



Antropología Biológica

Análisis tafonómicos de restos óseos humanos contemporáneos en contexto de cementerios (Córdoba, Argentina): Aportes aplicados a la antropología forense

Taphonomic analysis of contemporary human bone remains in cemetery contexts (Córdoba, Argentina): Contributions applied to forensic anthropology

Florencia Benedetti¹, Aldana Tavarone² y Claudina González³

¹Museo de Antropologías, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba (UNC), Argentina. Av. Hipólito Yrigoyen 174, P 5000 Córdoba, Argentina. E-mail: florencia2238@gmail.com

²Instituto de Antropología de Córdoba (IDACOR-CONICET). Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba (UNC), Argentina. Av. Hipólito Yrigoyen 174, P 5000 Córdoba, Argentina. E-mail: aldana.tavarone@ffyh.unc.edu.ar

³Instituto de Antropología de Córdoba (IDACOR-CONICET). Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba (UNC), Argentina. Av. Hipólito Yrigoyen 174, P 5000 Córdoba, Argentina. E-mail: cgonzalez@ffyh.unc.edu.ar

Resumen

El objetivo del presente trabajo es analizar los procesos y agentes tafonómicos que intervienen en la preservación y/o degradación de restos óseos inhumados en contextos cementeriales contemporáneos de la región serrana de la provincia de Córdoba. Para ello se analizaron 13 individuos procedentes del cementerio municipal de Salsipuedes registrando alteraciones tafonómicas como floriturbación, fauniturbación, fracturas, meteorización, precipitaciones químicas y marcas antrópicas entre otras, con particular énfasis en indicadores tafonómicos de contextos de entierro en cementerios. Los resultados demuestran una elevada incidencia de variables relacionadas al desgaste producido por ataúdes, tinción ósea, de fracturas postmortem y marcas de raíces, todos indicadores de este tipo de contextos. Si bien la muestra en general presenta un buen estado de preservación, en los individuos adultos se registró una preservación ósea considerablemente menor que en individuos subadultos. Esta diferencia posiblemente esté relacionada a inhumaciones diferenciales entre adultos e infantiles.

Palabras clave: Tafonomía funeraria; Antropología biológica; Ataúd; Estudios actualísticos; Inhumación.

Abstract

The aim of this paper is to analyze the taphonomic processes and agents involved in the preservation and/or degradation of skeletal remains buried in contemporary cemetery contexts in the mountainous region of the province of Córdoba. To this end, 13 individuals from the Salsipuedes municipal cemetery were analyzed, recording taphonomic alterations such as floriturbation, fauniturbation, fractures, weathering, chemical precipitation and anthropic marks, among others, with particular emphasis on taphonomic indicators of burial contexts in cemeteries. The results show a high incidence of variables related to the wear produced by the coffins and stains and bone staining, as well as postmortem fractures and root marks, all indicators present in burial contexts. In general, the sample presents a good degree of preservation, however, in the adult individuals there was a preservation between regular and poor, while the subadult individuals present less presence of taphonomic variables. This difference is possibly related to differential burials between adults and children.

Keywords: Funerary taphonomy; Biological anthropology; Coffin; Actualistic investigation; Burial.

Actualmente, los estudios tafonómicos orientados al análisis de restos humanos inhumados en contextos cementeriales, adquieren una importancia central en el ámbito de la antropología forense, tanto a nivel local

como nacional (Bosio et al., 2012; Garizoain et al., 2016; Luna et al., 2012; Salceda et al., 2012, Tapia, 2018). La aplicación de métodos y técnicas derivadas de la tafonomía, permiten realizar inferencias e interpretaciones

Recibido 22-02-2023. Recibido con correcciones 30-03-2023. Aceptado 13-06-2023



confiables sobre los diversos grados de descomposición y/o preservación observados en los distintos especímenes (Haglung y Sorg, 2002; Pokines et al., 2019; Luna et al., 2012) al lograr identificar los principales agentes y procesos que intervienen durante la formación de registro óseo (Lloveras et al., 2016 5).

Concretamente en la provincia de Córdoba, esta rama de las ciencias forenses, se inició a partir del establecimiento de un equipo de antropólogos y antropólogas pertenecientes al Equipo Argentino de Antropología Forense, en adelante EAAF, quienes en el año 2003 comenzaron con las tareas de recuperación y exhumación de personas desaparecidas durante la última dictadura militar (1976-1983). Particularmente en el "Cementerio de San Vicente", ubicado al sudeste de la ciudad, en el marco de la causa judicial "Averiguación de Enterramientos Clandestinos", tramitada ante el Juzgado Federal N°3 (EAAF, 2003). Los miembros del equipo recuperaron más de 200 esqueletos que se encontraban inhumados en fosas comunes clandestinas y sanitarias de uso del cementerio. Estos enterramientos son, hasta el momento, la fosa común con restos humanos más grande de Argentina (EAAF, 2005).

En estos contextos de enterramiento, se han iniciado diversas tareas de excavación y exhumación de restos humanos en distintos centros clandestinos de detención de la provincia de Córdoba, entre ellos "La Perla", actual Espacio de Memoria, ubicado sobre la ruta nacional RN 20, con el objetivo de alcanzar la identificación y restitución de los mismos.

Como corolario a los inicios de la antropología forense en la provincia de Córdoba, es que se crea el Servicio de Antropología Forense del Instituto de Medicina Forense, en donde actualmente se desarrollan diversas investigaciones vinculadas con casos actuales de desaparición de personas (Ginarte y Gonzalez, 2021) así como programas y proyectos de investigación forense (Gonzalez et al., 2021), donde se inserta el presente trabajo. En este sentido, consideramos que la sistematización y estandarización de información tafonómica de restos óseos humanos en diversos contextos y en particular cementerios resulta de particular importancia para aportar a la interpretación de casos relacionados tanto con delitos de lesa humanidad, como así también de desapariciones y crímenes actuales, y así disponer de información sobre diferentes procesos de descomposición/preservación de restos humanos para la región central de Argentina.

Si bien ocurre en todo el país, particularmente en la provincia de Córdoba, existe una problemática relacionada con el tráfico y venta ilegal de restos óseos humanos. Estudiantes de carreras afines al área de ciencias médicas, concurren regularmente a cementerios con el objetivo de obtener, de manera ilegal, restos óseos humanos y utilizarlos como herramienta de estudio. Luego de su

uso generalmente son descartados, muchas veces en basurales a cielo abierto o descampados. En estos lugares puede producirse el hallazgo fortuito de restos humanos completo y/o partes esqueléticas aisladas, lo cual determina la participación de la justicia (Sánchez, 2020; 2021). En el marco de esta problemática consideramos que poder identificar distintas alteraciones en los restos óseos que nos permitan inferir sobre su procedencia, es fundamental para evitar el traslado innecesario de gran cantidad de personal para tales fines e iniciar procesos judiciales costosos y de difícil resolución.

En este sentido, el conocimiento y manejo de la información tafonómica resulta de gran utilidad al momento de analizar restos óseos humanos actuales (Henderson, 1987; García Laborde et al., 2015) ya que permite responder diferentes interrogantes relacionados con el tiempo transcurrido desde la muerte de la persona hasta el momento de su recuperación, como así también, cuestiones vinculadas a su procedencia y el contexto de hallazgo, reconstruyendo la escena antes y después de su depositación y discriminando alteraciones producto del comportamiento humano de aquellas generadas por subsistemas biológicos, físicos, químicos y geológicos de la tierra (Haglund y Sorg, 1997; Dirkmaat et al., 2008).

El objetivo del presente trabajo consiste en analizar y comprender los diferentes procesos de formación del registro osteológico mediante la identificación de principales agentes y/o procesos tafonómicos que intervienen en la descomposición y/o preservación de los restos humanos en contextos de cementerios contemporáneos de la provincia de Córdoba a partir de una muestra de restos óseos humanos recuperados en el cementerio municipal de Salsipuedes.

Como objetivos particulares también nos interesa observar la interacción entre el registro óseo y el medio circundante, considerando las siguientes variables: características ambientales, tipo de entierro, características de sedimento, sexo y edad de los individuos analizados. Con ello se pretende generar un cuerpo de información sobre los principales procesos y agentes tafonómicos que actúan sobre los elementos óseos incidiendo en su preservación y/o degradación en ambientes inhumatorios de cementerios; significando un aporte al conocimiento de las alteraciones y/o modificaciones que pueden presentar los elementos óseos provenientes de estos contextos.

El cementerio y su entorno

El cementerio municipal se encuentra situado en la entrada de la localidad de Salsipuedes, en el faldeo oriental de Sierras Chicas al Noreste de la provincia de Córdoba, departamento Colón, a 685 msnm, en un terreno que presenta leves desniveles, por lo que sufre acumulaciones de agua especialmente en épocas de lluvia, en particular durante los meses de noviembre

a marzo (Fig. 1). Se caracteriza por presentar restos humanos tanto en nichos ubicados en forma vertical, en galerías, como en fosas individuales situadas o dispuestas directamente en tierra. Finalmente, la necrópolis se encuentra rodeada de abundante vegetación, árboles, arbustos y en el extremo sur a 20 mts del cementerio se encuentra un pequeño arroyo ubicado de forma paralela mismo. Presenta un clima semiárido templado con lluvias de régimen monzónico concentradas en verano, con precipitaciones anuales de 949 mm, siendo la temperatura media de 18,9°C con una máxima de 40.1°C, y una mínima de -6,6°C (Gavier y Bucher, 2004). Los restos óseos analizados durante este trabajo fueron exhumados en dos sectores diferentes del cementerio, donde se encuentran fosas individuales en tierra, denominados "sector medio" y "sector fondo" (Fig. 1).

Materiales y métodos

Se analizaron en total 2144 unidades anatómicas pertenecientes a 13 individuos, recuperados por antropólogas y antropólogos, durante el año 2011 en el Cementerio Municipal de Salsipuedes - Córdoba - Argentina (Tabla 1), a partir de la firma del convenio celebrado entre la cátedra de Antropología Forense de la Facultad de Filosofía y Humanidades (UNC), y la Municipalidad de Salsipuedes. El convenio surge ante la sospecha de posibles entierros ilegales procedentes del accionar represivo de la última dictadura militar en el cementerio. Frente a esta situación, el municipio se contactó con miembros de la Cátedra de Antropología Forense (UNC) a fin de pedir colaboración para realizar dichas tareas. Los restos óseos humanos fueron, exhumados y trasladados en primera instancia, al depósito ubicado en el mismo cementerio y posteriormente reubicados en el Centro de Investigaciones del Patrimonio Arqueológico de Córdoba (CIPAC), perteneciente al Museo de Antropología - IDACOR. Finalmente fueron llevados al Instituto de

Medicina Forense del Poder Judicial de la Provincia de Córdoba para el acondicionamiento, que consistió en limpiarlos en seco, con cepillos y materiales de madera, para luego ubicarlos en contenedores adecuados, bolsas de papel y cajas de cartones, etiquetarlos para finalmente realizar el análisis antropológico completo, obtención de perfil biológico y luego tafonómico de cada uno de los restos recuperados. La totalidad de la muestra está compuesta por un total de 26 individuos fallecidos entre mediados y finales del siglo XX. Teniendo en cuenta los objetivos propuestos en el presente trabajo, se buscó representar de manera equitativa tanto los sexos de los individuos, como así también las edades, diferenciando entre adultos y subadultos (Tabla 1).

Análisis de los restos óseos humanos

Luego del acondicionamiento de los restos óseos humanos, se estimó el sexo y la edad para cada uno de los individuos (Buikstra y Ubelaker, 1994; Krenzer, 2006; Scheuer y Black, 2000).

Para el relevamiento de las variables tafonómicas, la unidad mínima de análisis considerada fue la de espécimen, entendido como pieza ósea, entera o fragmentada, perteneciente a un mismo taxón y vista como unidad de observación (Lyman, 1994). Es por ello que el análisis se realizó sobre cada espécimen óseo -cráneo, costillas, escápulas, húmero, cúbito y radio, huesos de la mano, coxales y sacro, fémur, tibias, peroné y huesos del pie- que componen el esqueleto. Para el análisis cuantitativo de estas unidades anatómicas se calculó el NISP (número de especímenes identificados por taxón) (Grayson, 1985; Lyman, 1994).

Una vez finalizado el análisis bioarqueológico, se identificó anatómicamente cada elemento óseo y se cuantificó la frecuencia de efectos tafonómicos observados en la

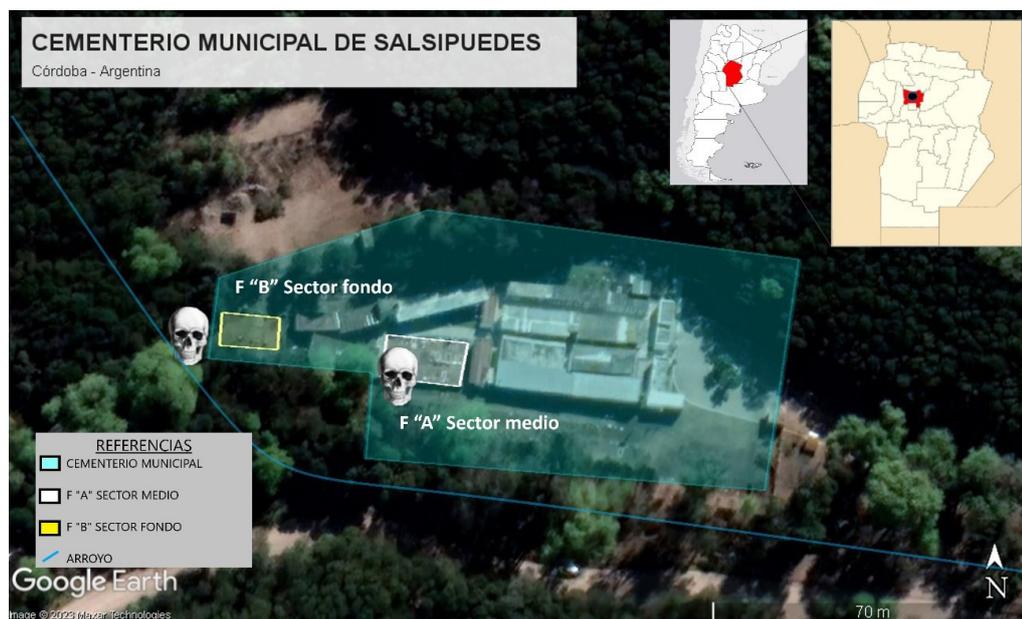


Figura 1: Ubicación del cementerio municipal de Salsipuedes.

Figure 1: Location of the cemetery municipal of Salsipuedes.

Individuos	Sexo	Edad	Tipo de Fosa	Sector de exhumación	NISP Total
Galería "A" Nicho 40	Masculino	Adulto	Entierro secundario	medio	155
FD 1/1/145	Masculino	Indeterminado	Sin datos	medio	170
FD 1/2/167	Masculino	Adulto	Individual	medio	151
FD 1/2/171	Masculino	Adulto	Individual	medio	212
FC 1/2 N° 28. E1	Femenino	Adulto	Individual	medio	207
FD 1/2 N°164. I1	Femenino	Adulto	Individual	medio	240
FC 2/3/106	Femenino	Adulto	Individual	medio	91
FC 1/2 N°26. I1	Femenino	Adulto	Individual	medio	137
FC 2/3/104	Indeterminado	Adulto	Individual	medio	147
FC 20300104	Indeterminado	Subadulto	Individual	fondo	126
FD 1/2 N° 154	Indeterminado	Subadulto	Individual	fondo	183
FD 1/2/152	Indeterminado	Subadulto	Individual	fondo	192
FC 20200087 (II)	Indeterminado	Subadulto	Individual	fondo	133
TOTAL					2144

Tabla 1: Información bioantropológica de la muestra analizada; donde se detalla NISP total por individuo, tipo de fosa y sector de inhumación.

Table 1: Bioanthropological information of the analyzed sample; The total NISP is detailed by individual, grave type and burial sector.

superficie cortical del hueso. Para ello se consideró cada esqueleto en particular y posteriormente al conjunto óseo en general (Fernández Jalvo et al., 2013). El relevamiento macroscópico sobre las unidades anatómicas se realizó utilizando una lupa de mano de 15x, registrando presencia, extensión, frecuencia y localización de cada una de las variables tafonómicas. Esta información se detalla posteriormente en el apartado de variables tafonómicas relevadas.

Se utilizó el NISP total de la muestra (NISP=2144) para calcular la frecuencia de las variables tafonómicas que afectaron la muestra en general y a cada individuo en particular. Para una mejor comprensión de los resultados obtenidos, los datos fueron organizados en tres escalas: la primera corresponde a nivel individual, donde se observa de qué manera afectan las distintas variables a cada individuo en particular, la segunda escala se conformó englobando a los individuos según el sexo, lo que permitió realizar comparaciones entre esqueletos femeninos, masculinos e indeterminados en el caso de los individuos adultos, y finalmente en la tercera escala, se consideró la edad de los mismos (adultos vs. subadultos).

Para los análisis de pH del suelo se tomaron dos (N=2) muestras de sedimento proveniente de los sectores F "A" (sector medio de la necrópolis) y F "B" (sector fondo de la necrópolis) respectivamente. Ambos sectores no

fueron elegidos al azar, sino que son aquellos donde fueron exhumados los individuos adultos (sector medio) y subadultos (sector fondo) (Fig. 1). En este sentido, las muestras fueron tomadas en campo y depositadas en dos frascos esterilizados con sus respectivos rótulos correspondiente a cada sector a analizar. Posteriormente, fueron disueltas en una solución de agua destilada y analizadas con un pH tester (HI98103) en laboratorio.

A lo largo del análisis se observó el porcentaje de superficie ósea preservada, indicando la proporción en la cual cada unidad anatómica se encontraba perturbada por algún agente o proceso tafonómico, los cuales se describen en el apartado posterior. Para ello se utilizó una escala de cuatro categorías dependiendo del grado de superficie afectada: 25% cuando se observa $\frac{1}{4}$ de la superficie comprometida; 50% cuando las afecciones corresponden a la mitad de la superficie total; 75% cuando se registran $\frac{3}{4}$ de la unidad anatómica afectada y por último 100% cuando se ve comprometido el hueso en su totalidad (González, 2013).

A su vez, se registró el grado de integridad de cada unidad anatómica. En este caso se utilizaron tres categorías siguiendo los estándares propuestos por Buikstra y Ubelaker (1994): 1) Muy Bueno: el hueso presenta un muy buen aspecto externo, prácticamente sin pérdidas de tejido óseo y el mismo se encuentra completo;

2) Bueno: la superficie cortical o el tejido óseo se ve afectada comprometiendo también la integridad general del hueso, el cual se encuentra parcialmente completo y
3) Malo: la conservación de la macroestructura ósea se observa alterada de manera significativa. Se percibe una gran pérdida ósea, lo cual provoca que la integridad de la unidad anatómica se encuentre altamente afectada estando presente menos del 70% de la misma (Buikstra y Ubelaker, 1994).

Finalmente, se analizó la relación entre factores intrínsecos y extrínsecos. Es decir, se buscó comprobar si existían diferencias entre los grados de integridad de los elementos óseos considerando tanto el sexo (femeninos vs. masculinos) de los individuos recuperados, como la edad de los mismos (adultos vs. subadultos). Estas preguntas surgen debido a que distintos estudios han determinado que ambas variables, influyen de manera significativa en la preservación de los restos óseos humanos (Walker, 1995; Bello et al., 2006; Haglund y Sorg, 1997-2002; Luna et al., 2012; Vazquez, 2019).

Variables tafonómicas relevadas

Florituración (MR: Marcas de Raíces): las raíces de plantas, al tomar contacto con los huesos, pueden dejar marcas en la superficie cortical, que pueden observarse normalmente en forma ramificada con longitud, anchura y profundidad variables (Buikstra y Ubelaker, 1994; Fernandez Jalvo et al., 2013) (Fig.2-F). A su vez, pueden insertarse por los canales medulares desplazándose hacia el interior del hueso, provocando fracturas por expansión. Esto puede ocurrir especialmente en huesos largos donde producen fracturas longitudinales que pueden provocar la destrucción de las epífisis (Luna et al., 2012; Polo Cerdá y Villalaín Blanco, 2000; Saul y Saul, 2002). Las raíces también pueden provocar el desplazamiento de huesos y dientes, al igual que lo hacen distintos animales. Por lo cual debe considerarse, al analizar la orientación del cuerpo, la posible desarticulación dentro de la sepultura (Saul y Saul, 2002). En ambientes cementeriales la acción de raíces sobre los restos óseos es frecuente, ya que las mismas son atraídas por los nutrientes que genera el cuerpo en descomposición (Pokines, 2018). De esta variable se registró su distribución, frecuencia y localización. En cuanto a la distribución se indicó si las mismas se encontraban: A: aisladas; C: concentradas en algún sector; o V: agrupadas en varios sectores.

Faunituración (MR: Marcas de Roedores- MC: Marcas de Carnívoros- MI: Marcas de insectos): la acción de distintos animales como roedores, carnívoros, insectos o aves sobre los restos óseos puede provocar tanto la paulatina destrucción, como así también la dispersión de los mismos (Haglund y Sorg, 1997; Mansegosa et al., 2020; Ataide Greco y Gonzalez, 2021). En contextos de cementerios, en donde los cuerpos son inhumados aproximadamente a un metro de profundidad o en nichos recubiertos de

cemento, el acceso de fauna se vuelve dificultoso. Sin embargo, es importante mencionar su accionar, ya que diferentes seres vivos se ven atraídos por el cuerpo en descomposición, pudiendo ocasionar distintas marcas características dependiendo de la categoría taxonómica a la cual pertenezcan (Bottini et al., 2020). Para el registro de esta variable, se indicó en cada caso, distribución, frecuencia y localización, detallando si las mismas se encontraban: A: aisladas; C: concentradas en algún sector; o V: agrupadas en varios sectores.

Meteorización (ME): proceso por el cual los distintos componentes microscópicos del hueso, tanto orgánicos como inorgánicos, se separan entre sí y se destruyen a causa de la acción de diversos agentes físicos y químicos que operan sobre el hueso tanto en la superficie como debajo del suelo (Behrensmeier, 1978). En este sentido, se divide el grado de deterioro de cada pieza ósea en una escala de 0 a 5 estadios (Behrensmeier, 1978). La incidencia de este agente está influenciado por tensiones externas vinculadas al clima, la humedad y las características propias del suelo, como así también, por cuestiones relacionadas, por un lado, con el tiempo de muerte del individuo, y por otro, con las características propias del esqueleto y el tamaño de cada elemento óseo (Gabrielloni, 2009). Durante registro de esta variable, se indicó el estadio observado en cada parte ósea relevada en la escala de 0 a 5 propuesta por Behrensmeier (1978).

Fracturas (FR): se define como una falla mecánica localizada que sufre el hueso al ser sometido a la acción repetida de diferentes fuerzas (Johnson, 1985; Barrientos et al., 2002). Si bien el hueso posee diferentes propiedades viscoelásticas que le permiten tener cierto grado de resistencia a presiones externas, las mismas varían con el tiempo. Tales propiedades dependen tanto de la preservación microestructural del hueso, como del ambiente en donde fueron depositados (Johnson, 1985; Krenzer, 2006; Villa y Mahieu, 1991). En contextos forenses, la importancia consiste en identificar si las mismas sucedieron en momentos cercanos a la muerte del individuo (perimortem), si ocurrieron cuando aún se encontraba con vida (premortem), o si por el contrario, fueron provocadas por distintas fuerzas mecánicas que actuaron una vez que él mismo había fallecido (postmortem) (Cappella et al., 2014; Symes et al., 2012). Para el registro de esta variable, se siguieron los estándares propuestos por Fernandez Jalvo (2013), Mengoni Goñalons (1999) y Krenzer (2006) distinguiéndose entre:

Fracturas transversales: se presentan de forma perpendicular al eje del longitudinal del hueso.

Fracturas longitudinales: son aquellas en donde la fractura se orienta paralela al eje longitudinal del hueso.

Fracturas en espiral: sucede cuando se produce una torsión en un extremo del hueso, quedando el otro fijo.

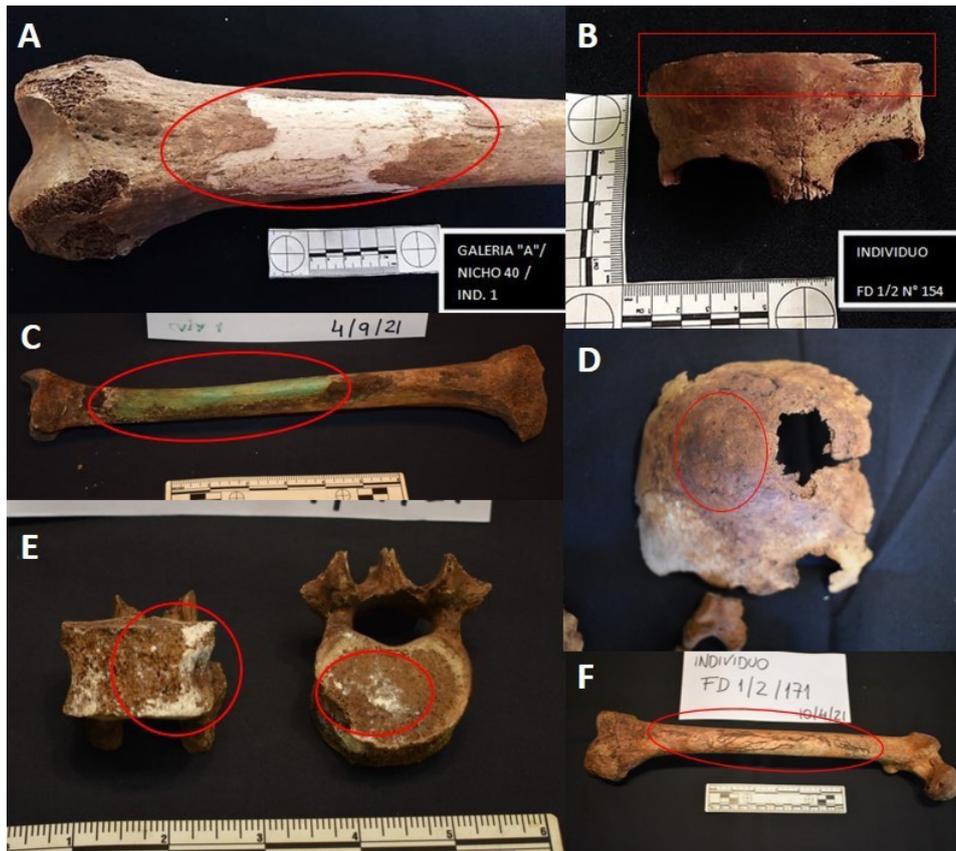


Figura 2: A) Epífisis distal de fémur izquierdo donde se observa descamación o desgaste de ataúd (Individuo: Galería "A" Nicho 40. Ind 1). B) Cráneo de individuo subadulto en donde se observa un corte circunferencial en la parte superior del cráneo, característico de prácticas de autopsia (Individuo: FD N° 1/2 154). C) Tibia izquierda con manchas verdosas producto del contacto con aleaciones de cobre (Individuo: FC 2/3/104). D) Par craneal de individuo subadulto en donde se observa coloración en tonos amarillentos (Individuo: FC 20330104). E) Vértebras T12 y L1 en donde se observan manchas de carbonato de calcio (Individuo: FD 1/2/167). F) Fémur derecho donde se observan marcas ocasionadas por raíces (Individuo: FD 1/2/171).

Figure 2: A) Distal epiphysis of the left femur where peeling or coffin wear is observed (Individual: Gallery "A" Niche 40. Ind 1). B) Skull of a subadult individual showing a circumferential cut at the calotte, characteristic of autopsy practices (Individual: FD N° 1/2 154). C) Left tibia with greenish spots due to contact with copper alloys (Individual: FC 2/3/104). D) Cranial pair of a subadult individual where coloration in brownish tones is observed (Individual: FC 20330104). E) T12 and L1 vertebrae showing calcium carbonate stains (Individual: FD 1/2/167). F) Right femur where marks caused by roots are observed (Individual: FD 1/2/171).

Lo cual produce una fractura de forma helicoidal.

Fracturas por compresión: sucede cuando una fuerza empuja el hueso o lo golpea desplazando la superficie cortical hacia dentro, lo cual puede crear líneas de fracturas discontinuas completas o incompletas.

A su vez, se registró, en relación al borde de las fracturas, si las mismas eran: "S": Simple o Regular; "A": Astillada o "M": Con marcado perimetral. Por otro lado, se determinó el estado del hueso al momento de fracturarse; distinguiendo entre "G": fresco ("Green"), cuando al producirse la fractura el individuo aún se encontraba con vida "N": no fresco ("no Green"), la fractura se produjo "postmotem" y el hueso ya perdió sus propiedades de hidratación, es decir está seco (Johnson, 1985; Krenzer, 2006; Mengoni Goñalons, 1988).

Marcas antrópicas (AA: Acción antrópica): la acción del

ser humano puede dejar marcas sobre los huesos tanto directa como indirectamente. Aquellas provocadas de manera indirecta, pueden suceder durante las tareas de exhumación y posterior traslado al laboratorio, causando daños en la composición y estructura ósea (Mendonça et al., 1984; 1985). Durante el proceso de excavación, por ejemplo, se pueden producir marcas en los elementos óseos, las cuales no deben ser confundidas con lesiones corto contundentes o trepanaciones (Polo Cerdá y Villalaín Blanco, 2000). De las marcas por acción antrópica, se registró presencia / ausencia y distribución. Clasificando estas últimas en "A": aisladas; "D": dispersas; "C": concentradas en un solo sector y "V": concentradas en varios sectores.

Óxido de manganeso (OM): es una precipitación química que tiene lugar por la acción de diferentes microorganismos tales como bacterias y hongos durante el periodo que comprende la diagénesis temprana. Se

presenta como pequeños puntos de color negro sobre la superficie cortical, y necesita de ambientes con abundante humedad, ricos en oxígeno y agua para que pueda proliferar la actividad microbiana (Barrientos et al., 2002; Ecker, 1989; Grupe y Piepenbrink, 1988; Piepenbrink, 1986). Para el registro de esta precipitación química, se observó si las alteraciones producto de la misma se encontraban: "A": aisladas; "V": concentradas en varios sectores; o "C": concentradas en un solo sector. A su vez, también se tuvo en cuenta la frecuencia de aparición en la superficie cortical, distinguiendo 4 escalas porcentuales (Barrientos et al., 2002): 25% cuando se observó menos de $\frac{1}{4}$ de parte afectada en el hueso; 50% cuando se observó la mitad de la superficie total ósea afectada; 75% si se observó $\frac{3}{4}$ partes de superficie afectada en el hueso y por último 100% cuando la superficie se encontraba afectada en su totalidad.

Indicadores de Contextos Inhumatorios de Cementerios

Teniendo en cuenta que el contexto donde fueron depositados los restos humanos es fundamental en lo que concierne a los estudios tafonómicos, se debe tener en cuenta que existen distintos indicadores en los restos esqueléticos que son característicos de contextos de cementerios y que están relacionados específicamente con el ambiente del ataúd (Eliopoulos et al., 2011; Pokines, 2018). En este sentido, Pokines (2018) realiza un relevamiento de las distintas variables que pueden observarse en restos humanos en estos entornos y que resultaron pertinentes para las preguntas formuladas en el presente trabajo.

Desgaste de ataúd (DE): hace referencia a la destrucción localizada en algunas partes del hueso y es un fuerte indicador del origen cementerial de los restos óseos (Pokines, 2018). Una vez que los tejidos blandos se descomponen en su totalidad, éstos entran en contacto directo con el fondo del ataúd, donde se depositan las sustancias ácidas que secreta el cuerpo durante la descomposición. El hueso, al ser muy susceptible al ataque ácido, se corroe y debilita, dañando principalmente las partes posteriores de escápulas, pelvis, cráneo, espinas y arcos vertebrales. Entre los principales daños que pueden observarse, se menciona la exfoliación de la superficie ósea y en ocasiones, a causa posiblemente de largos periodos de humectación y secado dentro del ataúd, se produce la descamación de la superficie cortical del hueso (Fig. 2-A) (Pokines, 2018). Las alteraciones producto de esta variable, se relevaron observando la frecuencia en la que afecta la superficie cortical ósea. Para ello, se dividieron en 4 escalas porcentuales, las cuales fueron adaptadas siguiendo a Barrientos y colaboradores (2002): 25% cuando se observa $\frac{1}{4}$ de la superficie afectada; 50% cuando se encuentra afectada la mitad de la pieza ósea; 75% la parte afectada incluye $\frac{3}{4}$ partes del hueso y por último 100% cuando se encuentra afectada la totalidad del hueso.

Carbonato de calcio (CaCO_3) (CC): el mismo se puede observar como una capa blanca escamosa y consistente, que puede acumularse en el hueso luego de que el agua se ha evaporado dejando atrás su contenido mineral (Gutiérrez, 2004; Pokines, 2018). Si bien esta precipitación se relaciona como marcador de restos que han estado expuestos a ambientes de lagunas (Tavarone et al. 2016), también se asocia su presencia a contextos fluviales (Tavarone et al., 2016) como médanos (Vazquez et al., 2022). Por otra parte, algunos autores lo vinculan con restos que tengan origen en ambientes de cementerios o con la descomposición de materia orgánica y la acción microbiana, como así también, a la descomposición del tejido blando, entre otros factores (Marín Arroyo, et al., 2008; Fernández-Jalvo y Andrews, 2016; Pokines, 2018). En este caso, el agua que se acumula en el fondo de los ataúdes durante periodos prolongados, la cual es rica en contenido mineral, se evapora y forma un "anillo" blanquecino en distintas piezas óseas, especialmente en las partes posteriores, las cuales toman contacto directo con el fondo (Fig. 2-E) (Pokines, 2018). Para el relevamiento de esta variable, se observó si las alteraciones producto de la misma se encontraban: "A": aisladas; "V": concentradas en varios sectores; o "C": concentradas en un solo sector. A su vez, se tuvo en cuenta la frecuencia de aparición en la superficie cortical, distinguiendo 4 escalas porcentuales (Barrientos et al., 2002): 25% cuando se observa menos de $\frac{1}{4}$ de parte afectada en el hueso; 50% cuando la mitad de la superficie total ósea se encuentra afectada; 75% si se registra $\frac{3}{4}$ partes de superficie afectada en el hueso y por último 100% cuando la superficie se encuentra afectada en su totalidad.

Cloruro de sodio (NaCl) (CS): en contextos funerarios, el contenido de mineral suele ser alto, a causa de los distintos procesos que ocurren durante la descomposición del cuerpo (Dupras y Schultz, 2013). El cloruro de sodio se puede disolver en solución y penetrar lentamente en el hueso. Esta acción produce poco a poco la formación de cristales de sal que son causados por la evaporación del agua circundante. A medida que pasa el tiempo, estos cristales se van incrustando en la superficie cortical pudiendo, en algunos casos, expandir su tamaño y causar graves daños (Brito Benitez, 1999; Dupras y Schultz, 2013). Para el relevamiento de esta variable, se observó si las alteraciones producto de la misma se encontraban: "A": aisladas; "V": concentradas en varios sectores; o "C": concentradas en un solo sector. A su vez, como en los casos anteriores, se tuvo en cuenta la frecuencia de aparición en la superficie cortical, distinguiendo entre las 4 escalas porcentuales ya mencionadas (Barrientos et al., 2002).

Marcas de autopsia (MA): los restos humanos a los cuales se les practicó autopsia, normalmente se los reconocerá por presentar un corte liso y circunferencial en la bóveda craneal (Fig. 2-B). También pueden encontrarse marcas de corte en las clavículas, ocasionadas como consecuencia

de la incisión que se realiza en el cuerpo a través del cartílago costal (Pokines, 2018). Para el relevamiento de esta variable, solo se indicó presencia/ausencia.

Tinción ósea (TO): puede ocurrir que los huesos inhumados en contextos cementeriales presenten una tinción de tonos amarrados, la cual puede producirse a causa de los taninos que ingresan al ataúd a través del agua que se filtra por la madera y quedan estancados tiñendo los huesos de colores similares a los de la madera del ataúd. Por otro lado, una vez que el ataúd se degrada y los restos toman contacto directo con el sedimento circundante, pueden tomar colores característicos dependiendo de la composición del suelo (Millard, 1997). A su vez, pueden encontrarse también, manchas amarradas y rojizas de tonalidad variable a causa de la hemólisis, o negras de forma localizada, las cuales están documentadas como producto de la descomposición o el embalsamamiento. Las manchas de colores en tonos verdes sobre la superficie cortical del hueso, puede deberse al contacto del mismo con fuentes minerales corrosivas como por ejemplo el cobre, presente en las manijas de los ataúdes y bisagras, como así también objetos personales como monedas y alhajas (Fig. 2-C) (Buikstra y Ubelaker, 1994; Pokines, 2018; Dupras y Schultz, 2013; Polo Cerdá y Villalain Blanco, 2000). Las alteraciones producto de esta variable, se relevaron observando la frecuencia en la que afectaron la superficie cortical ósea, considerando las 4 escalas porcentuales adaptadas de Barrientos y colaboradores (2002).

Aspectos contextuales

pH del suelo: el pH es el nivel de acidez o alcalinidad que presentan los suelos y tiene una gran importancia en cuanto a la preservación o degradación de los restos óseos (Gordon y Buikstra, 1981; Nielsen-Marsh et al., 2000). Se define por la cantidad de iones de hidrógeno libres que se encuentran en el mismo, expresándose a partir de una escala desde 0 a 14. En este sentido, los suelos con valores hasta 6 inclusive son considerados ácidos, aquellos que se ubiquen en 7 son considerados neutros y por último, los ubicados por encima de este valor son catalogados como básicos o alcalinos (Nielsen-Marsh et al. 2000). Si bien hay autores que consideran que, en suelos con características ácidas, los restos tienen menor probabilidad de preservarse (Gordon y Buikstra, 1981; Nielsen-Marsh et al. 2000; Polo Cerdá y Villain Blanco, 2000; White y Hannus, 1983), es necesario también tener en cuenta otros factores. Este último punto, nos lleva a considerar que cada contexto particular puede presentar condiciones específicas. Los huesos pueden conservarse o deteriorarse de manera diferencial dependiendo no solamente del tipo de suelo, sino también de las diferentes pendientes del terreno, condiciones climáticas, profundidad de los entierros, sitios en donde se produzca acumulación de agua en diferentes periodos del año a causa de alteraciones del terreno, humedad entre otras variables. Esto es importante de contemplar, ya que pueden existir pequeñas variaciones en

la composición del sedimento a pesar de encontrarse en el mismo espacio, provocando diferencias significativas en los grados de preservación y descomposición de los restos humanos, incluso a distancias cortas o en los límites de un mismo cementerio (Harrison y Cline, 2017; Polo Cerdá y Villalain Blanco, 2000).

Resultados

Los análisis bioantropológicos realizados a los 13 individuos para la determinación de sexo y estimación de la edad, determinaron que se trata de 9 individuos adultos (4 de sexo femenino, 4 masculinos y 1 de sexo indeterminado) y 4 individuos subadultos (infantes menores a 2 años y medio de sexo indeterminado).

Por su parte, se presentan a continuación los resultados generales obtenidos a partir del registro de las variables tafonómicas que tuvieron mayor incidencia sobre la totalidad de los restos óseos analizados, donde se incluyen todos los agentes relevados. Posteriormente, se detallarán los resultados que corresponden a las variables englobadas en la categoría "indicadores de contextos inhumatorios en cementerios".

En términos generales, la variable con mayor incidencia en la totalidad de la muestra fue la exfoliación ósea producida por el desgaste de ataúd (DE) (NISP=1441; 67,21%), seguida por el óxido de manganeso (OM) (NISP=791; 36,89%). Por su parte la tercera variable mayormente observada, fueron las fracturas (FR) (NISP=752; 35,07%). En menor medida, los restos fueron afectados por tinción ósea (NISP=699; 32,60%), marcas de raíces (NISP=645; 30,08%), carbonato de calcio (NISP=349; 16,27%), cloruro de sodio (NISP=48; 2,23%) y marcas de autopsias (NISP=3; 0,13%). No se observó meteorización (ME), marcas de carnívoros (MC), marcas de roedores (MR) ni de insectos (MI), lo cual es probable que se deba al hecho de que los restos estuvieron protegidos bajo tierra (Tabla 2 y 3).

Los individuos de sexo femenino presentaron un mayor porcentaje de afectación provocado por las marcas de raíces (NISP=373; 55,26%) seguido por el óxido de manganeso (NISP=370; 54,81%) y las fracturas (NISP=362; 53,62%), mientras que, en los masculinos, la variable que mayormente afectó a la muestra fueron las fracturas (NISP=315; 45,78%), al igual que en el individuo indeterminado (NISP=50; 34,03%).

Por otro lado, cuando analizamos la edad de los individuos estudiados, encontramos que en adultos la variable con mayor incidencia en toda la muestra fueron las fracturas (FR) (NISP=727; 48,14%), seguido por las precipitaciones químicas (OM) (NISP=675; 44,70%) y marcas de raíces (MR) (NISP=614; 40,66 %), mientras que las variables meteorización (ME), marcas de carnívoros (MC), roedores (MR), insectos (MI) y acción antrópica (AA) no afectaron

EDAD	SEXO	CODIGO	NISP TOTAL	RA	FR	ME	MC	MR	MI	AA	OM	Indicadores de contextos inhumatorios en cementerios							
				NISP/ %	NISP/ %	NISP/ %	NISP/ %	NISP/ %	NISP/ %	NISP/ %	NISP/ %	NISP/ %	NISP/ %	NISP/ %	CC	CS	DE	MA	TO
ADULTOS	FEMENINOS	FC 1/2 N°26 E1	137	90/65,69	83/60,58	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	94/68,61	13/9,49	25/15,32	42/30,66	0/0	3/2,19		
		FC 2/3/106	91	91/100	66/72,52	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	83/91,21	1/1,09	0/0	73/80,22	0/0	0/0		
		FD 1/2 N°164 -N°1	240	127/52,92	126/52,5	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	184/76,67	100/41,67	2/0,82	183/76,25	0/0	6/2,5		
		FC 1/2 N° 28 E1	207	65/31,4	87/31,4	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	20/9,66	29/14	0/0	142/68,59	0/0	0/0		
	NISP/% FEMENINOS POR VARIABLE		675	373/55,26	362/53,62	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	381/56,44	143/21,18	27/4	440/65,18	0/0	9/1,33		
	MASCULINOS	FD 1/2/171	212	65/30,66	76/35,84	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	132/62,26	75/35,37	2/0,94	120/56,6	0/0	36/16,98		
		FD 1/2/167	151	27/17,88	55/36,42	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	31/20,52	23/15,23	12/7,94	149/98,67	0/0	0/0		
		FD 1/1/145	170	72/42,6	80/47,05	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	51/30,17	19/11,24	0/0	158/92,94	0/0	6/3,53		
		GALERIA "A" NICHOS 40. Ind. 1	155	59/38,06	104/67,09	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	88/6,77	15/9,69	1/0,64	132/85,16	0/0	10/6,45		
	NISP/% MASCULINOS POR VARIABLE		688	223/32,41	315/45,78	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	302/43,89	132/19,18	15/2,18	559/81,25	0/0	52/7,56		
	INDET.	FC 2/3/104	147	18/12,24	50/34,03	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	25/17	10/6,80	0/0	100/68,02	0/0	4/2,72		
	NISP/ % INDETERMINADOS POR VARIABLE		147	18/12,24	50/34,03	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	25/17	10/6,80	0/0	100/68,02	0/0	4/2,72		

Tabla 2: Distribución de variables tafonómicas registradas por individuo del conjunto adulto recuperado en el cementerio de Salsipuedes. Referencias: RA: marcas de raíces, FR: fracturas, ME: Meteorización, MC: marcas de carnívoros, MR: marcas de roedores, MI: marcas de insectos, AA: acción antrópica. OM: óxido de manganeso, CC: carbonato de calcio, CS: cloruro de sodio, DE: Desgaste de Ataúd, TO: Tinción Ósea, MA: Marcas de Autopsias.

Table 2: Distribution of taphonomical variables registered for individual on the adult sample recovered of the Cemetery of Salsipuedes. References: RA: Plant roots marks, FR: Fractures, ME: Weathering, MC: Carnivores marks, MR: Rodents marks, MI: Insects marks, AA: Humans marks, OM: Manganese oxide, CC: Calcium Carbonate, CS: Sodium chloride, DE: Coffin wear (Cortical exfoliation), TO: Bone staining, MA: Autopsy marks.

a ninguno de los elementos óseos analizados (Tabla 2). Por otro lado, los análisis en individuos subadultos indican que la variable con mayor incidencia fue el óxido de manganeso (NISP=84; 13,24%), seguido por las marcas de raíces (NISP=31; 4,88%) y fracturas postmortem (NISP=25; 3,94%) (Tabla 3).

Resultados de los Indicadores de contextos inhumatorios de cementerios

Por último, se presentan los datos obtenidos de la variable que mayor porcentaje de afectación tuvo sobre los restos óseos: "Indicadores de contextos inhumatorios de cementerios". Como mencionamos anteriormente, esta gran variable incluye al carbonato de calcio (CC) y cloruro de sodio (CS), desgaste de ataúd (DE), marcas de autopsia (MA) y tinción ósea (TO) (Fig.2). Es en esta gran variable donde se puso mayor foco de atención debido a los objetivos planteados para el trabajo y es, por tanto, la que genera el puntapié inicial para dar comienzo al último apartado en donde se presentan las discusiones que surgieron a partir de los datos obtenidos.

Las cinco variables incluidas dentro de esta categoría son consideradas fundamentales para comprender el contexto de inhumación de los restos humanos analizados en este trabajo. En este sentido, observamos que el desgaste del ataúd fue la variable que más afectó a los elementos óseos presentes en la totalidad de la muestra (NISP=1441; 67.21%). La siguiente variable a considerar es la tinción ósea (NISP=699; 32.60%) que afectó mayormente a los individuos subadultos, mientras que el carbonato de calcio se presentó en menor incidencia (NISP= 64; 10,09%) que en individuos adultos (NISP=276; 18,27%). En cuanto al cloruro de sodio se presentó en una proporción considerablemente baja tanto para individuos adultos (NISP=38; 2,51%), como así también en subadultos (NISP=6; 0,94%). Finalmente, las marcas de autopsia fueron observadas únicamente en tres elementos óseos del individuo subadulto ("FD 1/2 N° 154"; NISP = 3 / 0.13%).

En cuanto al sexo de los individuos se pudo observar que si bien el porcentaje de superficie afectada por el carbonato

SEXO	CODIGO	NISP TOTAL POR INDIVIDUO	Indicadores de contextos inhumatorios en cementerios													
			RA	FR	ME	MC	MR	MI	AA	OM	CC	CS	DE	MA	TO	
			NISP/%	NISP/%	NISP/%	NISP/%	NISP/%	NISP/%	NISP/%	NISP/%	NISP/%	NISP/%	NISP/%	NISP/%	NISP/%	NISP/%
INDETERMINADO	FC 20300104	126	0/0	5/3,96	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	69/54,76	25/19,84	1/0,79	4/3,17	0/0	126/100
	FD 1/2 N° 154	183	28/15,3	13/7,1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	6/3,27	11/6,01	0/0	183/100	3/1,63	183/100	
	FD 1/2/152	192	3/1,56	2/1,04	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	17/8,85	0/0	155/80,72	0/0	192/100	
	FC 20200087 (11)	133	0/0	5/3,75	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	8/6,01	11/8,27	5/3,75	0/0	0/0	133/100	
NISP/ % TOTAL		634	31/4,88	25/3,94	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	83/13,09	64/10,09	6/0,94	342/53,94	3/0,47	634/100	

Tabla 3: Distribución de variables tafonómicas registradas por individuo del conjunto subadulto recuperado en el cementerio municipal Salsipuedes. Referencias: RA: marcas de raíces, FR: fracturas, ME: meteorización, MC: marcas de carnívoros, MR: marcas de roedores, MI: marcas de insectos, AA: acción antrópica. OM: óxido de manganeso, CC: carbonato de calcio, CS: cloruro de sodio, DE: Desgaste de Ataúd, TO: Tinción Ósea, MA: Marcas de Autopsias.

Table 3: Distribution of taphonomical variables registred for individual on the subadult sample recovered of the Cemetery of Salsipuedes. References: RA: Plant roots marks, FR: Fractures, ME: Weathering, MC: Carnivores marks, MR: Rodents marks, MI: Insects marks, AA: Humans marks, OM: Manganese oxide, CC: Calcium Carbonate, CS: Sodium chloride, DE: Coffin wear (Cortical exfoliation), TO: Bone staining, MA: Autopsy marks.

de calcio y el cloruro de sodio resultó mayor en individuos femeninos (NISP=143; 21,18% y NISP=23; 3,41% respectivamente), el desgaste de ataúd y tinción ósea afectaron mayormente a los individuos del sexo opuesto (NISP=559; 81,25% y NISP=52; 7,56%), mientras que en los individuos femeninos fue del 65,18% (NISP=440) y 1,33% respectivamente (NISP=9). Aun así, es importante remarcar que los individuos masculinos también se encuentran afectados por las variables de carbonato de calcio (NISP=123; 17,88%) y cloruro de sodio (NISP=15; 2,18%), pero en menor proporción, similar situación sucede con el individuo de sexo indeterminado, donde se observa que la variable "desgaste de ataúd" afecta al 68% (NISP=100) de los elementos óseos, seguido por el carbonato de calcio (NISP=10; 6,80%) y la tinción ósea (NISP=4; 2,72%), mientras que no se registraron alteraciones producidas por cloruro de sodio (Tabla 2).

Preservación e integridad ósea

El porcentaje de superficie preservada registrado en la muestra nos indica, por un lado, que los individuos de sexo femenino presentaron un total de 167 elementos óseos que fueron afectados en la totalidad de su superficie por alguna variable tafonómica (11,05%), mientras que 394 presentaron el 25% de su superficie preservada (26,09%) y 114 un 50% (7,54%), siendo que no se observaron elementos con el 75% o el 100% de sus superficies preservadas. Por su parte, los individuos de sexo masculino, presentaron al igual que sus pares femeninos, mayoritariamente entre un 100% y un 75% de sus superficies óseas comprometidas (NISP=281; 18,60% y NISP=294; 19,47% respectivamente), mientras que el 7,48% (NISP=113) de la muestra presenta el 50% de su superficie cortical afectada por alguna variable tafonómica.

Considerando la edad de los individuos analizados, se pudo observar que los adultos fueron quienes presentaron un mayor grado de afección en sus partes esqueléticas, observándose entre un 100% y un 75% de sus superficies corticales comprometidas por alguna variable tafonómica (NISP=448; 29,66% y NISP=688; 44,23% respectivamente), mientras que en los individuos subadultos, el porcentaje de superficie preservada es mayor, encontrándose los valores entre un 50% y un 25% afectadas por alguna variable (NISP=324; 51,10% y NISP=233; 36,75%, respectivamente).

Por último, en cuanto a la integridad ósea, encontramos que los individuos de sexo femenino son quienes presentan un mayor deterioro. En este sentido, se observó que los elementos presentaban un porcentaje del 20,46% (NISP=309) para el grado de integridad 3 (Malo), 15,96% (NISP=241) para el grado 2 (Bueno) y sólo un 8,27% (NISP=125) en grado 1 (Muy bueno). Por su parte, los elementos óseos correspondientes a los individuos de sexo masculino presentaron mejores condiciones generales de preservación, registrando un porcentaje del 7,68% (NISP=116) con un grado de integridad 3 (Malo), 13,84% (NISP=209) para grado 2 (Bueno) y de 24,56% (NISP=371) para un grado 1 (Muy bueno). En tanto que el individuo indeterminado presentaba un porcentaje de 1,12% (NISP=17) con un grado de integridad 3 (Malo), un 5,09% (NISP=77) en grado 2 (Bueno) y finalmente un porcentaje de 3,50% (NISP=53) para un grado 1 (Muy bueno).

En relación a la edad de los individuos, los resultados indican que los subadultos presentan un grado de integridad considerablemente mayor que lo observado en individuos adultos. En este sentido, se registró un 86,59% (NISP=549) de unidades anatómicas infantiles

con un grado de integridad 1 (Muy bueno), un 13,40% (NISP=85) en grado 2 (Bueno) y ningún espécimen óseo con un grado de preservación nivel 3 (Malo). Cabe aclarar que no se registraron diferencias relevantes entre los valores obtenidos para los 3 grados de integridad entre individuos femeninos y masculinos. En este sentido se encontró que un 36,3% (NISP=549) de los especímenes adultos tenían un grado 1 (Muy bueno), un 34,9% (NISP=527) un grado 2 (Bueno) y por último un 29,2% (NISP=442) un grado 3 (Malo).

Resultados del contexto inhumatorio de los restos óseos humanos

Finalmente, los resultados obtenidos a partir de los estudios de pH realizados sobre las muestras de sedimento en ambos sectores de exhumación de los restos, muestran ciertas diferencias a pesar de encontrarse en el mismo terreno y a una corta distancia. En este sentido, mientras que para el sector denominado F "B" - Fondo en donde estaban inhumados los individuos infantiles, el pH resultó ser de 7.3 (suelo alcalino), en el sector donde se exhumaron los individuos adultos, denominado F "A" - Medio, el pH resultó ser ácido (6.8).

Resultados finales

A modo general, los datos obtenidos indican que las variables tafonómicas afectaron mayormente a los individuos adultos de sexo femenino que se encontraban inhumados en un sector del cementerio donde el pH del suelo es más ácido (6.8), sin embargo, debemos también considerar que pueden intervenir otros factores intrínsecos, tales como la densidad mineral ósea, que según algunos autores afecta en mayor proporción a mujeres (Walker, 1995; Suby et al., 2013). Comparativamente, los individuos adultos de sexo masculino tuvieron, a diferencia del caso anterior, una menor incidencia de las variables analizadas, situación que puede corresponderse con una mayor densidad mineral ósea, ya que, al estar inhumados en el mismo sector, se encontraban sometidos a las mismas condiciones ambientales. Todas las variables consideradas tienen un porcentaje mayor de incidencia en individuos femeninos en relación a individuos masculinos, a excepción de dos "Indicadores de contextos inhumatorios de cementerios" (desgaste de ataúd y tinción ósea) en donde ocurre al revés. Por otra parte, en relación a la edad de los individuos, existen diferencias en el grado en que las variables afectaron a los individuos adultos en relación a los subadultos. En este sentido, a excepción de dos variables indicadoras de contextos de inhumatorios en cementerios (tinción ósea y desgaste de ataúd), en donde el NISP afectado en el total de los subadultos es muy elevado, el grado de afectación del resto de las variables tafonómicas relevadas son considerablemente menores. En este caso podemos considerar la mejor preservación de los subadultos en relación al sector de inhumación y al pH del suelo analizado el cual es alcalino (7.3) en contraposición con el pH ácido encontrado en el sector en

donde se encontraban inhumados los individuos adultos.

Conclusión y discusiones finales

Los resultados obtenidos indican que diferentes variables se presentaron de manera sistemática en los restos humanos analizados y conciernen específicamente a indicadores de restos óseos inhumados en ambientes de cementerio. La descamación o desgaste de ataúd se encontró afectando prácticamente la totalidad de los individuos analizados de la muestra, en este sentido, solamente un individuo subadulto (FC 20200087-11) no registró presencia de esta variable. Si bien los restos presentaron desgaste de ataúd de manera homogénea a lo largo de la superficie cortical de los huesos, la misma se da con mayor énfasis en partes posteriores de vértebras, escápulas y huesos largos. Lo cual coincide con la posición inhumatoria en decúbito dorsal en la que son depositados los cuerpos, según la tradición cristiana en los cementerios modernos.

La presencia de un color con características amarronadas en la superficie cortical de los restos óseos (tinción ósea) en conjunto con la presencia de otras variables tales como desgaste de ataúd, marcas de autopsias, cloruro de sodio y carbonato de calcio, puede considerarse como un indicador de que los huesos provienen de un contexto de cementerio (Pokines, 2018) y esto se vio reflejado en los restos óseos analizados durante este trabajo, especialmente en individuos subadultos donde se observó que los cuatro presentaron este tipo de marcador en la totalidad de sus superficies corticales. Esta tinción se observa con frecuencia de manera uniforme en la superficie cortical de las unidades anatómicas y puede producirse a causa de los taninos que ingresan al ataúd a través del agua que se filtra por la madera y quedan estancados, tiñendo los huesos de colores similares a los de la madera del ataúd. Si bien los individuos adultos también presentaron este tono amarronado en algunos de sus unidades anatómicas, es posible que, debido a que los mismos se encontraron afectados casi en su totalidad por otras variables tafonómicas, la apreciación de este color característico pudo verse alterado.

A su vez, se observó en ambas tibias y fémures de uno de los individuos (FC 2/3/104), una coloración verdosa, que puede deberse al contacto del hueso con fuentes minerales corrosivas, como por ejemplo aleaciones con cobre, presentes en las manijas de los ataúdes y bisagras, como así también objetos personales de como monedas y alhajas (Buikstra y Ubelaker, 1994; Dupras y Schultz, 2010; Pokines, 2018) lo cual puede tener relación con que haya estado en contacto con las manijas del ataúd durante un largo periodo de tiempo.

Otro marcador característico es la presencia de marcas producto de autopsias. En este sentido, los restos a los cuales se les realizó este tipo de práctica, normalmente se

los reconocerá por presentar un corte liso y circunferencial en la bóveda craneal. También pueden encontrarse marcas de corte en las clavículas, ocasionadas como consecuencia de la incisión que se realiza en el cuerpo a través del cartílago costal (Pokines y Baker, 2022). En la muestra analizada, se pudo observar que un solo individuo subadulto (FD 1/2 N° 154) presentaba este tipo de marcadores en su bóveda craneal.

Las precipitaciones químicas constituyeron otra de las variables que más influencia tuvieron sobre la muestra. El óxido de manganeso fue la variable química que más afectó a los huesos de todos los individuos analizados (36,89%). La misma nos permite suponer que probablemente los restos se vieron expuestos durante un largo periodo de tiempo a una humedad del ambiente circundante relativamente alta, la cual, sumada a la presencia de partes blandas, haya beneficiado la proliferación de microorganismos y bacterias para llevar a cabo la oxidación del manganeso (Marín Arroyo et al., 2008). Por su parte, el carbonato de calcio, presente en el 16,27% de la muestra total, no se considera un porcentaje de afección relevante.

Los resultados obtenidos muestran diferencias en relación a los alcanzados en otros trabajos tanto arqueológicos como de cementerios modernos, donde se relevan las mismas variables tafonómicas (González, 2014; Luna et al., 2012; Tapia, 2017; Miguez et al., 2022), esto nos lleva a realizar ciertas inferencias en relación a la historia postdeposicional de los restos humanos recuperados para este estudio. En el trabajo realizado por González (2014), se presentan los resultados tafonómicos obtenidos a partir del análisis de una muestra bioarqueológica proveniente del sitio Arroyo Seco 2 en la región pampeana. La autora observa que los esqueletos presentan un bajo grado de afectación por óxido de manganeso y alto porcentaje de carbonato de calcio. A partir de esta información concluye que los datos obtenidos tienen relación con el porcentaje de humedad presente en el ambiente circundante. Esto nos lleva a pensar que en el cementerio Municipal de la Localidad de Salsipuedes, si bien algunos individuos pudieron estar expuestos a una humedad ambiental constante, como aquellos que registran una importante presencia de óxido de manganeso, otros sufrieron periodos fluctuantes de humedad y secado, lo que pudo provocar tanto la presencia de carbonato de calcio, como así también de cloruro de sodio. Esta última precipitación se registró en un 2,23% de la muestra total, en su mayoría sobre restos de individuos adultos. Por otro lado, en trabajos realizados por Luna y colaboradores (2012) en entornos cementeriales, observamos que la humedad es un factor a considerar en la preservación de los restos óseos humanos, así como también la presencia de marcas de raíces (Miguez et al., 2022).

Las marcas de raíces, son un factor importante tanto en la preservación como así también en la destrucción de

los restos. En la muestra analizada observamos que las mismas afectaron en mayor proporción a los individuos adultos, sobre todo en huesos largos y cráneos donde se presentaron en forma de surcos ramificados sobre la superficie cortical. Por su parte, en los huesos largos de la mayoría de los individuos, las pequeñas raíces ingresaron por los orificios nutricios extendiéndose hacia el interior de los mismos. A modo general, si bien los restos se encontraron afectados en una alta proporción por esta variable, la misma no provocó una destrucción considerable de los elementos. Situación similar se observaron en otros contextos cementeriales, donde las marcas de raíces fue uno de los principales agentes de perturbación de los restos óseos, como es el caso de Miguez y colaboradores (2022) quienes recuperaron restos humanos tanto de nichos como en tierra, pero en este caso, las raíces afectaron con mayor incidencia a elementos con alto porcentaje de hueso trabecular, como los cuerpos vertebrales.

En cuanto a las fracturas, se observaron en un 35,07% de especímenes óseos del total de la muestra. Solo uno de los individuos presentó fracturas ante mortem en 3 costillas izquierdas (FD ½ N°164 – N°1), en las cuales pudo observarse remodelación ósea. En el resto de los individuos analizados se registraron fracturas post mortem, las cuales estaban ubicadas en su gran mayoría, en vértebras y costillas lo cual pudo ser producto de la presión del sedimento una vez que la madera del ataúd comenzó a ceder.

Por otra parte, no se observaron marcas de roedores, carnívoros o insectos. Por lo que, sumado a la ausencia de meteorización en los restos, puede llevar a pensar que en ningún momento los huesos estuvieron expuestos en la superficie. Esta inferencia es pertinente, ya que uno de los restos analizados pertenecía a un entierro secundario en urna de reducción (GALERIA "A". NICHOS 40 – I1), según la información registrada en las fichas de campo realizadas por los estudiantes que exhumaron los restos y posteriormente corroborada por la persona a cargo del cementerio.

A partir de los resultados alcanzados, podemos denotar en líneas generales, que los restos óseos humanos presentan diferencias en su preservación, tanto en relación al sexo como así también a la edad de los individuos. Por un lado, los individuos femeninos fueron quienes se vieron mayormente afectados por las variables tafonómicas y por consiguiente, presentaron mayor daño que los individuos masculinos. Esto pudo suceder a causa de que, tal como lo demuestran diferentes estudios (Galloway et al., 1997; Chan moo, 2009), además de que los huesos de individuos femeninos suelen ser de menor tamaño, la densidad mineral ósea es también menor. Por lo que si bien, estuvieron expuestos a las mismas variables extrínsecas que los individuos de sexo masculino, entraron en juego factores intrínsecos que resultaron de vital importancia en su preservación.

Por otro lado, la relación entre la edad de los individuos y la

preservación de los restos también es un tema interesante a considerar. En este sentido, si bien se esperaba que los restos de individuos subadultos tuvieran una conservación considerablemente menor que en los individuos adultos, sucedió al revés. Diversos estudios han demostrado que los restos óseos de subadultos son más susceptibles al daño y por consiguiente a su mala conservación y degradación (Ross y Hale, 2018), sin embargo lo que pudimos observar en la muestra analizada es que a pesar de que los restos de infantes habían sido expuestos a los mismos procesos y/o variables que los adultos, su grado de preservación era sorprendentemente mejor que estos últimos. De esta manera, se considera que esto pudo deberse a algún tratamiento diferencial a la hora de la preparación para su inhumación, es decir, que fueron recubiertos por algún tipo de mortaja especial a causa de su muy corta edad, lo que pudo provocar que los restos óseos se mantuvieran en muy buenas condiciones. Esto último tiene relación con lo planteado por autores como Tiesler (1993), quien considera que en determinadas ocasiones a los individuos infantiles se les realiza un tratamiento mortuario especial lo cual puede contribuir a que sus restos sean preservados de forma excepcional. Este tratamiento diferencial, pudo haber ayudado a que, si bien los restos se vieron afectados por diferentes agentes tafonómicos, la forma en la que estaban recubiertos o quizá el material que los cubría, mermó la acción de las distintas variables permitiendo que los huesos se mantuvieran en buenas condiciones. Sin embargo, otras investigaciones en contextos de cementerio, mencionan que la presencia de mortajas o vestimentas y ataúdes tienden a favorecer la condensación de humedad y provocar mayor pérdida ósea cortical (García Laborde et al., 2015), como sí podemos observar en los adultos de esta muestra.

Los valores de pH del sector en el que estaban inhumados los restos subadultos resultó ser alcalino, lo que también puede haber contribuido a su preservación. Como indica Gordon y Buikstra (1981) es probable que los suelos alcalinos presenten una mayor preservación de los restos que aquellos suelos con un pH ácido. En este sentido, el pH del sedimento circundante que está en contacto con los restos, resulta ser un factor a considerar en relación a la forma en la cual se descompone el cuerpo, como así también al porcentaje de erosión que posteriormente presenten los huesos (Jagger y Roggers, 2009).

En síntesis, consideramos que los resultados obtenidos en este trabajo, aportan información relevante para el análisis y comprensión del registro osteológico proveniente de contextos cementeriales, los cuales resultan de gran ayuda para la reconstrucción de los procesos de formación de entierros judicializados o de restos humanos encontrados en la vía pública, basureros o producto del desecho de estudiantes de medicina y odontología (Ginarte y González, 2021; Sánchez, 2020, 2021). Contar con esta información, facilita una recuperación óptima de los restos humanos, la evidencia asociada y los resultados de

estas observaciones para ser presentadas a las autoridades judiciales que así lo requieran.

Parece poco probable que alguna vez tengamos una comprensión integral de la variación tafonómica en las inhumaciones de cementerios, debido a la gran variedad de contextos ambientales y culturales que existen, pero una combinación de un programa experimental claro y apropiado, junto a una mejor consideración de los estudios de casos extraídos de la arqueología y la práctica forense, colaborarán en una mayor interpretación de estos fenómenos.

Este trabajo es un aporte preliminar a la comprensión de los fenómenos observados en restos óseos humanos recuperados en diferentes contextos de la vía pública o de basureros, en donde son hallados e ingresan al sistema judicial generando investigaciones y gastos administrativos vanos. Tener en cuenta la presencia de estas variables colaborará a dar respuesta a los agentes judiciales sobre las prácticas y el origen de estos restos, que, como ya se mencionó, son bastante frecuentes en la casuística forense de Córdoba (Ginarte y González, 2021).

Córdoba, 22 de febrero de 2023

Agradecimientos

Este trabajo se desprende de la tesis de licenciatura de una de las autoras (FB) y fue realizado gracias al aporte del Instituto de Medicina Forense del Poder Judicial de la provincia de Córdoba y al subsidio de investigación "Antropología Biológica y Ciencia Forense en Córdoba: aportes desde la antropología dental" (PICT 2018-4257) y del proyecto "Antropología forense y conservación. Manejo y digitalización de restos óseos humanos actuales de la provincia de Córdoba" ambos dirigidos por la Dra. Claudina Gonzalez e integrados por la Lic. Florencia Benedetti. Queremos agradecer al director del cementerio el Sr. Marcelo Onofrio y al Lic. Darío Olmo por permitir y facilitar el acceso a la información relativa al cementerio, como así también a los docentes y estudiantes de la Cátedra de Antropología Forense (FFyH-UNC) que participaron durante los trabajos de exhumación de los individuos analizados.

Bibliografía

- Ataide Greco, S., y González, C. (2021). Análisis de dispersión y consumo de restos humanos por carroñeros en contextos urbanos, periurbanos y rurales de la provincia de Córdoba. En R. García Mancuso et al. (Comps.). Libro de Resúmenes de las XV Jornadas Nacionales de Antropología Biológica (pp. 71-72). Asociación de Antropología Biológica Argentina.
- Barrientos, G; Oliva, F y Del Papa, M. (2002). Historia pre y postdeposicional del entierro secundario del sitio Laguna Los Chilenos 1 (Provincia de Buenos Aires). Relaciones de la Sociedad Argentina de

- Antropología (N.S.), 27. Pp: 303-325.
- Bello, S. M., Thomann, A., Signoli, M., Dutour, O., y Andrews, P. (2006). Age and sex bias in the reconstruction of past population structures. *American journal of physical anthropology*, 129(1), 24–38. <https://doi.org/10.1002/ajpa.20243>
- Behrensmeyer, A. (1978). Taphonomic and ecologic information from bone weathering. *Paleobiology*, 4(2), 150-162. doi:10.1017/S0094837300005820
- Bosio, L. A., García Guraieb, S., Luna, L. H., y Aranda, C. (2012). Chacarita Project: conformation and analysis of a modern and documented human osteological collection from Buenos Aires City--theoretical, methodological and ethical aspects. *Homo: Internationale Zeitschrift für die vergleichende Forschung am Menschen*, 63(6), 481–492. <https://doi.org/10.1016/j.jchb.2012.06.003>
- Bottini, M., Arrieta, M., y Bernardi, L. (2020). Tafonomía en restos óseos humanos del SO de la región pampeana: el sitio Médano Petroquímica (Puelén, La Pampa, Argentina). *Revista del Museo de Antropología*, 13(3), 123–138. <https://doi.org/10.31048/1852.4826.v13.n3.30056>
- Buikstra, J.E., y Ubelaker, D.H. (Eds.). (1994). *Standards for data collection from human skeletal remains. Proceedings of a seminar at the Field Museum of Natural History*. Arkansas, Estados Unidos: Arkansas Archaeological Survey Research, Series No. 44.
- Brito Benítez, E. L. (1999). El deterioro de restos óseos humanos y su relación con el tiempo de enterramiento". Colección Científica, INAH, México, 1999. ISBN: 970-18-2498-9
- Cappella, A., Amadasi, A., Castoldi, E., Mazzarelli, D., Gaudio, D., y Cattaneo, C. (2014). The difficult task of assessing perimortem and postmortem fractures on the skeleton: a blind text on 210 fractures of known origin. *Journal of Forensic Sciences*, 59(6), 1598–1601.
- Chan moo, P. (2009). Tafonomía y costumbres funerarias en NOH-BEC Yucatán. Una aproximación analítica en la evaluación de restos humanos deteriorados de área maya. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Antropológicas. Universidad Autónoma de Yucatán. Pp: 667–673.
- Dirkmaat, D. C., Cabo, L. L., Ousley, S. D., y Symes, S. A. (2008). New perspectives in forensic anthropology. *American journal of physical anthropology, Suppl 47*, 33–52. <https://doi.org/10.1002/ajpa.20948>
- Dupras, T.L., y Schultz, J.J. (2013). Taphonomic Bone Staining and Color Changes in Forensic Contexts. En J. T. Pokines y S.A. Symes (Eds.), *Manual of Forensic Taphonomy*, Pp: 315-340. Boca Ratón: CRC Press.
- Ecker, H. (1989). The characterization of weathering effects and the conservation of mammoth tusk from Roxton, Bedfordshire. *Institute of Archaeology Bulletin* 26.
- Equipo Argentino de Antropología Forense. (2003). <https://eaaf.org/>. Buenos Aires- Nueva York: EAAF 2003. Recuperado de: <https://eaaf.org/wp-content/uploads/2018/08/argentina2003.pdf>
- Equipo Argentino de Antropología Forense. (2005). <https://eaaf.org/>. Buenos Aires-Nueva York: EAAF 2005. Recuperado de: https://eaaf.org/wp-content/uploads/2018/08/argentina_2005.pdf
- Eliopoulos C, Moraitis K, Reyes F, Spiliopoulou C, Manolis S. (2011). Guidelines for the recognition of cemetery remains in Greece. *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology* 32(2):p 153-156. Doi: 10.1097/PAF.0b013e3182156405
- Fernández Jalvo, Y., Cáceres, I., Marín-Monfort, D. (2013). Tafonomía. En M. García Díez y L. Zapata Peña (Eds.), *Métodos y técnicas de análisis y estudio en arqueología prehistórica: De lo técnico a la reconstrucción de los grupos humanos*, Pp: 367-408. Universidad del País Vasco, Servicio Ed.
- Gabrielloni, C. (2009). Estudios tafonómicos sobre restos óseos humanos: Sitio Laguna El Doce (Departamento General López, Provincia de Santa Fe). Tesis de licenciatura inédita. Universidad Nacional de Rosario.
- Galloway, A., P. Willey, y L. Snyder (1997). Human bone mineral densities and survival of bone elements: A contemporary sample. In *Forensic Taphonomy: The Post-Mortem Fate of Human Remains*, W. Haglund and M. Sorg, (Eds.), pp. 295–317. CRC Press, Boca Raton, FL.
- García Laborde, P., Guichón, R. A., y González, N. G. (2015). Una aproximación tafonómica al antiguo cementerio de la Misión Salesiana de Río Grande, Tierra del Fuego. *Arqueología*, 21(2), 277-290. <https://doi.org/10.34096/arqueologia.t21.n2.2241>
- Garizoain, G; Petrone, S; Garcia Mancuso, R; Plischuk, M; Desántolo, B; Inda, A y Salceda, S. (2016). Análisis

- de preservación ósea y dentaria en dos grupos etarios: su importancia en el estudio de conjuntos esqueléticos. *Intersecciones en Antropología*, 17. Pp: 353-362.
- Gavier, G. I., y Bucher, E. H. (2004). Deforestación de las Sierras Chicas de Córdoba (Argentina) en el período 1970-1997 (Vol. 101, pp. 1-27). Córdoba: Academia Nacional de Ciencias.
- Ginarte, A y González, C. (2021). Desarrollo e institucionalización de la antropología forense en la provincia de Córdoba, Argentina. En *Revista Internacional de Antropología y Odontología Forense* (4) N°2. Pp: 10-24.
- González, M. (2013). Procesos de formación y efectos tafonómicos en entierros humanos: el caso del sitio Paso Alsina 1 en Patagonia nororiental argentina. *Magallania* (Punta Arenas), 41(1), 133-154. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-22442013000100007>
- González, M. (2014). Procesos de formación y efectos tafonómicos en entierros humanos: el caso del sitio arroyo seco 2 en la región pampeana, Argentina; *Sociedad Argentina de Antropología; Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*; 1; 7-2014; 175-202
- Gonzalez, C., Ataide Greco, S., Vega, P., Gómez Rodas, K., Müller, P., Gordillo, M. 2021. Desarrollo de las Investigaciones en Antropología Forense, Córdoba, Argentina. Libro de Resúmenes de las VIII Jornadas de Arqueología Cuyanas. Cintia Abbona, et al. Editado por Maria José Ots y Pablo Cahiza, 1ra edición. Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza.
- Gordon, C. G. y J. E. Buikstra (1981). Soil pH, bone preservation, and sampling bias at mortuary sites. *American Antiquity* 46(3): 566-571.
- Grayson, D. (1988). Danger Cave, Last Supper Cave, and Hanging Rock Shelter: The Faunas. *Anthropological Papers*. No. 66. American Museum of Natural History, New York.
- Grupe, G y Piepenbrink, H. (1989). Trace element contamination in excavated bones by microorganisms. En *Trace Elements in Environmental History*, editado por G. Grupe y B. Herrmann. Springer-Verlag, Heidelberg.
- Gutiérrez, M. (2004). Análisis tafonómicos en el área Interserrana (provincia de Buenos Aires). Tesis Doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
- Harrison, K. y Cline, E. (2017). Case Studies on Taphonomic Variation between Cemetery Burials. In *Taphonomy of Human Remains: Forensic Analysis of the Dead and the Depositional Environment* (eds E.M.J. Schotsmans, N. Márquez-Grant and S.L. Forbes). <https://doi.org/10.1002/9781118953358.ch27>
- Haglund, W. y Sorg, M. (1997). *Forensic taphonomy: the postmortem fate of human remains*. Boca Raton: CRC Press. (1st ed.). <https://doi.org/10.1201/9781439821923>
- Haglund, W.D., y Sorg, M.H. (Eds.). (2002). *Advances in forensic taphonomy: Method, theory, and archaeological perspectives*. Boca Raton, Estados Unidos: CRC Press.
- Henderson, J. (1987). Factors determining the state of preservation of human remains. En A. Boddington, A. N. Garland & R. C. Janaway (Eds), *Death, Decay and Reconstruction. Approaches to Archaeology and Forensic Science* (pp. 43-54). Manchester: Manchester University Press.
- Jaggers, K. A., y Rogers, T. L. (2009). The effects of soil environment on postmortem interval: a macroscopic analysis. *Journal of forensic sciences*, 54(6), 1217–1222. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2009.01160.x>
- Johnson, E. (1985). Current developments in bone technology. En M. B. Schiffer (Ed.), *Advances in Archaeological Method and Theory* (pp. 157-235). New York: Academic Press.
- Krenzer, U. (2006). *Compendio de métodos antropológico forenses para la reconstrucción del perfil osteobiológico*. Guatemala: Centro de Análisis Forense y Ciencias Aplicadas.
- Lyman, R. L. (1994). *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge Manuals in Archaeology. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139878302>
- Luna, L., C. Aranda, S. García Guraieb, T. Kullock, A. Salvarredy, R. Pappa-Lardo, R., Miranda, P., y Noriega, H. (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
- Lloveras Roca, L., Rissech Badalló, C., y Rosado Méndez, N. (2016). Tafonomía forense. En Sanabria-Medina (Eds.), *Patología y antropología forense de la muerte: la investigación científico-judicial de la*

- muerte y la tortura, desde las fosas clandestinas, hasta la audiencia pública*, Pp.453–523. Bogotá, Colombia: Forensic Publisher.
- Mansegosa, D., Marchiori, J. y Giannotti, P. S. (2020). Desarticulación, consumo y marcas en cadáveres humanos producidas por carnívoros: un estudio comparativo con casos forenses del centro-oeste de Argentina. *Revista Internacional de Antropología y Odontología Forense*, 3(1), 6-15.
- Marín Arroyo, A., Ruiz, M. L., Bernabeu, G. V., Román, R. S., Morales, M. G. y Straus, L. G. (2008). Archaeological implications of human-derived manganese coatings: a study of blackened bones in El Mirón Cave, Cantabrian Spain. *Journal of Archaeological Science*, 35(3), 801-813. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2007.06.007>
- Mendonça, O., Cocilovo, J. y Pereda, E. (1984-1985). Observaciones de interés tafonómico en los restos óseos humanos del sitio "Las Lagunas" (Provincia del Neuquén). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*. XVI. 235-248.
- Millard, A. (1997). Bone in the burial environment. In Corfield M, Hinton P, Nixon T and Pollard M (eds.): *Preserving archaeological remains in-situ*. London: Museum of London Archaeology Service, pp. 93-102.
- Nielsen-Marsh, C., Gernaey, A., Turner-Walker, A., Hedges, R., Pike, A. y Collins, M. (2000). The chemical degradation of bone. In *Human Osteology in Archaeology and Forensic Science* eds. M. Cox y S. Mays. pp. 439-454. Greenwich Medical Media, London, U.K.
- Osorio, N.W. (2012). pH de suelo y disponibilidad de nutrientes. En *Manejo Integral del Suelo y Nutrición Vegetal*, Vol 1 No 4. Laboratorio de Suelos. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia-Sede Medellín.
- Piepenbrink, H. (1986). Two examples of biogenous dead bone decomposition and their consequences for taphonomic interpretation. *Journal of Archaeological Science* 13.
- Polo Cerda, M. y Villalaín Blanco, J. (2000). Tafonomía forense y policial. En *Identificación Antropológica Policial y Forense*. Villalaín Blanco, J. D y Puchalt Fortea, F. J. (Eds). Editorial Tirant lo Blanch, Valencia. España. Pp: 305-304.
- Pokines, J. (2018). Differential diagnosis of the taphonomic histories of common types of forensic osseous remains. En *Journal of Forensic Identification* 68 (1) Pp: 87-145.
- Pokines, J., y Baker, J. (2022). Effects of Burial Environment on Osseous Remains. En *Manual of forensic taphonomy*. Pokines J. T., Symes, S. A y L'Abbé N.E. (Eds) Segunda edición. CRC Press, Boca Raton, F, pp. 103-161
- Ross, A. H., y Hale, A. R. (2018). Decomposition of juvenile-sized remains: a macro- and microscopic perspective. *Forensic sciences research*, 3(4), 294–303. <https://doi.org/10.1080/20961790.2018.1489362>
- Salceda, S., Desántolo, B., García Mancuso, R., Plischuk, M. e Inda, A. M. (2012). The 'Prof. Dr. Rómulo Lambre' Collection: an Argentinian sample of modern skeletons. *HOMO*, 63, 275-281. doi: 10.1016/j.jchb.2012.04.002
- Sánchez, A. (2020). Uno trabajando en el cementerio aprende lo que es la vida: procesos de subjetivación y objetivación de restos humanos en el cementerio de San Vicente, Córdoba, Argentina. Trabajo final de Licenciatura. Departamento de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades, UNC. Inédita.
- Sánchez, A. (2021). Restos humanos: derroteros de objetivación en el cementerio San Vicente. *Revista Del Museo De Antropología*, 14(3), 229–236. <https://doi.org/10.31048/1852.4826.v14.n3.33146>
- Scheuer, L., y Black, S. (2000). *Developmental Juvenile Osteology*. San Diego, CA: Elsevier Academic Press.
- Suby, J., Costantino, S., Capiel, C., Lucarini, M. M., Etchepare, E. (2013). Exploraciones de la densidad mineral ósea y osteopenia en poblaciones humanas antiguas de Patagonia austral Intersecciones en Antropología 14 (1), 433-445 Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires Buenos Aires, Argentina.
- Symes, S., L'Abbé, E., Chapman, I. W., & Dennis, D. (2012). Interpreting traumatic injury to bone in medicolegal investigations. En D. Dennis (Ed.), *A Companion to Forensic anthropology* (pp. 340–389). Blackwell Publishing Ltd.
- Tapia, A. J. (2017). Cambios postmortem en restos óseos humanos provenientes de los cementerios de Cipolletti (Río Negro) y La Plata (Buenos Aires). Un acercamiento a la tafonomía forense. Tesis de licenciatura inédita. Universidad Nacional de Río Negro.
- Tavarone, A.; Dantas, M y Fabra, M. (2016). Tafonomía

de restos óseos humanos arqueológicos en ambientes lacustres. El caso del sitio El Diquecito (Laguna Mar Chiquita, Córdoba, Argentina). En Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano 25 (2): 191-210

y multidisciplinario evidencia la relación entre el entorno y la preservación. En Intersecciones en Antropología 23(1), enero-junio. 2022.

Tiesler., V. (1993). Algunos conceptos y correlaciones para la consideración del individuo en arqueología. *Boletín de Antropología Americana*, 28, 5–16. <http://www.jstor.org/stable/40978029>

Villa, P y Mahieu, E. (1991). Breakage patterns of human long bones. *Journal of Human Evolution*, 21, 27-48. [https://doi.org/10.1016/0047-2484\(91\)90034-5](https://doi.org/10.1016/0047-2484(91)90034-5)

Vazquez, R., Archuby, F. y Béguelin, M. (2022). Tafonomía de los restos óseos humanos arqueológicos del noroeste de la Patagonia: un abordaje regional

Walker, P. (1995). Problems of preservation and sexism in sexing: some lesions from historical collections for paleodemographers. En: Saunders S, Herring A, (Eds), *Grave reflections, portraying the past through cemetery studies*. Toronto: Canadian Scholars Press. p 31-47.

Material Suplementario

% DE SUPERFICIE PRESERVADA EN SUBADULTOS								
EDAD	SEXO	CÓDIGO DE LABORATORIO	NISP TOTAL	NISP 0%	NISP 25 %	NISP 50 %	NISP 75 %	NISP 100 %
SUB ADULTOS	INDETERMINADOS	FC 20300104	126	5	0	76	45	0
		FD 1/2 N° 154	183	0	0	78	105	0
		FD 1/2/152	192	6	8	104	74	0
		FC 20200087 (I1)	133	0	58	66	9	0
	NISP/ % TOTAL INDETERMINADO		634	11	66	324	233	0

% DE SUPERFICIE PRESERVADA EN SUBADULTOS								
EDAD	SEXO	CÓDIGO DE LABORATORIO	NISP TOTAL	NISP 0%	NISP 25 %	NISP 50 %	NISP 75 %	NISP 100 %
SUB ADULTOS	INDETERMINADOS	FC 20300104	126	5	0	76	45	0
		FD 1/2 N° 154	183	0	0	78	105	0
		FD 1/2/152	192	6	8	104	74	0
		FC 20200087 (I1)	133	0	58	66	9	0
	NISP/ % TOTAL INDETERMINADO		634	11	66	324	233	0

% DE SUPERFICIE PRESERVADA ADULTOS					
	0%	25%	50%	75%	100%
FEMENINOS	11,05%	26,09%	7,54%	0%	0%
MASCULINOS	18,6%	19,47%	7,48%	0%	0%
INDETERMINADOS	0,26%	7,01%	2,45%	0%	0%
TOTAL	29,66%	44,23%	15,03%	0%	0%

% DE SUPERFICIE PRESERVADA SUBADULTOS					
	0%	25%	50 %	75%	100 %
SUBADULTOS TOTAL	1,67	10,41	51,1	36,75	0

REFERENCIAS: TABLA 1.A/1.B/1.C/1.D: Tablas en donde se resumen los resultados de la superficie ósea preservada.

GRADO DE INTEGRIDAD ÓSEA EN ADULTOS							
EDAD	SEXO	CODIGO DE LABORATORIO	NISP	GRADO 1:MB	GRADO 2:B	GRADO 3:M	
				NISP / %	NISP / %	NISP / %	
ADULTOS	FEMENINOS	FC 1/2 N°26 E1	137	30	6	101	
		FC 2/3/106	91	32	19	40	
		FD 1/2 N°164 - N°1	240	10	90	140	
		FC 1/2 N° 28 E1	207	53	126	28	
	NISP/ % FEMENINOS			675	125	241	309
	MASCULINOS	FD 1/2/171	212	205	11	4	
		FD 1/2/167	151	72	79	0	
		FD 1/1/145	170	57	99	14	
		GALERIA "A" NICHOS 40. I1	155	37	20	98	
	NISP/ % MASCULINOS			688	371	209	116
	INDETERM.	FC 2/3/104	147	53	77	17	
	NISP/ % INDETERMINADOS			147	53	77	17
	NISP/% TOTAL			1510	549	527	442

GRADO DE INTEGRIDAD ÓSEA EN SUBADULTOS						
EDAD	SEXO	CODIGO DE LABORATORIO	NISP	GRADO 1: MB	GRADO 2: B	GRADO 3: M
				NISP / %	NISP / %	NISP / %
SUBADULTOS	INDETERMINADOS	FC 20300104	126	0	0	
		FD 1/2 N° 154	183	98	85	
		FD 1/2/152	192	192	0	
		FC 20200087. I1	133	133	0	
	NISP/ % TOTAL			634	549	85

GRADO DE INTEGRIDAD ADULTOS			
	GRADO 1: MB	GRADO 2: B	GRADO 3: M
FEMENINOS	8,27	15,96	20,46
MASCULINOS	24,56	13,84	7,68
INDETERMINADOS	3,5	5,09	1,12
TOTAL	36,34	34,9	29,27

GRADO DE INTEGRIDAD SUBADULTOS			
	GRADO 1: MB	GRADO 2: B	GRADO 3: M
SUBADULTOS TOTAL	86,59%	13,4%	0%

REFERENCIAS: TABLA 2.A/2.B/2.C/2.D: Tablas en donde se resumen los resultados de Grado de integridad ósea.