

TAFONOMÍA DE RESTOS ÓSEOS HUMANOS ARQUEOLÓGICOS EN AMBIENTES LACUSTRES.
EL CASO DEL SITIO EL DIQUECITO (LAGUNA MAR CHIQUITA, CÓRDOBA, ARGENTINA)

Aldana Tavarone¹, Mariana Dantas² y Mariana Fabra³

RESUMEN

Uno de los mayores problemas que enfrentan las regiones lagunares, vinculado con la pérdida de sitios arqueológicos, lo constituyen los procesos erosivos que sufren las costas debido a las fluctuaciones en los niveles de agua que genera la destrucción de la cubierta superficial del suelo y la exposición de materiales antes enterrados. En este trabajo se presentan los resultados del análisis tafonómico realizado sobre 1.134 elementos óseos, correspondientes a 12 individuos, recuperados en el sitio costero El Diquecito durante las campañas realizadas en enero de 2008 y abril de 2010. La cronología de ocupación se ubica entre 2562 ± 47 y 537 ± 57 años AP. La metodología se basó en un examen macroscópico de la superficie cortical de cada espécimen. Se relevó: meteorización, marcas de raíces, depositaciones químicas (carbonato de calcio, óxido de manganesos y cloruro de sodio), fauniturbación (actividad de roedores y carnívoros), como así también la fragmentación ósea, el porcentaje de superficie preservada, la integridad del hueso y el pH del suelo. Los estudios demuestran una elevada frecuencia de marcas de raíces y en menor medida, óxido de manganeso y fracturas postdeposicionales. Si bien se observó la presencia de diferentes variables en un mismo elemento, éstas no alteraron de manera significativa el registro, lo cual permitió, en general, una muy buena preservación del conjunto esquelético.

PALABRAS CLAVE: Tafonomía, restos humanos, ambientes lagunares, Holoceno tardío, Córdoba.

ABSTRACT

One of the biggest problems that affects lagoon regions, related with the loss of archaeological sites, is the erosion suffered by coasts due to fluctuations in water levels which generates the destruction of the surface cover soil, and the exposure of archaeological materials that were previously buried. The aim of the paper is to present the taphonomic analysis of 1.134 bone elements, corresponding to 12 individuals recovered in El Diquecito archaeological site (2562 ± 47 and 537 ± 57 years BP), located on the coast of Laguna Mar Chiquita, Córdoba, Argentina, affected by erosion processes mentioned above. The methodology was based on a macroscopic examination of the cortical surface of each specimen. The variables studied were weathering, root marks, chemical deposits (calcium carbonate, manganese oxide and sodium chloride), fauniturbation (rodent and carnivore activity), as well as bone fragmentation, percentage of surface preserved, bone and soil pH. Studies show a high frequency of root marks and, to a lesser extent, manganese oxide and postdepositional fractures. Although the presence of different variables in the same element was observed, they did not significantly alter the record, which, in general, allowed for a very good preservation of the skeletal assemblage.

KEYWORDS: Taphonomy, human remains, lacustrine environments, Late Holocene, Córdoba.

Manuscrito recibido 04/11/2016

Aceptado para su publicación el 28/03/ 2017

¹ Instituto de Antropología de Córdoba (IDACOR-CONICET) y Museo de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba (FFyH, UNC). Hipólito Yrigoyen 174 (CP 5000), Córdoba, Argentina. aldyt@hotmail.com

² IDACOR-CONICET y Museo de Antropología, FFyH, UNC. dantasmariana@hotmail.com

³ IDACOR-CONICET y Museo de Antropología, FFyH, UNC. marianafabra@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Las leyes que estudia la Tafonomía, y que se vinculan con la preservación del material óseo, permiten entender los procesos que comienzan a incidir a partir de la muerte del ser vivo hasta su enterramiento, así como las alteraciones físicas y químicas una vez que los restos ya se encuentran bajo el sustrato (Behrensmeyer *et al.* 2000; Gifford 1981; Lyman 1994). El aporte de estos estudios a problemáticas arqueológicas es el de permitir reconocer los diferentes agentes y procesos que afectan los restos óseos a lo largo de su historia postdeposicional, así como estimar las condiciones paleoecológicas en las que operaron los grupos humanos en el pasado (Cruz *et al.* 1993-94), ya que las características ecológicas de un lugar en determinado período influyen tanto sobre los procesos como en sus trazas (Behrensmeyer *et al.* 1992). La contribución de los estudios tafonómicos, particularmente sobre restos óseos humanos, resulta significativa en tanto permite diferenciar si determinada marca sobre un elemento es consecuencia de alguna enfermedad, producto de conductas culturales asociadas con determinadas pautas de enterramiento, o el resultado de la acción de animales, plantas, etc. (White y Folkens 1991).

En Argentina, las investigaciones tafonómicas han tenido gran desarrollo, especialmente a partir de la década de 1980 (Mondini y Muñoz 1996). En el caso de los restos óseos humanos, la aplicación de este tipo de estudios se ha incrementado en los últimos años (Barrientos *et al.* 2002; Gabrielloni 2009; González 2007, 2008, 2014; Martín 2004; Martín *et al.* 2004; Politis *et al.* 2012; entre otros).

Hasta el momento no se han realizado estudios tafonómicos sobre restos óseos humanos de origen arqueológico procedentes de sitios de la provincia de Córdoba. Los trabajos llevados a cabo sobre estos procesos centran su atención únicamente en registros faunísticos (Medina *et al.* 2011; Pastor *et al.* 2007; entre otros). Por este motivo, la investigación adquiere notable importancia en relación al estudio de la preservación de restos bioarqueológicos, los cuales, en el caso particular de la laguna Mar Chiquita, se ven afectados por los procesos erosivos que sufren las costas.

De este modo, en este trabajo se presentan los estudios tafonómicos realizados sobre 12 individuos recuperados durante dos campañas de rescate (2008 y 2010) en el sitio arqueológico El Diquecito (costa sur laguna Mar Chiquita, Córdoba), con el objetivo de contribuir al análisis de los procesos de formación del registro bioantropológico en ambientes lagunares pampeanos, mediante la identificación de los principales procesos tafonómicos actuantes en este tipo de ambientes.

Área de estudio

Geográficamente, la laguna Mar Chiquita o Mar de Ansenusa (30°54'S-62°51'O) se ubica en la región noreste de la provincia de Córdoba, al noreste de la llanura pampeana de Argentina (Figura 1). Este cuerpo de agua salino tiene una profundidad que oscila entre los 2 y los 14 m y una extensión variable, la cual ha fluctuado entre 1.800 km², en épocas de bajo nivel, hasta más de 6.000 km² en la década de 1970 (Curto 2009). La laguna conforma el receptáculo final de un sistema endorreico de aproximadamente 127.000 km² integrado por las cuencas de los ríos Suquía, Xanaes y Salí-Dulce, y por pequeños sistemas dispersos (Piovano *et al.* 2009). En su extremo sudoeste presenta una laguna satelital llamada Laguna del Plata, donde desemboca actualmente el río Suquía, el cual en su porción distal, presenta dos brazos, denominados Nuevo y Viejo (Piovano *et al.* 2009) y entre los que se ubica el sitio El Diquecito (Figura 1).

El registro paleoclimático para el Holoceno tardío indica un período de mayor disponibilidad de humedad, señalada por niveles altos entre 1500 y 1100 años AP asignados a la Anomalía Climática Medieval, con una magnitud equivalente a la desarrollada durante el final del siglo XX (Piovano *et al.* 2009). El registro del primer milenio está pobremente representado en la laguna Mar Chiquita y se correspondería con situaciones de déficit hídrico similares a las reconstruidas para la Pequeña Edad de Hielo (Piovano *et al.* 2009). Actualmente, el clima de la región se puede definir

como subtropical semiárido monzónico, con temperaturas que varían de templadas a cálidas y lluvias en general escasas, durante los meses de verano. Estas condiciones usualmente fluctúan dentro del área que la temperatura disminuye de norte a sur y la lluvia decrece de este a oeste. La temperatura media anual oscila entre los 23°C al norte y los 17°C en el sur, mientras que las precipitaciones declinan desde aproximadamente 1000 mm anuales en el este hasta menos de 700 mm en el oeste (Bucher 2006).

Sitio arqueológico El Diquecito

El sitio El Diquecito se encuentra ubicado a 15 km de la localidad de La Para (Departamento Río Primero, Córdoba), sobre la margen sudoeste de la

costa de la laguna Mar Chiquita, en la confluencia con la Laguna del Plata, a 30° 53' Latitud Sur y 62° 50' Longitud Oeste (Figura 1). Se trata de un sitio residencial al aire libre, con alta visibilidad y obstrucción media (Fabra *et al.* 2008, 2013). En base a la densidad y dispersión de materiales en superficie, se estimó su tamaño en 500 m de largo máximo, en dirección NO-SE, y 500 m de ancho máximo, en dirección E-O. Hasta el momento, se han excavado 40 m², lo cual constituiría un 0,016% de la superficie total estimada para el sitio. Entre los años 2008 y 2010 se llevaron a cabo actividades de rescate arqueológico, durante las cuales se priorizó el trabajo sobre las estructuras de inhumación, halladas parcialmente expuestas a nivel del suelo, a una profundidad de entre 30 y 40 cm, recuperando hasta el momento 12 individuos (1 subadulto y 11 adultos, de los cuales 4 corresponden a individuos

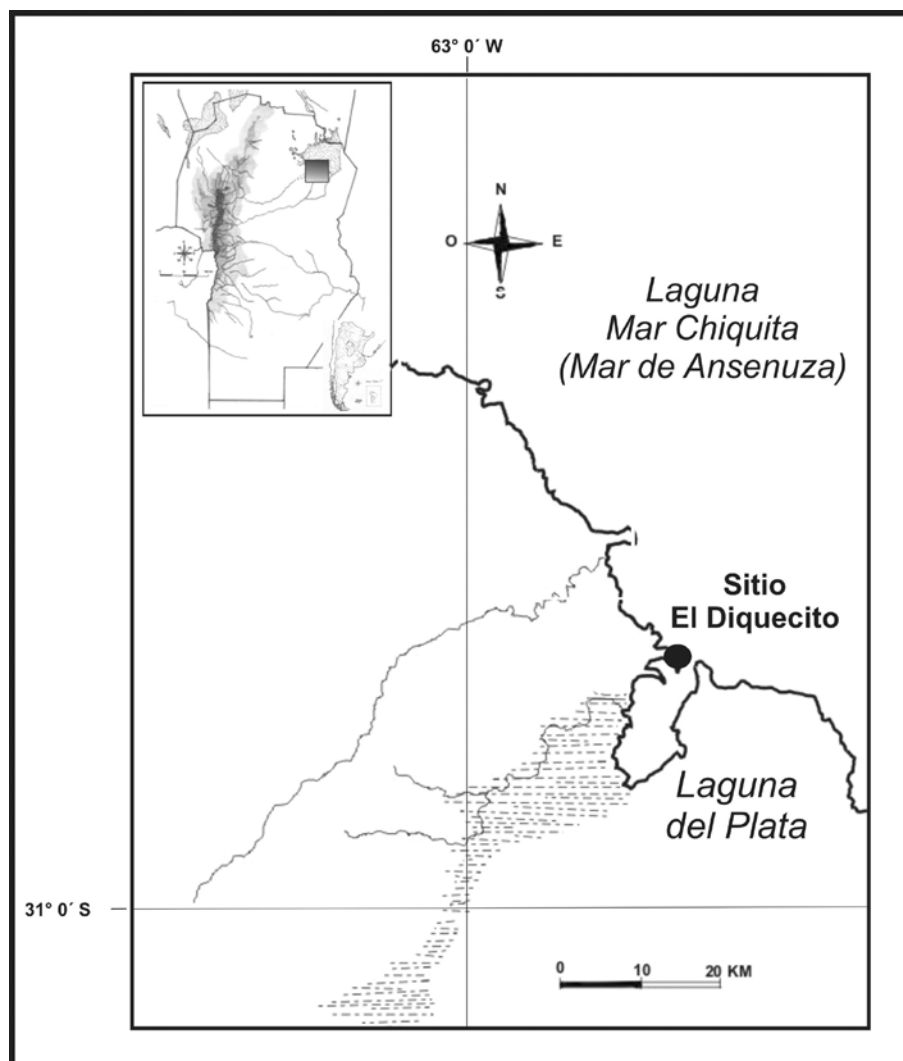


Figura 1. Mapa de la provincia de Córdoba (Argentina), mostrando la ubicación del sitio El Diquecito.

femeninos, 6 masculinos y 1 indeterminado, con un rango etario comprendido entre los 8 y 59 años)⁴ (Figura 2; Tabla 1). Se realizaron 11 fechados radiocarbónicos mediante AMS sobre los restos humanos inhumados en el sitio y sobre una valva de molusco que acompañaba a una de las inhumaciones, que sugieren un período de ocupación del sitio entre 2562 ± 47 y 537 ± 57 años C¹⁴AP (Fabra *et al.* 2014a).

En la tabla 1 se resume la información bioarqueológica y cronológica de cada uno de los individuos, presentada previamente por Fabra y colaboradores (2013, 2014b). Se trata de entierros primarios en su totalidad, los cuales exhiben diferentes posiciones de inhumación, sin ajuar en la mayoría de los casos.

METODOLOGÍA

Para el relevamiento de las variables tafonómicas, la unidad mínima de análisis utilizada fue la de espécimen, entendido como todo fragmento

óseo o hueso entero identificable o no identificable (Lyman 1994; Mengoni Goñalons 1999). Se procedió a cuantificar la abundancia de cada una de las alteraciones observadas en la superficie cortical del hueso, considerando cada esqueleto en particular y al conjunto en general, utilizando el NISP (*number of identified specimens* o Número de Especímenes Identificados por Taxón) (Lyman 1994; Mengoni Goñalons 1999). Asimismo, se tuvo en cuenta tanto la antigüedad de los restos, como la distancia de los mismos a la laguna.

Las variables consideradas fueron: meteorización, marcas de raíces, precipitaciones químicas, fauniturbación, fragmentación, modificaciones antrópicas, porcentaje de superficie preservada e integridad. El relevamiento macroscópico de cada espécimen se realizó utilizando una lupa de mano de 15x, registrando tanto la presencia como la extensión de cada tipo de modificación, ubicación y elemento óseo afectado.

Con respecto a las variables relevadas, se consideró a la meteorización como el proceso por el cual los componentes microscópicos

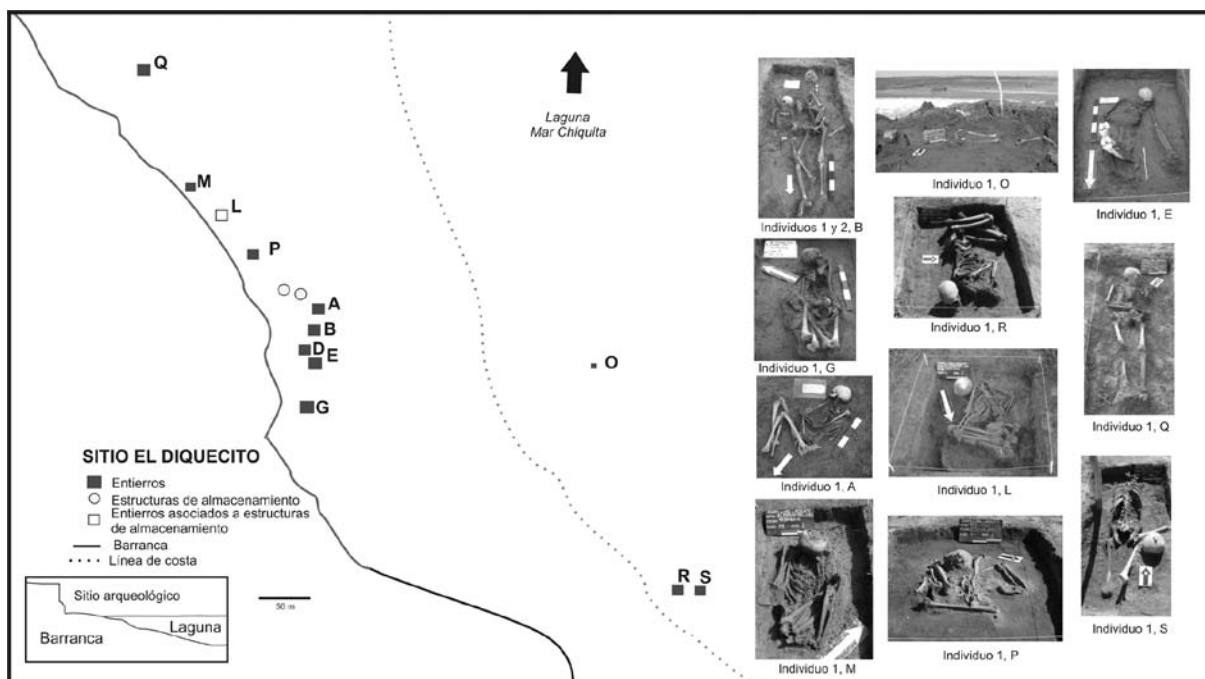


Figura. 2. Ubicación de los individuos recuperados en El Diquecito durante los años 2008 y 2010. Referencia: las letras mayúsculas remiten a las cuadrículas y a la identificación otorgada a cada entierro.

⁴ La descripción de los métodos utilizados para los análisis bioantropológicos (estimación de edad y determinación de sexo) se pueden encontrar en Fabra *et al.* 2014.

TAFONOMÍA DE RESTOS ÓSEOS HUMANOS ARQUEOLÓGICOS EN AMBIENTES LACUSTRES.
EL CASO DEL SITIO EL DIQUECITO (LAGUNA MAR CHIQUITA, CÓRDOBA, ARGENTINA)

Individuo	Sexo	Edad	C ¹⁴ años AP	Edad calibrada (cal AC/DC) 1 sigma	Material	ID lab	Tipo de Entierro
IICR	F	20-48	2562±47	710-510 AC	óseo	AA93742	Entierro de tipo primario simple, decúbito lateral derecho.
IICO	M	35-50	2438±47	590-390 AC	óseo	AA93741	Entierro de tipo primario simple, extendido, decúbito dorsal.
IICQ	M	44-59	2400±47	550-350 AC	óseo	AA93740	Enterratorio primario simple, posición extendida, decúbito dorsal.
IICS	M	30-44	2331±46	480-280 AC	óseo	AA93745	Inhumación de tipo primaria simple, decúbito ventral y con el cuerpo extendido.
IICG	F	33-46	1911±59	90AC-160DC	óseo	MTC-14023	De tipo primario simple, decúbito ventral, miembros inferiores hiperflexionados, sugiriendo algún tipo de tratamiento o sujeción a modo de fardo funerario.
IICE	M	30-39	1192±40	670-840 DC	óseo	MTC-13247	Entierro primario simple, extendido con ambas piernas flexionadas y rodillas elevadas en 90°, en posición decúbito dorsal. El miembro superior derecho se encontraba extendido al lado del cuerpo, mientras que el miembro superior izquierdo se encontraba extendido pero en un ángulo de 45° de separación del cuerpo.
IICL	M	35-50	937±150	700-1350 DC	óseo	MTC-13214	Inhumado en posición flexionada, decúbito lateral derecho. La inhumación se realizó por sobre una estructura de combustión o de almacenamiento, definidas como hornillos.
IICB	M	20-24	750±85	1020-1370 DC	óseo	MTC-12807	Entierro primario múltiple (dos individuos), con el cráneo desplazado 30 cm al sur del esqueleto y en una posición extendida (Fabra <i>et al.</i> 2008).
I2CB	I	8-10	-	-	-	-	Entierro primario doble, posición extendida, miembro inferior izquierdo parcialmente superpuesto al individuo 1, cuadrícula B.
IICA	F	30-50	698±42	1160-1340 DC	óseo	AA93743	Entierro primario simple, expuesto casi en su totalidad en una posición decúbito dorsal, semiflexionado.
IICP	F	A	597±41	1270-1440 DC	óseo	AA93744	Entierro primario simple, parcialmente articulado en porción de vértebras y costillas.
IICM	F	33-58	537±57	1290-1530 DC	óseo	MTC-14022	Entierro primario simple, flexionado, decúbito dorsal, con los miembros inferiores y superiores hiperflexionados sobre el cuerpo

Tabla 1. Información bioantropológica de la muestra analizada (tomada de Fabra *et al.* 2013, 2014a).

orgánicos e inorgánicos del hueso son separados unos de otros y destruidos por agentes físicos y/o químicos, tanto cuando se encuentra en superficie como cuando está enterrado (Behrensmeyer 1978; Lyman 1994). Este proceso genera que el hueso presente cambios progresivos desde la aparición de fisuras, descascaramientos y agrietamientos de su superficie cortical, hasta la disgregación del hueso *in situ*. Se tuvieron en cuenta los estadios propuestos por Behrensmeyer (1978) para medir la duración de este proceso (de 0 a 5). En el Estadio 0, la superficie ósea no muestra señales de exfoliación o agrietamiento, generalmente los huesos aún permanecen frescos y las cavidades medulares contienen tejido, mientras que en el Estadio 5, se dificulta determinar su forma original y se quiebra fácilmente cuando se lo intenta mover.

Las raíces de la gran mayoría de la vegetación secretan ácido húmico que al entrar en contacto con el hueso, producen marcas que afectan tanto la superficie cortical como la porción interna (Gutiérrez 2004). Dicho proceso se conoce como floriturbación. Comúnmente presentan un patrón dendrítico con surcos curvos, irregulares y multidireccionales (Binford 1981; Luna *et al.* 2012; Waters 1992; Wood y Johnson 1978). Existen diversas formas en que las raíces pueden contribuir a la historia tafonómica del conjunto óseo: 1) modificando la superficie cortical de los especímenes; 2) fragmentando el hueso; y 3) participando en la distribución espacial de los mismos. Las marcas de raíces pueden eliminar otras marcas previas presentes en la superficie del hueso como, por ejemplo, las huellas de procesamiento y consumo antrópicas. Asimismo, el crecimiento de las raíces puede fracturar el tejido trabecular si las mismas penetran al interior del mismo a través de las grietas o fisuras de desecación previamente existentes, llegando en algunos casos a la destrucción total del elemento óseo debido a la acción mecánica que ejercen, como así también pueden alterar la organización de los huesos modificando su posición original (Barrientos 1997; Binford 1981; Gutiérrez 2001; Mengoni Goñalons 1988).

Respecto a las precipitaciones químicas, se

registró la presencia de óxido de manganeso (MnO_2), carbonato de calcio ($CaCO_3$) y cloruro de sodio ($NaCl$). La alteración producida por el óxido de manganeso se genera debido a la descomposición de materia orgánica durante la diagénesis temprana (Gutiérrez 2004; Parker y Toots 1970). Posteriormente, cuando desaparecen las condiciones de humedad, el manganeso se oxida y forma manchas negras de bordes irregulares (Gutiérrez 2004). Esta depositación química necesita ambientes húmedos para poder dar lugar a la actividad microbiana, principalmente de hongos y bacterias (Piepenbrinka 1986). La depositación de carbonato de calcio es muy frecuente en ambientes lagunares (Ayuso *et al.* 2006; Barrientos *et al.* 2002; Gabrielloni 2009; Madrid y Barrientos 2000) y su presencia está relacionada con los sedimentos depositados inmediatamente por encima o alrededor del material óseo (Gutiérrez 2004). El contenido de carbonato presente en el sedimento puede variar a través del tiempo debido a diversos factores - lixiviación, pedogénesis, entre otros - los cuales generan que el mineral se deposite sobre la superficie ósea (Barrientos *et al.* 2002). Este agente, al presentarse como una cubierta blanca y dura que recubre la totalidad o parte de los especímenes, influye en la visibilidad de los demás efectos tafonómicos superficiales (Barrientos *et al.* 2002; Gutiérrez 2004). En cuanto al cloruro de sodio, tipo de sal característico de la laguna de Mar Chiquita, generalmente se deposita en los poros de los huesos mientras están enterrados, permaneciendo en los mismos una vez que el agua se evapora. Después de la excavación, estas sales pueden cristalizar en la superficie de los huesos o justo por debajo, soliendo generar distintos tipos de daños, tales como descamaciones, ruptura y eliminación de la superficie cortical (Abdel-Maksoud y Abdel-Hady 2011).

Otra de las variables relevadas fue la de fauniturbación, definida como la perturbación y/o destrucción de los sitios y/o material arqueológico debido al accionar de diversos animales vertebrados (mamíferos, aves, reptiles, etc.) (Waters 1992; Wood y Johnson 1978). Los roedores pueden segmentar, movilizar y/o destruir materiales arqueológicos, como así también pueden reexponer materiales

previamente enterrados (Barrientos 1997; Bocek 1986; Mengoni Goñalons 1988; Politis y Madrid 1988). Durante el roído (conducta generalmente dirigida a promover el desgaste de sus incisivos) se produce un tipo de huella característica, la misma aparece como pares de estrías paralelas que pueden ser cortas o extensas, siendo poco profundas con el fondo plano o redondeando (Binford 1981; Mengoni Goñalons 1999) y por la presencia de las llamadas *chatter marks* o marcas de rechinado. Se trata de pequeños bordes perpendiculares al eje longitudinal del surco, producido por variaciones en la resistencia de la superficie del hueso que está siendo roído (Shipman y Rose 1983).

Los carnívoros también pueden provocar alteraciones de las superficies óseas por diferentes causas. Las marcas producidas por un carnívoro sobre un hueso son susceptibles de ser reconocidas por la presencia de huellas cónicas, que pueden estar acompañadas de una acanaladura en forma de V o de U como consecuencia del arrastre del diente sobre la superficie del hueso. Su fondo es siempre liso y las regiones preferentemente atacadas por estos animales son las epífisis que presentan una menor resistencia estructural respecto de las diáfisis (Binford 1981; Shipman y Rose 1983; White y Folkens 1991). Para identificar las marcas provocadas por carnívoros se siguieron los criterios de Binford (1981), Mengoni Goñalons (1999) y Mondini (2003), que agrupan las modificaciones en distintas clases: 1) marcas -surcos o ranurado (*scoring*), poceado u hoyuelos (*pitting*), pozos/hoyos o perforaciones (*punctures*); 2) remoción -ahuecado (*furrowing*), ahuecado extremo (*scooping out*), huesos acanalados, remoción-; 3) daños en bordes -aserrado o mellado (*crenulated*), denticulado (*chipped back*), con escotaduras o lascados, con punto de impacto, irregular, pulido o redondeado-; y 4) otros daños -fisuras, abrasión, erosión digestiva o corrosión-. Además de la identificación de los daños, se registró la localización de los mismos, la distribución (*i.e.* D: dispersas; A: aisladas; C: concentradas o agrupadas en un sector y V: agrupadas en varios sectores) y la frecuencia en que se encontraban en los conjuntos.

Por otro lado, se registró la cantidad de

especímenes que se encontraban enteros y fragmentados, y dentro de estos últimos se consideraron distintos atributos del hueso al momento de ser fragmentado. La fractura es una ruptura o corte transversal, oblicua o longitudinal, que se desarrolla debido a la acción prolongada o repetida de fuerzas que inciden sobre un hueso (ej.: presión de los sedimentos) (Villa y Mahieu 1991; Barrientos *et al.* 2002). La deshidratación progresiva que sufren los restos óseos suele producir líneas de fisura que posteriormente se convierten en grietas, las cuales gradualmente ocasionan la fractura del hueso. Para el relevamiento de las fracturas se distinguieron tres categorías, siguiendo los lineamientos resumidos por Mengoni Goñalons (1999): a) en espiral, b) longitudinal y c) transversal. Asimismo, se registraron los atributos asociados con la morfología general de la fractura (*i.e.* astillada y simple o regular) y el estado en el que se encontraba el hueso en el momento de fragmentarse (fresco, no fresco o seco) y escalonado por agrietamientos previos y el estado en el que se encontraba el hueso en el momento de fragmentarse (*i.e.* fresco, no fresco o seco, y escalonado por agrietamientos previos) (Johnson 1985; Mengoni Goñalons 1999; Miotti 1990-1992).

Por otra parte, las actividades culturales pueden generar distintos tipos de modificaciones y/o alteraciones sobre los restos humanos, entre los cuales se pueden mencionar procedimientos para el acondicionamiento del cadáver, remoción intencional de partes esqueletarias, reacomodo, aprovechamiento y reutilización del espacio sepulcral, entre otros (González 2007; White y Folkens 1991). Entre los tipos de marcas antrópicas que se pueden producir, se encuentran las huellas de corte, machacado, raspado, percusión, así como termoalteraciones (Bunn 1981; Flensburg *et al.* 2011; White y Folkens 1991). El trazado de caminos y el paso de vehículos sobre los sitios arqueológicos o en sectores aledaños ocasiona también fracturas y fisuras a los conjuntos óseos, sobre todo en aquellos casos en los que están semienterrados (González 2013), además de provocar dispersión o re-enterramiento de los elementos. En el caso de restos semienterrados, o enterrados a poca profundidad, presentaran un

deterioro más marcado, debido a su accesibilidad para diferentes agentes (Krenzer 2006). Igualmente, las actividades vinculadas con la extracción intencional de material arqueológico por parte de aficionados, provoca diversos tipos de lesiones asociadas al uso incorrecto de herramientas de trabajo, tales como huellas de perforación o corrosión, fracturas, golpes o cortes (Henke y Rothe 1994) llegando en algunos casos a la destrucción total del material a causa del empleo de técnicas inadecuadas.

Por otro lado, también se consideró el porcentaje de superficie preservada de los especímenes, que consiste en evaluar la extensión de hueso que no se vio afectado por ningún agente tafonómico (Dantas 2010). Para la cuantificación de esta variable, se tuvieron en cuenta los siguientes valores: 0% cuando el espécimen presenta la totalidad de la superficie cortical perturbada por alguna de las variables analizadas; 25% cuando se observa 1/3 de la superficie cortical sin modificaciones; 50% cuando la mitad del espécimen no presenta alteraciones; 75% cuando se registra 2/3 sin modificaciones y 100% cuando el hueso no presenta alteraciones tafonómicas en su superficie cortical.

Para precisar el grado de integridad de los especímenes, se definieron tres categorías cualitativas: I) Muy buena (MB): cuando su aspecto exterior se encuentra bien conservado, puede presentar alguna pérdida menor de tejido óseo, pero sin verse alterada la estructura de manera sustancial; II) Buena (B): cuando la superficie exterior se encuentra medianamente afectada, esto implica pérdida de tejido y/o fragmentación pequeña, pero sin que su morfología original se encuentre modificada; III) Regular (R): cuando se ha perdido en forma considerable la macro estructura del elemento; presenta alteraciones tales como eliminación de tejido y fragmentación que han provocado una transformación en la superficie cortical externa. En este último caso, la macro estructura se encuentra alterada de manera significativa y la integridad del elemento óseo se ha modificado sustancialmente (González 2013).

Una vez relevadas las diferentes variables tafonómicas, se procedió a calcular la frecuencia

de aparición de cada una de ellas y la extensión⁵ que ocupan sobre la superficie cortical en cada espécimen recuperado. La presencia de un agente o proceso en un determinado fragmento, no resulta excluyente para la actuación de otra variable en la misma ubicación, a pesar que pueden existir agentes o procesos, tales como la depositación de carbonato de calcio, marcas de raíces o altos estadios de meteorización, que alteran o no permiten visualizar la acción de otras variables.

Finalmente, se determinaron los valores de pH del suelo circundante a los individuos recuperados, ya que es considerado como una de las principales variables que controla muchos de los procesos químicos que allí suceden. Gordon y Buikstra (1981) lograron identificar una correlación inversa entre los valores de pH y el grado de deterioro de los huesos, como así también pudieron determinar que los esqueletos con edades más avanzadas o inmaduros en general presentaban menores probabilidades de preservación bajo condiciones de acidez en el ambiente de depositación, debido entre otros factores, a la porosidad del hueso (*i.e.* pH < 7,0). La metodología empleada para la determinación de los valores de pH comprende la determinación en campo, mediante un Indicador Universal en una solución de suelo y agua destilada.

RESULTADOS

Relevamiento de Variables Tafonómicas

La muestra analizada se encuentra conformada por un total de 1.134 especímenes óseos. Sobre este NISP se calculó la frecuencia de todas las variables relevadas, considerando también su presencia en cada individuo (Tabla 2).

Del total de especímenes, cabe destacar que las marcas de raíces fueron la variable que más

⁵ La frecuencia se calculó teniendo en cuenta la cantidad de elementos afectados con relación a la cantidad de elementos relevados, mientras que la extensión hace referencia al porcentaje de superficie que ocupa cada tipo de marca en particular (25%, 50%, 75% y 100%).

afectó los huesos, seguido por la fragmentación y el óxido de manganeso (Figura 3). En el caso de las marcas de raíces (Figura 4a), se registraron en 1.100 especímenes (97%) e incluyen entre el 75 y el 100% de los huesos de cada individuo (Tabla 2). Asimismo, esta variable cubre mayormente entre el 50% y 75% de la superficie cortical de cada espécimen, pudiendo ser identificadas principalmente, de manera agrupada en varios

sectores y, en menor proporción, en sectores aislados de ambas caras de los elementos óseos.

En relación a la fragmentación, el 20,46% (NISP=232) de los especímenes presenta este tipo de modificación. Según los datos obtenidos, se observa que IICB es el que presenta la frecuencia más baja de fracturas, a diferencia del ICP, el cual presenta los valores más elevados (Tabla 2). Con respecto a las diferentes categorías de fracturas

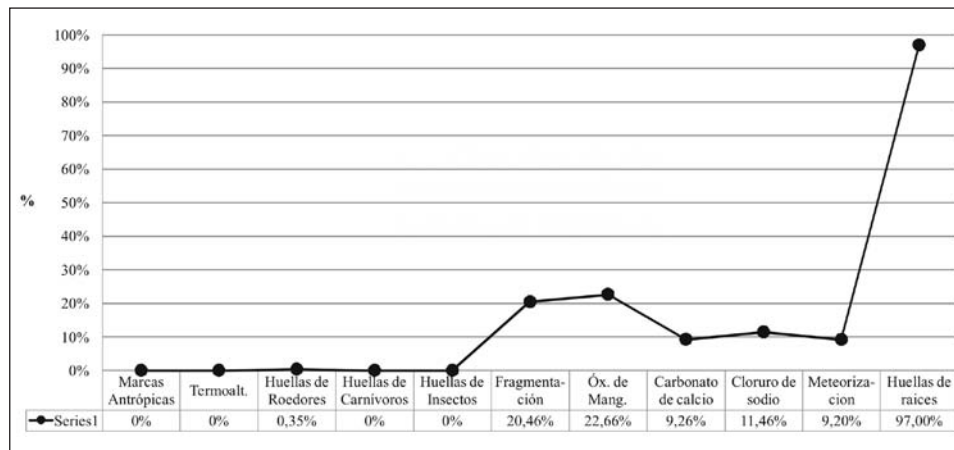


Figura 3. Frecuencia de aparición de las variables tafonómicas relevadas.

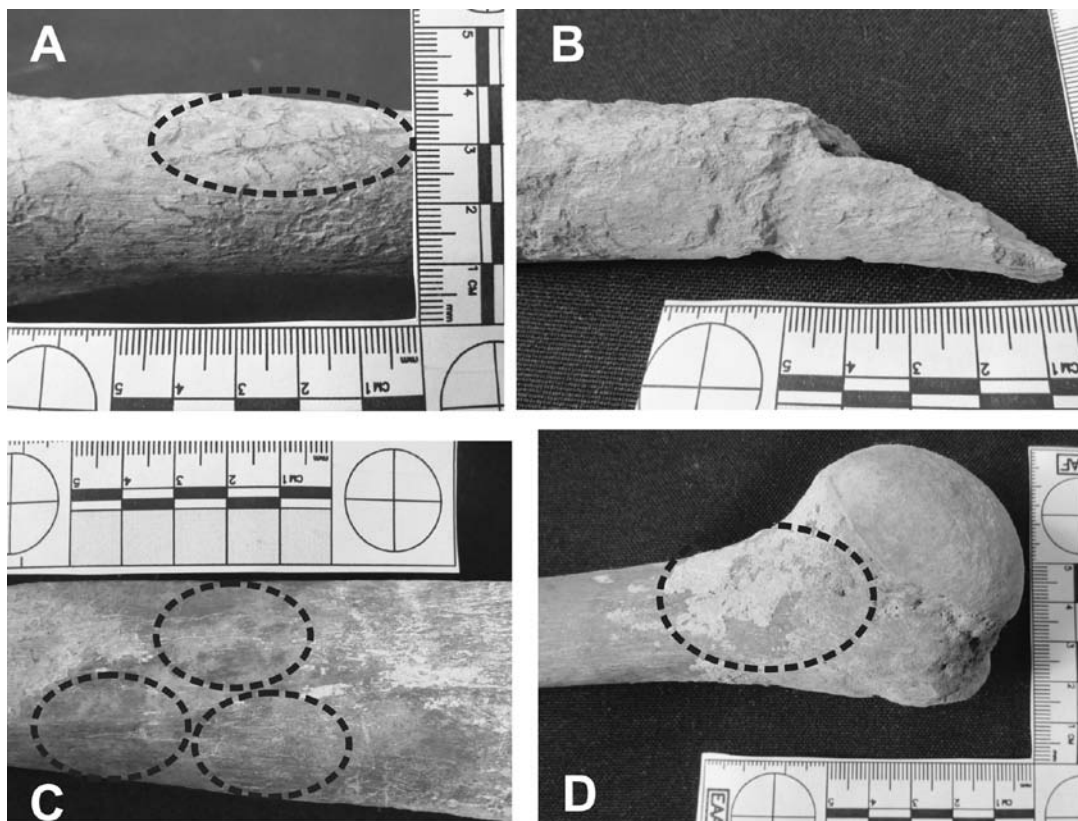


Figura 4. Variables tafonómicas relevadas en el sitio El Diquecito: a) marcas de raíces, IICO, b) fractura longitudinal, IICO, c) óxido de manganeso, IICQ, d) carbonato de calcio, IICG.

Variables	IICR	IICO	IICQ	IICS	IICG	IICE	IICL	IICB	I2CB	IICA	IICP	IICM	Total
	NISP/%	NISP/%	NISP/%	NISP/%	NISP/%	NISP/%	NISP/%	NISP/%	NISP/%	NISP/%	NISP/%	NISP/%	NISP/%
Meteorización	0/0,0	15/28,85	55/55,55	13/23,63	14/12,61	0/0,0	0/0,0	0/0,0	0/0,0	5/4,76	0/0,0	0/0,0	102/9,2
Marcas de Raíces	107/100	51/98,08	75/75,76	52/94,54	111/100	132/100	115/100	112/100	90/100	99/94,28	43/100	113/100	1100/97,00
Óxido de Manganeso	2/1,87	11/21,15	90/90,91	11/20,00	54/48,65	3/2,27	24/20,87	25/22,32	11/13,22	24/22,86	3/6,98	0/0,0	257/22,66
Carbonato de calcio	1/0,93	8/15,38	9/9,10	35/63,63	8/7,21	2/1,51	0/0,0	3/2,68	2/2,22	27/25,71	4/9,30	6/5,31	105/9,26
Cloruro de sodio	2/1,87	4/7,69	22/22,22	19/34,55	41/36,93	0/0,0	0/0,0	2/1,78	0/0,0	27/25,71	0/0,0	11/9,73	130/11,46
Fragmentación	22/20,56	18/34,61	30/30,31	19/34,56	19/17,12	9/6,81	28/24,35	3/2,68	6/6,67	19/18,09	34/79,07	25/22,13	232/20,46
Huellas de Roedores	0/0,0	0/0,0	1/1,01	1/1,82	0/0,0	0/0,0	0/0,0	0/0,0	0/0,0	1/0,95	0/0,0	1/0,88	4/0,35
Huellas de Carnívoros	0/0,0	0/0,0	0/0,0	0/0,0	0/0,0	0/0,0	0/0,0	0/0,0	0/0,0	0/0,0	0/0,0	0/0,0	0/0,0
Modificaciones Antrópicas	0/0,0	0/0,0	0/0,0	0/0,0	0/0,0	0/0,0	0/0,0	0/0,0	0/0,0	0/0,0	0/0,0	0/0,0	0/0,0
NISP Total	107	52	99	55	111	132	115	112	90	105	43	113	1134

Tabla 2. Distribución de variables tafonómicas registradas por individuo y en la totalidad del conjunto recuperado en El Diquecito. Nota: Los individuos están organizados de izquierda a derecha según su datación, comenzando por los más antiguos.

registradas, las longitudinales (Figura 4b) son las que presentan los valores más altos (50%), y las en espiral, los más bajos (1,72%). Por otro lado, en relación a los atributos asociados con la morfología general de la fractura, encontramos que las de tipo astillada son las más frecuentes en el total de los individuos analizados (89,22%). Por último, el tipo de fractura no fresca (seca) domina sobre el conjunto óseo (96,55%), mientras que únicamente el individuo I1CS presenta una fractura fresca de tipo transversal simple, ubicada en la epífisis distal del fémur derecho.

Con respecto a la proporción de especímenes afectados por precipitaciones químicas (Tablas 2 y 3), el óxido de manganeso (Figura 4c) se presenta en el 22,66% (NISP= 257) de la muestra estudiada y en la mayoría de los casos las manchas se manifiestan en una proporción de escasa a moderada con relación a la superficie ósea que ocupan (25%= 73,93%). Por otro lado, el carbonato de calcio (Figura 4d) se encuentra presente en el 9,26% (NISP=105) de los casos analizados, en menor frecuencia que la variable anterior, al igual que el cloruro de sodio (11,46%, NISP=130), que afecta en su mayoría las epífisis de los huesos largos (Figura 5a).

La acción de los animales registra una baja frecuencia (0,35%), siendo los roedores los únicos

que dejaron vestigios en 4 de los especímenes analizados (Tabla 1), particularmente en una clavícula (Figura 5b), una diáfisis de peroné, una diáfisis de fémur y una costilla, no habiendo sido observadas marcas correspondientes a carnívoros. En el 8,99% (NISP=102) de los casos se registró algún estadio de meteorización superior a 0 -Estadios 1 y 2: 7,73% y 0,27%, respectivamente- (Figura 5c), verificándose una incidencia poco significativa de esta variable, de los cuales solo 3 presentan el estadio máximo relevado (correspondiente al estadio 2). Por último, en ninguno de los restos óseos analizados se registraron marcas de origen antrópico, como así tampoco modificaciones correspondientes a termoalteraciones.

En cuanto a la presencia de estas variables por individuo, interesa destacar los casos que presentan valores más altos o patrones diferenciales en función de su distancia a la laguna y/o entre cada entierro. I1CP presenta los valores más altos de fracturas (NISP=34), seguido por I1CQ (NISP=30). A su vez, este último presenta las frecuencias más elevadas de óxido de manganeso (NISP=90) y de especímenes meteorizados en estadio 1 (NISP=55), haciéndose constar que al momento de su recuperación, el mismo se encontraba parcialmente desarticulado y

Variables	NISP total	NISP/25%	NISP/50%	NISP/75%
Óxido de manganeso	257	190/73,93%	66/25,68%	1/0,39%
Carbonato de calcio	105	75/71,43%	26/24,76%	5/4,76%
Cloruro de sodio	130	115/88,46%	13/10%	2/1,54%

Tabla 3. Proporción de espécimen afectado por precipitaciones químicas.



Figura 5. Variables tafonómicas relevadas en el sitio El Diquecito: a) cloruro de sodio, I1CQ, b) marcas de roedores, I1CQ, c) meteorización, I1CQ.

presentando algunos de sus elementos expuestos en superficie.

Con respecto al carbonato de calcio, se observa que los tres individuos hallados sobre el curso de agua de la laguna (I1CO; I1CR; I1CS) presentaron valores disímiles. I1CS exhibe 35 elementos óseos afectados por esta variable, mientras que I1CR solo presenta 1 eI1C, 8.

Asimismo, pese a que I1CS fue hallado a corta distancia de I1CR, los valores de algunas de las variables registradas para ambos conjuntos presentan frecuencias muy diferentes entre sí. Tal es el caso de los especímenes afectados por marcas de raíces: en I1CR se registraron 107 elementos modificados, mientras que para I1CS, el total registrado fue de 52. En igual sentido, I1CR no presenta restos óseos meteorizados, mientras que en I1CS se relevaron 13 elementos que exhiben esta variable. La proporción de especímenes con fracturas es muy semejante (NISP=22 y NISP=19, respectivamente).

Con respecto al porcentaje de la superficie cortical preservada (*i.e.* sin la actuación de procesos o agentes tafonómicos), I1CA presenta la cantidad más elevada de especímenes cuyas superficies óseas no se vieron afectadas por ninguna de las variables consideradas (6,67%). Por el contrario, I1CO, es quién presenta el mayor número de huesos perturbados por uno o más de los agentes estudiados (21,15%) en la

totalidad de su superficie, seguido por I1CS quien presenta el 18,18% de los especímenes afectado por procesos tafonómicos. Estos resultados cobran relevancia, si tenemos en cuenta el NISP total de los individuos mencionados, donde se observa que no hay correlación entre la cantidad de elementos y la presencia de variables tafonómicas (Tabla 4).

En cuanto al total del conjunto óseo, el 7,14% de la muestra presenta sus superficies íntegramente afectadas por una o más de las variables consideradas, mientras que el 42,24% registra el 25% de la superficie cortical alterada. El 36,16% de la muestra restante presenta el 50% de la superficie perturbada. Solo un bajo porcentaje de la muestra (0,71%) no manifiesta alteraciones de tipo tafonómicas.

Teniendo en cuenta el grado de integridad con respecto al total de los elementos recuperados, las estimaciones observadas indican que el 71,96% se encuentra en un estado de preservación Muy Bueno (MB), mientras que un 17,81% de los huesos presentan Buen (B) estado de conservación y un porcentaje menor (10,23%) exhibe condiciones Regulares (R). Por cuadrícula, se observa que I2CB, presenta el mayor porcentaje de elementos en Muy Buen estado de preservación, mientras que I1CO, presenta los valores más bajos de integridad ósea. Con respecto a los demás individuos, presentan grados variables de preservación (Tabla 5).

Individuos	NISP Total	0%	25%	50%	75%	100%
		NISP/%	NISP/%	NISP/%	NISP/%	NISP/%
I1CR	107	2/1,87%	24/22,43%	42/39,25%	39/36,45%	0/0%
I1CO	52	11/21,15%	25/48,07%	8/15,38%	8/15,38%	0/0%
I1CQ	99	0/0%	36/36,36%	19/19,19%	2/2,02%	1/1,01%
I1CS	55	10/18,18%	35/63,63%	9/16,36%	1/1,82%	0/0%
I1CG	111	14/12,61%	81/72,97%	13/11,72%	1/0,91%	0/0%
I1CE	132	0/0%	31/23,48%	71/53,79%	30/22,73%	0/0%
I1CL	115	18/15,65%	57/49,56%	39/33,91%	1/0,87%	0/0%
I1CB	112	10/8,93%	41/36,61%	46/41,07%	15/13,39%	0/0%
I2CB	90	0/0%	73/81,11%	16/17,78%	1/1,11%	0/0%
I1CA	105	1/0,95%	42/40%	49/46,67%	5/4,76%	7/6,67%
I1CP	43	5/11,63%	11/25,58%	23/53,49%	4/9,31%	0/0%
I1CM	113	10/8,85%	23/20,35%	75/66,37%	5/4,42%	0/0%
Total	1134	81/7,14%	479/42,24%	410/36,16%	112/9,87%	8/0,71%

Tabla 4. Porcentaje de superficie cortical preservada en cada individuo de El Diquecito.

Integridad	Grado 1 = MB		Grado 2 = B		Grado 3 = R		NISP TOTAL
	NIPS	%	NIPS	%	NIPS	%	
IICO	11	21,15	19	36,54	22	42,31	52
IICS	20	36,36	20	36,36	15	27,27	55
IICA	94	89,52	11	10,48	0,0	0,0	105
IICQ	34	34,34	34	34,34	31	31,31	99
IICG	45	40,54	45	40,54	21	18,92	111
IICR	80	74,77	18	16,82	9	8,41	107
IICB	107	95,54	5	4,46	0,0	0,0	112
IICE	132	100	0,0	0	0,0	0,0	132
IICM	96	84,96	12	10,62	5	4,43	113
I2CB	90	100	0,0	0,0	0,0	0,0	90
IICL	91	79,13	22	19,13	2	1,74	115
IICP	16	37,21	16	37,21	11	25,58	43
Total	810	71,96%	202	17,81%	116	10,23%	1044

Tabla 5. Grado de integridad registrado por cuadrícula.

Análisis Químicos

Las muestras de suelo fueron recogidas del interior de cada una de las 12 cuadrículas excavadas. Se acredita que para el total de las muestras el pH obtenido es básico (≥ 8) (Sacchi 2013a). En relación a los carbonatos, todas las muestras recuperadas reaccionaron violentamente al HCL por la presencia de CO_3Ca diseminado en la masa del suelo (Sacchi 2013b).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos a partir del análisis macroscópico de la totalidad de especímenes recuperados en el sitio arqueológico El Diquecito indicaron que diferentes procesos y agentes tafonómicos afectaron la integridad del conjunto.

Con respecto a los valores de pH obtenidos a partir de los análisis de suelo, se comprueba que la muestra es básica en su totalidad (≥ 8). Este aspecto es importante atendiendo a que estos valores pueden incidir en la preservación del registro bioarqueológico, ya que cuando los valores de pH son bajos, indicativos de un tipo de suelo ácido, aumenta la probabilidad de destrucción de los restos óseos (Gill-King 1997; Gordon y

Buikstra 1981; Krenzer 2006; Rodríguez Cuenca 1994; Urquiza *et al.* 2009). También en este tipo de suelos, los restos de los individuos subadultos muestran índices de deterioro más elevados que los adultos, debido a la mayor porosidad del hueso (Gordon y Buikstra 1981). Conforme estos antecedentes, puede inferirse que en el caso del sitio El Diquecito, el tipo de suelo habría incidido en la buena preservación del material óseo humano.

Entre las modificaciones tafonómicas registradas, las marcas de raíces (97%), el óxido de manganeso (22,66%) y la fragmentación (20,46%), fueron las variables mayormente registradas, siendo la primera la que más afectó al tejido cortical de los elementos, tanto de cada individuo en particular, como al conjunto en general. Esta información coincide parcialmente con lo identificado en otros sitios con características ambientales y ecológicas similares a las existentes en la laguna Mar Chiquita, tales como el sitio Laguna Tres Reyes 1 en la región pampeana. Se destaca lo de la coincidencia parcial, ya que en este último sitio, si bien las variables más influyentes serían las mismas que en El Diquecito, los porcentajes son diferentes -marcas de raíces (63,2%) y óxido de manganeso (58,8%) (González 2007, 2008). La pérdida de tejido óseo, muy frecuente en Laguna Tres Reyes 1 (79,4%) (González 2007, 2008)

no fue observada en El Diquecito. A su vez, las fracturas óseas registradas para el sitio Laguna Tres Reyes 1, se encontraron en el 32,9% de los casos, a pesar de ser la cuarta variable en orden de frecuencia, registrando valores similares a los hallados para el caso bajo estudio. Si bien en El Diquecito la presencia de las improntas radicales es abundante y en algunos casos abarca la totalidad del elemento afectado, solo se ha registrado sobre la superficie cortical, sin llegar a afectar la estructura del hueso. Cabe mencionar que más allá de las semejanzas señaladas entre ambos sitios, las diferencias encontradas en las frecuencias de aparición de las distintas variables, pudieron deberse a diversos factores, tales como el clima, tipo de sedimento y especies vegetales.

En segundo lugar por su frecuencia, se registraron las depositaciones químicas de óxido de manganeso. A pesar de que representan un alto porcentaje en la muestra total, se manifiestan a modo de pequeñas manchas, generalmente aisladas. Estos valores difieren de lo registrado por Gabrielloni (2009) en Laguna el Doce, en la provincia de Santa Fe, donde la depositación química que predomina sobre las superficies óseas es el carbonato de calcio (68,13%) y el óxido de manganeso se encuentra distribuido de forma irregular a lo largo de las superficies corticales en una menor frecuencia (16,87%). El carbonato de calcio, al presentarse como una cubierta blanca y dura que recubre la totalidad o parte de los especímenes, influye en la visibilidad de los demás efectos tafonómicos superficiales (Gutiérrez 2004). Lo observado por Gabrielloni coincide con lo obtenido por González (2014) en el sitio Arroyo Seco 2. Por el contrario, en el caso de El Diquecito, las precipitaciones carbonatosas fueron el tipo de depositación observado en menor frecuencia dentro del conjunto recuperado (9,26%), a pesar de ser registrado muy frecuentemente en ambientes lagunares. Se lo encontró de forma aislada, con una distribución no homogénea entre los individuos, a modo de costra delgada. Actualmente no contamos con información suficiente que sugiera una posible explicación acerca de los motivos que puedan justificar la baja incidencia de este agente sobre el material óseo. En los análisis de suelo realizados

se identificó la presencia de carbonato, pero por lo visto, los procesos que llevaron a la precipitación de este tipo de sales fueron distintos a los que se dieron en los otros sitios citados (Gabrielloni 2009; González 2007, 2008, 2014; Madrid y Barrientos 2000).

Otro tipo de precipitación química identificada es el cloruro de sodio (11,46%), que se presentó en la forma de sales cristalizadas sobre la superficie ósea. Es importante destacar que no generaron alteraciones visibles, tales como agrietamientos, pérdidas óseas, fracturas, etc., lo cual hubiera sido lo esperable dado las características del ambiente donde fueron hallados.

En cuanto a la fragmentación, si bien se identificó en el 20,46% de los especímenes recuperados, su frecuencia varía entre los distintos individuos, entre un 2,68% (IICB) y un 79,07% (IICP). La gran mayoría de las fracturas, son de tipo seco y su superficie es astillada, por lo que se puede inferir que se produjeron en momentos postdepositacionales. Esta situación coincide con lo observado por Gabrielloni (2009) en el sitio laguna el Doce y por González (2007, 2008) en Laguna Tres Reyes 1. La diferencia en las frecuencias puede deberse tanto a la acción prolongada y constante ejercida por el sedimento, el cual mediante fuerzas de compresión, generó la fractura de los huesos (González 2007; Lyman 1994), como a la condición previa de los distintos elementos que pudo provocar un impacto diferencial sobre ellos de distintos procesos que los alteraron estructuralmente.

Respecto a la fauniturbación, las evidencias de rído fueron escasas y aisladas, y se hallaron en el 0,35% de los especímenes, mientras que no se registraron alteraciones provocadas por carnívoros. Esta observación es similar con lo encontrado por González (2014) en el sitio Arroyo Seco 2 y difiere de lo observado por González (2007) en el sitio Laguna Tres Reyes 1, quien observó la presencia de marcas de carnívoros en el 1,5% de la muestra recuperada. La baja frecuencia de este tipo de marcas puede vincularse con la modalidad primaria de este tipo de entierros que limitó la incidencia de estos agentes sobre los conjuntos óseos. Los escasos especímenes identificados con

marcas de roído posiblemente se deban al accionar de roedores cavadores. En el caso de El Diquecito y Laguna Tres Reyes 1, no se registraron cuevas ni túneles al momento de recuperación de los restos, no obstante, su ausencia puede deberse a que la matriz sedimentaria se haya homogeneizado producto del anegamiento en ciertos sectores donde fueron hallados los restos, lo que habría impedido la identificación de este tipo de rasgos, o a que la propia metodología de trabajo arqueológico haya afectado el registro de rasgos producidos por estos animales (heces, acumulaciones de ramas descortezadas y roídas) (González 2007).

En general no se observaron estadios elevados de meteorización, ya que la mayor parte de la muestra se encuentra en estadio 0, encontrándose solo el 7,73% en el primer estadio y el 0,27% en el segundo. La presencia de este tipo de modificaciones posiblemente se vincule con la acción erosiva de la laguna que generó una re-exposición de los restos, aunque de carácter poco prolongado, ya que los mayores porcentajes se registraron en aquellos individuos cuyas piezas esqueléticas no se encontraron expuestas en superficie al momento del hallazgo (IICQ). Estos datos son semejantes a lo registrado por Gabrielloni (2009) en Laguna el Doce, donde a pesar que su muestra provenía mayormente de recolección superficial, los estadios 3,4 y 5 no fueron registrados, y el estadio 0 se observó en el 75,63% de los fragmentos. Sin embargo, en este último caso, esto se puede deber a que, una vez que los elementos alcanzaron los estadios máximos, se desintegraron sin dejar evidencia en el registro o a que la exposición de los mismos fue con poca antelación a la recuperación de los mismos por parte de los investigadores. Asimismo, la mayor parte de los restos óseos recuperados en sitios pampeanos (Ayuso *et al.* 2006; Barrientos *et al.* 2002; González 2007, 2014; Madrid y Barrientos 2000) presentan bajos índices de meteorización, lo que podría deberse a que una vez que el material es enterrado, este proceso queda interrumpido y comienzan a operar sobre los huesos mecanismos diagenéticos (Gabrielloni 2009). A su vez, es importante destacar que existe otro proceso de deterioro físico-químico que provoca efectos

similares a la meteorización, denominado “meteorización superficial” (*sensu* Lyman y Fox 1989), el cual se puede producir mientras los huesos aún permanecen enterrados. Si bien los efectos pueden ser similares, las piezas encontradas en el sitio El Diquecito presentan características que nos permiten suponer que efectivamente se tratarían de modificaciones propias del proceso de meteorización (*sensu* Behrensmeyer 1978), a diferencia de lo hallado por González (2013).

Por su parte, pese a que los individuos IICO, IICS e IICA presentaban al momento de su recuperación algunas de sus piezas expuestas en superficie, los análisis posteriores demostraron que la meteorización afectó a un escaso número de especímenes (NISP=15, NISP=13 y NISP=5, respectivamente). Con estos datos se puede inferir que si los elementos tuvieron momentos de exposición, los mismos ocurrieron durante lapsos no muy prolongados, por lo que los factores ambientales no alcanzaron a afectar gravemente los huesos (González 2013). De este modo, se puede señalar que si bien es esperable que en sitios lagunares el avance y retroceso de la laguna exponga el material óseo, llevando a una elevada meteorización de los mismos, tanto en el caso de El Diquecito como en los otros sitios mencionados, la incidencia de este factor fue baja, posiblemente debido a que los momentos de exposición fueron breves, a que en la actualidad su accionar fue reciente y a que fueron objeto de trabajos arqueológicos de excavación que permitieron su rescate.

Por otra parte, no se observaron trazas de origen antrópico ni termoalteraciones, tal como es esperable en casos de entierros primarios, lo cual indicaría que no hubo ningún tipo de manipulación de los restos.

En síntesis, si se tiene en cuenta el porcentaje de superficie cubierta por alguna de las alteraciones analizadas, los elementos óseos recuperados presentan en una alta proporción la traza de alguno de ellos. No obstante, el accionar de estos agentes y procesos no afectó en gran medida la estructura de los huesos, ya que la mayoría de los elementos registra un grado de integridad Muy bueno (71,96%), siendo los individuos

I1CE, I1CB e I2CB los cuales se encuentran en mejores condiciones de preservación. Esto difiere de lo observado por Gabrielloni (2009) en Laguna el Doce, donde el 48,48% de los especímenes presentan un grado de integridad menor al 25% (denominado grado 3), lo cual puede deberse a que el contexto de hallazgo para ambos casos fue diferente (*i.e.* los restos de Laguna el Doce proceden de recolección superficial, mientras que los de El Diquecito son entierros primarios que fueron recuperados mediante excavaciones y que presentaban escasa exposición).

Si tenemos en cuenta que los individuos recuperados presentan un amplio rango cronológico (entre 2562 ± 47 y 500 ± 57 C¹⁴ años AP), fueron hallados en distintos sectores del sitio, y a su vez, se ubican a distancias variables respecto a la costa actual de la laguna, y considerando que no se observaron diferencias de magnitud entre las variables tafonómicas relevadas, no podemos establecer un patrón que posibilite determinar la intensidad con que actuaron dichas variables (Ver Tablas 1, 2 y Figura 2). Los resultados del presente estudio no estarían permitiendo suponer que una característica en particular (por caso la mayor cercanía o lejanía con la laguna, la antigüedad depositacional, etc.) facilitó la actuación en distinto grado de intensidad de alguna de las variables estudiadas. A modo de hipótesis podemos plantear que esta falta de diferenciación en distintos conjuntos (*i.e.* cronológicos o espaciales) podría estar vinculada con que se trató en todos los casos de entierros primarios, que se encontraban rodeados por un sedimento que facilitó su preservación (*i.e.* pH básico, textura franco arcillosa), que tuvieron escasa re-exposición por parte de los procesos erosivos de la laguna y que los factores diagenéticos que los afectaron, primordialmente generaron modificaciones de la superficie cortical de los huesos.

A modo de conclusión, se puede señalar que las características actuales del registro son el resultado de la acción combinada de diversos agentes y procesos cuya influencia varió a través del tiempo, siendo las marcas de raíces y las depositaciones químicas (*i.e.* óxido de manganeso) los principales factores que alteraron el conjunto óseo. Asimismo,

los restos se encuentran en un estado de conservación general que puede calificarse como Muy Bueno y si bien numerosos especímenes presentan su superficie cortical afectada por variables tafonómicas, éstas no llegaron a dañar la estructura natural del hueso.

Por otro lado, los estudios realizados han demostrado que los procesos erosivos que afectan a los ambientes lagunares no tuvieron una incidencia significativa sobre el material óseo de El Diquecito, al punto que los elementos no muestran signos de abrasión o pulido, comúnmente aplicables a la erosión hídrica (González 2007). Así mismo, las comparaciones establecidas entre los diferentes sitios de características ambientales similares, muestran similitudes en general, con el tipo de modificaciones identificadas y diferencias en relación a la abundancia de cada una de ellas, siendo las más destacadas la fragmentación y depositaciones químicas.

Para finalizar, consideramos que los resultados obtenidos mediante este estudio aportan información por demás relevante para alcanzar un mejor entendimiento sobre los procesos tafonómicos que actúan sobre el registro óseo humano en ambientes lagunares en general y para el Noreste de la provincia de Córdoba en particular.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo forma parte de los proyectos “Estudio de los modos de vida e historia biológica de las poblaciones humanas de la región central de Argentina desde el registro bioarqueológico” (MINCyT Córdoba, PID 2010) y “Estudios bioarqueológicos en poblaciones de la región central de Argentina” (PICT 2013-2028). Las autoras desean agradecer al Museo Histórico Municipal de La Para por su apoyo y colaboración durante los trabajos de campo. Finalmente, a los dos evaluadores anónimos, quienes con sus comentarios y sugerencias contribuyeron notablemente a mejorar la versión original del trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- ABDEL-MAKSOU, G. y M. ABDEL-HADY
2011. Effect of burial environment on crocodile bones from Hawara excavation, Fayoum, Egypt. *Journal of Cultural Heritage* 12: 180-189.
- AYUSO, M. P., C. GABRIELLONI, J. CORNAGLIA FERNÁNDEZ y C. PÍCCOLI
2006. Aproximación a los Procesos Tafonómicos sobre Restos Óseos Humanos en Ambientes Lagunares Ecotonales. Laguna El Doce sitio 1, San Eduardo, Provincia de Santa Fe. *Revista de la Escuela de Antropología* XII: 163-172.
- BARRIENTOS, G., F. OLIVA y M. DEL PAPA
2002. Historia pre y postdeposicional del entierro secundario del sitio laguna Los Chilenos I (Provincia de Buenos Aires). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXVII: 303-325.
- BEHRENSMEYER, A.
1978. Taphonomic and Ecologic Information from Bone Weathering. *Paleobiology* 4 (2): 150-162.
- BEHRENSMEYER, A. K., J. D. DAMUTH, W. A. DIMICHELE, R. POTTS, H.-D. SUES y S. L. WING
1992. *Terrestrial Ecosystems Through Time. Evolutionary Paleoecology of Terrestrial Plants and Animals*. University of Chicago Press, Chicago.
- BEHRENSMEYER, A. K., S. M. KIDWELL y R. A. GASTALDO
2000. Taphonomy and Paleobiology. *Paleobiology* 26 (4) Supplement: 103-144.
- BINFORD, L.
1981. *Bones: Ancient Men and Modern Myths*. Academic Press, Nueva York.
- BUCHER, E.
2006. *Bañados de Río Dulce y Laguna Mar Chiquita*. Academia Nacional de Ciencias, Córdoba.
- BUNN, H.T
1981. Archaeological evidence for meat-eating by Plio-Pleistocene hominids from Koobi Fora, Kenya. *Nature* 291: 574-577.
- BOCEK, B.
1986. Rodent Ecology and Burrowing Behavior: Predicted Effects on Archaeological Site Formation. *American Antiquity* 51 (3): 589-603.
- CRUZ, L., M. MONDINI y S. MUÑOZ
1993-94. Causas y Azares: La Encrucijada Tafonómica. *Shincal* 4: 123-130.
- CURTO, E.
2009. *Selección de relictos de bosque como lugares de valor especial para conservación en la Reserva Mar Chiquita, Córdoba, Argentina*. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba. Ms.
- DANTAS, M.
2010. Tafonomía de los conjuntos faunísticos del sitio Piedras Blancas, Valle de Ambato, Catamarca. En *Zooarqueología a Principios del Siglo XXI*. Aportes Teóricos, Metodológicos y Casos de Estudio, editado por M. Gutiérrez, M. De Nigris, P. Fernández, M. Giardina, A. Gil, A. Izeta, G. Neme y H. Yacobaccio, pp. 397-407. Ediciones Libros del Espinillo, Buenos Aires.
- FABRA, M., R. NORES, S. SALEGA y C. GONZÁLEZ
2014. Entre las Sierras y el Mar: Investigaciones Bioarqueológicas en el Noroeste de la Región Pampeana (Costa Sur de la Laguna Mar Chiquita, Córdoba, Argentina). En *Avances Recientes de la Bioarqueología Latinoamericana*, editado por L. Luna, C. Aranda y J. Suby, pp. 185-208. GIB, Buenos Aires.
- FABRA, M., S. SALEGA, C. GONZÁLEZ, R. SMEDINGY y E. PAUTASSI
2008. Arqueología de rescate en la costa sur de la Laguna Mar Chiquita: sitio arqueológico El Diquecito. *Memorias del Pueblo: Revista del*

- Museo Histórico Municipal La Para* 8 (8): 37-46.
- FABRA, M., S. SALEGA, C.V. GONZÁLEZ y A. TAVARONE
2013. *Investigaciones bioarqueológicas en El sitio El Diquecito (Laguna Mar Chiquita, Provincia de Córdoba)*. Libro de resúmenes de las XI Jornadas Nacionales de Antropología Biológica, pp. 148. E-Book.
2014a. *Apuntes sobre la vida en el mar de Ansenúza: una mirada desde el sitio o El Diquecito (Laguna Mar Chiquita, Provincia de Córdoba, Argentina)*. Libro de resúmenes II Congreso Internacional de Arqueología de la Cuenca del Plata, pp. 239. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad de la República, San Juan Mayo.
2014b. Lo que el agua nos dejó: investigaciones bioarqueológicas en la costa sur de la Laguna Mar Chiquita (Córdoba, Argentina). *Jangwa Pana* 13: 51-64.
- FLENSBORG, G., G. MARTINEZ, M. GONZÁLEZ y P. BAYALA
2011. Revisión de los restos óseos humanos del sitio La Petrona (Transición Pampeano-Patagónica Oriental, Argentina). *Magallania* 39(1): 179-191.
- GABRIELLONI, C.
2009. *Estudios tafonómicos sobre restos óseos humanos: Sitio Laguna El Doce (Departamento General López, Provincia de Santa Fe)*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Humanidades y Arte, Universidad Nacional de Rosario, Rosario. Ms.
- GILL-KING H.
1997. Chemical and ultrastructural aspects of decomposition. En *Forensic taphonomy: The postmortem fate of human remains*, editado por W.D. Haglund y M.H. Sorg, pp. 93-108. CRC Press, Boca Raton.
- GIFFORD, D.P.
1981. Taphonomy and Paleoecology. A Critical Review of Archaeology's Sister Disciplines. *En Advances in Archaeological Method and Theory*.4: 365-438.
- GONZÁLEZ, M.
2007. Estudios de interés tafonómico en los restos óseos humanos de Laguna Tres Reyes 1 (Partido de Adolfo Gonzales Chaves, provincia de Buenos Aires). *Intersecciones en Antropología* 8: 215-233.
2008. Cuantificación anatómica y dispersión espacial de restos humanos del sitio Laguna tres Reyes 1 (Área Interserrana bonaerense). *Comechingonia* 11: 47-77.
2013. Procesos de formación y efectos tafonómicos en entierros humanos: el caso del sitio Paso Alsina 1 en Patagonia Nororiental argentina. *Magallania* 41 (1): 133-154.
2014. Procesos de formación y efectos tafonómicos en entierros humanos: El caso del sitio Arroyo Seco 2 en la región Pampeana, Argentina. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXXIX* (1): 175-202.
- GORDON, C. C. & J. BUIKSTRA
1981. Soil pH, bone preservation, and sampling bias at mortuary sites. *American Antiquity* 48: 566-571.
- GUTIERREZ, M.A.
2001. Bone Diagenesis and Taphonomic History of the Paso Otero 1 Bone Bed, Pampas of Argentina. *Journal of Archaeological Science* 28: 1277-1290.
- GUTIÉRREZ, M.A.
2004. *Análisis tafonómicos en el área Interserrana (provincia de Buenos Aires)*. Tesis de Doctorado. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata. Ms.
- HENKE W. y H. ROTHE
1994. *Paläoanthropologie*. Springer Verlag, New York, Stuttgart.
- KRENZER U.
2006. *Compendio de métodos antropológico forenses para la reconstrucción del perfil osteobiológico. Tomo VII: Cambios posmortem*. Centro de Análisis Forense y Ciencias Aplicadas, Guatemala.

- JOHNSON, E.
1985. Current developments in bone technology. *Advances in Archaeological Method and Theory* 8: 157-235.
- LUNA, L., C. ARANDA, S. GARCÍA GURAIEB, T. KULLOCK, A. SALVARREDY, R. PAPPALARDO, P. MIRANDA y H. NORIEGA
2012. Factores de Preservación Diferencial de Restos óseos humanos contemporáneos de la "Colección Chacarita" (Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina). *Revista Argentina de Antropología Biológica* 14 (Número Especial): 53-67.
- LYMAN, L.
1994. *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge University Press, Cambridge.
- LYMAN, R. L. y G. L. FOX
1989. A critical evaluation of bone weathering as an indication of bone assemblage formation. *Journal of Archaeological Science* 16: 293-317.
- MADRID, P. y G. BARRIENTOS
2000. La estructura del registro arqueológico del sitio Laguna Tres Reyes 1 (Provincia de Buenos Aires): Nuevos datos para la interpretación del poblamiento humano del Sudeste de la región Pampeana a inicios del Holoceno tardío. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXV*: 179-206.
- MARTIN, F. M.
2004. Tendencias tafonómicas en el registro óseo humano del norte de Tierra del Fuego. En *Temas de Arqueología. Arqueología del norte de la Isla Grande de Tierra del Fuego*, editado por L. A. Borrero y R. Barberena, pp. 107-133. Editorial Dunken, Buenos Aires.
- MARTÍN, F. M., R. BARBERENA y R. GUICHÓN
2004. Erosión y huesos humanos. El caso de la localidad Chorrillos, Tierra del Fuego. *Magallania* 32: 125-142.
- MEDINA, M., S. PASTOR, E. APOLINAIRE y E. BERBERIAN
2011. Late Holocene subsistence and social integration in Sierras of Córdoba (Argentina): the South-American ostrich eggshells evidence. *Journal of Archaeological Science* 38: 2071-2078.
- MENGONI GOÑALONS, G. L.
1988. Análisis de materiales faunísticos de sitios arqueológicos. *Xama* 1:71-120.
1999. *Cazadores de Guanacos de la Estepa Patagónica*. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.
- MIOTTI, L.
1990-1992. La experimentación simulativa de fracturas y marcas óseas y sus implicancias arqueológicas. *Arqueología Contemporánea* 3: 39-61.
- MONDINI, N. M. y A. S. MUÑOZ
1996. El Desarrollo de la Tafonomía en la Arqueología Argentina. Estado Actual y Perspectivas. En *II Reunión de Tafonomías y Fosilización*, editado por M.F. Blasco Sancho y E. L. Pérez Urresti, pp. 255-258. Institución Fernando el Católico, Zaragoza.
- MONDINI, N. M.
2003. *Formación del registro arqueofaunístico en abrigos rocosos de la Puna argentina. Tafonomía de carnívoros*. Tesis de Doctorado. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires. Ms.
- PARKER, R. B. y H. TOOTS
1970. *Minor elements in fossil bone*. Geological Society of American Bulletin.
- PASTOR, S., D. RIVERO y M. MEDINA
2007. El rol de la caza en sociedades agrícolas de pequeña escala. Un caso de estudio en el sector central de las Sierras de Córdoba. En *Arqueología Argentina en los inicios de un nuevo siglo*, Publicación del XIV Congreso Nacional de Arqueología Argentina, tomo I, editado por F.

- Oliva, N. de Grandis y J. Rodríguez, pp. 181-192. Universidad Nacional de Rosario, Rosario.
- PIOVANO, L.E., D. ARIZTEGUI, F. CÓRDOBA, M. CIOCCALE y F. SYLVESTRE
2009. Hydrological variability in South America below the Tropic of Capricorn (Pampas and Patagonia, Argentina) during the last 13.0 Ka. En *Past Climate Variability in South America and Surrounding Regions, Developments in Paleoenvironmental Research*, vol. 14, editado por F. Vimeux, F. Sylvestre y M. Khodri, pp. 323-351. Springer, Netherlands.
- POLITIS, G.G. y P. MADRID
1988. Un hueso duro de roer. Análisis preliminar de la tafonomía del sitio Laguna Tres Reyes 1. (Pdo. De Adolfo González Chaves, Pcia. De Buenos Aires). En *De procesos, contextos y otros huesos*, editado por N. Ratto y A. Haber, pp. 29-44. ICA, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- POLITIS, G. G., P. G. MESSINEO, M. E. GONZÁLEZ, M. C. ALVAREZ y C. FAVIER DUBOIS
2012. Primeros resultados de las investigaciones en el sitio Laguna de los Pampas (partido De Lincoln, provincia de Buenos Aires). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXXVII* (2): 463-472.
- PIEPENBRINKA, H.
1986. Two examples of biogenous dead bone decomposition and their consequences for taphonomic interpretation. *Journal of Archaeological Science* 13: 417-430.
- RODRÍGUEZ CUENCA J.
1994. *Introducción a la antropología forense. Análisis e interpretación de restos óseos humanos*. Anaconda Editores, Bogotá.
- SACCHI, G.
2013a. *Guía para descripción y caracterización de suelo. Cátedra de Cartografía y Conservación de suelos*. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.
2013b. *Informe sobre análisis de Ph de suelos. Sitio El Diquecito*. Ms.
- SHIPMAN, P. y J. J. ROSE
1983. Evidence of butchery and hominid activities Torralba and Ambrona: An evaluation using microscopic techniques. *Journal Archaeological Science* 10: 465-474.
- URQUIZA, S. V., P. CUENYA y C. A. ASCHERO
2009. Química del suelo: un aporte a la tafonomía en Antofagasta de la Sierra. En *Arqueometría Latinoamericana: Segundo Congreso Argentino y Primero Latinoamericano*, editado por O.M. Palacios, C. Vázquez, T. Palacios y E. Cavanillas, pp. 209-214. Comisión Nacional de Energía Atómica, Buenos Aires.
- VILLA, P. y E. MAHIEU
1991. Breakage patterns of human long bones. *Journal of human Evolution* 20: 1-22.
- WATERS, M. R.
1992. *Principles of geoarchaeology*. University of Arizona Press, Tucson.
- WOOD, W. R. y D. L. JOHNSON
1978. A survey of disturbance processes in archaeological site formation. *Advances in Archaeological Method and Theory* 1: 315-381.
- WHITE, T. y P. FOLKENS
1991. *Human Osteology*. Academic Press, San Francisco.