9
Costilla	0,31	3,2	100
Escápula	34,62	20	38,4
Húmero px	0	0	23,8
Húmero dt	61,54	80	23,8
Radio-ulna px	23,08	20	7,8
Radio-ulna dt	26,92	20	7,8
Carpos	14,23	17,2	1,3
Metacarpo px	30,77	20	1,3
Metacarpo dt	3,85	0	1,3
Pelvis	11,54	20	40,2
Fémur px	23,08	100	83,2
Fémur dt	19,23	80	83,2
Tibia px	11,54	0	21,3
Tibia dt	34,62	0	21,3
Tarso	10,77	24	1,7
Astrágalo	100	80	1,7
Calcáneo	57,69	40	1,7
Metatarso px	19,23	0	1,7
Metatarso dt	7,69	0	1,7
1ra. Falange	34,62	40	2,1
2da. Falange	9,62	10	2,1
3ra. Falange	1,92	0	2,1

* tomado de Borrero 1990

ANÁLISIS DE LOS EFECTOS TAFONÓMICOS

Los resultados de la distribución de los efectos tafonómicos se presentan de distinto modo, como consecuencia de las distintas posibilidades de exploración y evaluación de los mismos. En primer lugar se presenta los resultados de la distribución de las variables tafonómicas en la muestra total analizada, es decir, sin hacer distinción entre las diferentes unidades estratigráficas del sitio. Posteriormente, se exploran los resultados de las mismas variables estudiadas dividiendo la muestra en submuestras más pequeñas que contienen a cada una de las unidades estratigráficas. Por último, se evalúa la distribución de las frecuencias de los efectos tafonómicos considerando algunas de las categorías taxonómicas identificadas, haciendo luego un análisis comparativo de los resultados. Se considera que esta forma de aproximación al análisis brinda un panorama completo del comportamiento de los procesos tafonómicos que incluye distintos grados de detalle. En este sentido, la escala más amplia, como puede ser la muestra total del sitio, cumple en realizar una evaluación de la tendencia general de estos procesos en cuanto a la intensidad con que actuaron sobre el registro faunístico y establecer patrones de modificación relacionados por ejemplo, a la geoforma en que se encuentra asentado el sitio bajo estudio, en este caso en particular, a un borde de laguna. Por su parte, la siguiente escala analizada en este trabajo, es decir, las unidades estratigráficas, tienen como fin en primer lugar, reducir el grado de resolución de la tendencia general lograda en el paso anterior y en segundo lugar, explorar la posibilidad de identificar patrones de modificación íntimamente ligados a por ejemplo, origen y composición de los sedimentos de cada una de las unidades bajo estudio. Esta posibilidad es altamente informativa acerca de la intensidad y el ritmo de los procesos tafonómicos asociados a estas unidades y de las características de preservación diferencial. Por último, la escala más pequeña de análisis en este trabajo, los diferentes taxones, permite identificar con mayor detalle la existencia de una asociación entre cierto patrón de modificación y la categoría taxonómica. La composición de los huesos en lo que respecta a la distribución de los tejidos compacto y esponjoso, de la materia orgánica con respecto a la inorgánica, de la

porosidad y de la densidad mineral ósea no es igual en todas las categorías taxonómicas. Por ello, un análisis de los efectos tafonómicos a esa escala puede brindar valiosa información sobre aspectos de los mismos vinculados exclusivamente a la categoría taxonómica bajo estudio. De lo contrario, la ausencia de distinciones entre ellas, puede enmascarar y disgregar los efectos de ciertos procesos y agentes tafonómicos. Asimismo y al igual que las demás escalas de análisis, brinda la posibilidad de identificar patrones de modificación característico sólo de algunos taxones, con sus propios ritmos e intensidades. Se considera que la combinación de todas las escalas de análisis aquí propuestas posibilita una mejor comprensión de la formación del sitio y del registro faunístico.

LOS EFECTOS TAFONÓMICOS EN LA MUESTRA TOTAL DE TR1

La Figura VII.22 muestra la distribución de los efectos tafonómicos en la muestra total analizada de Laguna Tres Reyes 1. Como puede observarse, la variable que presenta la mayor frecuencia es aquella que mide el grado de fracturación del material óseo, es decir, la que se ha denominado fractura (F) en este trabajo (Tabla VII.20). Tal como se desprende de la Figura VII.22 y de la Tabla VII.20, un porcentaje relativamente alto de la muestra (68%) presenta algún tipo de fractura. Este grado de fracturación seguramente influyó en el nivel de detalle que fue posible alcanzar en la determinación anatómica e identificación taxonómica del material óseo. En este sentido, se puede explicar los altos valores obtenidos en categorías anatómicas tales como “hueso indeterminado”, “hueso largo” y en la categoría taxonómica “fauna indeterminada” (Tablas VII.6-VII.9).

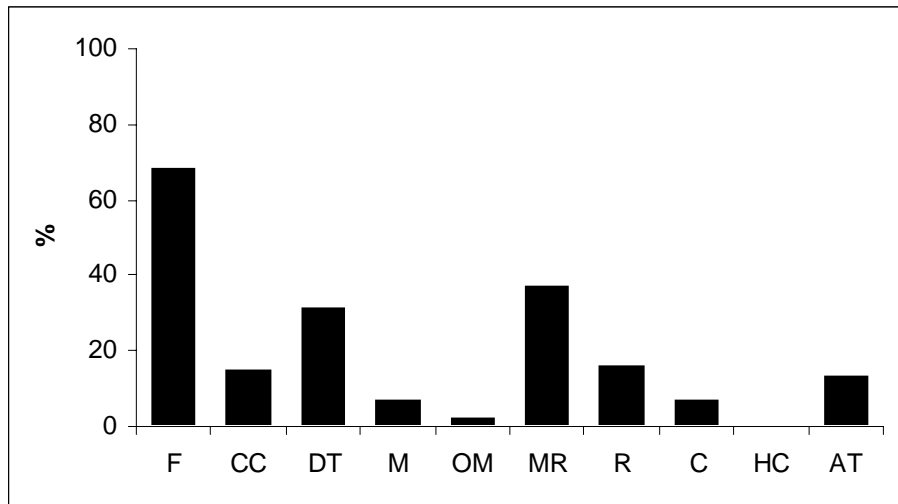


Figura VII.22. Distribución de los porcentajes de los efectos tafonómicos identificados en la muestra total analizada en el sitio TR1.

Tabla VII.20. Distribución de las frecuencias relativas de los efectos tafonómicos registrados en la muestra total analizada en el sitio TR1.

Variables	%
Fractura	68
CO ₃ Ca	15
Deterioro químico	31
Meteorización	7
Óxido de Manganeso	2
Marcas de raíces	37
Roedores	16
Carnívoros	7
Huellas de corte	0,5
Alteración térmica	13

Esta variable fractura incluye categorías que tienen en cuenta el estado en que se encontraba el hueso al momento en que se produce la misma y su consiguiente patrón de fracturación. Para ello se crearon las siguientes divisiones durante el análisis de la muestra: fracturas en estado fresco y en estado seco. En cada una de estas categorías se intentó vincular el estado del hueso y el agente responsable de la fractura a través de su patrón resultante. Por ello, dentro de la

primera se reúnen las fracturas frescas originadas por carnívoros, denominadas “frescas (C)” (Figura VII.23); las fracturas frescas cuyo origen se desconoce, llamadas “frescas (I)”; y por último, las fracturas “helicoidales”, de origen antrópico (Figura VII.24). Con respecto al estado seco de fractura no se han hecho subdivisiones debido a la dificultad que presenta poder vincular en forma no ambigua la causa de fracturación y su patrón resultante. Sin embargo, esta categoría incluye también todos aquellos huesos que se fracturaron durante la excavación, traslado y manipulación de la colección arqueológica. La Tabla VII.21 muestra la distribución de los distintos tipos de fracturas en la muestra total analizada. Los resultados indican que, del total de huesos fracturados (N = 1597), la mayoría de los mismos (90%) presenta un patrón de fractura ósea característico del estado seco (Tabla VII.21). Las fracturas restantes corresponden al estado fresco del hueso, cuyo porcentaje se distribuye mayoritariamente en la categoría helicoidales (8%) (Tabla VII.21).



Figura VII.23. Fractura fresca originada por acción de carnívoro. Fémur de guanaco (TR1.P1.III.1-2).



Figura VII.24. Fracturas helicoidales originadas por acción antrópica. A: fragmento hueso largo; cf. *Lama guanicoe* (TR1.5.XII.11); B: fragmento hueso largo; cf. *Lama guanicoe* (TR1.5.VI.6).

Tabla VII.21. Distribución de las frecuencias de los distintos tipos de fracturas identificados en la muestra total de TR1.

Tipos de fractura	Fcia. Absoluta	%
Fresca (I)	18	1
Fresca (C)	10	1
Helicoidal	131	8
Seca	1438	90

fresca (I): fresca, origen indeterminado
 fresca (C): fresca, origen carnívoros

La segunda variable más frecuente en TR1 es la denominada marcas de raíces (37%). Como se puede comparar tanto de la Tabla VII.20 así como de la Figura VII.22, la diferencia entre los valores de fractura y de las restantes variables es marcada, siendo casi igual al doble de las marcas de raíces (68% para fracturas y 37% para raíces) y mayor que el mismo en las restantes variables. En términos generales, las modificaciones de las marcas de raíces sobre la superficie cortical de los huesos comprenden dos tipos de marcas: superficiales y profundas. A su vez, las mismas pueden tener una distribución

limitada (aisladas) y extendida (Figura VII.25). La combinación del tipo y distribución de las marcas puede resultar en grandes áreas del hueso afectada por grabado de raíces superficiales que sin embargo mantiene a la superficie cortical con un aspecto de excelente preservación macroscópica (Figura VII.26)



Figura VII.25. Distribución extendida de marcas de raíces sobre la diáfisis de tibia de *Ozotoceros bezoarticus* (TR1.7.V.21).



Figura VII.26. Distribución extendida de marcas de raíces sobre la diáfisis de metacarpo de *Ozotoceros bezoarticus* (TR1.9.IX.6). Se destaca la excelente preservación de la superficie cortical.

Con un porcentaje similar a las raíces se encuentra el deterioro químico (31%). No obstante el valor de esta variable es moderado en la muestra total analizada, cualquiera sea su representación en la misma merece especial atención ya que la presencia en forma extensiva de este efecto provoca la desaparición de la superficie cortical y, por ende, de cualquier otra marca que sea anterior a ella (TR1.9.VII.1; 2171).



Figura VII.27. Superficie cortical con evidencia de deterioro químico. Calcáneo de *Lama guanicoe* (TR1.9.VII.1).

Continuando con el orden de variables que presentan mayor frecuencia de aparición en los huesos analizados, las marcas de roedores se encuentra en el cuarto lugar (16%; Tabla VII.20) del total de 10 variables estudiadas. Cabe señalar que la cuantificación de esta variable sólo consiste en la identificación de los huesos que registran incisiones en algún sector del mismo. No obstante a esta cuantificación, no se desconoce el hecho de que los roedores pueden afectar el registro arqueológico a través, por ejemplo, de sus actividades fosoriales. Como consecuencia de ello, la presencia de los mismos evidenciado tanto por sus efectos, por sus partes esqueléticas, así como por sus cuevas conduce a pensar que las modificaciones causadas por los roedores en el sitio no se agota en el

registro de marcas sobre los huesos, sino a postular la importante contribución de los mismos en la formación del sitio a través de los movimientos verticales y horizontales del material arqueológico en general (Figura VII.28) (Politis y Madrid 1988; Madrid y Salemme 1991; Madrid y Barrientos 2000; Salemme y Madrid 2003; Gómez y Gutierrez 2001). En lo que respecta a los efectos macroscópicos evidenciados en los huesos, un total de 385 huesos registra incisiones características de su accionar. En cuanto a la ubicación topográfica de las mismas en los huesos, se destaca que en su mayoría (59%) se encuentran en los bordes de fracturas (Tabla VII.22). Cabe destacar que en algunos huesos estudiados, las marcas de roedores son muy intensas y se encuentran distribuidas en la casi totalidad del fragmento, especialmente en los bordes de fracturas. Esta situación dificulta la identificación de rasgos característicos de las fracturas (Figura VII.29). Este es el caso de un total de 7 huesos (ca. 2%).

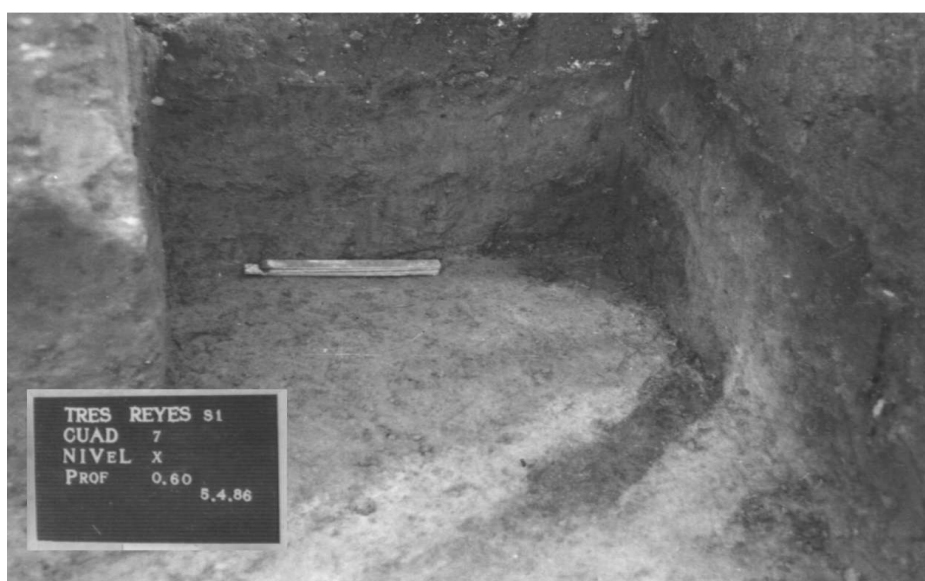


Figura VII.28. Identificación de cuevas de roedores en TR1.

Tabla VII.22. Ubicación topográfica de las marcas de roedores en los huesos analizados.

Ubicación marcas	Fcia. absoluta	%
exclusivamente borde de fracturas	227	59
exclusivamente borde prominentes	82	21
ambos bordes	76	20



Figura VII.29. Distribución de las intensas marcas de roedores en los bordes de fracturas. Posible fractura helicoidal; fragmento diáfisis de hueso largo de cf. *Lama guanicoe* (TR1.5.XII.11).

Por su parte, la variable que mide la presencia de carbonato de calcio en la superficie cortical del hueso ha alcanzado un valor del 15% (N = 348) en la muestra total analizada (Tabla VII.20). En este análisis, además de registrar la presencia y ausencia de esta variable, se ha cuantificado la extensión máxima alcanzada por el carbonato en la superficie del hueso. Para ello, se consideraron

cuatro categorías divididas de la siguiente manera: 1) 1-25%; 2) 25-50%; 3) 50-75%; y 4) 75-100% (Figura VII.30). Esto es importante ya que permite conocer la cantidad de huesos que presenta dificultades para la “visibilidad” de la superficie cortical, es decir, para el examen macroscópico de la misma y para la identificación de cualquier otro efecto tafonómico. La remoción en el laboratorio del carbonato depositado sobre los huesos para poder registrar en detalle las demás variables podría considerarse como una posibilidad. Sin embargo, constituye una tarea costosa tanto económica así como de tiempo y los resultados que se obtienen no son siempre satisfactorios. Es preferible entonces tomar en cuenta aquellos casos extremos y, a la hora de cuantificar las modificaciones de cada variable, no considerarlas como parte de la muestra. Los resultados sobre las frecuencias absoluta y relativa de cada una de estas categorías pueden observarse en la Tabla VII.23.



Figura VII.30. Distribución en categorías de los distintos grados de carbonatación de la superficie cortical de los huesos.

Tabla VII.23. Distribución de frecuencias en las categorías de extensión de la cobertura de carbonato de calcio en la superficie cortical de los huesos del sitio TR1.

Categoría	Fcia. absoluta	%
1-25%	205	59
25-50%	51	15
50-75%	24	7
75-100%	68	19

Un total de 348 huesos de la muestra analizada presenta depositación de carbonato sobre su superficie, dentro de ellos, la categoría más representada es la primera con un porcentaje relativamente alto (59%), luego continúa la última (75-100%) con un valor de 19% (Tabla VII.23), es decir, los dos extremos de esta variable son los más abundantes. Cabe destacar que en la categoría que representa la máxima extensión de carbonato, existe un número importante de huesos (N = 42) que registraron una cobertura total, es decir, del 100%. Un porcentaje similar a esta última (15%) es logrado por la categoría de 25-50% (Tabla VII.23). En lo que respecta a la distribución vertical de esta variable, tal como se detalla más adelante, no existe, en general, una unidad estratigráfica de preferencia como se esperaría. La UE: A, a pesar de contener algunos nódulos de toscas ya en los niveles de excavación superiores (i.e., nivel 0,30-0,35m se registran los primeros nódulos en las cuadrículas 5 y 6; notas de campo 1986), los mismos no son abundantes sino más bien aislados. Una concentración más importante de estos nódulos son evidentes en la base de la UE: B, la cual fue denominada en el campo B carbonato justamente por esta razón (el tamaño de alguno de los mismos llega a alcanzar ca. 0,07m). Por su parte, la mayor abundancia de carbonato de calcio en masa se registra en la UE: C, donde el sedimento se hace impenetrable con el cucharín.

Entre las variables registradas en este trabajo de tesis que estarían dando cuenta de la actividad antrópica en el sitio, la alteración térmica es la que presenta la frecuencia más abundante en la muestra analizada (13%; Tabla VII.20). En este sentido, este porcentaje es mayor al obtenido por las fracturas helicoidales (8%,

Tabla VII.21), otro rasgo vinculado a la intervención humana durante el procesamiento y consumo de las carcasas. Un total de 311 huesos presentan evidencias de alteración térmica. Estas evidencias comprenden distintas fases a las cuales se las dividió en carbonizado (reuniendo aquellos huesos cuyas superficies presentan un color marrón muy oscuro a negro) y en calcinado (abarca superficies de color gris, gris azuladas y blancas) (Figura VII.31). Estas dos categorías pretenden simplificar la gran variedad de estados (con sus respectivos colores) por los que pasa un hueso según la temperatura alcanzada, sin embargo, no se desconocen los análisis exhaustivos con categorías menos abarcativas que existen sobre este tema pero que exceden los objetivos de esta tesis (e.g., Shipman *et al.* 1984; Buikstra y Swegle 1989; Spenneman y Colley 1989; David 1990; Stiner *et al.* 1995; Taylor *et al.* 1995; Bennett 1999; Joly 1999-2000). Los resultados de TR1 indican que sobre el total de huesos que han sufrido alteración térmica (N = 311), el 59% están carbonizados y el 41% están calcinados.

Otra de las variables registradas en este trabajo y que se relacionan a una actividad de origen humano es las huellas de corte. Tal como lo muestra la Tabla VII.20, esta variable está escasamente representada en el sitio (ca. 0,5%), siendo sólo 8 los huesos que presentan este efecto causado por una herramienta lítica. Cabe mencionar también, la presencia de al menos dos instrumentos óseos, los cuales presentan lascados en uno de sus extremos, bordes romos y pátina sobre el mismo (Figura VII.32).

Las efectos dejados por la actividad de los carnívoros sobre el material faunístico del sitio alcanzan un total de casi 7% (Tabla VII.20). Los tipos de modificaciones más comunes que se observan en la muestra analizada comprenden las marcas de los caninos, los surcos (*furrows*), los arañazos (*scoring*), los bordes denticulados, las fracturas cilíndricas y el mordisqueo intenso que consiste en la combinación de varios de los rasgos mencionados anteriormente (Figuras VII.23 y VII.27). El resultado de dicha combinación, aplicada mayoritariamente a las epífisis de los huesos largos o extremos de falanges y a bordes prominentes le otorga al sector del hueso dañado un aspecto redondeado o romo (Haynes y Stanford 1984).



Figura VII.31. Huesos quemados y calcinados.



Figura VII.32. Instrumento óseo sobre diáfisis de hueso largo de guanaco (cf. *Lama guanicoe*)

Con un porcentaje igual al obtenido por las marcas de carnívoros aparecen los rasgos característicos de la meteorización (7%; Tabla VII.20). Tal como se observa en la Tabla VII.24, la meteorización no es, en términos generales, acentuada en la muestra del sitio analizada. Es así que, de un total de 158 huesos que presentan efectos de esta variable, la frecuencia más abundante está

representada en el Estadio 1 (*sensu* Behrensmeyer 1978) (73%; Tabla VII.24), es decir, la categoría que reúne las modificaciones más moderadas y leves de la meteorización. A continuación resulta más frecuente el Estadio 2, con una representación del ca. 25% (Tabla VII.24). Como puede observarse, la última categoría (Estadio 3) presenta una frecuencia absoluta muy escasa, con tan sólo 4 huesos (Tabla VII.24 y Figura VII.33).

Tabla VII.24. Distribución de las frecuencias absolutas y relativas de huesos en los distintos grados de meteorización ósea.

Estadio*	Fcia. absoluta	%
1	115	73
2	39	25
3	4	2

*estadios de meteorización tomados de Behrensmeyer 1978



Figura VII.33. Diferentes estadios de meteorización

La precipitación del óxido de manganeso en la superficie cortical de los huesos no es abundante en la muestra analizada. Los resultados indican que un 2% de los mismos presentan manchas dendríticas negras asignadas a esta variable (Tabla VII.21). El análisis de este efecto requiere de especial atención y

de la necesidad de ajustar nuevas metodologías y criterios de identificación detallados debido a la dificultad que se presenta al momento de separarlas de las manchas que se registran en la superficie cortical de los huesos por tinción del sedimento.

Particularmente, TR1 presenta una situación compleja con respecto a la coloración de la superficie cortical del material óseo. Si bien esta característica no forma parte de las variables cuantificadas sistemáticamente en este trabajo de tesis, merece destacar algunas observaciones realizadas durante el proceso de análisis de los huesos y registro de los demás efectos tafonómicos. En este sentido, es posible hallar una amplia gama de colores que varían inclusive dentro de un mismo nivel de excavación. Los extremos de este espectro de colores incluye el marrón claro y el marrón oscuro/negro (Figura VII.34). En el medio de estos extremos existen por supuesto distintos grados de intensidad del marrón. El color, combinado con datos sobre la textura del hueso, puede brindar en algunas ocasiones información adicional para inferir los ambientes de depositación de los mismos. Por ejemplo, en este sitio se ha registrado materiales óseos que presentan características de color y textura propios de huesos que han permanecido por algún tiempo enterrados en contacto con el agua (Figura VII.34), de haber permanecido depositados en sedimentos eólicos o que le brindan un aspecto moderno.



Figura VII.34. Huesos que presentan distinta coloración de su superficie cortical.

LOS EFECTOS TAFONÓMICOS EN LAS DISTINTAS UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS DE TR1

Una vez completado el análisis general de los efectos tafonómicos en la muestra total del sitio, es interesante explorar la distribución de los mismos teniendo en cuenta las distintas unidades estratigráficas identificadas en TR1. A través de los resultados de este análisis se espera obtener información sobre las particularidades de los efectos tafonómicos como consecuencia de la relación establecida entre los agentes y procesos que los produjeron y las características propias de cada unidad estratigráfica. En este sentido, se espera poder conocer la variabilidad de estas modificaciones que, de otra forma (i.e., análisis de la muestra total del sitio, sin discriminar las UE) quedarían enmascaradas por el problema de la escala de análisis.

En primer lugar, la Figura VII.35 muestra, en forma comparativa, como se distribuyen los porcentajes de las variables tafonómicas de la muestra total del sitio en las distintas unidades estratigráficas, es decir, cual es el aporte de cada una de las mismas a los resultados finales. En segundo lugar, la Figura VII.36 presenta los resultados obtenidos para cada variable tafonómica por unidad estratigráfica, pero, a diferencia del caso anterior, no tiene en cuenta el carácter estrictamente comparativo de la Figura VII.35. Ambas figuras utilizan los datos de la Tabla VII.25 para su construcción, sólo que el manejo de los mismos es diferente.

En lo que respecta a la variable fractura, si bien la diferencia existente entre la UE: A (74%) y la transición A/B (51%) (Tabla VII.25), parece no ser menor (23%), comparativamente, la Figura VII.35 muestra que todas las unidades estratigráficas realizan un aporte similar al grado de fracturación alcanzado por la muestra total del sitio (68%). Cabe destacar que “fractura” constituye la variable tafonómica que presenta las frecuencias relativas más altas de toda la muestra (la única excepción es la variable carbonato de calcio para la UE: C). En general, los altos porcentajes de esta variable se repiten en cada una de las unidades (Tabla VII.25 y Figura VII.36). Tal como se menciona más arriba, el intenso grado de fracturación registrado en TR1 pudo haber influido en las posibilidades de identificación anatómica y determinación taxonómica del material óseo. Los altos

porcentajes obtenidos por esta variable en todas las unidades evidencian la importancia de la misma en el conjunto óseo analizado.

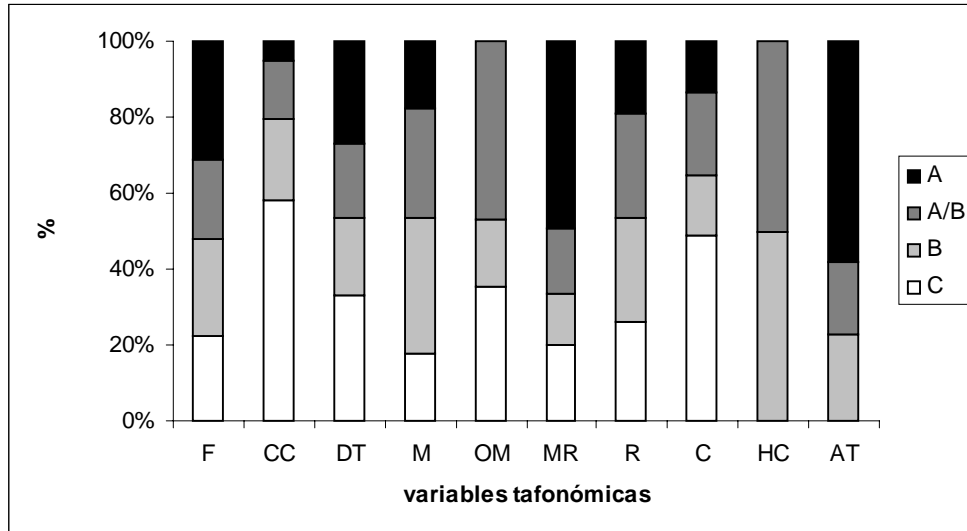


Figura VII.35. Distribución comparativa de los porcentajes con que cada unidad estratigráfica contribuye a los resultados de las variables tafonómicas analizadas en la muestra total del sitio.

Tabla VII.25. Distribución de las frecuencias de los efectos tafonómicos registrados por unidad estratigráfica.

Variabes	A*	A/B*	B*	C*
Fractura	74	51	61	53
CO ₃ Ca	7	20	28	77
Deterioro químico	34	24	26	41
Meteorización	5	8	10	5
Óxido de Manganeso	0	8	3	6
Marcas de raíces	47	16	13	19
Roedores	13	19	19	18
Carnívoros	5	8	6	18
Huellas de corte	0	1	1	0
Alteración térmica	18	6	7	0

*valores expresados en %; A: N = 1396; A/B: N = 368; B: N = 401; C: N = 66

La Tabla VII.26 y la Figura VII.37 muestran los resultados de la distribución

de frecuencias de los distintos tipos de fracturas que fueron considerados en este análisis. Del total de huesos que están fracturados en cada una de las unidades estratigráficas, se estimó el porcentaje correspondiente a cada una de ellas. Los resultados indican que los huesos que se fracturan en estado seco (categoría “seca”), son los más abundantes en este análisis, presentando porcentajes muy altos en todas las unidades estratigráficas del sitio (Figura VII.37). Dentro de las fracturas de huesos en estado fresco, las helicoidales son las más frecuentes. Las transición A/B y las unidades B y C presentan valores muy similares (Tabla VII.26; Figura VII.37), por su parte, la unidad restante (A) ha registrado una frecuencia relativa menor a las anteriores. Las otras dos categorías consideradas dentro del estado fresco presentan valores muy pequeños en todas las submuestras analizadas, estando inclusive ausentes en algunas de ellas (e.g., fresca (C) en las UE: B y C; Tabla VII.26). Si bien los porcentajes alcanzados por las fracturas de patrón helicoidal no son extremadamente altos, los valores obtenidos adquieren importancia debido principalmente a que las mismas se asocian al origen antrópico. Es decir, considerando que se trata de fracturas intencionales, comparativamente (ver por ejemplo los Capítulos IV y VI en donde se pueden observar los resultados de los sitios Paso Otero 1 y Arroyo Seco 2, respectivamente) el porcentaje que presenta TR1 para esta variable es el más alto registrado de este trabajo de tesis. Más adelante, cuando se presenten los resultados sobre la distribución de los efectos tafonómicos por taxon, se describirán los datos obtenidos acerca de los rasgos tecnológicos asociados a las fracturas helicoidales. Se considera más apropiado presentarlos sólo en dicha sección debido a que, en términos generales, este patrón ocurre casi exclusivamente en huesos pertenecientes a guanaco.

Tabla VII.26. Distribución de las frecuencias de los tipos de fracturas registrados en TR1, teniendo en cuenta las unidades estratigráficas.

Fracturas	A	A/B	B	C
Fresca (I)	2	2	2	0
Fresca (C)	1	1	0	0
Helicoidal	6	12	12	11
Seca	91	85	86	89

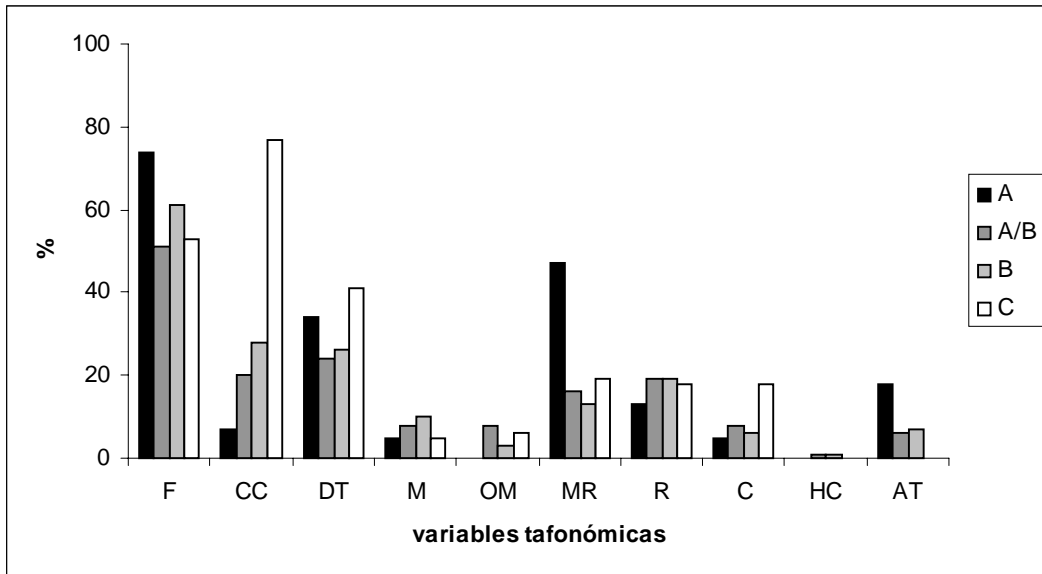


Figura VII.36. Distribución de las frecuencias de los efectos tafonómicos registrados en TR1, teniendo en cuenta cada una de las unidades estratigráficas identificadas.

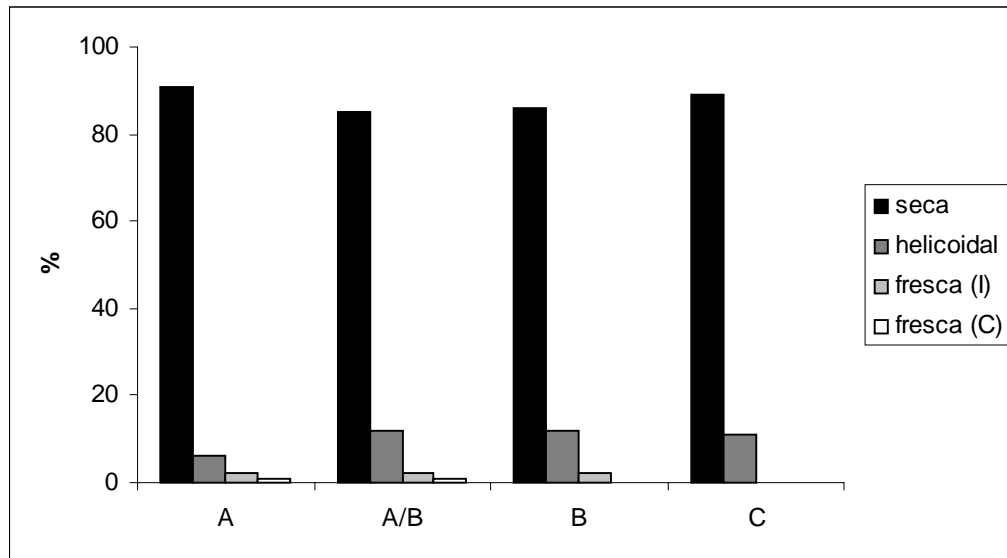


Figura VII.37. Distribución de los tipos de fracturas por unidad estratigráfica.

En cuanto a la variable carbonato de calcio, del total de huesos que presenta este tipo de depositación (15%) se destaca que C es la unidad estratigráfica que aporta mayoritariamente a este valor (Tabla VII.25). Se observa además, que las contribuciones de cada una de ellas es gradual desde la base (UE: C) hacia la cúspide (UE: A) de la secuencia estratigráfica (Figura VII.35).

Estos resultados coincidirían con la distribución y concentración de este elemento en el perfil del sitio, tanto en forma de concreciones así como en masa. La Figura VII.36 muestra claramente cómo se destacan los resultados obtenidos en la UE: C para esta variable en comparación a las demás unidades y resalta, además, la disminución gradual de CO_3Ca hacia las unidades superiores.

La Tabla VII.27 y la Figura VII.38 muestran como se distribuye por unidad estratigráfica la cobertura de carbonato de calcio sobre los huesos, la cual es medida a través de las cuatro categorías descritas más arriba. Para obtener estos datos se utiliza sólo el número total de huesos que presenta este efecto tafonómico por unidad, cualquiera sea su intensidad. Es decir, a diferencia de la Figura VII.36 que muestra la frecuencia relativa alcanzada por esta variable en cada una de las unidades estratigráficas, la Figura VII.39 sólo hace referencia al grado de carbonatación que se evidencia en el material óseo afectado.

Tabla VII.27. Distribución de las frecuencias relativas de las categorías de intensidad de CO_3Ca por unidad estratigráfica.

Categorías	A	A/B	B	C
1-25%	63	67	59	29
25-50%	16	16	15	12
50-75%	10	10	5	4
75-100%	11	7	21	55

Los datos están expresados en porcentajes

La primera categoría de carbonato de calcio es la que registra las mayores frecuencias en la casi totalidad de las unidades analizadas (UE: A, transición A/B y B). En comparación, ella representa la mínima extensión de CO_3Ca sobre los huesos. En general, el patrón de distribución obtenido en las unidades estratigráficas (a excepción de transición A/B) tiene forma de U, es decir, las mayores frecuencias se encuentran en las categorías extremas, correspondiendo con la mínima y la máxima carbonatación. Este patrón es muy claro en C y, en menor proporción en B (Tabla VII.27). Se evidencia un aumento cuantitativo y cualitativo en la UE: C; el primero de ellos estaría vinculado al hecho de que en

esta unidad se incrementa, respecto a las anteriores UE, la cantidad de huesos que presenta algún signo de precipitación de carbonato de calcio (Figura VII.36). En cuanto al aspecto cualitativo, se relaciona en esta UE al aumento de huesos con un grado de carbonatación intensa sobre su superficie cortical (75-100%) (Figura VII.38). En las demás UE, la carbonatación intensa no supera nunca el porcentaje obtenido por la categoría más leve (1-25%) (Tabla VII.27 y Figura VII.38). Cabe mencionar que un número importante de huesos en cada unidad estratigráfica registran el 100% de su superficie cubierta por CO_3Ca . Este porcentaje se distribuye de la siguiente manera: UE: A = 7%; transición A/B = 4%; UE: B = 12%; UE: C = 35%. Estos resultados muestran consistencia con cada uno de los intentos de cuantificar esta variable (Figuras VII.36 y VII.38; Tabla VII.27), es decir, la mayor intensidad de carbonatación aparece asociada siempre en la UE: C.

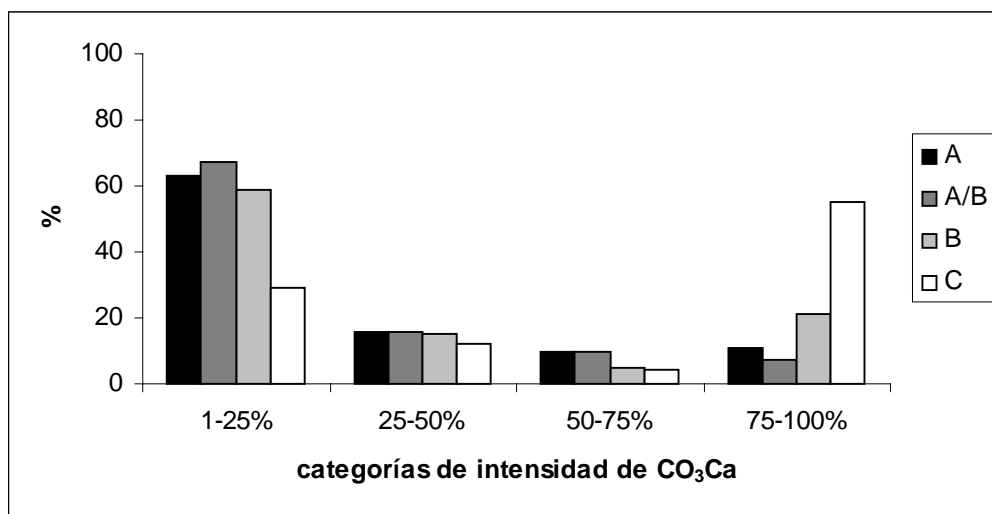


Figura VII.38. Distribución de la intensidad de la cobertura de CO_3Ca en la superficie cortical de los huesos por unidad estratigráfica.

En referencia a la UE: B, tal como se mencionó más arriba, presenta un patrón de distribución de las categorías de intensidad semejante a la UE: C, con la diferencia que el porcentaje de B en la carbonatación más severa no supera a la más leve, como sí sucede en C. Con respecto a la UE: A, si bien el porcentaje alcanzado por el carbonato es el menor de todas las unidades estratigráficas

(Tabla VII.25), las categorías de intensidad están relativamente bien representadas, siendo la más leve (1-25%) la más abundante y disminuyendo la frecuencia hacia la más severa (75-100%). Por último, transición A/B presenta un patrón de distribución de la carbonatación similar a la unidad descrita anteriormente (Figura VII.38).

Resulta interesante explorar cómo se distribuyen verticalmente los huesos que presentan precipitación de CO_3Ca en su superficie cortical por el simple hecho de investigar si existe alguna relación entre las frecuencias de los mismos con la información proveniente de algunos aspectos de la geología de la secuencia estratigráfica local (e.g., presencia de moteados, concreciones, etc. de CO_3Ca). Para ello, se utilizó la distribución de las frecuencias absolutas de los huesos que registraron este efecto tafonómico por niveles de excavación, los cuales se traducen en profundidades desde el nivel 0 del sitio. En primer lugar se realizó la distribución por niveles de excavación de todos los huesos que presentan esta modificación sin tener en cuenta las unidades estratigráficas para ver si existía un patrón de distribución vertical general y, en segundo lugar, se analizó esta misma distribución pero por unidad estratigráfica (Tabla VII.28 y Figura VII.39). En términos generales, los resultados de la Figura VII.36 resaltan la concentración de los huesos con carbonato de calcio básicamente en dos secciones verticales principales. La primera de ella y la más importante en términos de abundancia, está ubicada entre los niveles VI (0.40-0.45m) a IX (0.55-0.60m), con ascensos y descensos graduales hacia ambos extremos. La segunda concentración, con una diferencia de frecuencias marcada con respecto a la primera, se ubica entre los niveles XII (0.70-0.75m) y XIV (0.80-0.85m), teniendo su pico de máxima abundancia en el nivel XIII (Tabla VII.28 y Figura VII.39). Todas las unidades estratigráficas colaboran para la obtención de los valores de la primera concentración (Figura VII.39). En este sentido, la contribución de huesos con CO_3Ca de la UE: A se refleja en los primeros niveles de la concentración y, además, esta unidad es la que contribuye casi exclusivamente al ascenso gradual inicial de esta concentración. Este patrón de distribución de la UE: A responde perfectamente a la posición de la misma en la secuencia estratigráfica y a su relación con la presencia de moteados y nódulos de CO_3Ca

dentro de A. En las notas de campo se remarca la presencia de estos rasgos desde niveles relativamente superficiales, especialmente a partir de los 0.30m. Los últimos registros de huesos con carbonato asociados a esta unidad aparecen en el nivel VIII (0.50-0.55m) (Figura VII.39).

Tabla VII.28. Distribución de las frecuencias absolutas de huesos que presentan CO₃Ca en su superficie cortical por nivel de excavación.

UE	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	Total
A	1	2	3	5	11	31	37	8									98
A/B						15	26	10	12	5		5					73
B				1		2	6	15	23	7	6	11	25	10	3	4	113
C							7	4	26	8	3	1	1		1		51
Total	1	2	3	6	11	48	76	37	61	20	9	17	26	10	4	4	335

Los registros de huesos con carbonato asociados a la transición A/B aparecen por primera vez en el nivel VI (0.40-0.45m) y los últimos registros lo hacen en el nivel XII (0.70-0.75m) (Figura VII.39). Esta contribución no es continua ya que existe una ausencia de huesos carbonatados en el nivel X de esta UE. Asimismo, el ascenso a la máxima frecuencia, alcanzado en el nivel VII, no se produce en forma gradual como sucede en la UE: A; en cambio, el descenso hacia la segunda concentración lo hace en forma gradual hasta desaparecer del registro (Figura VII.39). En cuanto a la UE: B, se reproduce casi exactamente el patrón que caracteriza a esta variable en la distribución general (Figura VII.39). En este sentido, esta unidad presenta las dos concentraciones que inicialmente se mencionaban, donde los picos de máximas frecuencias de cada una se encuentran en el nivel IX y XIII, respectivamente. Los ascensos y descensos hacia esos picos máximos son, en esta oportunidad, aún más graduales (Figura VII.39). El último registro de huesos carbonatados provenientes de esta UE aparecen en el nivel XVI, el cual representa la máxima profundidad alcanzada durante la excavación del sitio. En lo que respecta a la distribución de huesos carbonatados asociados a la UE: C, se observa que su máxima contribución se registra en el nivel IX, es decir, en la primera concentración. Este

patrón resultante no representa la distribución esperada si se tiene en cuenta la posición de la UE: C en la secuencia estratigráfica y la abundante presencia de carbonato de calcio en la misma. La respuesta a este interrogante puede girar en torno al hecho de que no todas las cuadrículas fueron excavadas hasta la misma profundidad, a las variaciones topográficas locales y a la reducción significativa del número de hallazgos en comparación con las demás unidades. En este sentido, se considera que la combinación de las alternativas mencionadas podría explicar el patrón resultante en la UE: C.

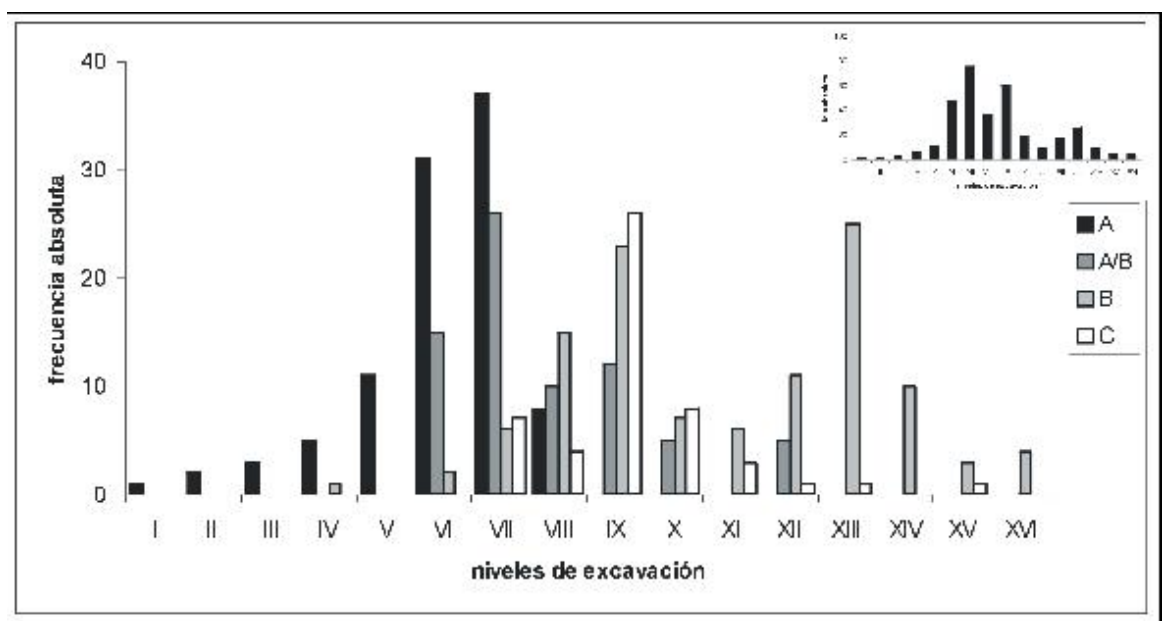


Figura VII.39. Distribución de las frecuencias absolutas por niveles de excavación de los huesos con precipitación de CO_3Ca . El gráfico más pequeño representa la distribución general sin discriminar entre las distintas UE.

Un número importante de huesos de TR1 (31%) presenta en su superficie cortical rasgos asignables a las modificaciones características del deterioro químico. De este total de huesos modificados, se observa que las contribuciones de las UE: A (34%) así como de la UE: C (41%) son superiores a las otras dos unidades (Tabla VII.25). Comparativamente, los aportes son muy similares en todas ellas (Figura VII.35). Si bien los porcentajes obtenidos tanto en la muestra total así como en cada una de las variables no son extremadamente altos, el

alcance de esta variable es importante estimar ya que los efectos de la misma puede obstruir cualquier otra marca o huella que hayan estado eventualmente en el hueso con anterioridad a la misma (e.g., huellas de corte, marcas de raíces, etc.). Tal como ya fuera descrito en el Capítulo IV, el deterioro químico se identifica macroscópicamente como la ausencia de la capa más externa de la superficie cortical, suave e irregular, la cual es reemplazada por una superficie que presenta una textura rugosa y áspera al tacto.

La Tabla VII.29 muestra una lista completa de los huesos que presentan deterioro químico en su superficie cortical. Tal como puede observarse en esta tabla, una cantidad importante de elementos óseos registran este tipo de modificación. En consecuencia, parece no existir una clara correlación entre el tipo de hueso y el deterioro químico, es decir que, en general, esta variable no es selectiva y modificaría a todos los elementos por igual. Sin embargo, cabe destacar que la gran mayoría de huesos que no presentan deterioro químico son elementos con valores de densidad mineral relativamente altos (huesos del carpo y tarso) o son caninos, incisivos, etc., es decir, elementos que están compuestos por esmalte, probablemente una estructura más resistente al deterioro químico que el hueso compacto del resto del tejido esquelético.

Tabla VII.29. Lista de elementos óseos con presencia y ausencia de deterioro químico en su superficie cortical.

Elementos	NO	SI	Total
Astrágalo	6	10	16
Atlas	3	1	4
Axis		1	1
Calcáneo	6	5	11
Costilla	26	5	31
Cráneo	22	2	24
Cuboide	1	1	2
Cuneiforme	2	1	3
Diente	48	2	50
Escápula	4	7	11
Falange	23	9	32
Fémur	21	5	26

Continuación Tabla VII.29

Elementos	NO	SI	Total
Fibular	1	1	2
Hemimandíbula	19	3	22
Hemipelvis	6	6	12
Hueso largo	313	133	446
Húmero	12	5	17
Indet	848	457	1305
Maxilar	1	1	2
Metapodio	23	6	29
Molar	21	5	26
Navicular		2	2
Patela	2	2	4
Pisiforme		1	1
Placa	68	4	72
Premolar	5	3	8
Radio-cúbito	8	8	16
Tibia	11	1	12
Trapezoidal	1	1	2
Unciforme	1	1	2
Vértebra	38	9	47
Vértebra cervical	2	6	8
Vértebra dorsal	3	5	8
Vértebra lumbar		4	4
Vértebra sacra	1	1	2

La meteorización no constituye una variable tafonómica muy frecuente en el sitio, siendo su porcentaje total sólo del 7%. De este valor, es la UE: B la que presenta, comparativamente, el mayor aporte de huesos meteorizados a la muestra general. Sin embargo, su aporte no es significativamente mayor a las demás unidades. Por su parte, tanto la UE: A así como la UE: C comparten los mismos porcentajes de contribución (Tabla VII.25 y Figura VII.35).

A diferencia del Capítulo VI, en el análisis de la meteorización de TR1 se utilizaron los estadios de Behrensmeyer (1978) como categorías descriptivas para cuantificar este proceso. Para la cuantificación de la intensidad de la meteorización, expresada en estadios, se consideró el total de huesos modificados por esta variable por unidad estratigráfica y se estimó la frecuencia

relativa que cada estadio está representado en esa muestra. Cuando se analiza la frecuencia de distribución de los diferentes estadios de meteorización por unidad estratigráfica se observa que, a excepción de la UE: C, los huesos provenientes de las demás unidades presentan mayormente rasgos de meteorización asignables al Estadio 1, es decir, al más leve (Tabla VII.30; Figura VII.40). En menor proporción se registran en el Estadio 2 y así sucesivamente hasta el último estadio representado. Tal como se mencionó más arriba, la excepción de este patrón lo constituye la UE: C, la cual tiene muy pocos huesos con efectos de meteorización (N = 2), estando todos, además, en el mismo estadio (2). Cabe recordar que esta unidad presenta un porcentaje considerable de carbonatación sobre la superficie cortical de los huesos en proporción a las demás unidades, en consecuencia, esta característica pudo haber influido en la identificación de los rasgos macroscópicos de la meteorización. Comparativamente dentro de cada unidad estratigráfica, se puede observar que la frecuencia de los huesos modificados por este proceso disminuye sistemáticamente desde el estadio más leve hacia el más severo (Tabla VII.30; Figura VII.40).

Tabla VII.30. Distribución de las frecuencias relativas de los estadios de meteorización de Behrensmeyer (1978) por unidad estratigráfica.

UE	Estadio 1*	Estadio 2*	Estadio 3*
A	69	28	3
A/B	67	30	3
B	80	17	3
C	0	100	0

*los valores están expresados en porcentajes

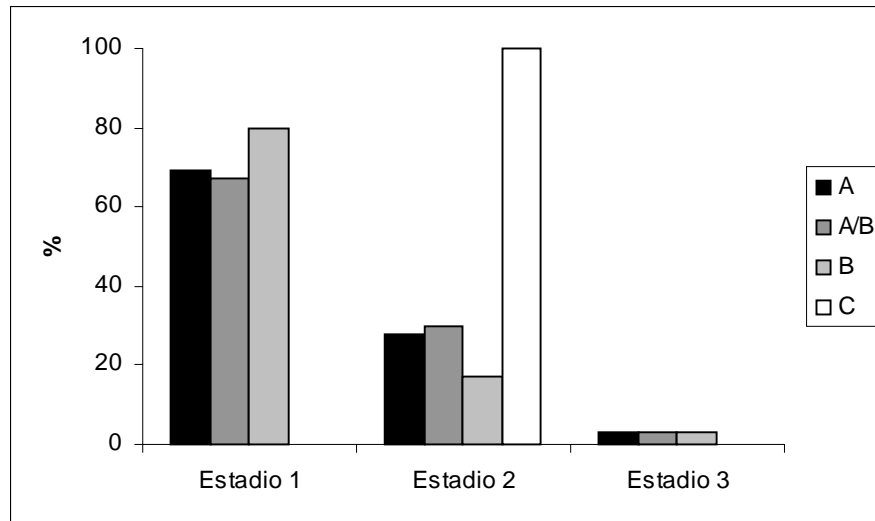


Figura VII.40. Distribución de los porcentajes de la intensidad de la meteorización por unidad estratigráfica.

Con el fin de evaluar la distribución vertical de los huesos con meteorización, se cuantificó su frecuencia relativa teniendo en cuenta los niveles de excavación (0.05m). Los estadios no fueron discriminados en este análisis, sólo se consideró aquellos huesos que presentan algún rasgo de este proceso, sin importar la intensidad de los mismos. Este análisis intenta investigar si existe una distribución diferencial y, en consecuencia, una asociación espacial entre los huesos que registraron esta variable tafonómica. Los resultados de este análisis indican que, en general, los huesos meteorizados presentan una distribución vertical bimodal. La máximas frecuencias del primer grupo estarían representadas por los niveles V y VI, a partir de los cuales estas frecuencias disminuyen casi gradualmente hacia ambos extremos. En el segundo grupo este patrón descrito no es tan claro como en el anterior debido a que el nivel XII presenta el mismo valor que el nivel XIV, el cual ocuparía el centro de la distribución (Figura VII.41). Si bien en todos los niveles de excavación se han identificado huesos meteorizados, los porcentajes alcanzados por cada uno de ellos no son altos, no superando en ningún caso el 15%. Los niveles I, II, XI y XVI son los menos representados en la muestra analizada.

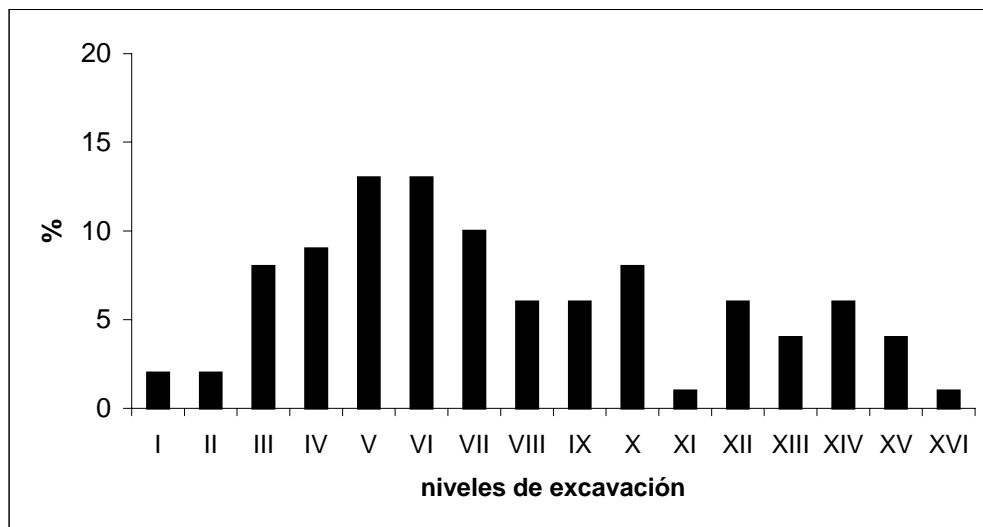


Figura VII.41. Distribución de las frecuencias relativas de huesos meteorizados por unidad estratigráfica.

La Tabla VII.31 muestra un listado completo de los elementos óseos de TR1 que han sido analizados en este trabajo de tesis. En ella se puede observar cuáles de todos los huesos presentan algún rasgo de meteorización. Los elementos óseos que registran evidencias de haber sido modificados por la exposición a los agentes de la meteorización son escasos. Dentro de ellos, los más representados son las categorías anatómicas de “indeterminados” y “huesos largos”. Por otro lado, en general, la gran mayoría de los elementos óseos que no tienen signos de meteorización están representados por aquellos huesos que tienen valores de densidad mineral alta (e.g., huesos del carpo y tarso en general).

La precipitación de óxido de manganeso, evidenciada por pequeñas manchas negras de forma dendrítica es muy escasa en el sitio, alcanzando sólo el 2% (Tabla VII.20). Existe una ausencia total de esta modificación en los huesos provenientes de la UE: A, recayendo mayormente las contribuciones en la transición A/B y en la unidad C (Tabla VII.25 y Figura VII.35). Asimismo, no existe un patrón de distribución con respecto al tipo de hueso en que se identifica este efecto tafonómico, siendo los huesos largos y los indeterminables los más afectados.

Tabla VII.31. Lista de elementos óseos identificados en TR1 con presencia y ausencia de rasgos de meteorización en su superficie cortical.

Elementos	NO	SI	Total
Asta		1	1
Axis		1	1
Calcáneo	8	3	11
Canino		2	2
Costilla	24	7	31
Cúbito	2	2	4
Escápula	8	3	11
Falange	27	3	30
Hemimandíbula	23	1	24
Hemipelvis	10	1	11
Hueso largo	393	53	446
Húmero	16	1	17
Incisivo	26	1	27
Indet	1247	58	1305
Metapodio	24	5	29
Molar	22	4	26
Patela	3	1	4
Radio-cúbito	13	3	16
Ulna	3	1	4
Vértebra	43	4	47
Vértebra dorsal	6	2	8
Vértebra lumbar	3	1	4

El total de las marcas de raíces que se ha registrado en el sitio asciende a 37% (Tabla VII.20) y la distribución estratigráfica de dicho porcentaje ubica a la UE: A como la mayor contribuyente de dichas modificaciones identificadas. En menor medida y con porcentajes similares aparecen las demás unidades (Figura VII.35). Si bien es posible observar la presencia de raíces vegetales a lo largo de todo el perfil, haciéndose más evidente aún durante la excavación del sitio debido a que afloran sobre el piso de las cuadrículas, los resultados obtenidos en este trabajo indican que el patrón resultante parece estar preferentemente vinculado al desarrollo del suelo actual. En lo que respecta a la distribución de las marcas de raíces por niveles de excavación, se observa una clara tendencia a la concentración de las mismas entre los niveles III (0.25-0.30m) y VI (0.40-0.45m), siendo el nivel IV (0.30-0.35m) el más representado de toda la muestra analizada

(Figura VII.42). Este patrón de distribución confirmaría lo mencionado anteriormente en relación a la estrecha vinculación entre las marcas de raíces y las unidades estratigráficas. Además, estos resultados estarían en concordancia con la tendencia general de los patrones de distribución de otras variables tafonómicas, por ejemplo, precipitación de carbonato de calcio y meteorización (Figuras VII.39 y VII.41). En este sentido, se observa que las máximas frecuencias de las variables mencionadas se encuentran agrupadas principalmente hasta los niveles IX y X, para disminuir considerablemente o desaparecer en el nivel XI, a partir del cual comienza, en general, un progresivo aumento.

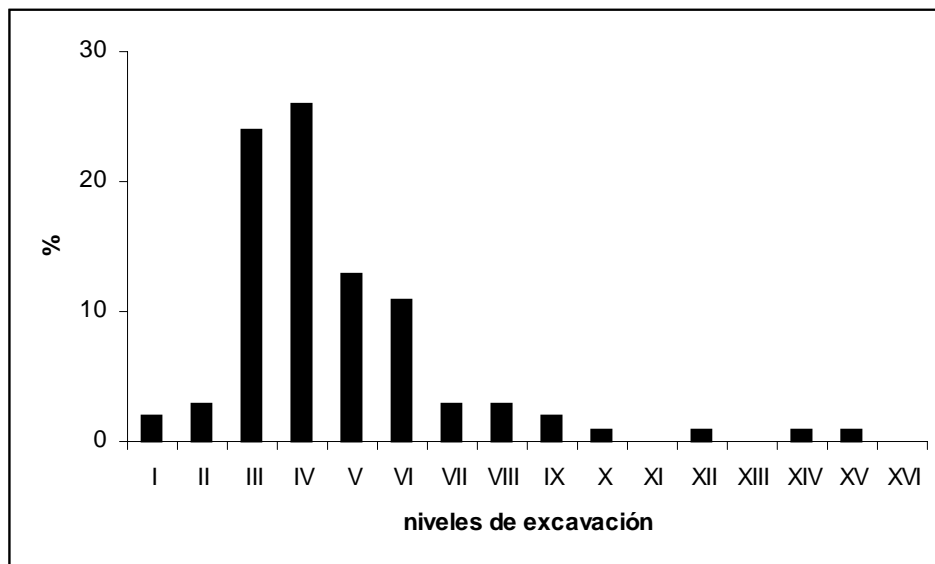


Figura VII.42. Distribución de las frecuencias relativas de huesos con marcas de raíces por niveles de excavación.

Con respecto a los roedores, los resultados obtenidos indican que un total de 16% de la muestra de huesos analizados presenta modificaciones asignables a estos animales (Tabla VII.20). En cuanto a los aportes comparativos de cada unidad estratigráfica, si bien los porcentajes no son marcadamente diferentes, si se los compara estadísticamente, se observa una diferencia significativa ($p < 0.05$) entre la UE: A y transición A/B y UE: B y no significativa ($p > 0.05$) entre la UE: A y la UE: C. Por su parte, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre la transición A/B y UE: B (Figura VII.35; Tabla VII.25) y ambas unidades son

las que presentan los mayores porcentajes registrados.

Se ha observado que los surcos característicos de las marcas de roedores presentan largos y anchos de diferentes tamaños. Todos aquellos huesos que registran este tipo de marcas han sido medidos con el fin de conocer el rango de variación de las mismas. Se ha realizado un gráfico de dispersión con los datos provenientes de las dos variables mencionadas (largo y ancho) con el objetivo de explorar la distribución de los mismos y la posibilidad de identificar diferentes concentraciones agrupadas a lo largo de la variable ancho. Se considera que de las dos medidas, esta última constituye un carácter diagnóstico más directo para determinar la presencia de especies diferentes que estarían modificando los huesos. En cambio, el largo representa una información más ambigua debido a que el mismo está fuertemente influido por la topografía del hueso en el lugar afectado, entre otras variables. Este estudio es meramente exploratorio ya que sólo intenta conocer la existencia o no de diferencias de tamaño sin pretender inferir exactamente a qué especie corresponden los resultados. Un análisis como este último implicaría contar con una base de datos sobre las variables largo y ancho de incisivos de distintas especies de roedores actuales con fines comparativos, el cual supera los objetivos propuestos para este trabajo de tesis.

La Figura VII.43 muestra la distribución de las variables ancho y largo sobre los ejes Y y X, respectivamente. En términos generales, la tendencia de los resultados obtenidos permite separar los mismos en tres grupos diferentes, denominados A, B y C. En la figura se puede observar que la gran mayoría de datos están concentrados en el grupo A, siendo significativamente menor en los dos restantes. Los grupos A y C se diferencian básicamente en lo que respecta al largo de los surcos, compartiendo el rango de variación sobre la variable ancho. En cambio, el grupo B se diferencia de los otros dos por sus valores del ancho de los surcos, teniendo en común con ellos el rango de variación sobre la variable largo (Figura VII.43). Por lo mencionado más arriba, en este trabajo se focaliza la atención sobre la distribución de los datos del ancho (eje X), el cual estaría informando sobre la posibilidad de que sean especies diferentes los responsables de tales modificaciones. El límite que separa a B de los grupos A y C estaría ubicado en los 0.4mm de ancho (Figura VII.43). En este sentido, los resultados

indican que los surcos agrupados en B corresponderían a roedores de mayor talla con respecto a los demás grupos. Si se analiza la distribución estratigráfica de este último grupo, se destaca que la gran mayoría de los datos pertenecen a huesos que provienen de la UE: A y la transición A/B. Los resultados obtenidos en este trabajo a través de esta línea de evidencia apoyan la hipótesis de Politis y Madrid (1988) con respecto a que los coipos (*Myocastor coypus*) habrían afectado mayoritariamente a los niveles superiores (UE: A y transición A/B) y en momentos más recientes.

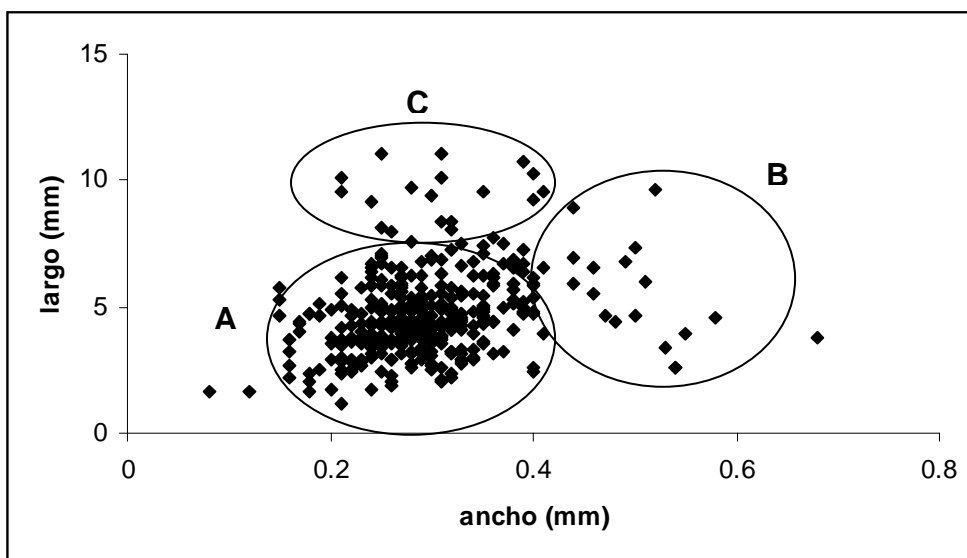


Figura VII.43. Gráfico de dispersión de las variables largo (eje Y) y ancho (eje X) de los surcos realizados por roedores sobre los huesos de TR1.

Del porcentaje total de huesos que presentan modificaciones de carnívoros (7%; Tabla VII.20), se observa que el mayor aporte a dicha variable proviene de la UE: C (18%), compartiendo las restantes tres unidades un valor similar de efectos identificados (Tabla VII.25 y Figura VII.35). En relación a los tipos de marcas, las modificaciones más frecuentes producidas por carnívoros y registradas en la superficie cortical de los huesos corresponden a un mordisqueo intenso, el cual se produce por el paso repetido de los caninos o los dientes carniceros sobre el tejido esponjoso (ca. 30%); en segundo lugar se encuentran las marcas dejadas por los caninos (ca. 26%); también se registraron los surcos característicos del arrastre de los caninos sobre el tejido esponjoso o la capa más externa de los huesos (ca. 23%). Los restantes huesos que registran modificaciones atribuibles a

carnívoros comprenden distintas combinaciones de los rasgos arriba mencionados. Se encontraron algunos ejemplares que presentan remoción de uno o ambos extremos por el mordisqueo intenso de carnívoros.

Los resultados sobre la cuantificación de esta variable indican que los elementos óseos que presentan modificaciones atribuibles a carnívoros son en su mayoría huesos pertenecientes a las porciones inferiores de los miembros delanteros o traseros (e.g., astrágalos, calcáneos, falanges, metapodios, etc.), huesos largos (e.g., fémur, húmero, radio-ulna, etc.) y huesos del esqueleto axial (vértebras principalmente) (Tabla VII.32). La mayoría de los elementos óseos (ca. 53%) que presentan estos rasgos de modificación no han podido ser determinados taxonómicamente (indeterminados). Del material óseo determinable, se observa que la categoría taxonómica que presenta la mayor frecuencia absoluta de huesos con modificaciones de carnívoros es la de guanaco (ca. 42%), las restantes categorías están escasamente representadas en esta variable (Tabla VII.32).

Tabla VII.32. Distribución de las frecuencias absolutas de marcas de carnívoros por elemento óseo y categorías taxonómicas identificadas.

Elemento	Fcia. Absoluta	Taxa
Astrágalo	6	Guanaco
Autopodio	1	Indet
Calcáneo	6	Guanaco
Carpo	2	Guanaco
Costilla	4	Guanaco (1), Indet (3)
Falange	13	Guanaco (11), Indet (2)
Fémur	9	Guanaco (1), Venado (1), Fauna extinta (1), Micromamífero (2), Indet (4)
Hemimandíbula	2	Guanaco
Hemipelvis	4	Guanaco (3), Indet (1)
Hueso largo	23	Guanaco (2), Indet (21)
Húmero	5	Guanaco (4), Indet (1)
Indet	30	Indet
Metapodio	8	Guanaco (6), Venado (1) Indet (1)
Tarso	1	Guanaco

Continuación Tabla VII.32

Elemento	Fcia. Absoluta	Taxa
Patela	1	Indet
Radio-ulna	4	Guanaco
Tibia	2	Guanaco (1), Venado (1)
Vértebra	7	Indet
Vértebra cervical	3	Guanaco
Vértebra dorsal	4	Guanaco (3), Indet (1)
Vértebra lumbar	1	Guanaco
Vértebra sacra	1	Guanaco

La Figura VII.44 muestra la distribución de los huesos con modificaciones de carnívoros a lo largo del perfil estratigráfico. Los porcentajes alcanzados por cada nivel de excavación fueron estimados teniendo en cuenta el número total de huesos que presenta este efecto tafonómico en la muestra analizada del sitio (N = 137). Sobre esta muestra modificada, se calculó la distribución de las frecuencias relativas en cada nivel de excavación. Los resultados de esta distribución indican que la mayor frecuencia de huesos modificados por carnívoros se encuentra en los niveles V (0.35-0.40m) y VI (0.40-0.45m) y, a partir de ellos, la cantidad de restos óseos modificados disminuyen gradualmente tanto hacia los niveles más profundos así como hacia los niveles más superficiales (Figura VII.44). No obstante este patrón mencionado, en los niveles X (0.60-0.65m) y XII (0.70-0.75m) se observa un aumento significativo con respecto a los niveles contiguos (IX, XI y XII) (Figura VII.44).

Entre las variables que estarían dando cuenta de la actividad antrópica en el sitio, la alteración térmica ha sido registrada en la muestra total analizada en un 13% (Tabla VII.20). De este porcentaje alcanzado, la UE: A presenta el valor relativo más alto de esta modificación, registrándose similares porcentajes en la transición A/B y en la UE: B. Por su parte, ninguno de los elementos óseos provenientes de la UE: C presenta evidencias de haber estado expuesto al fuego (Figura VII.35). En lo que respecta a qué tipo de huesos son los que registran signos de esta variable, se destaca que en su gran mayoría (ca. 89%) pertenece a huesos indeterminados. Estos resultados son esperables en conjuntos óseos que han permanecido bajo la acción del fuego durante algún tiempo debido a

que la fragmentación es una consecuencia recurrente que provoca dicha exposición. Es claro que una intensa fragmentación del material óseo conlleva a la reducción de la probabilidad de identificación, tanto anatómica así como taxonómica y, en consecuencia, a la inclusión de los mismos bajo la categoría “indeterminados”.

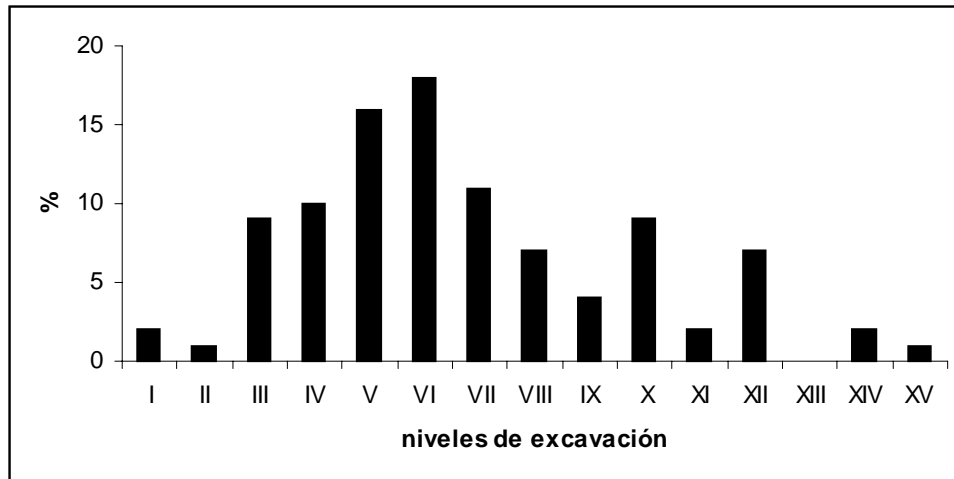


Figura VII.44. Distribución de las frecuencias relativas por niveles de excavación de los huesos con marcas de carnívoros.

En relación a la distribución de estos huesos con evidencia de alteración térmica, la Figura VII.45 muestra que los niveles de excavación que presentan mayor abundancia de elementos óseos quemados son el III (0.25-0.30m), IV (0.30-0.35m) y el V (0.35-0.40m). El pico más alto es alcanzado en el nivel IV, a partir del cual se produce un decrecimiento gradual hacia los niveles más profundos. Por su parte, la representación de huesos quemados en los niveles I, II, XI-XVI es escasa o nula (Figura VII.45). En relación a la distribución espacial de los huesos quemados dentro del sitio, no se ha observado concentraciones de los mismos en rasgos discretos (i.e., estructuras de fogón), por el contrario, se trata más bien de hallazgos aislados y dispersos por toda el área excavada.

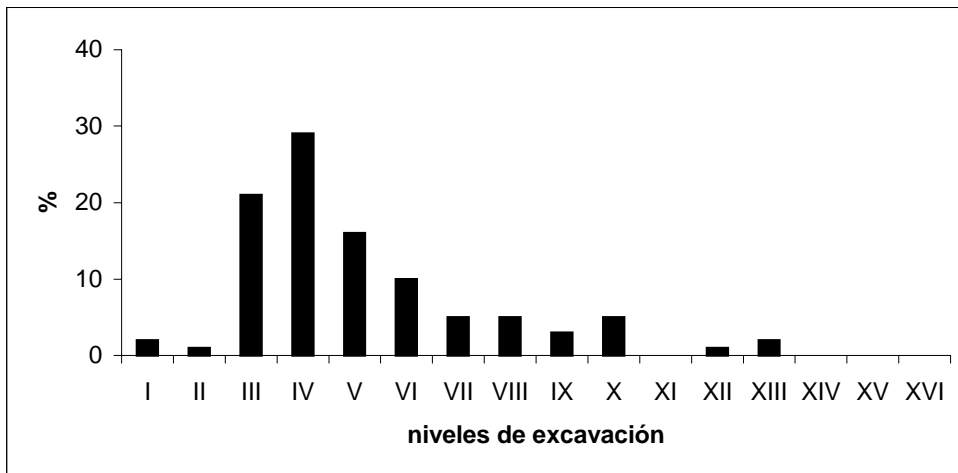


Figura VII.45. Distribución de las frecuencias relativas por niveles de excavación de los huesos carbonizados y calcinados.

Otra de las variables relevadas en este trabajo y que se relaciona a una actividad de origen humano es la denominada huellas de corte. Tal como se desprende de la Tabla VII.20, esta variable está escasamente representada en el sitio (0.5%), siendo sólo 8 el total de huesos que presentan huellas de corte causadas por una herramienta lítica. En cuanto a la distribución estratigráfica de dicho porcentaje, se observa que sólo la transición A/B y la UE: B registran huesos con este tipo de modificación (Tabla VII.25 y Figura VII.35). En la UE: A existen dos ejemplares que presentan huellas de corte, sin embargo, no es posible destacarlos en porcentaje ya que representan una mínima proporción del tamaño de la muestra de referencia (el N de la UE: A es 1396). La escasa cantidad de huesos que presentan este tipo de modificación no permite identificar un patrón en el tipo de hueso sobre el cual se produjeron las marcas. Sin embargo, cabe mencionar que las partes esqueléticas que presentan esta evidencia corresponden a vértebra (3), costilla (2), escápula (1), hemimandíbula (1) y fémur (1). Las categorías taxonómicas representadas en esta pequeña muestra corresponden a guanaco (4), indeterminado (3) y venado (1).

Con el fin de conocer los perfiles tafonómicos de cada una de las unidades estratigráficas identificadas en el sitio, se realizó un cuadro comparativo con los porcentajes obtenidos para cada una de las variables. Estos valores fueron obtenidos de la Tabla VII.25 los cuales fueron estimados a partir del número total

(N) de cada UE. Los resultados de este análisis muestran algunas tendencias interesantes a destacar (Figura VII.46). En este sentido, se observa que la transición A/B y la UE: B presentan perfiles tafonómicos muy similares, en donde las diferencias en las intensidades con que cada proceso actuó sobre los conjuntos óseos analizados no son significativos. Tal como se mencionara en el Capítulo VI, las intensidades de cada proceso están expresadas en los porcentajes alcanzados por las variables (Figura VII.36).

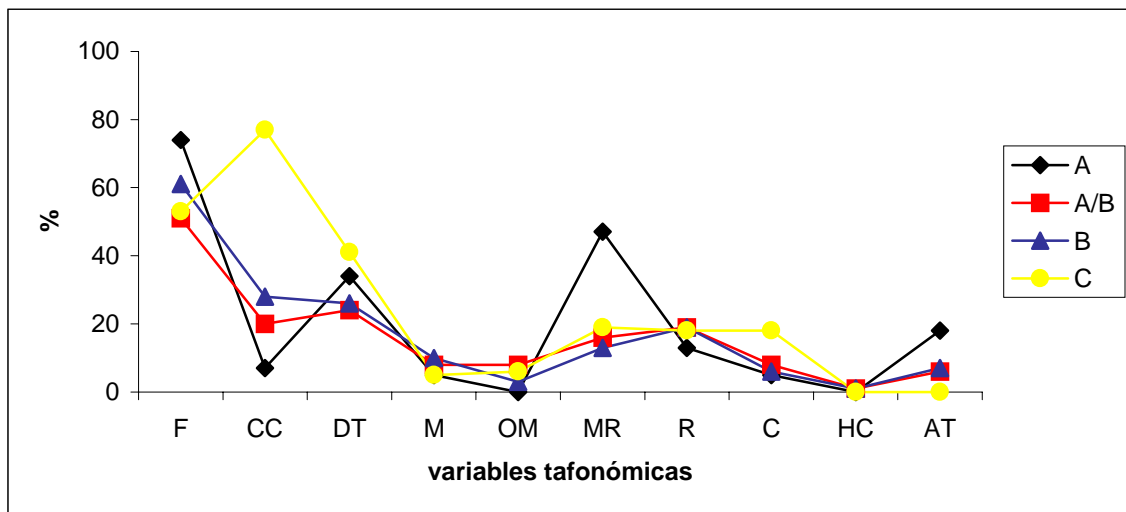


Figura VII.46. Perfiles tafonómicos comparativos de las unidades estratigráficas generados a partir de la cuantificación de variables tafonómicas registradas en el material óseo del sitio.

Por su parte, las UE: A y C son las que se desprenden levemente en algunos casos y significativamente en otros de los restantes perfiles tafonómicos. Dentro de este contexto, se observa que la UE: A presenta intensidades moderadamente por encima de las restantes UE en las variables fractura, deterioro químico y alteración térmica e intensidades más marcadas en la variable marcas de raíces. También registra los valores de intensidad más bajos de los perfiles comparados en lo que respecta a la precipitación de carbonato de calcio (Figura VII.46). Si se analiza la UE: C, se observa que la misma se desprende significativamente de los demás perfiles en la variable carbonato de calcio, presentando los valores de intensidad más altos registrados en el sitio. Además,

se diferencia de dichos perfiles en variables tales como deterioro químico, carnívoro y alteración térmica (Figura VII.46).

Resulta interesante explorar esta línea de análisis teniendo en cuenta los niveles de excavación de las cuadrículas. A partir de los resultados obtenidos de la distribución de las frecuencias relativas de las variables tafonómicas para cada nivel (Figuras VII.39; VII.41; VII.42; VII.44; VII.45) se puede distinguir la presencia de dos perfiles tafonómicos diferentes, uno representado por los niveles superiores y medios y otro por los más profundos. Este patrón, si bien resulta claro con la información disponible, se hace más obvio aún cuando se combinan los datos de todas las variables tafonómicas en un gráfico comparativo. La Tabla VII.33 presenta los porcentajes alcanzados en cada nivel de excavación tomando como muestra de referencia para obtener dichos valores el número total (N) de huesos recuperados en cada uno de ellos. Esta tabla muestra los resultados obtenidos en todos los niveles analizados. Sin embargo, con fines estrictamente prácticos, en la construcción de la Figura VII.47 sólo se utilizaron los datos provenientes de los niveles de excavación que mejor representan estos dos grupos preliminarmente identificados. Asimismo, para la selección de dichos niveles se tuvo en cuenta el tamaño de la muestra, dejando de lado aquellas que son significativamente más pequeñas (<100).

La Figura VII.47 muestra en forma gráfica y comparativa los perfiles tafonómicos de algunos niveles de excavación. Las observaciones preliminares acerca del comportamiento diferencial de las variables quedan confirmadas con estos resultados. El nivel VI (0.40-0.45m) representa un punto de inflexión en algunas variables a partir del cual dos patrones distintos de perfiles tafonómicos se pueden distinguir. Por un lado es posible agrupar los niveles III, IV y V (aparecen en color negro en el gráfico) y, por el otro, los niveles VII, VIII y IX (aparecen en color rojo en el gráfico). Este patrón se basa en que los grupos de niveles presentan valores similares en la mayoría de las variables, los que a su vez se distinguen claramente unos de otros, denotando diferencias de intensidades entre ellos (Figura VII.47).

Tabla VII.33. Distribución comparativa de las frecuencias relativas de las variables tafonómicas por niveles de excavación. Todos los valores están expresados en porcentajes.

Niveles	F	CC	DQ	M	OM	MR	R	C	AT	N*
I	68	4	11	11	0	46	7	11	21	28
II	59	4	11	6	0	52	6	2	6	54
III	88	1	49	4	0	68	8	4	21	296
IV	71	2	33	4	0	61	13	4	24	360
V	74	4	36	7	0	42	23	8	19	259
VI	66	14	35	5	0	27	14	7	9	337
VII	67	36	21	7	1	12	18	7	8	211
VIII	41	25	23	5	7	16	16	7	10	147
IX	51	38	18	5	1	11	15	4	5	160
X	65	15	33	8	2	6	16	9	10	137
XI	38	31	41	7	10	3	31	10	0	29
XII	65	23	31	12	8	8	24	12	4	75
XIII	57	32	6	7	11	4	9	0	6	81
XIV	65	25	10	23	15	18	28	8	3	40
XV	50	17	13	21	13	46	17	4	4	24
XVI	72	36	9	18	0	27	36	0	18	11

*representa el tamaño de la muestra de cada nivel de excavación

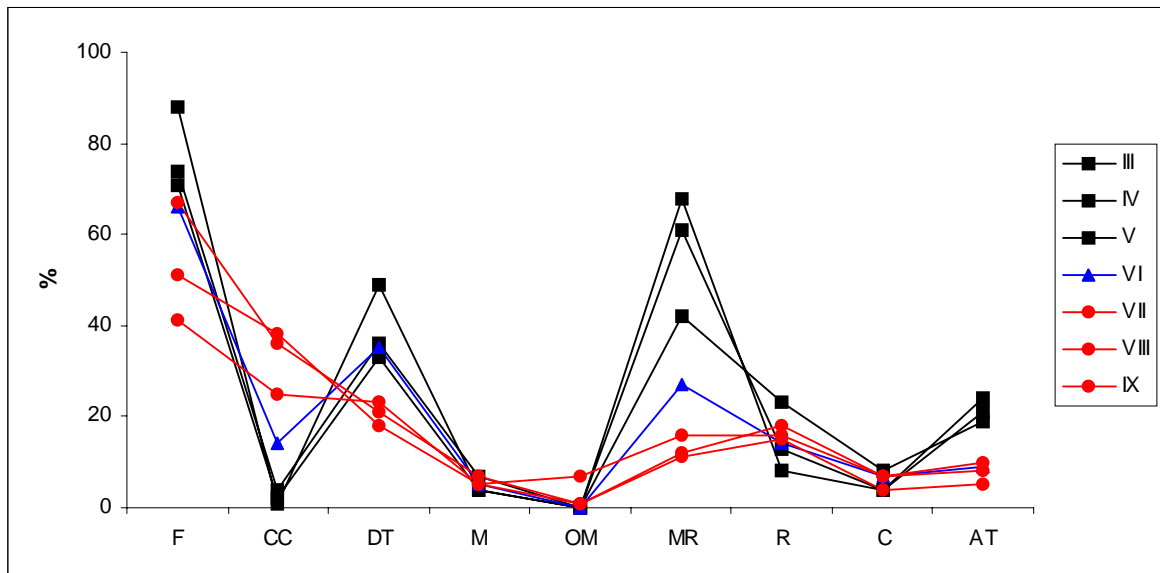


Figura VII.47. Perfiles tafonómicos comparativos de los niveles de excavación generados a partir de la cuantificación de variables tafonómicas registradas en el material óseo del sitio.

LOS EFECTOS TAFONÓMICOS EN LAS DISTINTAS CATEGORÍAS TAXONÓMICAS

En esta sección de la tesis se procede a analizar y explorar la distribución de las frecuencias de los efectos tafonómicos dividiendo la muestra total según las categorías taxonómicas identificadas en el sitio. Esta aproximación tiene como fin evaluar si existe una respuesta diferencial a los procesos tafonómicos atribuible a los distintos taxones, es decir, si las especies representadas en TR1 reflejan similares o diferentes historias tafonómicas. Tal como ya se ha explicado más arriba, las categorías taxonómicas reúnen diferentes especies que comparten características óseas similares, es decir, que responden del mismo modo a las modificaciones que han sufrido los huesos que componen dichas categorías. Para llevar a cabo este análisis se han diferenciado las siguientes categorías: guanaco/venado (N = 244), fauna extinta (N = 45), micromamíferos (N = 200) y ave (N = 32).

Los resultados de la distribución de los efectos tafonómicos por categoría taxonómica se pueden observar en la Tabla VII.34 y en la Figura VII.48. Estos resultados indican que existen patrones tafonómicos diferenciales asociados a cada uno de los taxones. Por supuesto, los valores alcanzados en algunas de las variables pueden ser compartidos en mayor o menor medida entre categorías taxonómicas distintas, sin embargo, en términos generales las intensidades de cada una de estas variables son diferentes.

Resulta interesante destacar algunas características de los resultados obtenidos, por ejemplo en lo que respecta a la comparación de los perfiles tafonómicos de guanaco/venado con las restantes categorías taxonómicas. Esta primera categoría mencionada se distingue por el casi exclusivo registro de huellas de corte en guanaco/venado y la ausencia de huesos con evidencias de haber sufrido alteración térmica. Asimismo, es importante mencionar que guanaco y venado constituye la única categoría que presenta fracturas helicoidales y que, además, las mismas son abundantes (38%). Las huellas de corte y las fracturas de tipo helicoidal constituyen evidencias de actividades de origen antrópico, vinculadas a la explotación, procesamiento y consumo de los recursos faunísticos (ver Discusión). En lo que respecta a variables vinculadas a los procesos

naturales, se observa que las diferencias entre los porcentajes obtenidos por guanaco/venado y los demás son estadísticamente significativas ($p < 0.05$). Esto implica que, los huesos de guanaco constituyen el material que los roedores han seleccionado preferentemente para satisfacer sus necesidades vinculadas al desgaste de los incisivos y a la nutrición (ver Discusión). Este mismo patrón se repite cuando se analizan los resultados obtenidos en las marcas de carnívoros, nuevamente son los huesos de guanaco/venado los seleccionados mayoritariamente por estos animales para su alimentación.

Tabla VII.34. Distribución de las frecuencias relativas de las variables tafonómicas por categorías taxonómicas.

Variabes	guanaco/venado*	Micromamífero*	Fauna extinta*	Ave*
Fracturas	45	21	44	38
CO ₃ Ca	25	7	95	3
Deterioro químico	39	5	48	0
Meteorización	12	2	5	0
Óxido Manganeseo	2	7	9	0
Marcas raíces	51	41	14	26
Roedores	44	3	9	0
Carnívoros	29	2	4	0
Huellas de corte	5	0	0	0
Alteración térmica	0	6	0	0

* los valores están expresados en %

En relación a micromamíferos, los resultados obtenidos indican que el perfil tafonómico de esta categoría se diferencia significativamente del obtenido en guanaco/venado ($p < 0.05$ en todas las variables) (Figura VII.48). Por el contrario, el patrón resultante de micromamíferos es altamente similar al de aves debido a que no presentan diferencias significativas en la casi totalidad de los porcentajes obtenidos de las variables comparadas. La única que no responde a este patrón es fractura, ya que los valores obtenidos por ambas se diferencian significativamente ($p = 0.035$). A pesar de estas similitudes mencionadas, es preciso destacar que micromamíferos es la única categoría de todas las analizadas que presenta huesos con evidencias de haber sido quemados, los

cuales, en su mayoría, son placas. Por último, si se comparan los perfiles tafonómicos de micromamíferos y fauna extinta se observa una moderada diferencia entre ambos, la cual se origina en las variables fractura, carbonato de calcio, deterioro químico y marcas de raíces (Tabla VII.34 y Figura VII.48), aspectos relacionados a procesos naturales. Las demás variables no se diferencian significativamente entre sí ($p > 0.05$).

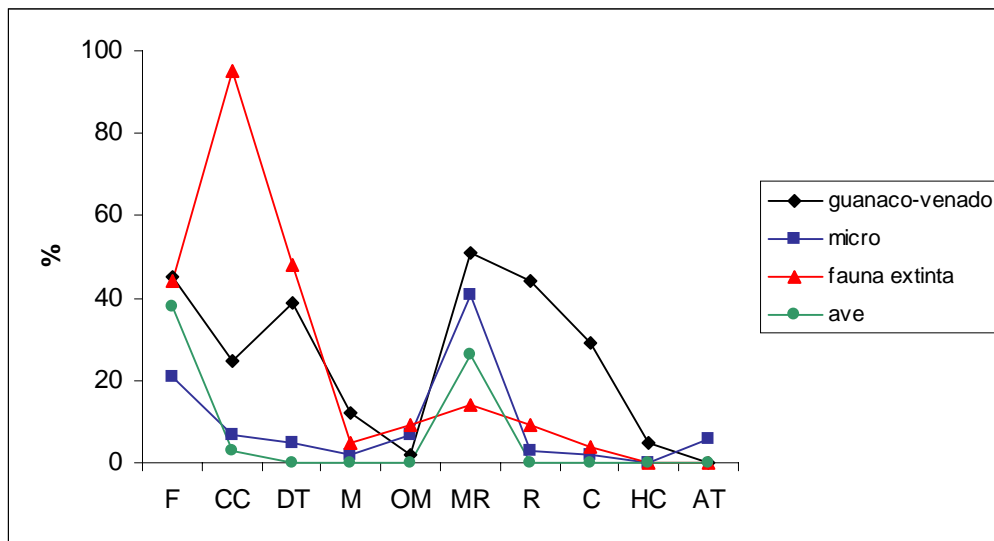


Figura VII.48. Perfiles tafonómicos comparativos de las diferentes categorías taxonómicas identificadas en TR1.

Por su parte, el perfil tafonómico de fauna extinta presenta también algunas particularidades. En este sentido, cabe destacar el alto porcentaje obtenido por esta categoría en la variable carbonato de calcio (Tabla VII.34 y Figura VII.48). La diferencia entre este valor y los registrados en los demás taxones es estadísticamente significativo ($p < 0.05$). Estos resultados serían coherentes con el hecho de que los huesos de fauna extinta provienen mayormente de la unidad estratigráfica C, la cual, a su vez, presenta las frecuencias relativas más altas de carbonato de calcio (Figura VII.36 y Tabla VII.25). Otro aspecto destacable de esta categoría taxonómica es la ausencia total de rasgos característicos de las variables culturales. Es decir, no registra huellas de corte, evidencias de que los huesos hayan estado expuestos al fuego ni tampoco fracturas de tipo helicoidal (Tabla VII.34).

El perfil tafonómico de las aves sólo presenta muy pocas variables que registran huesos con modificaciones, siendo las mismas fracturas, carbonato de calcio y marcas de raíces (Figura VII.48). Las restantes variables tienen valores 0.

Es notorio la nula o escasa frecuencia que presentan todas las categorías taxonómicas en la variable alteración térmica a pesar de que la misma tiene una representación importante dentro del conjunto óseo total del sitio (13%; Tabla VII.20 y Figura VII.22). El conjunto óseo que presenta este tipo de efecto está compuesto casi exclusivamente de huesos anatómicamente clasificados como indeterminados (ca. 89%), en segundo lugar aparecen fragmentos pequeños de huesos largos (ca. 4%). En consecuencia, se considera que la ausencia de huesos quemados, por ejemplo en la categoría guanaco/venado no se debe posiblemente a que los mismos no hayan sido sometidos al fuego como parte de estrategias de consumo de estas presas sino a la imposibilidad de una determinación anatómica y taxonómica más detallada, provocada por la combustión a la que fueron sometidos.

DISCUSIÓN

Los resultados de la identificación anatómica del material óseo de TR1 indican un porcentaje relativamente alto (45%) de huesos que fue posible identificar anatómicamente. Sin embargo, dentro de esta categoría determinables se incluye también un gran número de fragmentos de diferentes tamaños de diáfisis, los cuales fueron clasificados más ampliamente como huesos largos (N = 457). Si estos últimos no se incluyeran en la cuantificación, el porcentaje de huesos determinables descendería al 35%. En lo que respecta a la determinación taxonómica, sólo el 24% fue posible atribuirlo a alguna categoría. Está clara la estrecha relación que existe entre los resultados de la identificación anatómica y taxonómica. La gran cantidad de huesos que permanecen sin posibilidades de asignación a alguna parte esquelética determina el alcance de la identificación taxonómica. Los resultados obtenidos en este trabajo vinculados a los aspectos cuantitativos del material arqueofaunístico son coherentes con los obtenidos por Salemme y Madrid (2003:

Tabla 3).

En base a los resultados de la distribución de frecuencias de los efectos tafonómicos en el sitio, es posible plantear que el grado de fragmentación de los huesos constituye, en todos los casos, la causa principal de los bajos porcentajes de identificación anatómica y taxonómica (referido como “*analytical absence*” en Lyman y O’Brien 1987), ya que los valores obtenidos en los huesos determinables y en la variable fractura parecen correlacionarse. Al igual que en Arroyo Seco 2 (Capítulo VI), los huesos analizados de TR1 presentan una alta representación del patrón de fractura que se produce cuando los mismos ya estaban en estado seco. Sin embargo, en TR1 hay que sumarle, además, la gran cantidad de huesos que han sido fracturados en estado fresco y cuyo patrón resultante es el tipo helicoidal.

Cabe resaltar que debido al pequeño tamaño que presentan los huesos indeterminables (en su gran mayoría son fragmentos menores a 3cm), se debe pensar en una fragmentación intensa y/o reiterada, causada tal vez por varios agentes tafonómicos a lo largo de la historia depositacional de los mismos. En este sentido, resulta interesante conocer cuáles serían los potenciales responsables de la alta fragmentación registrada en TR1 y bajo qué circunstancias se produjeron las mismas. En primer término, se considera que los agentes causales de tales modificaciones deben ser capaces de fracturar los huesos en más de un fragmento, es decir, en varios fragmentos indeterminables. Por supuesto, esto no significa que un solo agente debe ser el responsable de las varias fracturas que sufre un hueso, varios agentes en distintos eventos pueden provocar esta intensidad registrada. Es evidente que los huesos se han fracturado en el sitio, es decir, que estos fragmentos ahora indeterminables debieron haber ingresado al mismo como huesos enteros o, al menos, como huesos de mayor tamaño.

Teniendo en cuenta los resultados de los perfiles tafonómicos de las distintas categorías taxonómicas, guanaco/venado es el que presenta los porcentajes más altos de la variable fractura. Como ya ha sido planteado por otros investigadores a través de distintas líneas de evidencias, los guanacos constituyeron el recurso principal de la dieta de los grupos que ocuparon el sitio y la región (Madrazo 1979; Politis 1984; Salemme 1987; Politis y Salemme 1989; Martínez 1999; Miotti y Salemme 1999; Salemme y Madrid 2003; Martínez y Gutierrez 2003, entre otros).

Los resultados obtenidos en este trabajo de tesis permiten plantear que la intensidad en el procesamiento para el consumo de estas presas por parte de los cazadores-recolectores constituye una de las causas principales de la alta fragmentación del conjunto óseo de TR1. En este sentido, de las varias actividades que incluirían el procesamiento y el consumo de las presas, la extracción de la médula ósea de los huesos largos, así como la cocción y el posterior descarte de los restos óseos constituirían en TR1 las razones principales de la alta fragmentación del material óseo identificado como guanaco.

Las fracturas helicoidales son relativamente altas en el sitio y están vinculadas mayoritariamente a los restos óseos asignados a guanacos. El producto resultante de la aplicación de este impacto en un hueso largo es la generación de varios fragmentos, muchos de los cuales se caracterizan por no presentar rasgos diagnósticos para su identificación y por ser muy pequeños. Asimismo, en lo que respecta a las actividades vinculadas a la cocción, el contacto directo de los huesos con el fuego, es decir, sin mediar un contenedor, provoca la alteración térmica de los mismos, causando en principio un cambio de coloración de la superficie cortical de los restos óseos. Posiblemente este tipo de cocción no sea suficiente para fracturar los huesos, pero seguramente los que fueron cocidos por fuego directo presentarán una mayor probabilidad de fractura posterior por cualquier otro agente debido a que el material óseo ya se encuentra debilitado. A esto se le debe sumar que muchos de los huesos de los que ya se han consumido la carne son arrojados al fuego, provocando una exposición posiblemente prolongada al mismo una vez consumidas las presas. Curiosamente, los resultados sobre la cuantificación de la alteración térmica indican la ausencia de huesos quemados o calcinados en guanaco/venado. Sin embargo, tal como se menciona más arriba, la ausencia de huesos quemados dentro de esta categoría taxonómica no debe interpretarse como que los mismos no fueron sometidos al fuego como parte de estrategias de consumo de estas presas sino a la imposibilidad de una determinación anatómica y taxonómica más detallada, provocada por la combustión a la que fueron sometidos. Es decir, posiblemente un número importante de huesos clasificados como indeterminados (los cuales componen la casi totalidad de la muestra que presenta rasgos de alteración térmica) o huesos largos pertenezcan a guanaco.

En conclusión, como resultado del procesamiento de los guanacos se espera principalmente una alta fragmentación de huesos largos y como consecuencia de la cocción y descarte de las presas, una alta fragmentación de un número más amplio y variado de huesos. Se considera que estas causas de origen antrópico debieron ser los motivos centrales que condujeron a la gran fragmentación de huesos de guanaco en TR1.

Hasta aquí, la discusión se ha centrado en los agentes y procesos responsables de las fracturas registradas en guanaco. Sin embargo, los resultados indican frecuencias relativas altas para todos los taxa identificados así como para la muestra total del sitio (en las que se incluyen todos los huesos analizados, es decir, también los que fueron clasificados taxonómicamente como indeterminados). En las restantes categorías taxonómicas, el factor humano no entra en juego entre los agentes responsables de las fracturas, debido a que no se ha registrado ninguna fractura de tipo helicoidal en sus conjuntos analizados. El tipo de fractura predominante en todas ellas es aquel que se produce una vez que los huesos se encuentran en estado seco. Los potenciales candidatos en TR1 que podrían estar involucrados en este tipo de patrón, ya sea directa o indirectamente, no son abundantes. En primer término, lo que se ha denominado causa directa se refiere a aquellos agentes o procesos que imparten una fuerza, ya sea dinámica o estática, contra el hueso, capaz de fracturarlo en unos pocos o varios fragmentos (e.g., carnívoros; pisoteo, entre otros). En segundo lugar, la causa indirecta corresponde a aquellos agentes o procesos que a través de su accionar modifican el estado original de los huesos y sus propiedades biomecánicas, provocando principalmente un debilitamiento en el vínculo entre la porción orgánica e inorgánica de los mismos, el que le otorga elasticidad y resistencia para soportar cualquier *stress*. Este debilitamiento se traduce en general en líneas de fracturas en las que posiblemente los fragmentos no lleguen a separarse entre sí, a no ser que por la interacción con otros factores no sólo se separen sino que además se dispersen. Dentro de los agentes y procesos que se registraron en TR1 que pueden fracturar huesos indirectamente se incluyen las raíces, la meteorización y el deterioro químico. A su vez, estos agentes y procesos mencionados que causan la fragmentación de los huesos, ya sea directa o indirectamente, pueden distinguirse según el momento de

la historia depositacional del conjunto óseo en que actúan, es decir, antes del entierro (pre-enterramiento) o luego del mismo (post-enterramiento).

Los porcentajes alcanzados en el sitio por la meteorización (proceso pre-enterramiento) son relativamente bajos. Además, los estadios registrados no son justamente los más severos (estadios 1 y 2; 73% y 24%, respectivamente) como para considerarlos como principal candidato que originó las fracturas. Los huesos meteorizados, en comparación con los no meteorizados, presentan una mayor probabilidad de fragmentarse una vez que se han enterrado, por la intervención de cualquier otro agente debido al proceso de debilitamiento ya comenzado en la superficie del terreno. Otro proceso pre-enterramiento que puede fracturar a los huesos es el pisoteo, ya sea de los humanos que ocuparon el sitio o de los animales que visitaron el mismo, sin embargo, este tipo de marcas no es lo suficientemente abundante como para cuantificarla y por ello ni siquiera se puede considerar como variable registrada. De todos modos, la ausencia de marcas de pisoteo no debe interpretarse como que el mismo no haya ocurrido sobre el material óseo del sitio, es posible que otros factores entren en juego para explicar su ausencia (e.g., alteración de la superficie cortical que oblitere u obstaculice marcas anteriores). Por último, en este trabajo se considera a los carnívoros como otro candidato a tener en cuenta a la hora de analizar el origen de las fracturas. Tal como lo demuestran los resultados, los mayores porcentajes obtenidos de los distintos tipos de modificaciones asignables a carnívoros se registraron en huesos de guanacos. Todo indicaría que existe una orientación preferencial de estos animales en favor de las partes esqueléticas de esta especie. En lo que respecta exclusivamente a las fracturas causadas por los carnívoros, las mismas se registran también en su mayoría en los guanacos (los demás registros pertenecen a huesos que no pudieron ser clasificados taxonómicamente).

En lo que respecta a los agentes y procesos post-enterramiento, los porcentajes relativamente altos obtenidos en la variable marcas de raíces de la muestra total del sitio, señalan a este agente como otro potencial responsable de la fragmentación registrada en TR1. Cabe recordar que las raíces no sólo provocan el grabado de la superficie cortical del material óseo, sino que además, las raíces más pequeñas son capaces de penetrar a través de los espacios porosos o grietas de

desecamiento de los huesos (aprovechando principalmente el tejido esponjoso de las epífisis) y ejercer una fuerza mecánica capaz de fragmentar a los mismos. En lo que respecta al deterioro químico, los resultados de su cuantificación lo colocan como otro efecto que pudo haber jugado un rol importante en la fracturación indirecta de los huesos. Aunque no se conoce con exactitud el o los agentes responsables de este tipo de efecto tafonómico, en este trabajo se plantea a las raíces, a través de la excreción de ácidos durante la degradación de la mismas creando microambientes de depositación que favorecen este tipo de modificación cortical, como principal responsable del deterioro químico. Las consecuencias de este deterioro sería también el debilitamiento de los huesos y su mayor predisposición a fracturarse. Por último, se destaca a los roedores como otro protagonista en las explicaciones sobre el grado de fracturación de los huesos. En este sentido, su hábito fosorial constituiría la causa principal que contribuiría a la fragmentación del material óseo ya debilitado por otros procesos anteriores en la historia tafonómica del conjunto analizado. El hecho de eliminar hacia la boca de los túneles o cuevas el sedimento removido y los fragmentos que encontraron a su paso, seguramente provocó la separación en fragmentos de los huesos ya debilitados por otros agentes y procesos. Bocek (1986) destaca que el tamaño máximo de la boca de los túneles limita el tamaño de los objetos que pueden ser expulsados y señala que el diámetro promedio de la misma entre los "*pocket gophers*" es de 6cm.

En este contexto planteado, en base a los resultados obtenidos en TR1 se propone a los factores post-enterramiento, combinados con las causas indirectas de la fractura y al estado seco de los huesos, como principales responsables del grado de fragmentación del conjunto óseo y, en segundo término, a los procesos pre-enterramiento. Esta interpretación corresponde en especial a las categorías taxonómicas de fauna extinta, aves y micromamíferos así como a los indeterminados. Sin embargo, esto no significa que una proporción importante de huesos asignados a guanaco no hayan sufrido las mismas modificaciones, pero tal como fuera señalado más arriba, los seres humanos jugaron en esta categoría un papel central en la fragmentación, por lo que se diferencia significativamente de los demás taxones.

Por último, interesa discutir sobre las consecuencias que genera la alta fragmentación de los huesos en la interpretación arqueológica del sitio. Tal como fuera planteado en el Capítulo VI se destacan, en principio, tres aspectos de este efecto como las más conspicuas. En primer lugar, la alta fragmentación influye en la disminución de la probabilidad de identificación anatómica y de determinación taxonómica de las partes esqueléticas recuperadas, provocando un aumento en las categorías “indeterminables” y su consecuente pérdida de información. En segundo lugar e íntimamente vinculado a lo mencionado previamente, influye en cualquier estimación que se pretenda realizar sobre aspectos relacionados a la explotación faunística por parte de los grupos humanos que ocuparon el sitio. A modo de ejemplo, el alto grado de fragmentación registrado por los elementos óseos de este sitio puede interferir en las inferencias sobre partes esqueléticas seleccionadas, consumidas o transportadas, así como de preferencias de explotación de ciertas especies en detrimento de otras o problemas de preservación diferencial. En tercer lugar, se propone que el pequeño tamaño de los restos óseos favorece la migración vertical de los mismos a través de las diferentes unidades estratigráficas, provocando una mezcla del material arqueológico proveniente de varias de las ocupaciones del sitio. En síntesis, todas las consecuencias mencionadas apuntan a disminuir el grado de resolución e integridad del registro arqueológico del sitio. De todos modos, si bien la información que aportan estos fragmentos indeterminables es muy pobre en términos anatómicos y taxonómicos, presentan valiosos datos sobre la historia tafonómica del sitio.

A través de distintas líneas de investigación, los autores que han trabajado en el sitio han propuesto la existencia de dos unidades arqueológicas, la más tardía, denominada Componente Superior, la cual comprende el material hallado en la UE: A y la transición A/B y la más temprana, llamada Niveles Inferiores que incluye a los hallazgos provenientes de las UE: B y C (Salemme 1987; Madrid y Salemme 1991; Madrid *et al.* 1991). Estas definiciones de los componentes arqueológicos se basaron en aspectos tales como las características tecno-tipológicas del material lítico recuperado, la distribución espacial, el estado de conservación del conjunto óseo y, por último, el grado de perturbación post-depositacional de los mismos. Posteriormente, Madrid y Barrientos (2000)

reconsideran la definición estratigráfica de las unidades arqueológicas en base a los resultados de las dataciones radiocarbónicas de elementos óseos y sostienen que el Componente Superior estaría formado por los materiales recuperados en las unidades estratigráficas A, transición A/B y parte superior de B; en lo que respecta a los Niveles Inferiores, estos incluyen a los hallazgos de las UE: B carbonato y C.

Si se analizan los resultados obtenidos en este trabajo a partir de los últimos tres aspectos, particularmente de la distribución vertical de los hallazgos y de los perfiles tafonómicos obtenidos para cada unidad estratigráfica, enfatizando tanto en los estados de preservación diferenciales así como en los aspectos culturales de las variables cuantificadas, se observa que los mismos no apoyan la propuesta inicial de Salemme (1987), Madrid y Salemme (1991) y Madrid *et al.* (1991). En este sentido, en relación a la distribución vertical del material óseo analizado, los resultados indican una continuidad de los hallazgos a lo largo de la estratigrafía del sitio, es decir, no es posible distinguir un hiatus que permita delimitar historias ocupacionales diferentes. Se observa además, una cierta superposición entre huesos provenientes de todas las unidades estratigráficas, pero la misma se acentúa entre la transición A/B y la UE: B. Los hallazgos se concentran en un paquete de aproximadamente 0.85m cuya densidad disminuye radicalmente hacia la unidad estratigráfica C, es decir, hacia mayores profundidades. En este sentido, estos resultados parecen indicar que estratigráficamente la transición A/B se asimila más adecuadamente a la UE: B que a la UE: A.

Asimismo, si se tienen en cuenta en la discusión de este aspecto del sitio, los resultados obtenidos sobre la composición faunística de cada unidad estratigráfica en lo que atañe a su diversidad, se observan algunas diferencias entre ellas en lo que respecta a su distribución. En términos generales, los porcentajes correspondientes a guanaco son relativamente altos en todas las unidades estratigráficas analizadas ($\geq 20\%$). Sin embargo, los resultados de este trabajo indican que, cuando se comparan las frecuencias de todas las categorías taxonómicas identificadas en el sitio, los huesos de guanaco representan la categoría más abundante en la transición A/B y la UE: B. Por su parte, los restos

óseos asignados a venado son, en general, escasos en todo el sitio. Sin embargo, es la UE: A la que presenta los mayores porcentajes de esta especie (ca. 9%), luego le sigue la UE: B (ca. 3%) y por último, la transición A/B (ca. 2%). Si se comparan estos valores obtenidos (χ^2) para cada unidad estratigráfica, se observa que A es estadísticamente diferente a las restantes dos unidades y, por el contrario, que los porcentajes de la transición A/B y la UE: B no se diferencian estadísticamente entre sí. Es decir, en lo que respecta a las frecuencias de los huesos asignados a guanacos y venados, la transición A/B y la UE: B no se diferencian significativamente una de otra pero sí lo hacen comparativamente con la UE: A. En cambio, si se analiza la composición faunística de la UE: A, se destaca que los porcentajes más altos de esta unidad están representados por micro y mesomamíferos, los cuales decrecen progresivamente en la transición A/B y en la UE: B hasta no registrarse ningún hueso asignable a esta categoría taxonómica en la UE: C. Los valores tan altos de micro y mesomamíferos en la UE: A son esperables si se considera que esta categoría taxonómica habría sido introducida naturalmente al sitio y posiblemente con posteridad a la ocupación del mismo por parte de los cazadores-recolectores. Existen además, registros de algunos pocos ejemplares de caballo moderno (*Equus* sp.), los cuales sólo aparecen en la UE: A y están representados por frecuencias muy bajas. En consecuencia, en lo que respecta a la composición faunística, la UE: A presenta evidencias de haber sufrido una perturbación importante que consiste en la incorporación de fauna intrusiva a los contextos arqueológicos. Evidentemente, estas incorporaciones faunísticas estarían sesgando la muestra a favor de la fauna moderna, es decir, a la luz de los resultados obtenidos, el hecho de que el guanaco no sea la categoría taxonómica más representada de la unidad refleja mejor una situación de perturbación que de subsistencia de los grupos indígenas que ocuparon el sitio. Por ello, puede resultar engañoso si se incluye este aspecto de la diversidad faunística de cada unidad estratigráfica como único argumento para discutir las similitudes y diferencias entre las mismas y, más ambiguo aún, si se incorpora sus resultados para aceptar o rechazar las definiciones de los componentes arqueológicos propuestos por otros investigadores.

Hasta aquí se han discutido los aspectos de distribución vertical de los

restos óseos hallados y, en cierto modo, el grado de perturbación post-depositacional de las unidades estratigráficas que componen el sitio. Resulta interesante ahora explorar el tema de los componentes arqueológicos a la luz de los resultados obtenidos en este trabajo de tesis sobre los distintos perfiles tafonómicos obtenidos por unidades estratigráficas, los cuales marcan tendencias sobre los estados de preservación de los conjuntos óseos provenientes de ellas, uno de los aspectos tenidos en cuenta para los componentes arqueológicos. En términos generales, los resultados indican que la transición A/B y la UE: B presentan perfiles tafonómicos muy similares, en donde las diferencias en las intensidades con que cada proceso actuó sobre los conjuntos óseos analizados no son estadísticamente significativos ($p < 0.05$). Las únicas variables que presentan diferencias significativas ($p > 0.05$) entre estas dos unidades son fractura, carbonato de calcio y óxido de manganeso. Por su parte, resultan muy interesante los resultados obtenidos de las comparaciones de los porcentajes entre las UE: A y las restantes. Por un lado, se observa la existencia de diferencias estadísticas entre esta unidad y la transición A/B en todas las variables comparadas; por otro lado, si se comparan A con B, la única variable que no se diferencia estadísticamente es el óxido de manganeso. Por último, las diferencias entre A y C sólo son no significativas en las variables deterioro químico, meteorización, roedores y huellas de corte. En síntesis, la UE: A parece diferenciarse en lo que respecta a las intensidades de los efectos tafonómicos registrados, permitiendo inferir estados de preservación diferencial entre ella y, principalmente, la transición A/B y la UE: B. Además, resulta imposible separar los perfiles tafonómicos obtenidos para la transición A/B y la UE: B, es decir, los estados de preservación de estas dos unidades no son diferenciales.

Si se analizan los resultados obtenidos a partir de este mismo tipo de análisis, pero utilizando como muestras los huesos recuperados por niveles de excavación, haciendo caso omiso de la proveniencia estratigráfica de cada uno, se observa un patrón de estados de preservación diferenciales. A pesar de que las diferencias resultantes son muy claras, las correspondencias entre los niveles de excavación y las unidades estratigráficas dificultan las interpretaciones. Los resultados señalan que el nivel VII (0.45-0.50m) representa los límites de

demarcación a partir del cual dos patrones diferentes de perfiles tafonómicos se pueden distinguir. Por un lado, se destaca un grupo comprendido hasta los niveles V y VI y, por el otro, el segundo grupo que reúne a los niveles VII en adelante. Este patrón diferencial de dos perfiles tafonómicos se sustenta en que los grupos de niveles presentan valores similares en la mayoría de las variables cuantificadas, los que a su vez se distinguen claramente unos de otros, denotando diferencias de intensidades entre ellos. Tal como se menciona más arriba, este patrón sobresaliente de los perfiles tafonómicos a partir de distintos niveles de excavación pierde claridad a la hora de intentar otorgarles a estos niveles su correspondiente unidad estratigráfica. La dificultad radica principalmente en que un mismo nivel de excavación puede registrar hallazgos de más de una unidad y esto se debe a cuestiones de la microtopografía local del sitio. Es decir, en primer lugar, las unidades no constituyen estratos de espesores homogéneos y, en segundo, la depositación de las mismas acompañan las ondulaciones o pendientes características del terreno donde yacen. En consecuencia, es posible registrar varias unidades estratigráficas a una misma profundidad en una misma cuadrícula o en cuadrículas contiguas. Esta situación ocurre a lo largo de todo el perfil estratigráfico del sitio. Sin embargo, el problema se acentúa justamente en los niveles a partir de los cuales se delimitan los dos grupos. Es decir, los niveles V, VI, VII y VIII son los que necesitan una evaluación más detallada. Si se analizan las frecuencias de huesos que aparecen en cada nivel, se observa el siguiente patrón: 1) UE: A, se registran desde los primeros niveles y existe una clara disminución gradual desde el nivel V en adelante hasta el nivel VIII (donde aparecen los últimos restos óseos de la UE: A); 2) transición A/B, se registran huesos desde el nivel IV (con escasa frecuencia), hasta el nivel XV, las mayores concentraciones de esta unidad están en los niveles VII, VIII y IX; 3) UE: B, los primeros registros aparecen en el nivel VI y los últimos en el XVI, los niveles más abundantes de esta unidad son VIII, XII y XIII; 4) UE: C, se registran huesos que corresponden a esta unidad desde el nivel VII (escasos hallazgos) y los últimos huesos aparecen en el nivel XV, siendo el IX el que presenta mayor frecuencia de huesos provenientes de la UE: C. En conclusión, a pesar de ciertas superposiciones, es posible asociar los dos perfiles tafonómicos obtenidos a

través de los niveles de excavación con las distintas unidades estratigráficas. En este sentido, se considera que el primer perfil, correspondientes a los niveles más superficiales, hasta el VI inclusive, pertenecerían a la UE: A; por su parte, el perfil restante, representado por los niveles VII, VIII y IX se asimilaría a la transición A/B. A través de esta línea de análisis, se sostiene también la idea de que la UE: A y la transición A/B no serían asimilables en lo que respecta al menos al estado de preservación de los conjuntos óseos asociados.

Si se introducen en esta discusión los aspectos culturales de los perfiles tafonómicos para la definición estratigráfica de los componentes arqueológicos identificados, se observan algunas características de los conjuntos óseos analizados que merecen ser destacados. En este trabajo, los aspectos culturales se han cuantificado a través de las variables fracturas de tipo helicoidal, presencia de huellas de cortes y alteración térmica. Si se comparan los porcentajes de estas variables obtenidos para cada unidad estratigráfica entre sí, se observa que la UE: A presenta diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) con la transición A/B y la UE: B en las tres variables arriba mencionadas. En contraste con lo que sucede en los demás sitios analizados en este trabajo de tesis, las fracturas helicoidales están, en general, bien representadas en TR1. Los huesos determinados como guanaco son los únicos que presentan este tipo de fractura. Los restantes materiales óseos que presentan también este tipo de modificación no han podido ser asignados a ninguna categoría taxonómica, es decir, fueron clasificados como indeterminados. Evidentemente la médula ósea de guanaco constituyó un recurso nutritivo importante para la dieta de los cazadores-recolectores que habitaron el sitio y, además, una estrategia de consumo amplia e intensamente practicada por estos grupos a lo largo de la historia ocupacional del mismo. Los resultados indican una reducción en la frecuencia relativa de huesos que presentan este tipo de modificación antrópica en la UE: A. Es probable que este porcentaje esté afectado por la alta presencia de material óseo asignable a categorías taxonómicas que se consideran introducidas, más que a una cuestión de cambios en las estrategias de procesamiento y consumo de los guanacos. Por ejemplo, en la UE: A, los mayores porcentajes pertenecen a micro y mesomamíferos, categorías que seguramente no son sincrónicas a la ocupación

del sitio y que no fueron explotadas por los grupos indígenas que lo habitaron.

Otro propósito por el cual los seres humanos fracturan huesos en estado fresco es la manufactura de instrumentos (Johnson 1985; Miotti 1990-1992; Acosta 2000; Johnson *et al.* 2000; Mazzanti y Valverde 2001). Claro está que es posible obtener este producto final a partir del mismo proceso de extracción de la médula ósea, debido a que la técnica de fractura empleada es la misma para ambos propósitos, sólo que para la confección de instrumentos, en general, hay una mayor preferencia en el tipo de hueso seleccionado (e.g., metapodios). En TR1 se han recuperado sólo dos instrumentos óseos (uno de ellos muy claro y el otro más ambiguo) y los dos provienen de la UE: A. Las características más sobresalientes de los mismos se vinculan a los rastros de uso, es decir, a la pérdida de angularidad, a los lascados y a la pátina que presentan en un sector restringido de uno de los extremos de la diáfisis que ha sido utilizado (Figura VII.32). En general, los bordes romos o pulidos se asocian a que los instrumentos fueron utilizados para trabajar materiales blandos que ofrecen poca resistencia (e.g., cuero) o por el uso intensivo del mismo instrumento para las mismas actividades (Scheinsohn y Ferretti 1995; Griffiths 1997; Nami y Scheinsohn 1997). Los instrumentos hallados en TR1 reúnen las características de implementos que han sido mínimamente modificados antes de ser utilizados, es decir, que sólo involucra la fractura dinámica sobre un hueso en estado fresco (Johnson 1985; Johnson *et al.* 2000).

Los hallazgos de instrumentos óseos en la región Pampeana son relativamente frecuentes durante el Holoceno tardío (Politis 1984). Sin embargo, la distribución geográfica, o al menos la información editada disponible de los mismos, no es homogénea a lo largo de toda la región. En este sentido, el registro más abundante de instrumentos óseos se encuentra en el sector norte de la región Pampeana (Cigliano 1963; Salemme y Tonni 1983; Salemme *et al.* 1985; Miotti y Tonni 1991; Salemme 1993; González de Bonaveri 1997; Acosta 1998; 2000; Balestra *et al.* 1999; Brunazzo 1999). En lo que respecta a la porción sur, el registro de este tipo de instrumentos en los sitios arqueológicos es menor (Mazzanti y Valverde 2001). Específicamente en el Área Interserrana Bonaerense los hallazgos no son abundantes y los mismos no han sido aún estudiados

sistemáticamente (Politis 1984; Salemme 1987; Madrid y Salemme 1991). Por ejemplo, se halló un solo ejemplar en cada uno de los sitios La Toma y Cortaderas (Politis 1984). Recientemente, Johnson *et al.* 2000 han informado sobre un instrumento óseo de tipo expeditivo confeccionado sobre la tibia de un otárido perteneciente al Holoceno temprano en el sitio costero de La Olla 1. Si bien existe un número considerable de sitios en toda la región pampeana que registra instrumentos, la aproximación a aspectos tecnológicos de la manufactura de los mismos se encuentra aún poco desarrollada. Intentos de revertir esta situación lo constituyen los trabajos de Acosta (1998, 2000) y de Mazzanti y Valverde (2001), quienes proponen un análisis sistemático sobre los procesos de producción de instrumentos óseos.

En base a lo expuesto más arriba, los resultados obtenidos de la muestra analizada en este trabajo de tesis indican que TR1 no constituye una excepción a lo que arriba se menciona sobre los antecedentes de los instrumentos óseos en el Área Interserrana Bonaerense. Tal como fuera ya mencionado, en el sitio se encontraron sólo dos de ellos, lo cual lleva a plantear algunas propuestas para explicar la escasez de este tipo de hallazgos, especialmente. En este sentido, es posible que la manufactura de instrumentos óseos no haya sido una tecnología comúnmente utilizada por los habitantes del sitio o bien que se trate de cuestiones de preservación diferencial o falta de reconocimiento de los mismos debido a su uso expeditivo (Johnson *et al.* 2000). Es decir, debido a que los rasgos que caracterizan a un instrumento óseo de carácter expeditivo son, en general, muy sutiles, principalmente aquellos vinculados a su uso, existe la posibilidad de que los mismos hayan sido obliterados por la acumulación de sucesivos efectos tafonómicos que impiden su reconocimiento (e.g., deterioro químico, marcas de raíces, cobertura de carbonato de calcio, entre otros). Los resultados de este trabajo permiten indicar que la baja frecuencia de instrumentos óseos en el sitio puede ser el resultado de la combinación de las dos alternativas arriba mencionadas. Posiblemente las funciones que cumplieron los instrumentos óseos no pudieron ser reemplazadas por los líticos, los cuales son muy abundantes en TR1 (Madrid *et al.* 1991).

En lo que respecta a las huellas de corte, los resultados de este análisis

indican una escasa representación de las mismas (N = 8) en toda la muestra estudiada. Por esta razón, no es posible identificar patrones sobre la distribución, tanto en relación al tipo de hueso así como a la ubicación, orientación y dirección de las mismas en ellos (Guilday *et al.* 1962; Binford 1981; Potts y Shipman 1981; Shipman 1981; Bunn y Kroll 1986; Lyman 1994a). Si bien no todos los huesos que presentan huellas de corte en TR1 fueron posibles de determinar taxonómicamente, la mitad de los mismos corresponden a guanaco, un solo ejemplar a venado y los restantes fueron clasificados como indeterminados. En base al análisis de otras evidencias del contexto arqueofaunístico del sitio de origen antrópico (i.e., fracturas helicoidales) se considera que los huesos indeterminados posiblemente correspondan a guanaco y así se postula que es justamente esta especie la que se ha explotado intensamente en TR1.

La baja representación de este tipo de modificaciones no significa que las actividades vinculadas al procesamiento de las carcasas no hayan sido llevadas a cabo en el sitio. Existen estudios etnoarqueológicos y experimentales que demuestran que este tipo de modificación antrópica no siempre deja su registro en los huesos (Binford 1981). Sin embargo, las actividades del procesamiento de las presas puede igualmente ser inferidos a través de otro tipo de información (e.g., representación de partes esqueléticas, fracturas intencionales para el consumo de la médula ósea, contexto arqueológico, etc.). Además, se considera que la gran mayoría de las huellas de corte presenta una alta probabilidad de ser obliteradas por cualquier otro efecto tafonómico que modifique con posterioridad al conjunto óseo bajo estudio, principalmente aquellas huellas (*scrape marks*) dejadas por actividades tales como el fileteado de la carne. Estas últimas se caracterizan por ser pequeñas y muy superficiales (Shipman 1981; Reitz y Wing 1999). Según los resultados obtenidos en este trabajo, la relativamente alta proporción de huesos que presentan rasgos de deterioro químico sobre la superficie cortical de los mismos (por ejemplo, el 39% de los huesos de guanaco presentan este tipo de modificación) o de la presencia de una cobertura de carbonato de calcio sobre el material óseo (25% en los huesos de guanaco) así como las marcas de raíces (41%) estarían obstaculizando su identificación, permitiendo sólo un examen parcial de los mismos.

No obstante la escasez de huellas de cortes en el material óseo analizado de TR1, un examen superficial de las mismas permiten inferir que la variabilidad de las marcas de corte registradas se vinculan a actividades asociadas a todas las etapas que comprende el procesamiento de una presa de caza mayor (Binford 1978, 1981; Lyman 1994a). Esta idea se ve reforzada con la combinación de la información proveniente de otras líneas de evidencias sugeridas a partir del análisis de los restos óseos de guanaco del sitio, como por ejemplo, la diversidad de partes esqueléticas, los patrones de fractura y las alteraciones térmicas. En este sentido se propone que, en base a los resultados obtenidos del análisis de los restos óseos de guanaco, en TR1 se han llevado a cabo tareas asociadas al trozamiento primario, secundario y final de esta especie. Cada una de estas etapas involucra una gran variabilidad de actividades consecutivas que dejan diversas huellas sobre los huesos, tales como el cuereo, la desarticulación, el descarnado, la fragmentación, etc. (Yellen 1977; Binford 1978, 1981; Bunn y Kroll 1986; Mengoni Goñalons 1988, 1999; Noe-Nygaard 1989; Miotti 1990-1992; Lyman 1994a; Reitz y Wing 1999). El material lítico asociado apoya este enunciado, ya que se recuperó en el sitio una gran cantidad de instrumentos compuestos por raederas, raspadores y lascas con retoque y, en menor proporción, puntas de proyectil, perforadores y filos naturales con rastros complementarios (Madrid *et al.* 1991; Madrid y Barrientos 2000; P. Madrid, comunicación personal 2003). Es decir, una diversidad de instrumentos que puede cumplir con una amplia variedad de funciones relacionadas a las diferentes etapas del procesamiento de las presas.

Los resultados sobre frecuencias de partes esqueléticas de guanaco registradas en el sitio indican la presencia, aunque en forma diferencial, de todos los elementos óseos de esta especie. El número total de huesos asignados a esta especie es de 224. En base a la representación de los astrágalos (hueso más frecuente) en las tres unidades estratigráficas superiores (A, transición A/B y B) el número mínimo (MNI) de guanacos asciende a 14. Cabe recordar que estos datos corresponden a la muestra total del sitio analizadas por Salemme y Madrid (2003), ya que si se comparan con los datos de guanaco que constituyen la muestra estudiada en esta tesis (ver Tabla VII.8) se puede apreciar una diferencia en los

MNI obtenidos (14 vs. 6). En lo que respecta a la parte inferior de la UE: B (B carbonato) y la UE: C, el MNI de guanacos, calculado en base a astrágalos y húmeros distales es de 4. En términos generales, la representación de partes esqueléticas de esta especie en estas últimas unidades estratigráficas es muy bajo (N = 47).

Los resultados sobre la correlación entre la frecuencia de partes esqueléticas de guanaco registradas en las unidades estratigráficas A, transición A/B y B y los valores de densidad mineral ósea, indican la existencia de una correlación estadísticamente significativa entre estas dos variables comparadas. Es decir que, en general, habría un sesgo de preservación que favorece a los huesos de guanaco más resistentes a cualquier proceso natural destructivo mediado por la densidad mineral ósea. Los huesos mejor representados en la muestra analizada son, en primer lugar, los astrágalos, húmeros distales y calcáneos; en segundo término, aparecen las mandíbulas, atlas, axis, escápulas proximales, radio-ulnas proximales y distales, metacarpos proximales, fémures proximales, tibias distales y primeras falanges. Contrariamente, si esta misma información sobre diversidad anatómica de guanaco se correlaciona con el índice de utilidad económica (FUI) para esta misma especie, se obtiene que no existe tal correlación estadística entre estas dos variables. En lo que respecta a las UE: B carbonato y C, los resultados sobre la comparación entre el MAU% y los valores de densidad mineral ósea señalan la ausencia de correlación estadística entre ellas. Es decir, no hay una relación significativa entre los huesos que se preservaron en estas unidades y los que poseen valores más altos de densidad mineral ósea. Asimismo, tampoco existe una correlación significativa entre el MAU% y el FUI. En general, en los dos conjuntos de unidades estratigráficas analizados, se destaca una baja representación de costillas y de fémures, ambos con altos valores de rinde económico. Una situación similar ocurre con parte del esqueleto axial, específicamente con las vértebras cervicales (sin incluir el atlas y el axis), torácicas y lumbares.

Se debe tener en cuenta a la hora de las interpretaciones de estos resultados el problema de equifinalidad que presentan los guanacos y que fuera oportunamente planteado por Lyman (1994a). Este autor señala que en esta

especie los huesos de baja densidad ósea tienden a presentar altos valores de utilidad económica y, viceversa, que los huesos de alta densidad ósea se corresponden con bajos valores de FUI. En consecuencia, la decisión acerca de que si el conjunto óseo analizado es el resultado de que los huesos faltantes hayan sido transportados por los humanos para su posterior utilización en otro lugar o si se trata de un conjunto óseo que presenta una preservación diferencial producto de procesos mediados por la densidad debe ser tomada por el investigador en base a otras líneas de evidencia.

Se considera que la correlación significativa entre la densidad mineral ósea y el MAU% obtenidas en las UE: A, transición A/B y B podría modificarse si fuera posible identificar anatómicamente y taxonómicamente muchos de los huesos que sólo pudieron ser clasificados como huesos largos e indeterminados. Existe un número importante de este material óseo que seguramente corresponde a guanaco, pero debido a su grado de fragmentación (tanto de origen natural así como antrópica) resulta imposible una identificación más detallada. En consecuencia, es posible que aquellos huesos que en el MAU% están ausentes o tienen una baja representación, en realidad se correspondan con fragmentos óseos indeterminables y, por ende, no pueden ser incluidos en el listado de partes esqueléticas presentes en el sitio. Estos listados conforman la base de datos que se utiliza posteriormente para llevar a cabo las correlaciones. Posiblemente entonces, el resultado de esto es la subrepresentación de huesos de baja densidad que suelen presentar altos valores de utilidad económica por un lado y, por el otro, la sobreestimación de huesos con alta densidad mineral y baja utilidad económica. Consecuentemente, las correlaciones entre el MAU%, la densidad mineral ósea y el FUI se verían profundamente afectadas por este sesgo.

Con respecto a la alteración térmica, la última de las variables culturales que aún no ha sido incluida dentro de esta discusión, presenta un porcentaje relativamente alto para este tipo de modificaciones (13%). De todas las variables que denotan una actividad humana, ésta es la mejor representada en el sitio. Los huesos presentan evidencias en su superficie cortical de las distintas fases vinculadas a la exposición al fuego. En este sentido, se han registrado huesos con signos de haber sido carbonizados y otros calcinados. Por supuesto, estas dos

categorías aquí utilizadas constituyen una simplificación de una gran variedad de estados por los que pasa un hueso según la temperatura alcanzada y la duración de la exposición al fuego (Shipman *et al.* 1984; Buikstra y Swegle 1989; Spenneman y Colley 1989; David 1990; Stiner *et al.* 1995; Taylor *et al.* 1995; Bennett 1999; Joly 1999-2000). Los resultados de Laguna Tres Reyes 1 indican que, sobre el total de huesos que han sufrido alteración térmica (N = 311), el 59% están carbonizados y el 41% están calcinados. En lo que respecta a la distribución estratigráfica de este tipo de modificación, la UE: A presenta el valor relativo más alto, registrándose similares porcentajes para cada una de las UE: transición A/B y B. Por su parte, ninguno de los elementos óseos provenientes de la UE: C presenta evidencias de haber estado expuesto al fuego. La gran mayoría del material óseo quemado (ca. 89%) pertenece a huesos indeterminados.

La fragmentación de los huesos, combinada con el cambio de color de la superficie cortical de los mismos, constituye una modificación característica de la exposición al fuego. Estudios experimentales sobre los tipos de modificaciones que produce la exposición al fuego sobre los huesos demuestran que la fragmentación de los mismos puede ser extrema bajo temperaturas relativamente bajas y en un tiempo no necesariamente prolongado de exposición (Davis 1990). En consecuencia, la alta representación de huesos indeterminados reunidos en esta variable, constituye una característica esperable en conjuntos óseos que han permanecido bajo la acción del fuego. Este resultado explica, en parte, los bajos valores obtenidos por esta variable cuando los perfiles tafonómicos son realizados separando a la muestra en las distintas categorías taxonómicas identificadas. En este sentido, es llamativa la ausencia de huesos quemados en los restos óseos asignados a guanaco, considerando que la misma fue, sin dudas, la especie más intensamente explotada en el sitio. Por otra parte, la única categoría que presenta signos de esta variable es la de meso y micromamíferos y, asimismo, el número total de huesos modificados no es significativo (N = 11), de los cuales 8 fueron identificados como placas completas e incompletas de *Dasypodidae*. Estas placas presentan una alta probabilidad de identificación, incluso luego de su fragmentación, debido principalmente a las características diagnósticas de su diseño. Se considera entonces, que este atributo favorece la representación de

micro y mesomamíferos en la variable alteración térmica en detrimento de cualquier otra categoría taxonómica. En consecuencia, la ausencia de huesos quemados en guanaco no implica que el mismo no haya sido cocido empleando alguna técnica por exposición directa al fuego (e.g., asado) o descartado en los fogones. Por el contrario, se considera que actividades vinculadas a la preparación de los guanacos para su consumo y a los patrones de descarte, que implicó el desecho de los huesos ya consumidos de estas presas al fuego, se llevaron a cabo en TR1 durante la ocupación del sitio por parte de los grupos indígenas. Asimismo, no se descarta la posibilidad de que los huesos arrojados al fuego hayan sido utilizados también como material de combustión. El tamaño de los huesos disponibles no sería adecuado y suficiente para que los mismos sean utilizados como único y principal combustible, pero sí posiblemente como para mantenerlo activo una vez encendido.

Recientes investigaciones sugieren que los huesos se pueden quemar (incluso llegan a calcinarse) una vez que se han enterrado (David 1990; Lyman 1994a; Stiner *et al.* 1995; Bennett 1999). Existe una pequeña diferencia en lo que respecta al color de la superficie cortical de los huesos entre aquellos que han sido sometidos a la exposición directa e indirecta. Estos últimos presentarían una coloración más homogénea de la superficie cortical que los restantes huesos. Esta diferenciación se basa en que el modo de quemado indirecto es por medio de los efectos de la radiación de un fogón a través del sedimento. En consecuencia, el alcance de las alteraciones de este tipo de quemado depende del tamaño de las partículas de sedimento que permitirá la transferencia del calor a diferentes tasas y de la profundidad a la cual se encuentran enterrados los restos óseos, entre otras cosas (Bennett 1999).

En síntesis, la alteración térmica sería responsable al menos de dos efectos diferentes sobre el material óseo, en primer lugar de la fragmentación y astillamiento de los huesos, con su consecuente pérdida de información y, en segundo, del cambio de coloración de la superficie cortical de los mismos. Este último efecto no constituiría, en general, un obstáculo para la visibilidad de cualquier otro que haya sido generado en el mismo hueso con anterioridad. La única excepción a esto sería algunos casos extremos como puede ser la

presencia de craquelado (calcinados) en la superficie cortical provocado por una larga permanencia en el fuego a temperaturas extremadamente altas.

A pesar de la presencia de huesos con evidencias de alteración térmica, cabe señalar que no se ha registrado ninguna estructura de combustión (fogones), así como tampoco se ha identificado ninguna concentración espacial discreta de huesos quemados que puedan dar cuenta de un área donde esta actividad pudo haberse llevado a cabo. En relación a su distribución horizontal dentro del sitio se ha observado que los mismos constituyen hallazgos aislados y dispersos por toda el área excavada. En lo que respecta a su distribución vertical, si bien aparecen a lo largo de todo el perfil estratigráfico, la mayor abundancia de elementos óseos quemados se encuentra en los niveles III (0.25-0.30m), IV (0.30-0.35m) y V (0.35-0.40m). El pico más alto es alcanzado en el nivel IV, a partir del cual se produce un decrecimiento gradual hacia los niveles más profundos. Por su parte, la representación de huesos quemados en los niveles I, II, XI-XVI es escasa o nula.

Las razones por las cuales se considera que esta modificación fue provocada por los seres humanos y no como resultado de incendios naturales está en relación a que como resultado de esto último, se espera que todos los huesos en superficie, sin distinción de especies, hayan estado expuestos al fuego y, en consecuencia, un gran número de elementos óseos deberían presentar efectos del quemado, los cuales deberían conservar, además, cierta asociación espacial. Además, datos actuales generados a partir de incendios naturales de planicies de gramíneas sugieren que la temperatura alcanzada en estas oportunidades no es suficiente como para alterar el color de los huesos (i.e., blanco del calcinado), obteniéndose en estos casos sólo un “ahumado” (i.e., marrón oscuro sombreado) (David 1990; Seabloom *et al.* 1991).

Resulta interesante retomar la discusión sobre el grado de perturbación post-depositacional de las unidades estratigráficas que componen el sitio, que ya fuera tratada más arriba. Los resultados sobre la distribución vertical del material óseo recuperado en el sitio indican una continuidad, con mayores o menores densidades, de hallazgos a lo largo de todo el perfil estratigráfico excavado. El objetivo de este trabajo de tesis no radica en la identificación de la cantidad de

ocupaciones humanas que tuvieron lugar en TR1. Sin embargo, esta información, combinada con la obtenida sobre los perfiles tafonómicos de las distintas unidades estratigráficas, permite aproximarse a la integridad del registro arqueológico y brindar información acerca de las asociaciones del material recuperado. Para ello, es preciso hipotetizar acerca de la dinámica de ocupación del sitio y de los procesos formadores del mismo.

En lo que respecta a la variedad de procesos y agentes tafonómicos que fueron identificados en el sitio, es posible agrupar entre los que producen efectos similares. En este sentido, es posible diferenciar aquellos agentes que, como resultado de sus actividades, provocan por un lado, el desplazamiento, tanto horizontal como vertical, del material arqueológico y, por el otro, aquellos que sólo producen modificaciones micro y macroscópicas en los huesos. En general, los que se encuentran dentro del primer grupo mencionado son capaces también de generar marcas o huellas sobre el material óseo, es decir, formarían también parte del segundo grupo. Dentro de los primeros se encuentran los humanos, los roedores y los carnívoros y, en el segundo, se agrupan todos los demás procesos y agentes identificados. Esta diferenciación resulta interesante al momento de la discusión de los resultados obtenidos, ya que permite una mejor evaluación de los procesos de formación de sitios así como de la cuantificación de las modificaciones pre y post-depositacionales.

En lo que respecta a los seres humanos como agente formador del registro óseo de TR1, ya fue ampliamente discutida en este capítulo su intervención, tanto en lo que respecta al transporte y selección de partes esqueléticas como a los efectos dejados sobre la superficie cortical de los huesos como producto de las variadas actividades vinculadas al manejo y explotación de la fauna. Dentro del primer grupo de procesos y agentes, resta aún discutir la acción de los roedores y carnívoros en TR1 y el papel jugado por estos animales en la historia de depositación del conjunto óseo y en la formación del sitio.

Los roedores y armadillos fueron incluidos en este análisis dentro de la categoría taxonómica más amplia denominada meso y micromamíferos. Esta categoría es la segunda en términos de abundancia de partes esqueléticas presentes. En esta muestra analizada, se han identificado dentro de los

mesomamíferos restos óseos de las especies *Myocastor coypus* (coipo) y *Lagostomus maximus* (vizcacha) y como micromamíferos al género *Ctenomys* sp. (tuco-tuco), a la especie *Chaetophractus villosus* (peludo), a roedores pequeños en general (e.g., *Mus musculus*), etc. La mayor frecuencia de elementos óseos de esta categoría taxonómica está representada por las placas de amadillos (N = 72; ca. 35%).

Es adecuado diferenciar las distintas escalas de análisis en que se puede aproximar al estudio de los meso y micromamíferos dentro de un sitio arqueológico. En primer lugar, se los puede distinguir como generadores de perturbación y, en consecuencia, los análisis se focalizan sobre los efectos que producen sus actividades (e.g., hábitos fosoriales, roído), tratando de determinar el rol de los mismos como formadores naturales de los sitios arqueológicos. En segundo lugar, se los puede estudiar como parte del registro arqueológico, es decir, los análisis se centran en explicar la naturaleza de la incorporación de los meso y micromamíferos en dichos registros, pasando a ser los mismos directamente el objeto de estudio de los análisis. En síntesis, esta última aproximación busca conocer las modificaciones que ellos presentan en vez de las que ellos generan. Dentro de la primera escala de análisis mencionada, se incluye las distinciones sobre los tipos de modificaciones que estos animales pueden producir y que ya fueron explicadas más arriba, es decir, desplazamientos y marcas.

Los resultados de este trabajo indican que un número importante de huesos (16%) presenta incisiones características de roedores en el sitio. En algunos huesos, las modificaciones son muy intensas y se encuentran distribuidas en la casi totalidad del fragmento, las cuales pueden obliterar cualquier otro tipo de marca o huellas producidas con anterioridad a la misma. Debido a que las mismas se ubican preferentemente en los bordes de fractura (59%) es posible inferir que las fracturas debieron ocurrir antes de que los roedores alcanzaran los huesos, aumentando de este modo la probabilidad de transporte tanto vertical así como horizontal por parte de estos animales. Es decir, la fragmentación de los huesos completos antes de la llegada de los roedores pudo favorecer la migración vertical del material óseo por estos y otros agentes de hábitos fosoriales.

Asimismo, se propone que la alta fragmentación de los huesos registrada en el sitio ofrece una mayor probabilidad de que los mismos sean atacados por los roedores y, por ende, de registrar sus marcas. En este sentido, los bordes de fracturas de los fragmentos son frentes de ataques reiteradamente modificados y, por el contrario, los huesos completos están menos representados en esta variable, a no ser que presenten bordes prominentes donde roer. Esta diferencia es notoria si se compara la incidencia de los roedores sobre el material óseo faunístico y humano, ambos provenientes de TR1. En este último tipo de registro, las marcas de roedores son escasas (Madrid y Barrientos 2000; M. González, comunicación personal 2003), lo cual puede correlacionarse a que la gran mayoría de los huesos pertenecientes a los esqueletos humanos están enteros o las fracturas son productos de los procesos de excavación y/o post-excavación. La forma que presentan los huesos enteros podría dificultar el acceso de los roedores a los mismos.

En cuanto a los porcentajes de huesos con marcas de roedores por unidad estratigráfica, se observa curiosamente que los mayores valores han sido alcanzados por las unidades en donde esta categoría taxonómica es menos frecuente. En este sentido, se esperaría que el registro de modificaciones fuese mayor en la UE: A, donde aparecen las frecuencias relativas más altas de la categoría taxonómica meso y micromamíferos. En cuanto a la posibilidad de identificar si distintas especies estarían actuando sobre el material óseo, los resultados sobre la distribución de las medidas correspondientes al ancho y largo de las marcas, sugieren que, en términos generales, es posible separar en base a la primera de las variables al menos dos grupos (A y B). En este sentido, los resultados indican que los surcos agrupados en B corresponderían a roedores de mayor talla con respecto a los demás grupos y se postula que estos individuos habrían actuado más frecuentemente sobre la UE: A y la transición A/B, apoyando la hipótesis de Politis y Madrid (1988) con respecto a que los coipos (*Myocastor coypus*) habrían afectado mayoritariamente a los niveles superiores (UE: A y transición A/B) y en momentos más recientes.

Si se analizan los resultados obtenidos en TR1 con el fin de conocer el rol de los meso y micromamíferos como generadores de perturbaciones post-

enterramiento, cabe preguntarse cuál de los criterios (i.e., representación de partes esqueléticas de meso y micromamíferos o frecuencia de las modificaciones de roedores) debe ser utilizado para discutir aspectos comparativos relacionados al grado de intensidad de dichas perturbaciones, tanto en la muestra total así como en las unidades estratigráficas. En principio, se considera que ambos resultados deben emplearse como complementarios y no excluyentes. Esto se basa en que no se considera a la representación de partes esqueléticas de la categoría meso y micromamíferos con la fuerza necesaria para utilizarla como único criterio para definir potenciales perturbaciones debido, principalmente, a que los valores sólo están representando el NISP, es decir, la cantidad de huesos que fue posible determinar como perteneciente a dicha categoría taxonómica. En este sentido, las placas óseas de Dasypodidae son las que presentan las frecuencias más altas de esta categoría, sobredimensionando así, la abundancia de la misma. A modo de ejemplo, la UE: A que presenta los porcentajes más altos de huesos asignados a meso y micromamíferos, presenta también la mayor cantidad de placas (N = 52, sobre un total de 72 de todo el sitio). Se considera además que la información proveniente de las notas de campo sobre el registro de las cuevas identificadas durante la excavación del sitio brinda información valiosa para determinar la intensidad diferencial de la perturbación post-depositacional de las unidades estratigráficas. Sin embargo, estas últimas no brindan en TR1 un criterio útil que ayude a indicar la existencia o no de diferencias en cuanto a la intensidad de la perturbación post-depositacional de las UE. Esto se debe a que se registran cuevas a lo largo de todo el perfil estratigráfico, sin distinción entre las distintas unidades que componen el mismo, iniciando en los niveles superiores de excavación y finalizando en los inferiores.

Se propone entonces que la intensidad de las perturbaciones post-depositacionales provocadas por meso y micromamíferos habrían sido más o menos similares a lo largo de todas las UE identificadas en el sitio. Sin embargo, se considera que dichas perturbaciones serían levemente más intensas en la UE: A y la transición A/B. Esta propuesta se basa en la combinación de los resultados obtenidos por las distintas líneas de evidencias. Si en la cuantificación de partes esqueléticas de esta categoría taxonómica no se tienen en cuenta las placas

óseas (por lo discutido anteriormente), la UE: A sigue manteniendo el porcentaje más elevado (26%), luego muy próximo sigue A/B con un valor similar (26%) y por último B con el porcentaje más bajo (11%).

Si se analizan los perfiles tafonómicos obtenidos para cada categoría taxonómica, se observa que el obtenido para meso y micromamíferos se diferencia significativamente del obtenido en guanaco/venado y, por el contrario, el patrón resultante de esta primera categoría mencionada es altamente similar al de aves debido a que no presentan diferencias significativas en la casi totalidad de los porcentajes obtenidos de las variables comparadas (a excepción de fracturas). Estos resultados arriba expuestos, así como el hecho de que los restos óseos analizados de meso y micromamíferos no presenten huellas de corte de origen antrópico y que los elementos que presentan evidencias de alteración térmica son representativas (placas óseas) para atribuirle intencionalidad de procesamiento y consumo por parte de los humanos, conduce a otorgarle a este material óseo el carácter de intrusivo. Obviamente, las fracturas helicoidales no se consideran dentro de esta categoría taxonómica (tampoco en aves) ya que sus huesos no serían fracturados para la extracción de la médula ósea ni para la manufactura de instrumentos. Además, si eventualmente se fracturaron huesos de micromamíferos en estado fresco aplicando una fuerza dinámica, no se conoce aún cuál sería el patrón resultante.

Salemme y Madrid (2003) sugieren que los restos óseos asignados a *Equus caballus* (caballo moderno), *Bufo cf. paracnemis* (sapo buey), *Chloephaga* sp. (ganso), *Lutreolina crassicaudata* (comadreja), *Fulica cf. leucoptera* (fúllica), *Mus musculus* (ratón de campo) no se encuentran en asociación primaria con el material arqueológico. La casi totalidad de los huesos de estas especies provienen de la UE: A y la transición A/B y se encuentran restringidos espacialmente, es decir, aparecen en sectores muy delimitados de unas pocas cuadrículas o concentrados en cavidades que semejan pozos recientes. Todas estas especies presentan una baja a muy baja frecuencia de partes esqueléticas, siendo la más abundante la de caballo moderno, con un número total que asciende a 36 y un MNI de 3 (Salemme y Madrid 2003). Por su parte, la frecuencia de partes esqueléticas de aves es muy baja y varias de ellas presenta

una textura y color de la superficie cortical que le da aspecto de moderno. Asimismo, un fragmento óseo asignado a *Chloephaga* sp. presenta un impacto de bala, apoyando la idea del carácter intrusivo de esta categoría taxonómica (Salemme y Madrid 2003).

En cuanto a la segunda escala de análisis propuesta para el estudio de los meso y micromamíferos, se llevaron a cabo análisis tafonómicos más específicos sobre esta categoría taxonómica, en colaboración con el Dr. Gustavo Gómez (Gómez y Gutierrez 2001). El objetivo de este trabajo fue el de conocer la naturaleza de la asociación entre estas especies y los materiales arqueológicos. En este sentido, a través de esta perspectiva de estudio, se busca determinar qué especies habrían sido habitantes naturales del sitio y cuáles habrían ingresado al mismo por la actividad de predadores. Fue analizado un total de 212 huesos, de los cuales 124 pertenecen a especies de micromamíferos y 88 a especies de mesomamíferos. Se realizaron análisis cuantitativos sobre la representación anatómica, abundancia relativa de las mismas, relación entre el esqueleto postcraneal y craneal, pérdida de las partes distales de los esqueletos apendiculares y de las variables tafonómicas (pisoteo, redondez, manganeso, meteorización, carnívoros, roedores, raíces, corrosión, descamación, corte y depresiones) (Gómez y Gutierrez 2001). Los resultados obtenidos indican que en la UE: A hay una mayor diversidad de especies tanto de meso como de micromamíferos. Comparativamente, esta unidad presenta la mayor abundancia de elementos que representan a estas especies. En la transición A/B, si bien se mantiene la diversidad de especies con algunas pequeñas variaciones, la abundancia de elementos disminuye. Por último, en la UE: B tanto la diversidad así como la abundancia de partes esqueléticas que representan a las especies disminuyen significativamente. En lo que respecta a las características tafonómicas que presentan los micromamíferos hallados en la unidad A y la transición A/B, las mismas no sugieren predación, sobre todo por el alto porcentaje de elementos completos y la ausencia de marcas de carnívoros y de efectos de digestión. Contrariamente, los restos óseos asignados a mesomamíferos de estas mismas unidades estratigráficas poseen un bajo porcentaje de elementos completos además, de la presencia de elementos con

marcas de carnívoros. Cuando se comparan los resultados obtenidos de las cuantificaciones entre las muestras arqueológicas analizadas y las muestras actuales de potenciales predadores pampeanos (Gómez 2000), se observa que los mesomamíferos de la UE: A y la transición A/B poseen índices que se asemejan a los obtenidos de las muestras actuales de lechuzón campestre (*Asia flammeus*) y de gato montés (*Oncifelis geoffroyii*). En consecuencia, combinando ambos tipos de información, cuantitativa y tafonómica, se concluye que la actividad de predadores pudo ser responsable de la depositación de algunos elementos óseos pertenecientes a mesomamíferos en TR1. En cambio, se propone que los micromamíferos hallados tanto en la unidad A como en la transición A/B fueron habitantes del sitio y, en consecuencia, se incorporaron naturalmente al mismo (Gómez y Gutierrez 2001). Es claro que los coipos (mesomamíferos) habitaron el sitio y que posiblemente un número muy importante de ellos se depositaron naturalmente. Es decir, el hecho de que los patrones tafonómicos y cuantitativos de esta categoría taxonómica se asemejen a las modificaciones infligidas por estos predadores, no significa que todos los mesomamíferos debieron haber sido llevados al sitio por los mismos.

Las efectos dejados por la actividad de los carnívoros sobre el material faunístico del sitio alcanzan un total de casi 7%. De este porcentaje, la mayor frecuencia se registra en la UE: C (18%), compartiendo las restantes tres unidades un valor similar de efectos identificados. Los resultados de la distribución de los huesos con modificaciones de carnívoros a lo largo de los distintos niveles de excavación indican dos picos de mayores frecuencias, uno en los niveles V (0.35-0.40m) y VI (0.40-0.45m) y el otro en el X (0.60-0.65m) y el XII (0.70-0.75m).

Antes de pensar en los potenciales candidatos que hubieran predado sobre el conjunto óseo de TR1, es necesario discutir algunos aspectos de las características de los efectos de los carnívoros así como de los tipos de huesos que presentan las mismas. Los tipos de modificaciones más comunes que se observan en la muestra analizada comprenden las marcas de los caninos (*tooth punctures*), los surcos (*furrows*), los arañazos (*scoring*), los bordes denticulados, las fracturas cilíndricas y el mordisqueo intenso que consiste en la combinación

de varios de los rasgos mencionados anteriormente. Estas modificaciones se registran mayoritariamente sobre huesos pertenecientes a las porciones inferiores de los miembros delanteros o traseros (e.g., astrágalos, calcáneos, falanges, metapodios, etc.), huesos largos (e.g., fémur, húmero, radio-ulna, etc.) y huesos del esqueleto axial (vértebras principalmente). De estos elementos óseos que pudieron ser determinados taxonómicamente, se observa que los huesos asignados a guanaco son los más abundantes en esta variable y que las restantes categorías están escasamente representadas. Si bien el tamaño de los hoyos de los caninos o de los surcos no ha sido aún medido, resulta evidente que estas marcas pertenecen a carnívoros de porte mediano. Asimismo, el tipo de daño infligido sobre algunos huesos de guanaco (e.g., fémur, metapodios) que implica la remoción de parte de los mismos (Figura VII.23) dan cuenta de que cualquiera sea su productor, el mismo debió haber tenido una estructura mandibular y una fuerza suficiente como para fracturarlos.

En la Tabla VII.15 se observan los bajos valores obtenidos para el MAU% de los huesos del autopodio (sin incluir astrágalos y calcáneos), metapodios y falanges del conjunto óseo de las unidades estratigráficas A, transición A/B y B. Si bien los resultados del análisis entre este perfil esqueletario y la densidad mineral ósea de esta especie indican una correlación significativa entre ambas variables, se cuestiona aquí la validez de dicha correlación debido principalmente al alto grado de fragmentación que sesgaría notoriamente la muestra que puede lograr una determinación anatómica y taxonómica. Asimismo, en base a los resultados obtenidos en este trabajo sobre las variables tafonómicas, resulta poco probable que alguna de ellas, particularmente la meteorización, cuyo carácter destructivo está determinado por la densidad mineral ósea, haya influido en la preservación diferencial de las partes esqueletarias. Por otra parte, en el perfil anatómico de la Tabla VII.15, se destaca la escasa presencia de vértebras, costillas y pelvis y se observa una llamativa desproporción entre el húmero distal y el húmero proximal (Tabla VII.15). Mientras el primero tiene un MNE de 16, el segundo está completamente ausente en el conjunto óseo del sitio.

En relación a la selección de partes esqueletarias para el transporte por parte de los carnívoros, Stiner (1991, 1993) sostiene que estas decisiones

dependen de la estrategia predatoria aplicada por las distintas especies. Por su parte, Mondini (1995, 1998), luego de estudiar la conducta predatoria de los zorros colorados (*Pseudalopex culpaeus*) y grises (*Pseudalopex griseus*) en la Puna de Atacama, sugiere que los huesos del carpo, tarso, metapodios y falanges constituyen los elementos óseos de camélidos más transportados. En lo que respecta a TR1, estas partes esqueléticas están escasamente presentes en el registro, sin embargo, es precisamente en estos huesos en donde las marcas de carnívoros están mejor representadas. Asimismo, Kaufmann y Messineo (2002) proponen que la conducta carroñera de los zorros es diferencial, al menos en lo que respecta a la intensidad de las modificaciones y desplazamientos, atendiendo a cuestiones relacionadas a la clase de edad de los guanacos. Es decir, los resultados obtenidos de sus observaciones actualísticas indican que existen marcadas diferencias entre las máximas distancias alcanzadas por los desplazamientos de partes esqueléticas de adulto y cría, tanto intermembrales así como bilaterales, correspondiéndole a esta última clase de edad las mayores distancias. La razón por la cual se establece este tipo de relación tendría que ver con aspectos vinculados al tamaño de los carroñeros con sus presas (i.e., zorros y guanaco adulto o cría) (Mondini 1995; Martin 1998; Borrero y Martin 1996; Kaufmann y Messineo 2002).

Investigaciones etnoarqueológicas y observaciones actualísticas han demostrado que, en general, las epífisis de los huesos largos se encuentran entre las porciones más comúnmente modificadas por la mayoría de los carnívoros y que, por el contrario, los fragmentos de diáfisis de huesos largos constituyen los elementos menos susceptibles a ser atacados por estos mismos animales (Binford 1981; Binford *et al.* 1988; Blumenschine 1988; Borrero 1988b, 1990; Bartram *et al.* 1991; Marean y Spencer 1991; Marean y Bertino 1994; Kaufmann y Messineo 2002). Esta selección estaría determinada, para varios autores, por el momento en que acceden los carnívoros a las carcasas (Bunn y Kroll 1986; Binford *et al.* 1988; Borrero 1988b, 1990; Blumenschine 1988; Blumenschine y Marean 1993; Marean y Bertino 1994; Mondini 1995). Es decir, si el acceso de los mismos a sus presas se efectuó una vez que las mismas han sido procesadas por los humanos y, en consecuencia, la mayor parte de los tejidos blandos ya se

encontraban removidos y los huesos largos para la extracción de la médula ya estaban fracturados (consumidores secundarios) o si los carnívoros constituyen el agente inicial de consumo (acceso primario).

La distinción arriba mencionada sobre la accesibilidad de los carnívoros a las carcasas influye significativamente sobre la intensidad de las modificaciones así como en la selección de los huesos para consumir, en la dispersión y en el transporte diferencial de partes esqueléticas de las carcasas que formaron parte del repertorio de recursos, en el caso específico de TR1, los guanacos. Si se considera que las tareas de procesamiento humano de las carcasas de guanaco en el sitio incluyeron las diferentes actividades que van desde el trozamiento inicial al consumo de las mismas, la oferta de huesos disponibles para los carnívoros debió ser entonces abundante. Sin embargo, por la alta fragmentación intencional que presentan los huesos largos de guanaco queda evidenciada la explotación y consumo intensivo de la médula ósea por parte de este último agente mencionado. En consecuencia, si bien los huesos debieron estar todos o, en su gran mayoría, presentes, el estado de los mismos debió ser muy fragmentario. En este sentido, en TR1 abundan los fragmentos de diáfisis de huesos largos indeterminados que presentan atributos de las fracturas intencionales (e.g., punto de percusión, de rebote, cicatrices de lascas, etc.). Seguramente dicho estado del conjunto óseo orientó tanto la selección de las partes esqueléticas sobre la cual carroñar así como la secuencia de la misma.

En base a la información mencionada más arriba, es evidente que los carnívoros carroñaron un conjunto óseo que ya había sido intensamente modificado por otro agente. Los resultados sobre los perfiles tafonómicos de las distintas categorías taxonómicas indican que el porcentaje obtenido en la variable carnívoros para guanaco/venado es significativamente mayor que el obtenido en las restantes categorías, indicando que los mismos constituyen las presas recurrentemente explotadas por estas especies. Asimismo, como ya fuera planteado más adelante, es también esta categoría la que fue intensivamente utilizada por los cazadores-recolectores que habitaron el sitio.

Se postula que la ausencia o baja representación de estos elementos óseos (e.g., huesos del autopodio, metapodios, falanges) en el conjunto del sitio

es consecuencia del acceso secundario de estos carnívoros a las carcasas de guanaco abandonadas, luego de ser procesadas, por los humanos. Es decir, que estos carnívoros habrían carroñado sobre los restos de carcasas abandonadas, transportando eventualmente hacia otro lugar parte de los huesos pertenecientes a dichas carcasas (e.g., carpos, tarsos, metapodios, falanges). En este sentido, TR1 constituiría desde la perspectiva de los carnívoros, un conjunto residual (*sensu* Mondini 1998). Este mismo acceso a las carcasas por parte de los carnívoros explicaría además la presencia de las modificaciones dejadas sobre los huesos que quedaron en el sitio. Asimismo, la ausencia de huesos articulados en TR1 podría ser también explicado, en parte, por la acción de los carnívoros sobre las carcasas de guanaco abandonadas.

Una vez determinado el rol de los carnívoros en TR1, resta discutir quiénes serían, entre las distintas especies de carnívoros, los potenciales candidatos responsable de todas las modificaciones asignadas a los mismos. Tal como se mencionó más arriba, los resultados señalan al gato montés como el candidato más probable de haber acumulado los restos óseos de mesomamíferos analizados en el sitio. Sin embargo, cuando se refiere a los guanacos, resulta más difícil y complejo resolver este aspecto. La gran cantidad de marcas de carnívoros registradas sobre los huesos no se condice con la escasa representación de restos óseos pertenecientes a los mismos en el sitio. En este sentido, Madrid y Salemme (2003) informan que del total de huesos recuperados en TR1, sólo 5 restos óseos pertenecen a carnívoros, 3 de los cuales corresponden a felino (*Felis geoffroyii*) y 2 a cánidos (cf. *Lycalopex* sp.). Por supuesto, no necesariamente deben relacionarse el grado de intensidad de las modificaciones de carnívoros con la presencia de los mismos en el registro óseo del sitio, aunque este último puede brindar información útil acerca de los potenciales responsables de dichas marcas. En este sentido, se recurre al registro fósil de la región Pampeana para evaluar los distintos candidatos que pudieron modificar el conjunto óseo de TR1. En el Capítulo IV de este trabajo se mencionó el rango de especies, tanto de cánidos como de félidos, que pudieron habitar la región para el Holoceno tardío, estas mismas especies mencionadas allí serían útiles inclusive para discutir este aspecto en este capítulo. En resumen, entre los cánidos se encuentran las

distintas especies de zorros, el cánido extinto (*Dusicyon avus*), el perro doméstico (*Canis familiaris*) y el aguará guazú (*Chrysocyon brachyurus*) (Berta 1987; Casamiquela 1975; Langguth 1975; Redford y Eisenberg 1992; Tonni y Politis 1981; Salemme 1987; Martínez y Gutierrez 2003). Entre los félidos, se registran el puma (*Puma concolor*), el jaguar (*Felis onca*), el gato montés (*Oncifelis geoffroyii*) y el gato de los pajonales (*Felis colocolo*) (Ameghino 1880; Politis y Tonni 1982; Politis 1984; Berman y Tonni 1987; Prado *et al.* 1987; Salemme 1987; Berman 1994; Martínez y Gutierrez 2003).

Si se acepta la idea de que los félidos debieron haber visitado el sitio (en base a los resultados obtenidos del análisis de meso y micromamíferos), no sería ilógico entonces pensar en que ellos también pudieran haber modificado de algún modo las carcasas abandonadas de guanaco. Sin embargo, se conoce que el carroñeo no es un hábito que caracteriza a los félidos, lo harían sólo eventualmente y sólo si el acceso a las mismas se produce inmediatamente después de la muerte de los guanacos (Nowak 1991; Redford y Eisenberg 1992; Martin y Borrero 1997). Por otro lado, los restos óseos arqueológicos asignables a aguará guazú son escasos y controvertidos en la Región Pampeana. Es posible que su distribución geográfica durante el Holoceno tardío haya estado más al sur que los límites actuales (30° S) (García Esponda *et al.* 2001). Sin embargo, los registros fósiles recuperados de esta especie son fragmentarios y su asignación es dudosa (Cañada de Rocha, Ameghino 1880; La Maza 1, Salemme *et al.* 1985; Río Luján, Tonni y Politis 1981). García Esponda *et al.* (2001) informan sobre la presencia de un fragmento mandibular y un canino inferior perteneciente a *Chrysocyon brachyurus* procedente del sitio arqueológico La Bellaca 2, situado en el sector norte de la región Pampeana (aproximadamente a 34° S). Este material óseo presenta un fechado radiocarbónico de 680 ± 80 años AP (García Esponda *et al.* 2001). Recientemente, Prevosti y Bonomo (2003) y Bonomo (2004) presentan el hallazgo de un metatarsiano V derecho incompleto de esta especie de cánido de los niveles inferiores del sitio Nutria Mansa 1 (sudeste de la región pampeana), el cual correspondería a la distribución más austral y temprana (Holoceno temprano-medio) de aguará guazú en lo que respecta al registro arqueológico. Por su parte, Casamiquela (1975) y Fernández (1974-1976)

extienden los límites sur de la distribución de esta especie hasta la latitud 41° S en base a las narraciones de viajeros y naturalistas así como a la distribución de vocablos indígenas que hacen referencia al aguará guazú. En base a los antecedentes de registros, no se considera a este cánido como potencial responsable de las modificaciones de carnívoros identificadas en TR1. Por supuesto, esta situación puede reevaluarse a la luz de un registro óseo de *Chrysocyon brachyurus* más completo que evidencie claramente su presencia en el área.

A modo de síntesis, hasta el presente se han descartado los félidos y el aguará guazú como responsables de haber carroñado sobre las partes esqueléticas descartadas por los humanos. Vale la pena entonces, discutir la posibilidad de que se haya tratado de otros carnívoros, con hábitos más carroñeros que los félidos, como por ejemplo, los zorros, los cánidos extinguidos o los perros domésticos. Tal como se mencionó en el Capítulo IV, no existen estudios actuales en el área que puedan brindar información sobre la conducta predatoria de estos animales en este tipo de ambientes. No obstante, para los zorros se utiliza información generada por otros investigadores en otras áreas de estudio (Borrero 1988b, 1990; Mondini 1995, 1998; Kaufmann y Messineo 2002).

Con respecto al cánido extinguido, su presencia en el registro arqueológico de la región es escasa y muy poco se conoce de sus hábitos y tipo de alimentación (Politis y Tonni 1981; Berman y Tonni 1987; Quintana 2001). Por su parte, el registro fósil del perro doméstico es muy incompleto y controversial en los sitios arqueológicos pampeanos (Caviglia 1978; Tonni y Politis 1981). De todos modos, se conoce que la acción de los perros puede llegar a ser muy significativa sobre los conjuntos óseos (Binford y Bertram 1977; Brain 1981; Kent 1981; Stallibrass 1984, 1990). En consecuencia, se reúne a todas estas especies mencionadas bajo el nombre de cánidos, ya que resulta difícil, a la luz de la información disponible poder discernir entre las acciones y modificaciones de cada una y, porque además, esta escala de análisis es satisfactoria para los propósitos de este trabajo de tesis. Retomando la discusión sobre los potenciales candidatos responsables de la variedad de modificaciones registradas sobre los huesos de guanaco, se postula que los cánidos habrían sido capaces de dejar los

efectos observados sobre la superficie cortical de los huesos así como en los patrones de fractura; y de ellos, posiblemente los cánidos de mayor tamaño, como por ejemplo, los perros y el cánido extinto. Asimismo, se considera que fueron también los cánidos los que carroñaron sobre las carcasas de guanaco abandonadas y que como resultado de ello transportaron partes esqueléticas de las mismas a otros sitios.

Hasta aquí se ha discutido en profundidad los perfiles tafonómicos teniendo en cuenta aquellos agentes y procesos que forman parte de los dos grupos de variables distinguidos en este trabajo, es decir, aquellos que introducen modificaciones no sólo a nivel de la superficie cortical de los huesos sino que además su intervención en el sitio involucra alteraciones de otro tipo, como por ejemplo, desplazamientos horizontales y verticales, transporte de partes esqueléticas, etc. Resulta interesante discutir ahora el rol jugado en la formación del registro arqueológico por las restantes variables.

Los resultados obtenidos en la variable que mide la presencia de carbonato de calcio en la superficie cortical del hueso ha alcanzado un valor del 15% en la muestra total analizada. De este porcentaje, las dos categorías extremas de esta variable (1-25% y 75-100%) son las mejores representadas. En lo que respecta a la distribución vertical de esta variable, se destaca que la UE: C es la unidad estratigráfica que presenta los valores más altos de huesos con carbonato. Se observa además, que los porcentajes de cada una de las UE es gradual desde la base (UE: C) hacia la cúspide (UE: A) de la secuencia estratigráfica. En la UE: C se evidencia un aumento cuantitativo y cualitativo de esta variable, es decir, en esta unidad se incrementa la cantidad de huesos que presenta algún signo de precipitación de carbonato de calcio y aumenta también el grado de carbonatación sobre su superficie cortical.

Para entender el patrón de distribución de esta variable, es necesario analizar el desarrollo de la estratigrafía local así como de la dinámica de la laguna. En principio, la explicación del comportamiento de la precipitación de carbonato de calcio en TR1 se encuentra en dos procesos, el pedogenético y el diagenético. Por un lado, la presencia de suelos en el perfil estratigráfico del sitio permitiría postular a los procesos pedogenéticos como potenciales responsables

de dicha distribución estratigráfica de huesos carbonatados. En este sentido, los procesos pedogenéticos vinculados, por ejemplo al desarrollo del suelo actual (ubicado dentro de la UE: A), podrían estar contribuyendo a la redistribución de carbonatos en los sedimentos. Si se analiza la estratigrafía del sitio, sería lógico plantear que los procesos pedogenéticos, responsables de la depositación de carbonato de calcio sobre los huesos, habrían actuado al menos en dos eventos diferentes, uno más temprano, relacionado al desarrollo del suelo que se ubicaría inmediatamente por encima de la UE: C y que en los perfiles queda evidenciado por la B carbonato y otro evento más tardío relacionado al desarrollo del suelo actual.

Además, se plantea que los procesos diagenéticos (oscilaciones del nivel freático de la laguna) habrían intervenido también en las precipitaciones de carbonato registradas en la superficie cortical de los huesos y que la misma habría sido muy significativa. En este sentido, la presencia de rasgos hidromórficos (e.g., moteados de carbonato de calcio) a lo largo de la secuencia constituye una fuerte evidencia a favor de los procesos diagenéticos. Esta situación conduce a inferir la existencia de ambientes con presencia de agua posiblemente durante varios meses al año, creando condiciones de saturación y suelos poco o mal drenados durante gran parte de la secuencia estratigráfica de TR1. En conclusión, se plantea que los patrones de distribución de los huesos carbonatados pueden ser explicados por la combinación de los dos procesos mencionados, pedogenéticos y diagenéticos. Los huesos funcionaron como núcleos a partir de los cuales el carbonato de calcio circulante en el sedimento habría precipitado. Esta situación, combinada posiblemente con cierta alcalinidad de los mismos, habrían conformado excelentes ambientes de precipitación (Favier Dubois, comunicación personal 2003).

En lo que respecta a la meteorización, los resultados de la cuantificación de las variables tafonómicas revelan que la misma alcanza un porcentaje total del 7%. De todas las unidades estratigráficas analizadas, la UE: B es la que presenta la mayor frecuencia relativa, sin embargo, su aporte no es significativamente mayor a las demás unidades. Asimismo, el grado de intensidad de la meteorización en el sitio no es acentuado, siendo el estadio 1 (leve

modificaciones) el más representado. Las alteraciones más severas atribuibles a la meteorización (estadio 3) está representado en la muestra analizada por sólo 4 ejemplares. Los resultados de la distribución vertical de los huesos con meteorización indican que, en general, estos presentan una distribución vertical bimodal. Las categorías anatómicas “indeterminados” y “huesos largos” son las que presentan las mayores frecuencias de meteorización. Por su parte, en general, la gran mayoría de los elementos óseos que no tienen signos de meteorización están representados por aquellos huesos con valores de densidad mineral alta (e.g., huesos del carpo y tarso).

Los resultados obtenidos sobre la escasez de huesos que presentan rasgos asignables a meteorización, así como sobre el bajo grado de intensidad general que presenta el conjunto óseo, apoyan la idea de que evidentemente los huesos depositados se enterraron relativamente rápido luego de su abandono. Si se considera que humanos y carnívoros compartieron al menos parte de sus recursos (e.g., guanaco) y que los primeros accedieron a ellos en forma primaria y que el acceso de los carnívoros a las carcasas de guanaco fue secundaria, se postula entonces que las incursiones de los cánidos al sitio habrían sido lo suficientemente seguidas al abandono del lugar por parte de los grupos indígenas como para permitir luego el enterramiento de los huesos sin que los mismos presenten marcadas modificaciones por exposición a la intemperie. Varios autores proponen sobre la base de información etnoarqueológica y experimental que, en general y bajo ciertas circunstancias ecológicas, los carnívoros son muy rápidos y hábiles para encontrar restos esqueléticos pertenecientes a carcasas recién abandonadas por los humanos (Isaac 1967; Binford 1978, 1981; Binford *et al.* 1988; Blumenschine 1988; Bunn *et al.* 1988; O’Connell *et al.* 1992). El tiempo transcurrido entre el abandono de las carcasas por parte de los humanos y el acceso a las mismas de los carnívoros ha sido determinado por una gran variedad de factores ambientales y ecológicos. En este sentido, los primeros de ellos contribuirían directamente sobre el tiempo en que los huesos pueden mantenerse atractivos para los carnívoros, conservando sus cualidades nutritivas; y el segundo de los factores definirían aspectos vinculados al *stress* ecológico al cual estarían sometidos estas especies, lo que determinarían, en cierto modo, los

límites del concepto “atractivo” de una carcasa para los carnívoros. De todos modos, no interesa discutir aquí el tiempo exacto transcurrido entre el abandono y el descubrimiento de las carcasas por parte de los humanos y los carnívoros, respectivamente. Sólo se intenta remarcar que, debido a la baja intensidad de la meteorización en el sitio y a la propuesta de una posible secuencia de acceso a las carcasas, la exposición del conjunto óseo en la superficie debió ser relativamente acotada en el tiempo. Por supuesto, este escenario de accesibilidad a las carcasas, vinculado principalmente al tiempo transcurrido entre un encuentro y el otro, no sería el mismo si, de los cánidos propuestos como potenciales responsables de las alteraciones de los conjuntos óseos de guanaco, hubieran sido los perros domésticos los que carroñaron sobre ellas. La situación cambiaría en términos de que el acceso de los perros a las carcasas podría haber sido simultáneo o bien casi inmediato, ya que los mismos habrían compartido el espacio (el campamento) con los humanos (Politis y Martínez 1996).

Por último, resulta interesante discutir a la luz de los resultados obtenidos en este trabajo de tesis, la asociación de los restos óseos de fauna extinta con el material arqueológico. El interrogante sobre la asociación primaria de este registro ya fue planteado y cuestionado por Madrid *et al.* (1991), Madrid y Barrientos (2000) y Salemme y Madrid (2003). Estos autores proponen que dicha asociación puede ser el resultado de procesos de erosión y redepositación sucedidos en la base de la UE: B (B carbonato) y en la UE: C, en áreas cercanas a la antigua línea de costa de la laguna. Este argumento se basa principalmente en la escasez de material lítico asociado y en la ausencia de huellas antrópicas sobre los restos óseos de fauna extinta.

De la muestra total analizada en este trabajo de tesis, la fauna extinguida está representada por aproximadamente el 2% de la misma. En esta muestra, el 91% de la muestra analizada corresponde a fauna extinta indeterminada y el resto a huesos asignados a la Subfamilia *Scelidotheriinae*. Los huesos analizados se encuentran fragmentados y la diversidad anatómica presente es muy baja, correspondiendo casi el 78% de los huesos a la categoría indeterminado. Con respecto a la distribución en términos de la unidad estratigráfica, la mayoría del material óseo de la fauna extinguida proviene de la UE: C (95%), aunque también

se registran en la UE: B (5%). La casi totalidad de los huesos analizados en esta muestra provienen de la cuadrícula 7 (a excepción de un ejemplar que aparece en la cuadrícula 9).

El análisis detallado de la superficie cortical de los huesos de fauna extinta con el fin de identificar modificaciones tanto antrópicas así como naturales que puedan brindar información adicional sobre el origen de este conjunto óseo se llevó a cabo en este trabajo de tesis. Los resultados indican la ausencia de huellas de corte y de fracturas intencionales así como de huesos con evidencia de quemado. Por el contrario, las variables que dan cuenta de los procesos naturales presentan una frecuencia relativamente alta. En este sentido, en primer lugar se destacan las fracturas en estado seco, la presencia de carbonato de calcio y el deterioro químico como las más abundantes. En segundo lugar, aparecen las marcas de raíces y por último, lo hacen las demás variables. La alta frecuencia registrada en la precipitación de carbonato de calcio y el deterioro químico influyó notablemente en la posibilidad de un examen completo y exhaustivo de las superficies corticales de estos huesos en lo que respecta a huellas de corte en primer lugar y, eventualmente de evidencias de alteración térmica (sólo en aquellos huesos que presentan el 100% de su superficie cubierta). Por otro lado, el alto porcentaje de huesos fracturados ha contribuido significativamente a la imposibilidad de una más adecuada determinación anatómica y taxonómica y, en consecuencia, resulta imposible hacer inferencias sobre aspectos tales como representación diferencial de partes esqueléticas causadas por mecanismos tales como selección por algún agente o preservación diferencial. En conclusión, los resultados de este trabajo confirman el enunciado planteado como interrogante previamente acerca del carácter de la asociación de este material. En este sentido, los resultados obtenidos aquí sostienen que la asociación entre los restos de fauna extinta y las escasas piezas líticas sería secundaria. Dicha asociación respondería a procesos de erosión y redepositación vinculada a la dinámica de la laguna así como de migración vertical causada por la intensa actividad de roedores que se evidencia en la UE: C. Dicha migración vertical se centraría principalmente en el desplazamiento del material lítico de arriba hacia abajo (de la UE: B a la UE: C). Sin embargo, se destaca la ausencia de abrasión

geológica sobre la superficie cortical de los huesos analizados, efecto relacionado a la acción del agua.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este trabajo permiten realizar inferencias acerca de los diferentes procesos que dieron lugar a la formación del registro óseo de TR1. La aproximación tafonómica comparativa (*sensu* Marean 1995) permitió conocer la integridad de dicho registro para contribuir con nuevas evidencias a las interpretaciones arqueológicas del sitio.

Los resultados indican un bajo porcentaje de huesos que han podido ser determinados taxonómica y anatómicamente. La causa principal de esta baja frecuencia relativa obtenidas en dicha determinación radica en el grado de fragmentación que presentan los huesos analizados. Además de las fracturas que se producen cuando los huesos se encuentran en estado seco, en TR1 hay que considerar el gran número de elementos óseos que han sido fracturados intencionalmente en estado fresco y cuyo patrón resultante es el tipo helicoidal.

El tamaño de los fragmentos óseos recuperados en TR1 permite inferir que se ha llevado a cabo en el mismo una fragmentación intensa y/o reiterada de los huesos, causada por varios agentes tafonómicos a lo largo de la historia depositacional de los mismos. Los huesos se han fracturado en el sitio, es decir, los fragmentos ahora indeterminables ingresaron al mismo como huesos enteros o, al menos, como huesos de mayor tamaño. Teniendo en cuenta los resultados de los perfiles tafonómicos de las distintas categorías taxonómicas, la de guanaco/venado es la que presenta los porcentajes más altos de la variable fractura. Se considera que la alta fragmentación registrada principalmente en huesos largos de guanacos es el resultado del procesamiento de sus carcasas y, por otro lado, la registrada en un número más amplio y variado de huesos de esta misma especie es consecuencia de la cocción y descarte de las distintas partes esqueléticas de estas presas. En conclusión, se considera que estas causas de origen antrópico debieron ser los motivos centrales que condujeron a la gran fragmentación de huesos de guanaco en TR1.

Se considera a los carnívoros como otro candidato a tener en cuenta a la hora de analizar el origen de las fracturas. Tal como lo demuestran los resultados, los mayores porcentajes obtenidos de los distintos tipos de modificaciones asignables a carnívoros corresponden a los huesos asignados como guanacos. En lo que respecta exclusivamente a las fracturas causadas por los carnívoros, las mismas se registran también en su mayoría en esta especie (los demás registros pertenecen a huesos que no pudieron ser clasificados taxonómicamente).

Asimismo, los resultados indican frecuencias relativas altas para los demás taxa identificados en el sitio. En las restantes categorías taxonómicas, el factor humano no entra en juego entre los agentes responsables de las fracturas, debido a que no se han registrado ninguna fractura de tipo helicoidal en sus conjuntos analizados. El tipo de fractura predominante en todas ellas es aquel que se produce una vez que los huesos se encuentran en estado seco. Los potenciales candidatos en TR1 que podrían estar involucrados en este tipo de patrón ya sea directa o indirectamente están conformados por agentes o procesos tales como pisoteo, raíces, meteorización y deterioro químico.

Entre los agentes y procesos pre-enterramiento, los resultados indican que los porcentajes alcanzados en el sitio por la meteorización son relativamente bajos, tanto en frecuencia así como en intensidad, como para considerarlos como principal candidato que contribuya a fracturar los huesos. De todos modos, se considera que los huesos que presentan rasgos de meteorización se enterraron con una mayor probabilidad de fragmentarse luego del mismo por la intervención de cualquier otro agente debido al proceso de debilitamiento ya comenzado en la superficie del terreno.

En lo que respecta a los agentes y procesos post-enterramiento, los resultados señalan a la acción de las raíces como otro potencial responsable de la fragmentación registrada en TR1, principalmente en lo que respecta a la fuerza mecánica que ejercen las mismas desde los espacios porosos o grietas de desecamiento de los huesos. En relación al deterioro químico, los resultados de su cuantificación lo colocan como otro efecto que pudo haber jugado un rol importante en la fracturación indirecta de los huesos. Las consecuencias de este deterioro serían similares a las de la meteorización, es decir, provocan el debilitamiento de los

huesos y su mayor predisposición a fracturarse. Por último, se destaca a los roedores como otro responsable de la fragmentación de los huesos. En este sentido, su hábito fosorial constituiría la causa principal que contribuiría a la fragmentación del material óseo ya debilitado por otros procesos anteriores en la historia tafonómica del conjunto analizado.

En conclusión, se propone que las fracturas de las categorías taxonómicas fauna extinta, aves y micromamíferos así como los indeterminados, han sido causadas principalmente por los factores post-enterramiento. Estos procesos y agentes están dominados por las causas indirectas de la fractura y el estado seco de los huesos, los cuales constituyen las razones principales del grado de fragmentación obtenido del conjunto óseo y, en segundo término, se propone también la intervención de los procesos pre-enterramiento. Sin embargo, esto no significa que una alta proporción de huesos asignados a guanaco no hayan sufrido las mismas modificaciones, pero tal como fuera señalado más arriba, los seres humanos jugaron en esta categoría un papel central en la fragmentación, por lo que se diferencia significativamente de los demás taxones.

Por último, interesa discutir las consecuencias que genera la alta fragmentación de los huesos en la interpretación arqueológica del sitio. En lo que respecta a los agentes y procesos post-entierro, los porcentajes relativamente altos obtenidos en la variable marcas de raíces de la muestra total del sitio, señalan a este agente como otro potencial responsable de la fragmentación registrada en TR1. En lo que respecta al deterioro químico, los resultados de su cuantificación lo colocan como otro proceso que pudo haber jugado un rol importante en la fracturación indirecta de los huesos. Aunque no se conoce con exactitud el o los agentes responsables de este tipo de efecto tafonómico, en este trabajo se plantea a las raíces, a través de la excreción de ácidos durante la degradación de la mismas creando microambientes de depositación que favorecen este tipo de modificación cortical, como principal responsable del deterioro químico. Las consecuencias de este deterioro sería también el debilitamiento de los huesos y su mayor predisposición a fracturarse. Por último, se destaca a los roedores como otro protagonista en las explicaciones sobre el grado de fracturación de los huesos. En este sentido, su hábito fosorial constituiría la causa principal que contribuiría a la

fragmentación del material óseo ya debilitado por otros procesos anteriores en la historia tafonómica del conjunto analizado. Es decir, la eliminación hacia la boca de los túneles o cuevas del sedimento removido y del material contenido en él contribuyó a la separación en fragmentos de los huesos ya debilitados por otros agentes y procesos.

Las consecuencias que genera la intensidad de la fragmentación de los huesos en la interpretación arqueológica del sitio tiene que ver con lo que ya fuera planteado en el Capítulo VI de este trabajo. En este sentido, el aumento de las categorías “indeterminables” y su consecuente pérdida de información, el sesgo en la estimación sobre aspectos relacionados a la explotación faunística por parte de los grupos humanos y la migración vertical de los restos óseos de pequeño tamaño a través de las diferentes unidades estratigráficas, provocando una mezcla del material arqueológico proveniente de varias de las ocupaciones del sitio, se encuentran entre las consecuencias más notorias de la fragmentación registrada en TR1. En síntesis, todas las consecuencias mencionadas han contribuido a disminuir el grado de resolución e integridad del registro arqueológico del sitio.

En relación a la integridad de las diferentes unidades arqueológicas definidas previamente en el sitio (Salemme 1987; Madrid y Salemme 1991; Madrid *et al.* 1991; Madrid y Barrientos 2000), los resultados obtenidos en este trabajo no apoyan la idea de que las unidades estratigráficas pueden agruparse en base a sus similitudes en el estado de preservación y el grado de perturbación de los conjuntos óseos. En este sentido, en relación a la distribución vertical de los huesos analizados, los resultados indican que estratigráficamente la transición A/B se asimila más adecuadamente a la UE: B que a la UE: A. Si se tienen en cuenta en la discusión de este aspecto del sitio los datos sobre la composición faunística de cada unidad estratigráfica en lo que atañe a su diversidad y abundancia, se observa que en lo que respecta a las frecuencias de los huesos asignados a guanacos y venados, la transición A/B y la UE: B no se diferencian significativamente una de otra pero sí lo hacen comparativamente con la UE: A. La UE: A presenta evidencias de haber sufrido una perturbación importante que consiste en la incorporación de fauna intrusiva a los contextos arqueológicos.

Por otro lado, si se analizan las definiciones de los componentes

arqueológicos a la luz de los resultados obtenidos en este trabajo sobre los distintos perfiles tafonómicos de las unidades estratigráficas así como de los niveles de excavación, los cuales marcan tendencias sobre los estados de preservación de los conjuntos óseos provenientes de ellas, los resultados indican que la transición A/B y la UE: B presentan, en términos generales, perfiles tafonómicos muy similares, en donde las diferencias en las intensidades con que cada proceso actuó sobre los conjuntos óseos analizados no son estadísticamente significativos. Por el contrario, la UE: A se diferencia de las demás unidades estratigráficas, permitiendo inferir estados de preservación diferencial entre ellas.

Si se introducen en esta discusión los aspectos culturales de los perfiles tafonómicos para la definición estratigráfica de los componentes arqueológicos identificados, se observan algunas características de los conjuntos óseos analizados que merecen ser destacados. Si se comparan los porcentajes de las variables culturales obtenidos para cada unidad estratigráfica entre sí, se observa que la UE: A presenta diferencias estadísticamente significativas con las UE: A/B y B.

Los resultados sobre la distribución vertical del material óseo recuperado en el sitio indican una continuidad, con mayores o menores densidades, de hallazgos a lo largo de todo el perfil excavado. Esta información, combinada con la obtenida sobre los perfiles tafonómicos de las distintos conjuntos óseos (i.e., unidades estratigráficas, niveles de excavación, categorías taxonómicas), permite conocer la integridad del registro arqueológico y brindar información acerca de las asociaciones del material recuperado. En relación a la variedad de efectos registrados en el sitio, se agruparon por un lado aquellos procesos y agentes tafonómicos que producen desplazamiento, tanto horizontal como vertical, del material arqueológico y, por el otro, aquellos que sólo producen modificaciones micro y macroscópicas en los huesos. En general, los que se encuentran dentro del primer grupo mencionado, forman también parte del segundo grupo. Dentro de los primeros se encuentran los humanos, los roedores y los carnívoros y, en el segundo, se agrupan todos los demás procesos y agentes identificados.

En relación a los seres humanos, su rol en la formación del registro óseo

del sitio se documenta en este trabajo a través de aspectos tales como la representación de partes esqueléticas de guanaco y la cuantificación de las variables culturales registradas en los huesos de esta misma especie. En este contexto, los resultados sobre frecuencias de partes esqueléticas de guanaco registradas en el sitio, indican la presencia, aunque en forma diferencial, de todos los elementos óseos de esta especie. En base a la representación de los astrágalos en las tres unidades estratigráficas superiores (A, transición A/B y B), el número mínimo (MNI) de guanacos asciende a 14. En lo que respecta a las UE: B carbonato y C, el MNI de guanacos, calculado en base a astrágalos y húmeros distales es de 4. En términos generales, la representación de partes esqueléticas de esta especie en estas últimas unidades estratigráficas es muy bajo (N = 47). Los resultados sobre la correlación entre la frecuencia de partes esqueléticas de guanaco registradas en las unidades estratigráficas A, transición A/B y B y los valores de densidad mineral ósea, indican la existencia de una correlación estadísticamente significativa entre estas dos variables comparadas. Contrariamente, si esta misma información sobre diversidad anatómica de guanaco se correlaciona con el índice de utilidad económica (FUI) para esta misma especie, se obtiene que no existe tal correlación estadística entre estas dos variables. Por su parte, las UE: B carbonato y C, los resultados sobre la comparación entre el MAU% y los valores de densidad mineral ósea señalan la ausencia de correlación estadística entre ellas. Asimismo, tampoco existe una correlación significativa entre el MAU% y el FUI. En general, en los dos conjuntos de unidades estratigráficas analizados, se destaca una baja representación de costillas y de fémures, ambos con altos valores de rinde económico. Una situación similar ocurre con parte del esqueleto axial, específicamente con las vértebras cervicales (sin incluir el atlas y el axis), torácicas y lumbares.

Si se analizan las variables culturales relevadas en este trabajo, se observa que, en contraste con lo que sucede en los demás sitios analizados en este trabajo (Capítulo IV y VI), las fracturas helicoidales están, en general, bien representadas en TR1, lo cual sugiere que la médula ósea de guanaco constituyó un recurso nutritivo importante para la dieta de los cazadores-recolectores que habitaron el sitio y, además, una estrategia de consumo amplia e intensamente

practicada por estos grupos a lo largo de la historia ocupacional del mismo. Otro propósito por el cual los seres humanos fracturan huesos en estado fresco es para su utilización como materia prima para la manufactura de instrumentos. Los instrumentos óseos hallados en TR1 indican que los mismos han sido levemente modificados antes de ser utilizados y se los clasifica como instrumentos óseos expeditivos, cuyas funciones se asocian al trabajo de materiales blandos (e.g., cuero), es decir, a tareas vinculadas al procesamiento de las presas. La escasez de los mismos en el sitio permiten plantear que la manufactura de instrumentos óseos no ha constituido una tecnología frecuentemente utilizada por sus ocupantes y que, aquellos que eventualmente fueron abandonados en el mismo, sean difíciles de identificar debido a una cuestión de preservación diferencial de sus rasgos tecnológicos.

A pesar de la escasez de huellas de cortes en el material óseo analizado de TR1, el examen de las mismas permite inferir que la variabilidad de las huellas de corte registradas, se vinculan a las actividades asociadas a todas las etapas que comprende el procesamiento de una presa de caza mayor. Esta información, combinada con los resultados del análisis de los restos óseos de guanaco y del material lítico permite proponer que en TR1 se han llevado a cabo tareas asociadas al trozamiento primario, secundario y final de esta especie.

Con respecto a la alteración térmica, la alta representación de huesos indeterminados reunidas en esta variable, constituye una característica esperable en conjuntos óseos que han permanecido bajo la acción del fuego. A pesar de la ausencia de huesos quemados en los restos óseos asignados a guanaco, se considera que durante la ocupación de TR1, se llevaron a cabo actividades vinculadas a la preparación de estas presas para su consumo y a los patrones de descarte, los cuales implicaron el descarte de los huesos ya consumidos al fuego. También se plantea la posibilidad de que los huesos arrojados al fuego hayan sido utilizados también como material de combustión, principalmente para mantenerlo activo una vez encendido. En conclusión, la alteración térmica sería responsable al menos de dos efectos diferentes sobre el material óseo de TR1, en primer lugar de la fragmentación y astillamiento de los huesos, con su consecuente pérdida de información y, en segundo, del cambio de coloración de

la superficie cortical de los mismos.

Con respecto al rol jugado por los roedores y armadillos (categoría taxonómica denominada meso y micromamíferos) en la formación del sitio se observa que, en términos de abundancia de partes esqueléticas, es la segunda en cuanto a su representación en el sitio. Por su parte, los resultados indican que un número importante de huesos presenta incisiones características de roedores. La ubicación topográfica de las mismas en los huesos indica una cierta preferencia a los bordes de fractura, indicando que la fragmentación del material óseo ocurrió antes de que los roedores alcancen a los mismos. Así, la fragmentación de los huesos completos en piezas más pequeñas antes de la llegada de los roedores favoreció la migración vertical del material óseo por estos y otros agentes de hábitos fosoriales. En cuanto a la posibilidad de identificar si distintas especies estarían actuando sobre el material óseo, los resultados obtenidos en este trabajo sobre la distribución de las medidas correspondientes al ancho y largo de las marcas son coherentes con la hipótesis de Politis y Madrid (1988) con respecto a que los coipos (*Myocastor coypus*) habrían afectado mayoritariamente a los niveles superiores (UE: A y transición A/B) y en momentos más recientes.

Se propone que la intensidad de las perturbaciones post-depositacionales provocadas por meso y micromamíferos habrían sido más o menos similares a lo largo de todas las UE identificadas en el sitio. Sin embargo, se considera que dichas perturbaciones serían levemente más intensas en la UE: A y transición A/B. Esta propuesta se basa en la combinación de los resultados obtenidos por las distintas líneas de evidencias, la cuantificación de partes esqueléticas y el análisis de los perfiles tafonómicos de esta categoría. Asimismo, esta información generada, sumada a la ausencia de huellas de corte de origen antrópico y que los elementos que presentan evidencias de alteración térmica no pueden ser considerados diagnósticos (placas óseas), permite plantear el carácter intrusivo del material óseo asignado a meso y micromamíferos en el sitio. La asociación secundaria también propuesta para los restos óseos asignados a *Equus caballus* (caballo moderno), *Bufo cf. paracnemis* (sapo buey), *Chloephaga sp.* (ganso), *Lutreolina crassicaudata* (comadreja), *Fulica cf. leucoptera* (fúllica), *Mus musculus*

(ratón de campo) (Salemme y Madrid 2003), las cuales se encuentran en su mayoría en la UE: A y transición A/B, apoyan la idea de que las dos unidades estratigráficas superiores (A y transición A/B) presentan las perturbaciones post-depositacionales más intensas en términos de mezclas de material óseo perteneciente a especies recientes.

El análisis detallado desde una perspectiva tafonómica de los restos óseos de meso y micromamíferos indican que en la UE: A hay una mayor diversidad de especies tanto de meso como de micromamíferos que en las demás unidades analizadas. Comparativamente, dicha unidad presenta la mayor abundancia de elementos que representan a estas especies. En la transición A/B, si bien se mantiene la diversidad de especies con algunas pequeñas variaciones, la abundancia de elementos disminuye. Por último, en la UE: B tanto la diversidad así como la abundancia de partes esqueléticas que representan a las especies disminuyen significativamente. En base a la representación de elementos completos vs. incompletos y a la ausencia/presencia de marcas de carnívoros, se plantea que, por un lado, los micromamíferos hallados en la unidad A y transición A/B no fueron depositados allí por animales predadores, sino que este lugar habría funcionado como hábitat natural de ellos, donde vivieron y murieron. Por el otro lado, los resultados indican que algunos de los huesos asignados a mesomamíferos de estas mismas unidades estratigráficas podrían haber ingresado al sitio a través de las actividades de animales con conductas predatoras similares a las del lechuzón campestre (*Asia flammeus*) y del gato montés (*Oncifelis geoffroyi*).

En relación al papel jugado por los carnívoros en TR1, se considera que el mismo fue significativo en al menos dos aspectos, uno que se relaciona con las modificaciones dejadas sobre los huesos recuperados en el sitio y, el segundo, vinculado al papel que tuvieron los mismos en la formación de los conjuntos óseos. En cuanto al primero de los aspectos mencionados, las evidencias sugieren una intensidad relativamente alta de las modificaciones en TR1 en lo que respecta a las frecuencias y distribución de los efectos. En relación al segundo aspecto, se postula que, en base a los resultados obtenidos a partir de los perfiles anatómicos de guanaco y del contexto analizado, dicho perfil es el resultado del

transporte selectivo de partes esqueléticas llevado a cabo por carnívoros. Es decir, que la ausencia o baja representación de estos elementos óseos en el conjunto del sitio es consecuencia del acceso secundario de estos carnívoros a las carcasas de guanaco abandonadas, luego de ser procesadas por los humanos, dispersando y transportando eventualmente hacia otro lugar, parte de los huesos pertenecientes a dichas carcasas (e.g., carpos, tarsos, metapodios, falanges). En este sentido, TR1 constituiría desde la perspectiva de los carnívoros, un conjunto residual. Se plantea, en consecuencia, una cierta recurrencia en lo que respecta a la explotación de los recursos faunísticos disponibles en TR1 durante el Holoceno tardío por parte de los grupos indígenas y de los carnívoros que ocuparon el sitio, estableciendo una íntima relación entre ellos, regida principalmente por el carácter oportunista en lo que respecta a la selección de presas de estos últimos. De los potenciales candidatos de las modificaciones, se sugiere que los cánidos habrían sido los responsables de los efectos observados sobre la superficie cortical de los huesos así como en los patrones de fractura; y de ellos, posiblemente los perros habrían sido quienes llevaron a cabo dichas modificaciones. Asimismo, se considera que fueron también los cánidos (en sentido amplio) los que carroñaron sobre las carcasas de guanaco abandonadas y que como resultado de ello, transportaron partes esqueléticas de las mismas a otros sitios.

En relación al rol jugado en el aspecto final del registro óseo recuperado en TR1, se analizaron también la importancia de las restantes variables analizadas en este trabajo. En lo que respecta a la precipitación de carbonato de calcio, se propone que el patrón de distribución de esta variable es consecuencia de la combinación de dos procesos, el pedogenético y el diagenético. En este sentido, los procesos pedogenéticos vinculados, por ejemplo, al desarrollo del suelo actual, contribuyó a la redistribución de carbonatos en los sedimentos. Se plantea que estos procesos, responsables de la depositación de carbonato de calcio sobre los huesos, habrían actuado al menos en dos eventos diferentes, uno más temprano, relacionado al desarrollo del suelo que se ubicaría inmediatamente por encima de la UE: C y que en los perfiles queda evidenciado por la UE: B carbonato y otro evento más tardío relacionado al desarrollo del suelo actual. Por

su parte, se sugiere que los procesos diagenéticos intervinieron también en las precipitaciones de carbonato registradas en la superficie cortical de los huesos y que la misma habría sido muy significativa. Esta situación permite inferir la existencia de ambientes con presencia de agua posiblemente durante varios meses al año, creando condiciones de saturación y suelos poco o mal drenados durante gran parte de la secuencia estratigráfica de TR1 y que los huesos funcionaron como núcleos a partir de los cuales el carbonato de calcio circulante en el sedimento habría precipitado.

En lo que respecta a la meteorización, los resultados indican que las modificaciones introducidas por la misma no fue significativa en el sitio, tanto en lo que hace a su extensión así como en el grado de intensidad de esta variable. Estos resultados obtenidos sugieren que los huesos depositados se enterraron relativamente rápido luego de su abandono.

Por último, resulta interesante discutir a la luz de los resultados obtenidos en este trabajo de tesis, la asociación de los restos óseos de fauna extinta con el material arqueológico. Los resultados sobre el análisis detallado de la superficie cortical de los huesos de fauna extinta indican la ausencia de huellas de corte y de fracturas intencionales así como de huesos con evidencia de quemado. En cambio, las variables que dan cuenta de los procesos naturales presentan una frecuencia relativamente alta. Es preciso mencionar que la presencia significativa de carbonato de calcio y de rasgos característicos del deterioro químico influyó notablemente en la visibilidad de cualquier huella o marca sobre las superficies corticales de estos huesos. Por otro lado, el alto porcentaje de huesos fracturados ha contribuido significativamente a la imposibilidad de una más adecuada determinación anatómica y taxonómica. En conclusión, los resultados de este trabajo confirman el enunciado planteado como interrogante previamente acerca del carácter de la asociación de este material. En este sentido, los resultados obtenidos aquí sostienen que la asociación entre los restos de fauna extinta y las escasas piezas líticas es secundaria, causada por procesos tales como la erosión y redepósito vinculada a la dinámica de la laguna así como de migración vertical del material lítico causada por la actividad de roedores que se evidencia en la UE: C.

Figura VII.1. Ubicación de los sitios de la localidad arqueológica Laguna Tres Reyes. Tomado de Madrid y Barrientos 2000: 181. _____	328
Figura VII.2. Vista del sector Norte de la Laguna Tres Reyes donde se encuentra ubicado el sitio TR1. _____	329
Figura VII.3. Distribución de las cuadrículas excavadas durante los diferentes períodos de trabajos de campo. Modificado de Madrid y Barrientos 2000). _____	331
Figura VII.4. Perfil estratigráfico del sitio TR1. _____	333
Figura VII.5. Distribución de frecuencias absolutas por unidad estratigráfica de los restos óseos analizados en TR1. _____	348
Figura VII.6. Distribución de los restos óseos analizados en TR1 teniendo en cuenta los niveles de excavación y las unidades estratigráficas. _____	349
Figura VII.7. Distribución vertical de los restos óseos recuperados en las cuadrículas 5 y 6. Se utilizaron todos los huesos analizados. _____	361
Figura VII.8. Distribución vertical de los restos óseos recuperados en las cuadrículas 7, 8 y 9. Se utilizaron todos los huesos analizados. _____	361
Figura VII.9. Distribución vertical de los restos óseos recuperados en las cuadrículas 5 y 6. Se utilizaron sólo los huesos que fueron determinados taxonómicamente. _____	362
Figura VII.10. Distribución vertical de los restos óseos recuperados en las cuadrículas 7, 8 y 9. Se utilizaron sólo los huesos que fueron determinados taxonómicamente. _____	363
Figura VII.11. Distribución vertical de los restos óseos identificados taxonómicamente en las cuadrículas 5 y 6. Se destacan los huesos asignados a micro y mesomamíferos con símbolos sin rellenar. _____	365
Figura VII.12. Distribución vertical de los restos óseos identificados taxonómicamente en las cuadrículas 7, 8 y 9. Se destacan los huesos asignados a micro y mesomamíferos con símbolos sin rellenar. _____	366
Figura VII.13. Distribución vertical de los restos óseos identificados taxonómicamente en las cuadrículas 5 y 6. Se destacan los huesos asignados a guanaco y venado con símbolos sin rellenar. _____	367
Figura VII.14. Distribución vertical de los restos óseos identificados taxonómicamente en las cuadrículas 7, 8 y 9. Se destacan los huesos asignados a guanaco y venado con símbolos sin rellenar. _____	368
Figura VII.15. Distribución vertical de los restos óseos identificados taxonómicamente en las cuadrículas 7, 8 y 9. Se destacan los huesos asignados a megafauna con símbolos sin rellenar. _____	369
Figura VII.16. Distribución de los valores de %SUP para cada una de las partes esqueléticas de guanaco provenientes de las UE: A, transición A/B y B. Las referencias de las partes esqueléticas que aparecen en el eje de X pueden encontrarse en la Tabla VII.15. _____	373
Figura VII.17. Gráfico de dispersión de la frecuencia de partes esqueléticas (MAU%) de guanaco provenientes de las UE: A, transición A/B y B y los valores de densidad mineral ósea de esta	

misma especie. _____	373
Figura VII.18. Distribución de los valores de %SUP para cada una de las partes esqueléticas de guanaco provenientes de las UE: B carbonato y C. Las referencias de las partes esqueléticas que aparecen en el eje de X pueden encontrarse en la Tabla VII.17. _____	377
Figura VII.19. Gráfico de dispersión entre la frecuencia de partes esqueléticas (MAU%) de guanaco provenientes de las UE: B carbonato y C y los valores de densidad mineral ósea de esta misma especie. _____	378
Figura VII.20. Gráfico de dispersión entre la frecuencia de partes esqueléticas (MAU%) de guanaco provenientes de las UE: A, transición A/B y B y los índices de utilidad económica de esta misma especie. _____	380
Figura VII.21. Gráfico de dispersión entre la frecuencia de partes esqueléticas (MAU%) de guanaco provenientes de las UE: B carbonato y C y los índices de utilidad económica de esta misma especie. _____	381
Figura VII.22. Distribución de los porcentajes de los efectos tafonómicos identificados en la muestra total analizada en el sitio TR1. _____	385
Figura VII.23. Fractura fresca originada por acción de carnívoro. Fémur de guanaco (TR1.P1.III.1-2). _____	386
Figura VII.24. Fracturas helicoidales originada por acción antrópica. A: fragmento hueso largo; cf. <i>Lama guanicoe</i> (TR1.5.XII.11); B: fragmento hueso largo; cf. <i>Lama guanicoe</i> (TR1.5.VI.6). _____	387
Figura VII.25. Distribución extendida de marcas de raíces sobre la diáfisis de tibia de <i>Ozotoceros bezoarticus</i> . _____	388
Figura VII.26. Distribución extendida de marcas de raíces sobre la diáfisis de metacarpo de <i>Ozotoceros bezoarticus</i> (TR1.9.IX.6). Se destaca la excelente preservación de la superficie cortical. _____	388
Figura VII.27. Superficie cortical con evidencia de deterioro químico. Calcáneo de <i>Lama guanicoe</i> (TR1.9.VII.1). _____	389
Figura VII.28. Identificación de cuevas de roedores en TR1. _____	390
Figura VII.29. Distribución de las intensas marcas de roedores en los bordes de fracturas. Posible fractura helicoidal; fragmento diáfisis de hueso largo de cf. <i>Lama guanicoe</i> (TR.P1.2). _____	391
Figura VII.30. Distribución en categorías de los distintos grados de carbonatación de la superficie cortical de los huesos. _____	392
Figura VII.31. Huesos quemados y calcinados. _____	395
Figura VII.32. Instrumento óseo sobre diáfisis de hueso largo de guanaco (cf. <i>Lama guanicoe</i>) _____	395
Figura VII.33. Diferentes estadios de meteorización _____	396
Figura VII.34. Huesos que presentan distinta coloración de su superficie cortical. _____	397
Figura VII.35. Distribución comparativa de los porcentajes con que cada unidad estratigráfica contribuye a los resultados de las variables tafonómicas analizadas en la muestra total del sitio. _____	399

Figura VII.36. Distribución de las frecuencias de los efectos tafonómicos registrados en TR1, teniendo en cuenta cada una de las unidades estratigráficas identificadas. _____	401
Figura VII.37. Distribución de los tipos de fracturas por unidad estratigráfica. _____	401
Figura VII.38. Distribución de la intensidad de la cobertura de CO ₃ Ca en la superficie cortical de los huesos por unidad estratigráfica. _____	403
Figura VII.39. Distribución de las frecuencias absolutas por niveles de excavación de los huesos con precipitación de CO ₃ Ca. El gráfico más pequeño representa la distribución general sin discriminar entre las distintas UE. _____	406
Figura VII.40. Distribución de los porcentajes de la intensidad de la meteorización por unidad estratigráfica. _____	410
Figura VII.41. Distribución de las frecuencias relativas de huesos meteorizados por unidad estratigráfica. _____	411
Figura VII.42. Distribución de las frecuencias relativas de huesos con marcas de raíces por niveles de excavación. _____	413
Figura VII.43. Gráfico de dispersión de las variables largo (eje Y) y ancho (eje X) de los surcos realizados por roedores sobre los huesos de TR1. _____	415
Figura VII.44. Distribución de las frecuencias relativas por niveles de excavación de los huesos con marcas de carnívoros. _____	418
Figura VII.45. Distribución de las frecuencias relativas por niveles de excavación de los huesos carbonizados y calcinados. _____	419
Figura VII.46. Perfiles tafonómicos comparativos de las unidades estratigráficas generados a partir de la cuantificación de variables tafonómicas registradas en el material óseo del sitio. ____	420
Figura VII.47. Perfiles tafonómicos comparativos de los niveles de excavación generados a partir de la cuantificación de variables tafonómicas registradas en el material óseo del sitio. ____	422
Figura VII.48. Perfiles tafonómicos comparativos de las diferentes categorías taxonómicas identificadas en TR1. _____	425
Tabla VII.1. Distribución de sexo y edad probable de los individuos recuperados en el sitio Laguna Tres Reyes 1 (modificado de Madrid y Barrientos 2000: 186). _____	337
Tabla VII.2. Tabla con los resultados de los fechados radiocarbónicos del sitio Laguna Tres Reyes 1 (modificado de Madrid y Barrientos 2000: 189). _____	339
Tabla VII.3. Distribución de los restos óseos analizados en el sitio TR1 por cuadrícula y por unidad estratigráfica. _____	341
Tabla VII.4. Determinación taxonómica del material óseo recuperado en el sitio Laguna Tres Reyes 1. Tomada de Madrid y Salemme 2003. _____	342
Tabla VII.5. Distribución y tamaño de la muestra de restos óseos analizados en TR1 por unidad estratigráfica, cuadrícula y niveles de excavación. _____	347

Tabla VII.6. Determinación anatómica de los huesos analizados en el sitio TR1. _____	351
Tabla VII.7. Distribución de frecuencias de restos óseos clasificados taxonómicamente como indeterminados. _____	353
Tabla VII.8. Distribución de frecuencias de restos óseos clasificados taxonómicamente como guanaco (<i>Lama guanicoe</i>). _____	354
Tabla VII.9. Distribución de las frecuencias de los restos óseos asignados a micro y mesomamíferos. _____	356
Tabla VII.10. Distribución de frecuencias de partes esqueléticas de aves voladoras y terrestres. _____	357
Tabla VII.11. Distribución de frecuencias de partes esqueléticas de fauna extinguida. _____	358
Tabla VII.12. Distribución de frecuencias de partes esqueléticas de venado de las pampas (<i>Ozotoceros bezoarticus</i>). _____	359
Tabla VII.13. Distribución de las frecuencias absolutas y relativas de los diferentes taxones identificados en las cuadrículas 5 y 6. _____	364
Tabla VII.14. Distribución de las frecuencias absolutas y relativas de los diferentes taxones identificados en las cuadrículas 7, 8 y 9. _____	365
Tabla VII.15. Distribución de frecuencias de partes esqueléticas de guanaco, NME, y %SUP provenientes de las UE: A, transición A/B y B. _____	372
Tabla VII.16. Valores de la frecuencia de partes esqueléticas de guanaco expresado en MAU% y de densidad mineral ósea. Unidades estratigráficas A, transición A/B y B. _____	374
Tabla VII.17. Distribución de frecuencias de partes esqueléticas de guanaco, NME, y %SUP provenientes de las UE: B carbonato y C. _____	376
Tabla VII.18. Valores de la frecuencia de partes esqueléticas de guanaco expresado en MAU% y de densidad mineral ósea. Unidades estratigráficas B carbonato y C. _____	379
Tabla VII.19. Valores de la frecuencia de partes esqueléticas de guanaco expresados en MAU% y de utilidad económica (FUI). Incluye ambas muestras de unidades estratigráficas. _____	382
Tabla VII.20. Distribución de las frecuencias relativas de los efectos tafonómicos registrados en la muestra total analizada en el sitio TR1. _____	385
Tabla VII.21. Distribución de las frecuencias de los distintos tipos de fracturas identificados en la muestra total de TR1. _____	387
Tabla VII.22. Ubicación topográfica de las marcas de roedores en los huesos analizados. _____	391
Tabla VII.23. Distribución de frecuencias en las categorías de extensión de la cobertura de carbonato de calcio en la superficie cortical de los huesos del sitio TR1. _____	393
Tabla VII.24. Distribución de las frecuencias absolutas y relativas de huesos en los distintos grados de meteorización ósea. _____	396
Tabla VII.25. Distribución de las frecuencias de los efectos tafonómicos registrados por unidad estratigráfica. _____	399
Tabla VII.26. Distribución de las frecuencias de los tipos de fracturas registrados en TR1, teniendo en cuenta las unidades estratigráficas. _____	400

Tabla VII.27. Distribución de las frecuencias relativas de las categorías de intensidad de CO ₃ Ca por unidad estratigráfica. _____	402
Tabla VII.28. Distribución de las frecuencias absolutas de huesos que presentan CO ₃ Ca en su superficie cortical por nivel de excavación. _____	405
Tabla VII.29. Lista de elementos óseos con presencia de deterioro químico en su superficie cortical. _____	407
Tabla VII.30. Distribución de las frecuencias relativas de los estadios de meteorización de Behrensmeyer (1978) por unidad estratigráfica. _____	409
Tabla VII.31. Lista de elementos óseos identificados en TR1 con presencia y ausencia de rasgos de meteorización en su superficie cortical. _____	412
Tabla VII.32. Distribución de las frecuencias absolutas de marcas de carnívoros por elemento óseo y categorías taxonómicas identificadas. _____	416
Tabla VII.33. Distribución comparativa de las frecuencias relativas de las variables tafonómicas por niveles de excavación. Todos los valores están expresados en porcentajes. _____	422
Tabla VII.34. Distribución de las frecuencias relativas de las variables tafonómicas por categorías taxonómicas. _____	424