

ARRAIGADO EN LOS HUESOS

**Un estudio sobre lesiones óseas en colecciones
faunísticas arqueológicas y modernas de las
Sierras Pampeanas Australes
(Córdoba, Argentina)**

MARÍA PAULA WEIHMÜLLER

Trabajo Final para optar por el grado
de Licenciada en Antropología

2019

ARRAIGADO EN LOS HUESOS

UN ESTUDIO SOBRE LESIONES ÓSEAS EN COLECCIONES FAUNÍSTICAS ARQUEOLÓGICAS Y MODERNAS DE LAS SIERRAS PAMPEANAS AUSTRALES (CÓRDOBA, ARGENTINA)

Trabajo final para optar por el grado de
Licenciada en Antropología

MARÍA PAULA WEIHMÜLLER

Directora: Dra. Gabriela Roxana Cattáneo
Codirector: Dr. Thiago Silva Ferreira da Costa

Departamento de Antropología
Facultad de Filosofía y Humanidades
Universidad Nacional de Córdoba

2019

A mi mamá y mi papá,

AGRADECIMIENTOS

Si bien este trabajo final lleva mi nombre como su autora, su realización no hubiese posible sin el apoyo y el estímulo de muchas personas e instituciones que me acompañaron a lo largo del camino y a las cuales quiero agradecer.

El financiamiento necesario para la realización de esta investigación provino, en parte, de una Beca de Estímulo a las Vocaciones Científicas otorgada por el Consejo Interuniversitario Nacional (Res. P. 389/18) y de los proyectos “Aproximaciones interdisciplinarias para el estudio arqueológico de sociedades cazadoras recolectoras, Córdoba, Argentina” (PICT 2016-0264), “El estudio arqueológico de sociedades cazadoras recolectoras en las Sierras Pampeanas Australes: Valle de Ongamira, Córdoba” (CONSOLIDAR SeCyT UNC, Res. 411/18), y “Una aproximación desde la arqueología y la biología de la conservación para el estudio y conservación del guanaco (*Lama guanicoe*) chaqueño, patrimonio histórico, cultural y natural de la provincia de Córdoba” (FORMAR SeCyT UNC, Res. 411-18).

En primer lugar, mi más sincero agradecimiento a la Universidad Nacional de Córdoba y, en particular, a la Facultad de Filosofía y Humanidades. Por hacerme crecer de golpe, por encontrarme con realidades otras y volverme crítica, por formarme tanto en lo académico como en lo personal, les estoy eternamente en deuda.

Por otra parte, no puedo dejar de agradecer a quienes tan cálidamente me recibieron durante mi breve, pero enriquecedora estancia en la Escuela de Arqueología de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. A todos ellos, profesores y compañeros, gracias por la inolvidable experiencia y por todo lo aprendido.

Otras instituciones que me acogieron en estos años y por las cuales guardo un profundo cariño son el Instituto de Antropología de Córdoba (IDACOR/CONICET), el Museo de Antropología y el Centro de Investigaciones del Patrimonio Arqueológico de Córdoba (CIPAC), que permitieron mi inserción dentro del mundo de la arqueología cordobesa y me brindaron el espacio y las herramientas para realizar este trabajo. A quienes habitan el Museo y el CIPAC a diario, les agradezco por hacerme sentir en casa.

A mi directora, Roxana Cattáneo y mi codirector, Thiago Costa, a quienes robé tiempo y paciencia para la elaboración de este trabajo, muchísimas gracias por su orientación y apoyo constantes y, sobre todo, por transmitirme su pasión y dedicación por la arqueología.

Al “equipo de Ongamira”, al que llegué de casualidad y hoy ocupa una parte muy importante de mi día a día. A Roxana Cattáneo y Andrés Izeta, sus directores, les agradezco por haberme hecho un lugar en tan lindo equipo de trabajo. Hago extensivo este agradecimiento mis compañeros y amigos del equipo: Cami, Andrés, Thiago, Orne, Berni, Michi, Humber, Maxi, Marce, Isa y José, quienes aportaron de distintas formas a este trabajo, desde ayuda técnica cuando me vi superada por la tecnología a interesantes aportes bibliográficos o, simplemente, un mate calentito y una palabra de aliento cuando los necesité.

A Cami, Henri, Maca, Rober, Flor, Lou y Vir, gracias por aportarle tanto amor y tanta risa a mi transitar por la carrera, sin duda hicieron del cursado una experiencia mucho más linda. Por otro lado, a esas amigas junto a las que migré a Córdoba hace unos años, Pauli, Agos, Vicky, Bian y Lu, gracias por ser familia tan lejos de casa.

También deseo agradecer a aquellas personas que nos abren cálidamente las puertas de sus casas cada vez que realizamos trabajo de campo. Por un lado, a la familia Supaga, de Ongamira, que desde 2010 reciben al equipo y, por el otro, a Paul Quintero y su familia, a Lucho Garay y a la familia Farías (Roque, Graciela e hijos), por enseñarnos tanto sobre su tierra y hacer de nuestro trabajo algo mucho más placentero.

A Soledad Salega, le agradezco su amable disposición para despejar muchas de mis dudas sobre la marcha de este trabajo. De la misma manera, a María Ahumada y Edgardo Álvarez, ambos del Parque Zoológico Tatú Carreta, quienes compartieron desinteresadamente su vasto conocimiento sobre guanacos y me facilitaron el acceso a bibliografía inédita.

A María José, hermana más que prima, le debo el diseño de la tapa de este trabajo, que no es más que un ejemplo del enorme cariño que nos tenemos. Por último, mi mayor agradecimiento es para mi familia, mi sostén incondicional. Especialmente a mis viejos, a quienes dedico este trabajo, por alentarme siempre a hacer lo que me hiciera feliz

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
Agradecimientos	II
Capítulo 1. Introducción	2
Capítulo 2. Aspectos teóricos y antecedentes	7
Capítulo 3. Área de estudio	26
Capítulo 4. Nociones básicas sobre biología esquelética	44
Capítulo 5. Metodología	59
Capítulo 6. Resultados	80
Capítulo 7. Discusión y consideraciones finales	109
Referencias bibliográficas	122

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 2.1	13
Figura 2.2	14
Figura 3.1	26
Figura 3.2	27
Figura 3.3	29
Figura 3.4	31
Figura 3.5	37
Figura 4.1	47
Figura 4.2	51
Figura 4.3	51
Figura 4.4	52
Figura 4.5	52
Figura 4.6	55
Figura 4.7	56
Figura 4.8	57
Figura 5.1	61
Figura 5.2	61
Figura 5.3	65
Figura 5.4	65
Figura 5.5	66
Figura 5.6	67
Figura 5.7	70
Figura 5.8	77
Figura 6.1	83
Figura 6.2	87
Figura 6.3	88
Figura 6.4	89
Figura 6.5	90
Figura 6.6	91

Figura 6.7	92
Figura 6.8	93
Figura 6.9	94
Figura 6.10	95
Figura 6.11	96
Figura 6.12	96
Figura 6.13	98
Figura 6.14	98
Figura 6.15	98
Figura 6.16	99
Figura 6.17	99
Figura 6.18	100
Figura 6.19	100
Figura 6.20	101
Figura 6.21	103
Figura 6.22	104
Figura 6.23	104
Figura 6.24	105
Figura 6.25	106
Figura 6.26	107
Figura 7.1	110
Figura 7.2	110
Figura 7.3	113
Figura 7.3	117

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 3.1	30
Tabla 3.2	38
Tabla 4.1	50
Tabla 5.1	68
Tabla 5.2	72
Tabla 5.3	75
Tabla 6.1	80
Tabla 6.2	81
Tabla 6.3	85
Tabla 6.4	87
Tabla 6.5	89
Tabla 6.6	90
Tabla 6.7	91
Tabla 6.8	92
Tabla 6.9	93
Tabla 6.10	94
Tabla 6.11	95
Tabla 6.12	97
Tabla 6.13	103
Tabla 6.14	104
Tabla 6.15	105
Tabla 6.16	106
Tabla 7.1	118

CAPÍTULO 1.

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

“At its heart, archaeology is about what it means to be human, even in that foreign country which we call past.”

(O’Connor 2000: VII)

Un aspecto básico que hace al ser humano consiste en la inmensa variedad de interacciones que establecemos con otros animales no humanos y con el ambiente en general (Marvin y McHugh 2014: 1). La evidencia de tales interacciones en el pasado constituye el objeto de estudio de la zooarqueología, la rama de la arqueología encargada del estudio de restos óseos de animales¹ recuperados en sitios arqueológicos (Lyman 1982; Mengoni Goñalons 1988; Reitz y Wing 2008).

El carácter amplio y deliberadamente interdisciplinar de la zooarqueología ha dado lugar a una creciente especialización en su interior (O’Connor 2000), haciendo de esta una disciplina con múltiples caras (Borrero 2011). La paleopatología animal, el campo de estudio que aquí nos convoca, se presenta como una —entre muchas— importante línea de investigación dentro de la inmensa variedad de estudios zooarqueológicos existentes. Como fuente de indagación sobre la salud de los animales en el pasado, esta disciplina también aporta información sobre sus interacciones con los humanos y, de manera más amplia, con el ambiente, en el pasado (O’Connor 2000: VII). Es a raíz de esa relación que surgieron las preguntas que llevaron a plantear este trabajo final de licenciatura, enfocado en los procesos de salud, enfermedad y trauma de los guanacos (*Lama guanicoe*) que cohabitaron distintos sectores de las Sierras Pampeanas Australes

¹ Ante el riesgo de caer en especismos (Hayward 1997) no deseados y oposiciones artificiales, es importante aclarar que el término “animal” será utilizado aquí como un abreviado de “animal no humano” (Russell 2012). Al respecto, consideramos que la singularidad de la especie humana no difiere de la de otras especies y menos aún la coloca por encima de ellas (*ibid.*), lo que no quita que el interés de este trabajo esté centrado en comprender a las personas y, en tanto, es inevitablemente antropocéntrica (*ibid.*).

(Córdoba, Argentina) con los humanos, y aún comparten espacios perisalinicos reducidos en el extremo sur de las Salinas Grandes.

El desarrollo de este trabajo se enmarcó dentro de proyectos de investigación arqueológico más amplios. Por un lado, los proyectos “Aproximaciones interdisciplinarias para el estudio arqueológico de sociedades cazadoras recolectoras, Córdoba, Argentina” (PICT 2016-0264) y “El estudio arqueológico de sociedades cazadoras recolectoras en las Sierras Pampeanas Australes: Valle de Ongamira, Córdoba” (CONSOLIDAR SeCyT UNC, Res. 411/18), a cargo de la Dra. G. Roxana Cattáneo y el Dr. Andrés D. Izeta; los cuales buscan acercarse, integrando diversas líneas de evidencia, a los modos de vida de los grupos cazadores recolectores que habitaron el actual territorio de la provincia de Córdoba en el pasado, con especial hincapié en el valle de Ongamira y zonas aledañas. Por otro lado, el proyecto dirigido por el Dr. Fernando Barri: “Una aproximación desde la arqueología y la biología de la conservación para el estudio y conservación del guanaco (*Lama guanicoe*) chaqueño, patrimonio histórico, cultural y natural de la provincia de Córdoba” (FORMAR SeCyT UNC, Res. 411-18), cuyos esfuerzos están dirigidos al estudio y conservación de una población relictual de guanacos que habita la región perisalina, en el noroeste cordobés.

En consonancia con los objetivos de los proyectos que lo enmarcan, este trabajo se propuso aportar una mirada distinta e innovadora, a través de un análisis osteopatológico, sobre el registro zooarqueológico del sitio Alero Deodoro Roca, ubicado en el valle de Ongamira (Dpto. Ischilín, Córdoba, Argentina) y sobre una colección osteológica moderna perteneciente a la mencionada población relictual de guanacos que actualmente mora en las cercanías de las Salinas Grandes (Dpto. Minas, Córdoba, Argentina). Esta última colección constituyó una fuente de información sumamente valiosa, puesto que permitió disponer de un cuerpo de información preliminar sobre el ambiente, la incidencia humana, y hábitos de la población a la hora de analizar el impacto de estos factores en la salud de los guanacos. Asimismo, sirvió de referencia para el estudio de los especímenes arqueológicos del Alero Deodoro Roca, carentes de tamaño *corpus* de información contextual.

1.1. Objetivos generales y específicos

A modo general, este trabajo se propone identificar, desde una perspectiva zooarqueológica, los posibles factores ambientales, heredables, tafonómicos y/o antrópicos causantes de la presencia o ausencia de patologías en dos conjuntos óseos faunísticos compuestos por restos óseos de ungulados salvajes (*Lama sp.* y *Lama guanicoe*), tanto holocénicos como actuales, provenientes del Valle de Ongamira y de las Salinas Grandes de Córdoba, respectivamente. Además, se pretende integrar y discutir los resultados obtenidos con la información paleoambiental y los modelos de ocupación humana conocidos para ambas áreas de estudio (Cattáneo e Izeta 2016; Costa y Barri 2018).

Del objetivo general planteado se desprenden una serie de objetivos específicos, entre ellos:

- Caracterizar las patologías observadas en ambos conjuntos
- Evaluar la frecuencia relativa y la distribución de los diferentes tipos de lesiones en ambos conjuntos
 - Identificar posibles indicadores ambientales y antrópicos, directos o indirectos, asociados a las lesiones paleopatológicas
 - Evaluar la incidencia de la etología de la especie en el desarrollo de patologías y/o anomalías
 - Evaluar la incidencia de la variable etaria en la manifestación de patologías
 - Generar información útil para la conservación de la especie en el territorio provincial
 - Conformar una muestra de referencia de patologías regional en base a ambas colecciones

1.2. Organización del trabajo

En base a los objetivos planteados, este trabajo final fue subdividido en una serie de capítulos que pretenden adentrar paulatinamente al lector en la temática general y en el problema de estudio en particular.

En el capítulo 2 se expone el marco teórico que respalda el desarrollo de este trabajo, así como los antecedentes en paleopatología animal y disciplinas afines que lo han precedido, tanto a escala internacional como local. El capítulo 3 acerca al lector las características ambientales generales del área de estudio —flora, fauna, geomorfología y clima— y una caracterización más detallada sobre la biología, etología y estado de conservación de los guanacos. Por otra parte, en el capítulo 4 se exponen algunos de los conceptos anatómicos más utilizados durante el análisis de las colecciones y se desarrollan nociones básicas sobre biología esquelética. Una vez presentada la información de base, en el capítulo 5 se detalla la procedencia de cada una de las colecciones bajo estudio, así como la metodología aplicada.

En el capítulo 6 se presentan los resultados obtenidos para cada una de las colecciones, respetando el orden expuesto en la metodología. En última instancia, el capítulo 7 implica un esfuerzo por discutir e interpretar los resultados obtenidos a la luz de los objetivos específicos propuestos y, a modo de cierre, se evalúan posibles vías de investigación a futuro.

|

CAPÍTULO 2.

ASPECTOS TEÓRICOS Y ANTECEDENTES

CAPÍTULO 2. ASPECTOS TEÓRICOS Y ANTECEDENTES

2.1. Delineando el campo de estudio: paleopatología y tafonomía en zooarqueología

El estudio de restos óseos faunísticos puede ser abordado de distintas maneras y la información que ofrece es muy variada. Datos sobre cuestiones tan diversas como estrategias de caza, prácticas de consumo y descarte o la relación entre humanos y animales, entre otras, se hallan inscritos en el material óseo, el cual condensa, además, datos *proxy* sobre la vegetación y el clima del ambiente donde fue recuperado (Gutiérrez 2004: 26). No obstante, en ocasiones, la información biológica que está contenida en este material orgánico puede ser destruida o verse sesgada como resultado de complejos cambios físicos y químicos que usualmente afectan a los huesos tras su depositación (*ibíd.*). En este aspecto, tal como fue planteado por Binford (2001, en Álvarez *et al.* 2010), “el problema en zooarqueología es común a la arqueología en general: cómo otorgarles sentido a nuestras observaciones acerca del registro arqueológico”.

El interés por entender de qué manera se conformaron los conjuntos zooarqueológicos y cómo fueron afectados por diferentes agentes tafonómicos o diagenéticos fue uno de los primeros tópicos en posicionarse dentro de la agenda de la zooarqueología (Russell 2012: 6). En efecto, los '60 y '70 fueron testigos de una gran expansión de la tafonomía a partir del agitado debate generado en torno a la ambigüedad de la agencia homínida en algunos de los sitios arqueológicos claves en África (*e.g.* Dart 1957a; Brain 1968; Hill 1975; Gifford 1977) y, más adelante, en torno a la caza o el carroñeo como estrategias alternativas de subsistencia de los primeros homínidos (*e.g.* Binford 1981; Brain 1981; Blumenschine 1989). Estos interrogantes estimularon, en gran parte gracias a los aportes del procesualismo, el desarrollo de enfoques teóricos y metodológicos superadores en tafonomía y su aplicación en arqueología (*e.g.* Behrensmeyer 1975a, 1975b; Gifford 1981, 1991; Klein y Cruz Uribe 1984, Behrensmeyer y Kidwell 1985; Lyman 1994a; Marean 1995).

Este tipo de enfoques tuvo su auge también en Argentina, especialmente en las regiones pampeana (*e.g.* Barrientos 1991; Gutiérrez 2004; Gutiérrez y Kaufmann 2007; Massigoge 2009; Gutiérrez *et al.* 2017) y patagónica (*e.g.* Borrero 1985, 1988a, 2007;

Elkin 1995; Mengoni Goñalons, 1999; De Nigris 2004). Asimismo, tuvo un desarrollo considerable en el noroeste del país (*e.g.* Yacobaccio 1990; Olivera 1992; Izeta 2004, 2007; Dantas 2010). En particular para la región del centro oeste del país este tipo de investigaciones fue desarrollado a partir de los años '90 en Mendoza (*e.g.* Gil y Neme 1996; Neme y Gil 2002; Otaola 2012) y en los últimos años en Córdoba (Laguens 1994, 1999; Medina 2007, 2016; Medina y Rivero 2007; Rivero *et al.* 2010; Costa 2015, 2016a, 2016b; Costa *et al.* 2017; Izeta y Costa 2017; Solomita Banfi 2017; Mignino *et al.* 2018)

En la actualidad, dentro de los estudios zooarqueológicos, la tafonomía se encarga del estudio de los procesos *post mortem* atravesados por los huesos. Tales procesos afectan irremediamente la preservación, observación y recuperación de ciertos organismos tras su muerte (Shaffer y Baker 1997: 256), la reconstrucción de su biología o ecología, así como la de las circunstancias de su muerte (Haglund y Sorg 1997: 13). Estos dos últimos puntos se encuentran relacionados de manera directa con la condición física y la salud de el o los animales en cuestión, cuyo estudio se encuentra bajo el espectro de la paleopatología. Esta última, refiere al estudio de las lesiones *in vivo* identificadas en el material óseo recuperado de sitios arqueológicos, las cuales afectaron a los huesos en una instancia previa a la de su depositación.

Estas tres ramas disciplinares—zooarqueología, tafonomía y paleopatología—interactúan entre sí, delineando el abordaje para el análisis de los conjuntos óseos con los que trabajamos, cuya naturaleza fragmentaria constituye una de las principales dificultades a la hora de encarar un análisis osteopatológico. Al respecto, Bartosiewicz (2008: 70) señala que mientras que todos los hallazgos zooarqueológicos se ven afectados de una u otra manera por algún proceso tafonómico, tan sólo un número reducido de ellos perteneció a un animal enfermo o herido. Dadas las diversas maneras en las que los fenómenos tafonómicos y las lesiones patológicas interactúan entre sí en los conjuntos óseos faunísticos consideramos necesaria la adopción de un enfoque tafonómicamente orientado para el análisis paleopatológico.

A modo de ejemplo, en una colección osteológica de guanacos modernos de la provincia de Río Negro (Kaufmann 2009) se ha observado una tendencia general al aumento de la densidad mineral ósea a lo largo del desarrollo ontogénico, registrándose los mayores cambios en las primeras etapas del desarrollo (Gutiérrez *et al.* 2010; Álvarez

et al. 2010), hecho que favorece la preservación de los huesos de fusión temprana (*e.g.* metacarpos) (Bartosiewicz 2008). A su vez, la longevidad aumenta la probabilidad de desarrollar enfermedades crónicas y, en simples términos estadísticos, incrementa la posibilidad de lesiones traumáticas (*ibíd.*). Más allá de la edad, existe una gran variedad de otros factores que afectan a la densidad mineral ósea de cada individuo, tales como el estado de salud, la dieta, el sexo, el ejercicio físico y la genética (Álvarez *et al.* 2010: 97). Al nivel del elemento, por otra parte, la variabilidad de densidad mineral ósea se ve fuertemente influida por la ubicación del hueso en el esqueleto, lo cual se relaciona con las distintas funciones que cada parte o elemento cumple (*ibíd.*). Asimismo, ciertas enfermedades afectan directamente el contenido mineral del hueso, impactando de manera diferencial en la preservación *post mortem* del mismo y creando, por lo tanto, una suerte de “sesgo patológico” a favor de la identificación de determinadas condiciones patológicas sobre otras (Bartosiewicz 2008; 2016).

Otro punto tenido en cuenta para la adopción de este enfoque es que algunas de las lesiones observadas se encuentran sujetas al problema de la equifinalidad —concepto ampliamente discutido en el campo de la tafonomía—, esto es, cuando agentes o factores diferentes generan las mismas trazas en los elementos óseos (Lyman 2004; Bar-Oz y Munro 2004; Pobiner y Braun 2005). En el caso de la paleopatología, la equifinalidad puede producirse en dos tipos de situaciones. Por un lado, frente a la ambigüedad en la identificación y diferenciación de ciertos fenómenos patológicos que, dada la capacidad limitada de respuesta del tejido óseo, se manifiestan de manera similar o incluso no presentan diferencia alguna, pero responden a etiologías disímiles. Por otro lado, retomando la clave tafonómica, la equifinalidad puede adoptar la forma de pseudopatologías, es decir, “lesiones” tafonómicas que no tienen relación directa con factores patológicos o traumáticos (Janssens 1970: 190; Shaffer y Baker 1997: 70). Estos “síntomas” pseudopatológicos pueden ser causados por numerosos factores tafonómicos, como la erosión química, el pisoteo, el daño causado por herramientas durante la excavación, entre otros (Aufderheide y Rodríguez-Martín 1998: 15-18). En palabras de Bartosiewicz y Gál (2013: 30), la mayor parte de estas influencias pueden resumirse en tres factores tafonómicos amplios: físicos, químicos y biológicos; los cuales

se encuentra en constante interacción mediante tres vectores principales: la abrasión, la humedad y la temperatura.

En este sentido, los estudios actualísticos se erigen como una alternativa muy interesante para sortear dificultades del carácter de las planteadas, puesto que, ante el desconocimiento de las relaciones causales a las que se encuentra sujeta “x” (pseudo)patología observada, permiten establecer comparaciones con casos contemporáneos en los que esta relación sí es conocida, dando lugar así a la construcción de marcos de referencia (Otaola 2012: 27). De acuerdo a Gifford-González (1991), el actualismo puede definirse como la metodología utilizada para inferir eventos que tuvieron lugar en el pasado a partir de analogías con procesos que podemos observar en el presente. Así, de la misma manera en que los trabajos tafonómicos se apoyan en el uso de analogías basadas, en algunos casos, en estudios actualísticos y, en otros, en comparaciones (analogías relacionales y analogías formales, respectivamente, *sensu* Gifford-González (1991) para la construcción de historias tafonómicas, en paleopatología, los estudios realizados en conjuntos óseos de poblaciones de animales silvestres modernas permiten echar luz sobre la etiología y la patogénesis de las lesiones observadas en los conjuntos arqueológicos. De hecho, el *Animal Paleopathology Working Group*² ha destacado la importancia de sumar muestras óseas modernas con información contextual conocida a las investigaciones paleopatológicas.

Ambos tipos de analogías, relacionales y formales, descansan en el principio de uniformismo, el cual asume que las leyes naturales no varían a lo largo del tiempo y, por lo tanto, los procesos y agentes observables en el presente son los mismos que actuaron en el pasado (Otaola 2012: 28). Sin embargo, es importante tener en cuenta las diferencias entre un enfoque que utiliza las herramientas del actualismo y otro basado exclusivamente en métodos comparativos (*ibíd.*). En este trabajo, particularmente para la interpretación del análisis osteopatológico de ambas colecciones, se realizaron analogías del tipo formal (Gifford-González 1991). Es decir, los modelos explicativos se construyeron a partir de observaciones en las que no se conoce a ciencia cierta la relación entre la lesión o anomalía observada y el agente o factor causante, pero, a pesar de eso,

² APWG-ICAZ: <https://animalpaleopathologywg.wordpress.com>

se asume que dicha relación es conocida. En este tipo de enfoque la relación se establece solamente por similitudes cualitativas, es circunstancial, pero aun así cumple un importante papel como fuente de hipótesis para ser testeadas en estudios actualísticos posteriores (Behrensmeyer y Hook 1992; Marean 1995).

Al respecto Clark (1994: 15) señala que, si bien es posible establecer claras similitudes entre las características de una patología ósea arqueológica y una moderna, en la mayoría de los casos sería inútil —e incluso erróneo— inferir otras similitudes en base a las características del animal moderno, especialmente debido a la naturaleza fragmentaria del registro arqueológico. Por ejemplo, las artropatías, enfermedades degenerativas muy comunes y de naturaleza multifactorial, pueden ser tanto producto de la edad, como de un trauma menor o estrés repetido, o incluso de una desalineación compensatoria en respuesta a una lesión en otra parte del cuerpo. En cada caso, las características asociadas varían, por lo que no se justificaría establecer mayores analogías entre un individuo moderno y uno arqueológico (Rogers *et al.* 1987; Clark 1994).

Ahora bien, ¿qué pasa si el error no reside en la analogía *per se* sino en una elección inapropiada de análogos? Es decir, si trasladamos el eje de comparación de lo específico (la patología y el individuo) a lo colectivo (la variación osteológica intra e inter colecciones), es posible sortear, al menos en parte, las dificultades inherentes al material óseo faunístico (Clark 1994: 15) y proveer información considerablemente más significativa a los efectos de una perspectiva poblacional. Pues, resulta evidente que considerar la patología en su especificidad, *i.e.* disociada de la variación normal, la torna marginal e inasimilable (*ibíd.*: 9). En este sentido, los problemas de equifinalidad, o de etiología multifactorial, pueden minimizarse utilizando la mayor cantidad de líneas de evidencia y observaciones actualísticas y comparativas posibles, es decir, considerando toda la información contextual, circunscribiendo la variación y reduciendo así la ambigüedad (Binford 2001).

2.1.1. ¿Para qué estudiar patologías óseas en animales salvajes?

La variedad de preguntas que pueden ser formuladas a través del análisis de datos paleopatológicos es muy amplia (Vann 2008). De hecho, la enfermedad es un fenómeno común, tan antiguo como la vida misma, que ha afectado tanto a humanos como a

animales en términos evolutivos y culturales, ya sea condicionando rituales o influenciando el desarrollo de prácticas terapéuticas (Brothwell 1988a). Por lo tanto, la información provista por el estudio de la salud animal, tanto en animales domésticos como salvajes, puede proveer interesantes *insights* en las relaciones entre humanos y animales no humanos, así como entre estos y el ambiente que habitan (Vann y Thomas 2006; Vann 2008). En particular, los animales salvajes pueden ofrecer información sobre los niveles naturales de enfermedad, las condiciones ambientales y el paisaje (Vann 2008: 2) así como aportar información relevante para el manejo y la conservación de ciertas especies.

Para entenderlo mejor, es preciso remitirnos a tres factores que, de acuerdo a Bartosiewicz (2016), interactúan entre sí para condicionar la presencia o ausencia de patologías óseas dentro de los conjuntos zooarqueológicos conformados por animales salvajes: el ambiente, la heredabilidad y la tafonomía (Figura 2.1). Mientras que los dos primeros dejan su huella fenotípica en las manifestaciones patológicas esqueléticas *intra vitam*, los procesos tafonómicos, como ya fue mencionado, actúan como una serie de filtros *post mortem* que reducen las probabilidades de recuperar los casos paleopatológicos de animales salvajes (Bartosiewicz 2016: 21). En particular, los elementos antropogénicos presentes en la bioestratigrafía, como son las decisiones de caza o la elección de las unidades anatómicas que se transportan al sitio.

Por ejemplo, se ha argumentado acerca de la baja probabilidad de que cazadores especializados batieran a animales mórbidos cuando fácilmente podrían cazar a otros en estado óptimo (Kay 1994); sin embargo, estas decisiones dependen de las habilidades, necesidades y de cuestiones ideológicas de los cazadores involucrados (Bartosiewicz 2016: 21). El comportamiento humano, por lo tanto, representa un sesgo —o una fuente de información si es mirado desde la perspectiva de una tafonomía en positivo— que debe ser tenido en cuenta a la hora de evaluar e interpretar la presencia o ausencia de paleopatologías en un determinado conjunto arqueofaunístico. Durante la mayor parte de su historia evolutiva, los homínidos se han dedicado a la caza, desarrollando tecnologías y estrategias de caza en relación a una gran variedad de animales (Baker y

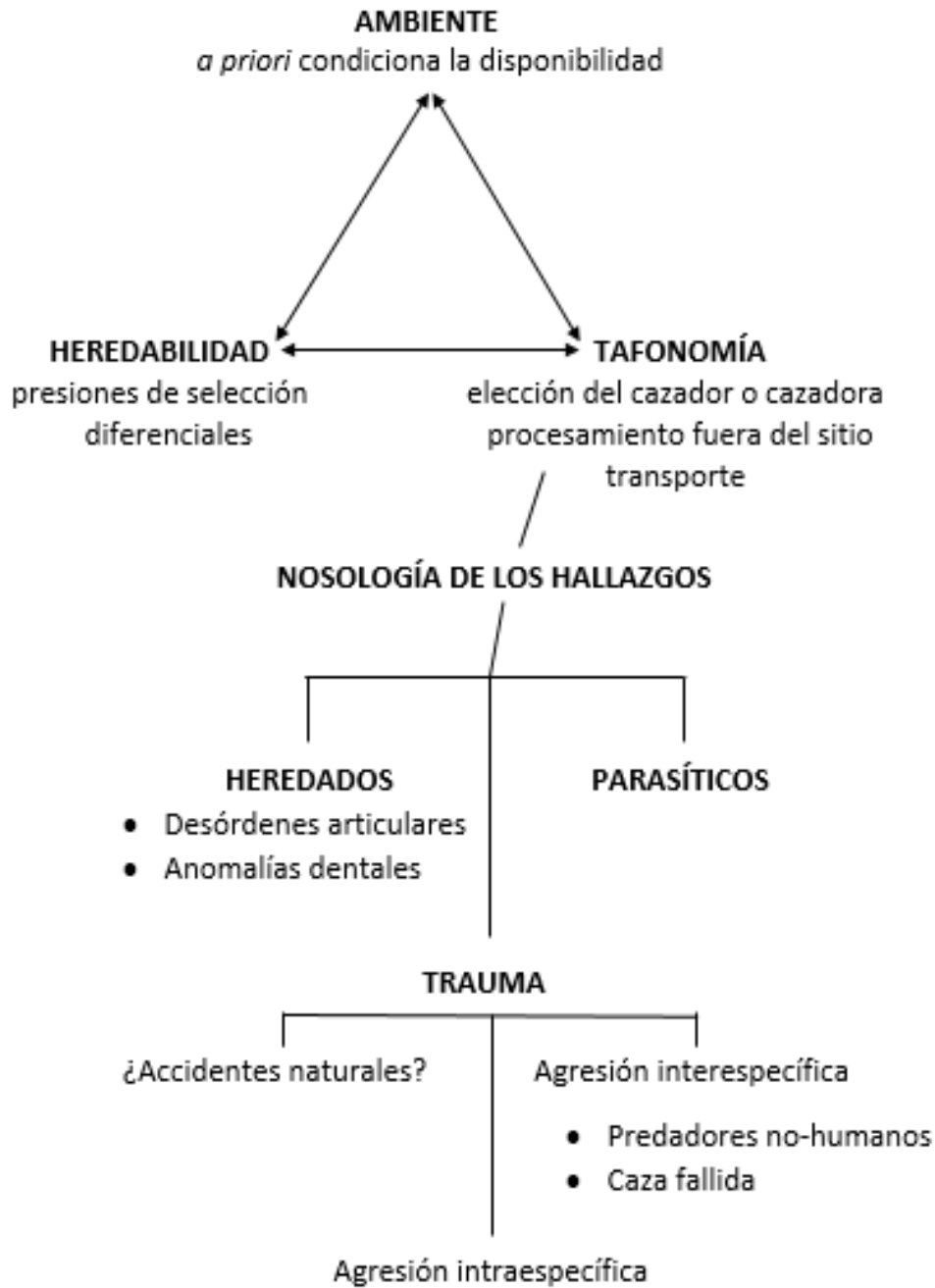


Figura 2.1. Factores que influyen en la manifestación de lesiones patológicas en los huesos de animales salvajes presentes en conjuntos zooarqueológicos. Traducido de Bartosiewicz 2016: 20.

Brothwell 1980: 2). De acuerdo a Vann (2008: 2), sería poco probable pensar que los cazadores prehistóricos no estuvieran al tanto de las lesiones o enfermedades sufridas por los animales a lo que daban caza y que constituían una parte esencial de su dieta. A través del análisis paleopatológico de conjuntos arqueofaunísticos, la respuesta a esas lesiones o enfermedades por parte de los grupos humanos podría ser abordada. Por ejemplo, los animales enfermos, ¿eran cazados o evitados? (*ibíd.*). A este respecto, es

importante destacar que el vínculo con los animales no es entendido por las sociedades cazadoras recolectoras meramente en términos de dominación y obtención de recursos (Descola 1992, 1994; Ingold 1994a, 1994b, 2011; Viveiros de Castro 1998; Russel 2012; Boyd 2017). Diversos autores argumentan que estas interacciones están basadas en relaciones de confianza, un equilibrio entre dependencia y autonomía, que implica relaciones positivas y no coercitivas (*e.g.* Bird-David 1990; Ingold 2000; Dransart 2002; Cassidy 2007; Orton 2010; Boyd 2017). De hecho, abundan en la literatura etnográfica y etnoarqueológica nociones que escapan a esa lógica (*e.g.* Ingold 1987; Descola 2005; Politis 2009). Específicamente para el Chaco árido, estudios etnobiológicos y etnozooarqueológicos nos advierten

Con respecto a la enfermedad *per se*, esta puede ser entendida como el resultado de la interacción entre la composición genética de un individuo y su ambiente en constante cambio (Figura 2.2) (Bartosiewicz y Gál 2013: 8). En los estudios paleopatológicos, el genotipo debe ser considerado, dado que algunos rasgos heredados pueden permanecer latentes a lo largo de la vida de un individuo mientras que otros se hallan manifiestos. Otro aspecto a tener en cuenta es el paratipo, el cual implica la adaptación al ambiente y la condición, *status* potencialmente reversible de un individuo. La incidencia, sea esta negativa o positiva, de los rasgos genéticos manifiestos en la adaptación de un organismo está determinada por la constitución de cada individuo.

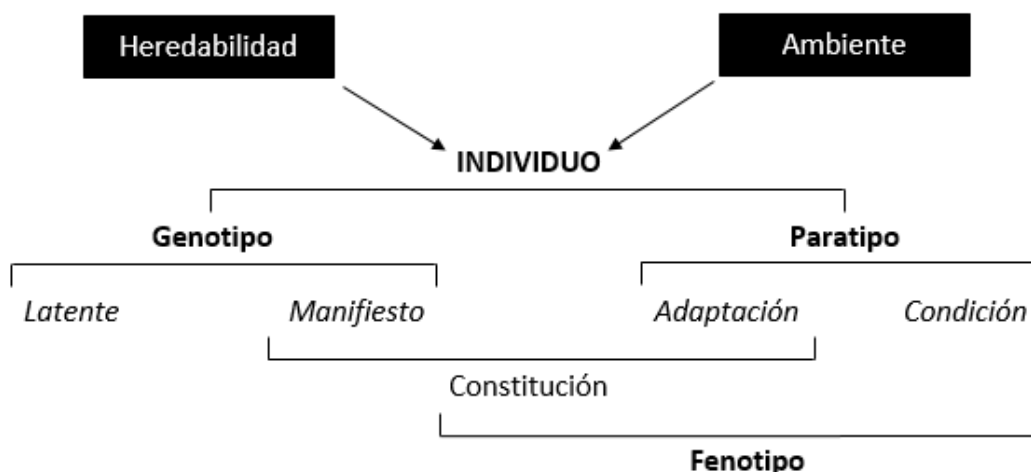


Figura 2.2. Factores determinantes del fenotipo de los restos óseos animales analizados en estudios paleopatológicos. Traducido de Bartosiewicz 2013: 9.

Finalmente, el fenotipo constituye el conjunto de caracteres visibles que un individuo exhibe como resultado de la compleja interacción entre sus genes y un ambiente determinado. En este sentido, la enfermedad puede considerarse como un ejemplo de un rasgo heredado que altera el proceso adaptativo y lleva a una condición patológica, contribuyendo así al fenotipo del individuo por ella afectado (Bartosiewicz y Gál 2013: 8).

Tras lo expuesto, no quedan dudas de que la paleopatología animal es una rama de la ciencia inevitablemente interdisciplinaria (Vann 2008: 1). De hecho, Pérez (2006: 24) alega que esta disciplina debería ser incluida dentro de la paleobiología, ya que la interpretación de evidencias patológicas debe ser hecha siempre desde un punto de vista biológico, es decir, teniendo en cuenta las relaciones que unen al organismo enfermo con otros organismos de su misma especie y de otras especies con las que interactúa. Dentro de ese marco, también se consideran aspectos relacionados a la ecología, analizando el nivel de influencia de diversas variables ambientales y culturales en la condición física de un individuo o población. En este sentido, a nivel paleoepidemiológico, resulta sumamente valioso contar con una muestra representativa de una misma población biológica de animales (*ibíd.*).

2.2. Paleopatología animal: breve historia y tendencias actuales

El término paleopatología, proveniente del antiguo griego *palaios* (antiguo) y *pathos* (padecimiento), fue acuñado por el antropólogo físico, ornitólogo, artista y militar Robert Wilson Schufeldt (Bartosiewicz y Gál 2013: 7). Este antecesor, deliberadamente olvidado en el desarrollo de la disciplina (Collins Cook 2012: 192-196), la definió en el Volumen 2 del *Standard Dictionary* en 1885 como el estudio de las condiciones patológicas fosilizadas halladas en restos de animales extintos o fósiles.

La paleopatología animal —también denominada zooarqueopaleopatología—, a diferencia de su célebre prima, la paleopatología humana, no hace gala de una historia tan larga ni glamorosa (Upex y Dobney 2012: 192). A decir verdad, sus orígenes pueden rastrearse a la publicación de casos de estudio aislados meramente descriptivos, “curiosidades”, como lo fue la primera publicación de la descripción detallada de un caso de osteoartritis en el esqueleto de un perro romano-británico (Harcourt 1967). Así, el

desarrollo de esta disciplina durante el siglo XX se dio en los márgenes de las investigaciones en paleopatología humana (Bartosiewicz y Gál 2013: 15).

No fue hasta 1923 que el primer libro de naturaleza sintética acerca de enfermedades en paleontología de plantas, animales no humanos y humanos fue publicado por Roy Lee Moodie (Moodie 1923a). Le siguió a este otro libro preocupado exclusivamente por restos de animales no humanos, un trabajo realizado por el húngaro András Tasnádi Kubacska (1960), quien se dedicó al estudio de la enfermedad animal sobre la base de hallazgos paleontológicos desde la década de 1930 (Bartosiewicz y Gál 2013: 16). Traducido luego al alemán, este libro permanece como uno de los referentes en la materia —con cita prácticamente obligatoria para aquellos que se adentran en el tema— pero, desafortunadamente, se encuentra fuera del alcance de muchos por obvias barreras lingüísticas.

Dada su estrecha relación con la paleontología en sus orígenes, el interés de esos primeros trabajos en los aspectos culturales de la enfermedad animal era prácticamente nulo (*ibíd.*: 2). El potencial de la paleopatología animal para responder preguntas sobre cuestiones relativas a la relación humano-animal no humano en el pasado fue advertido por primera vez por Don Brothwell (Upex y Dobney 2013: 192), quien ha sido reconocido como pionero dentro del campo de estudio (Buikstra y Roberts 2012: 22). En 1980, Baker y Brothwell publicaron un libro que sería considerado seminal para el desarrollo de la paleopatología en arqueología. Dicho volumen (Baker y Brothwell 1980), pretendió impulsar una disciplina que hasta el momento había permanecido relegada a un segundo plano en arqueología. Por un largo tiempo, este trabajo constituyó el manual básico, y en ocasiones el único recurso, utilizado por los zooarqueólogos para reportar sus observaciones patológicas. Al mismo tiempo que dio relevancia y valor a la identificación de patologías en restos óseos faunísticos, indirectamente, esta publicación también impuso cierto grado de estandarización en la descripción y el reporte de paleopatologías (Clark 1994).

A pesar del impulso dado por la publicación de Baker y Brothwell (1980), la falta de estandarización y consenso sobre métodos y terminologías siguió siendo un sesgo importante dentro de la disciplina en los años que siguieron (O'Connor, 2000). No obstante, en los últimos quince años la paleopatología animal ha dado un gran salto en

cuanto al desarrollo y aplicación de metodologías, en simultáneo con una mayor promoción de la investigación y publicación en la materia (Bendrey 2014, 260). Entre algunas publicaciones a destacar se encuentra la “secuela” del manual de Baker y Brothwell (1980), *Shuffling nags, lame ducks* (Bartosiewicz 2013) y el exhaustivo desarrollo metodológico realizado por Stephanie Vann (2008) en su tesis doctoral.

Asimismo, un importante esfuerzo se ha hecho para ir más allá del reporte de “especímenes curiosos” y considerar implicaciones arqueológicas más amplias (Thomas y Mainland 2005: 2). Esto se vio reflejado en estudios comparativos sobre la prevalencia de condiciones patológicas específicas en conjuntos modernos y arqueológicos (Clark 1994; Bartosiewicz *et al.* 1997; de Cupere *et al.* 2000; Levine *et al.* 2005), el desarrollo técnicas para el registro de patologías específicas (Dobney y Ervynck 1998) y la aparición de síntesis de tendencias regionales y temporales en paleopatología (Shaffer y Baker 1997; Murphy 2005). Por otra parte, en 1999 se fundó el *Animal Paleopathology Working Group*, grupo de trabajo satélite del *International Council of Archaeozoology* (APWG-ICAZ), el cual se encarga de reunir bibliografía específica sobre la temática, fomentar eventos académicos relacionados y, en general, congrega a todos los profesionales y estudiantes interesados en la materia.

El marcado desarrollo de la paleopatología animal en Europa y el Cercano Oriente³ en contraste con otros puntos del globo no es una simple casualidad y, a nuestro entender, se encuentra relacionado con la forma en la que tradicionalmente se ha entendido a la relación entre humanos y animales no humanos y las preguntas de investigación derivadas de esta concepción. Este modo de comprenderla, en términos netamente económicos, llevó a que, en zooarqueología, los animales fueran generalmente entendidos como recursos (Russell 2012). A tono con estas tendencias, resulta interesante la definición de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) sobre la salud animal como “aquel estado de la población animal en que alcanza la máxima optimización de sus funciones productivas” (Astudillo 1976).

³ Al respecto, cabe destacar el hecho de que todas las reuniones organizadas por el *Animal Paleopathology Working Group* (APWG-ICAZ) tuvieron lugar en ciudades europeas. Para mayor información, visitar la página web: <https://animalpalaeopathologywg.wordpress.com/meetings-and-proceedings/past-meetings/>

Si bien estas nociones han sido ya ampliamente discutidas y revisadas en la teoría arqueológica (Russell 2012; Oma 2010; Dransart 2002; Ingold 1988), el desarrollo de la paleopatología animal en contextos arqueológicos estuvo fuertemente influenciado por ellas. En consecuencia, las preguntas de investigación estuvieron ligadas a la domesticación animal, es decir, orientadas a comprender el impacto del manejo humano en la salud de animales domésticos (Thomas y Miklíková 2008) como el ganado bovino (Bartosiewicz *et al.* 1997; De Cupere *et al.* 2000) o los equinos (Bulatovic *et al.* 2014; Lignereux y Bouet 2015; Griffin *et al.* 2016). Al respecto de estos últimos, su estudio paleopatológico se vio claramente favorecido por la peculiar tradición de enterrar a estos animales junto a sus dueños en la actual Hungría (Bartosiewicz 2008: Fig. 1), un contexto de entierro deliberadamente inusual para cualquier zooarqueólogo, acostumbrado al hallazgo de fragmentos óseos desarticulados y mezclados en contextos de descarte. Si bien otras aproximaciones teóricas, tales como el post-procesualismo, han tenido cierta incidencia en la disciplina (*e.g.* Thomas 2007a), su desarrollo ha sido en general lento (Vann 2008: 13).

El caudal de trabajos publicados se reduce notoriamente al cruzar el Atlántico. Esta situación fue advertida por Shaffer y Baker a finales de la década de los '90, quienes señalaron la escasez de publicaciones en la materia dentro de la zooarqueología norteamericana (Shaffer y Baker 1997). Si bien con los años esta situación mejoró, los estudios en paleopatología animal al norte del continente americano continúan más cerca de la excepción que de la regla (*e.g.* Byerly 2007; Griffin *et al.* 2016). De manera similar, en Sudamérica el corpus de bibliografía sobre esta temática es escueto. Relacionados en su mayoría con la domesticación de camélidos sudamericanos y su posible impacto en el esqueleto de estos animales, los trabajos se concentran principalmente en la zona andina, particularmente en los territorios de Chile (*e.g.* Tomczyk y Giersz 2017; Cartajena *et al.* 2012), Bolivia (*e.g.* DeFrance 2010) y Argentina (*e.g.* Izeta y Cortés 2006)

En Argentina, uno de los primeros trabajos —sino el primero— que pueden rastrearse sobre paleopatología se le debe al prestigioso naturalista Carlos Rusconi, el cual constituye hasta el día de hoy uno de los pocos casos publicados sobre polidactilia en guanacos; hallados sus restos en un túmulo indígena en Santiago del Estero (Rusconi

1930). Este trabajo, más típico del estilo de publicaciones “curiosas” que se generalizaron en los comienzos de la disciplina, reviste doble importancia como antecedente para la paleopatología animal en Argentina. No sólo por la excepcionalidad de su hallazgo a nivel clínico, sino también por haber corrido el foco de los animales domésticos para dar lugar a lo salvaje —tal vez un resabio de la formación de Rusconi como paleontólogo—.

Más de setenta años más tarde, Izeta y Cortés (2006) llevaron a cabo un estudio enfocado en paleopatologías observadas en dos falanges segundas de camélidos del noroeste argentino, e hipotetizando sobre el posible uso de los mismos como animales de carga durante el caravaneo, práctica común en la Puna argentina. Flensburg y Kaufmann (2012), por su parte, realizaron un relevamiento de las frecuencias de patologías óseas por unidad anatómica, sexo y edad en una colección moderna de guanacos patagónicos, resaltando la importancia de este tipo de estudios para su comparación con otras colecciones modernas, así como a los fines de la interpretación en contextos arqueológicos. Desde un enfoque comparativo, Rafuse y colaboradores (2011) trabajaron con tres colecciones óseas de guanacos, una moderna patagónica y dos arqueológicas de sitios provenientes de distintas provincias fitogeográficas (Monte y Pampa), para comparar mediante un análisis microscópico las lesiones ocasionadas por espinas. Estas lesiones fueron registradas en metapodios y falanges primeras y propuestas novedosamente a modo de *proxy* ambiental. Por último, cabe mencionar el análisis realizado por Luna y colaboradores (2017) sobre patologías en restos óseos de micromamíferos provenientes del sitio arqueológico Cueva Tixi en provincia de Buenos Aires el cual implicó un importante aporte en materia de etología y respuesta al estrés de estas especies raramente investigadas en la disciplina. Como puede observarse, en Argentina, la relación entre el estudio de (paleo)patologías y el manejo humano de animales domésticos no parece tan estrecha como en otros lugares del mundo.

2.3. Paleopatología y zooarqueología en Córdoba

Una vez expuestas las principales tendencias en paleopatología a nivel internacional y nacional, resta preguntarse por la escala local: ¿cuál es la situación de la paleopatología animal en la región de estudio donde se inserta este trabajo? En la

provincia de Córdoba, la paleopatología y la zooarqueología han seguido caminos paralelos a lo largo de su desarrollo en el ámbito académico. Por un lado, es posible rastrear una serie de estudios paleopatológicos que han sido desarrollados desde una perspectiva bioarqueológica y, en tanto, centrados exclusivamente en la salud humana. Por otro lado, en los últimos años el interés por los restos arqueofaunísticos ha crecido de manera significativa, evidenciado en una gran variedad de estudios zooarqueológicos que involucran a diversos sitios arqueológicos de la región. Sin embargo, hasta el momento estas dos líneas no se han intersectado.

2.3.1. Los estudios bioarqueológicos

En la provincia de Córdoba, el hallazgo de restos óseos humanos ha sido habitual desde principios del siglo XX. Lejos aún de ser objeto de análisis bioarqueológicos específicos, su estudio se limitaba a descripciones de las inhumaciones, su contexto material e información bioantropológica como sexo, edad, morfología dental y presencia de patologías (De Aparicio 1933; Frenguelli y De Aparicio 1932; González 1943a, 1943b, Paulotti 1943; Serrano 1945; Argüello de Dorsch 1983; Berberían 1984). En los últimos años, se han emprendido una serie de estudios enmarcados en la perspectiva bioarqueológica (Fabra 2000; Fabra *et al.* 2012), a partir del análisis de material procedente de rescates arqueológicos en diferentes puntos del territorio provincial. Dichos estudios devinieron “en el reporte de las diferentes formas de inhumación y en la identificación de variadas patologías, como por ejemplo lesiones traumáticas, hiperostosis porótica, hipoplasias dentales y enfermedades degenerativas de las articulaciones, así como anomalías neoplásicas y congénitas” (Salega 2016: 35).

En relación al poblamiento y la historia biológica de las poblaciones, investigaciones recientes han analizado marcadores de ADN mitocondrial de poblaciones contemporáneas (García y Demarchi 2006, 2009), rasgos epigenéticos, variables métricas lineales y análisis morfogeométricos (Fabra 2009a, 2009b, 2014; Fabra *et al.* 2015), variables derivadas de la morfometría tradicional, clásica o multivariante, (Fabra *et al.* 2007; Fabra 2008; Fabra y Demarchi 2012) y geométrica (Fabra y Demarchi 2011, 2013), desde la perspectiva de la genética de poblaciones. Sumado a estos estudios, la tendencia general observada en la composición genotípica de estas poblaciones (ADNmt antiguo) es la de una diferenciación significativa entre los grupos que habitaron las serranías y

aquellos que habitaron las llanuras hacia el 1200 A.P., particularmente la laguna Mar Chiquita (Nores y Demarchi 2011; Nores *et al.* 2011, 2013). Esto puede haber sido consecuencia de un aporte migratorio procedente de las regiones andinas o chaqueñas para el caso de las sierras, y del este o noreste para el caso de la llanura.

Asimismo, se han desarrollado investigaciones enfocadas en las variaciones en la talla y su relación con la salud (Fabra y Loupias 2015), estudios paleoparasitológicos (Fabra *et al.* 2015), estudios paleopatológicos (Salega y Fabra 2015), así como relativos a la dieta y salud oral (González y Fabra 2011; González 2011, 2016). Por su parte, Salega (2016) ha enfocado sus investigaciones doctorales en el análisis de lesiones degenerativas de las articulaciones, cambios entesiales, la impresión de facetas extra y extensiones articulares; no sólo en tren de caracterizar las condiciones de salud y enfermedad de los grupos prehispánicos, sino también para establecer posibles relaciones con los niveles de actividad física y el estilo de vida, atendiendo a su relación con el sexo y la edad, así como a las posibles variaciones a escala temporal y espacial (Fabra y Salega 2009; Salega 2011, 2012; Salega y Fabra 2012, 2013, 2017).

Para el caso específico del valle de Ongamira, González y colaboradores (2016) estuvieron a cargo de los análisis de los restos óseos humanos recuperados en el sitio Alero Deodoro Roca, en el cual tuvieron en cuenta aspectos relacionados al estilo de vida, la dieta, la salud —indicadores dentales y análisis paleoparasitológicos— y el relevamiento de procesos tafonómicos de restos pertenecientes a la colección Ing. Aníbal Montes (individuo adulto y restos aislados) y a un infante de 1,8 años \pm 4 meses de edad estimada recuperado durante las excavaciones del año 2015 del equipo de investigación dirigido por la Dra. Roxana Cattáneo. Los resultados del análisis evidenciaron, para los restos de la colección Montes, la presencia de grados moderados a avanzados de desgaste dental, periodontitis y lesiones periapicales, lo que los autores relacionan con una alta presión masticatoria, posiblemente ligada al consumo de alimentos duros y/o fibrosos, así como un probable empleo de los dientes en actividades paramasticatorias. Por su parte, el análisis del individuo infantil no arrojó evidencia alguna de estrés nutricional, patologías o lesiones traumáticas; aunque los autores señalan que la mortalidad infantil podría haber sido un fenómeno repetitivo en las poblaciones que habitaron el alero durante el Holoceno. De igual manera, los estudios

paleoparasitológicos no dieron cuenta de la presencia de parásitos helmintos, lo cual puede haberse debido a diversos factores, *e.g.* tafonómicos (González *et al.* 2016: 243).

2.3.2. Los estudios zooarqueológicos

En lo que a estudios zooarqueológicos respecta, los primeros estudios arqueológicos en el territorio provincial no prestaron particular atención a los restos óseos faunísticos hallados en los sitios arqueológicos (Ameghino 1885; Castellanos 1943; Montes 1943; Menghin y González 1954). Salvando las distancias teóricas, la lógica de estudio en los comienzos de la disciplina fue similar en todos los casos. Es decir, los huesos de animales sólo eran incorporados dentro de las interpretaciones propiamente arqueológicas sólo en tanto constituían testimonio de la presencia y antigüedad humana en la región, como “restos de comida” o artefactos formatizados o, más específicamente para el caso de la fauna extinta, a modo de “fósiles guía” que permitían establecer cronologías relativas y relaciones a nivel regional (*e.g.* Ameghino 1885; Montes 1943). El resto del material arqueofaunístico quedó relegado, en el mejor de los casos, a meros listados taxonómicos (*e.g.* Pascual 1954) dado el cuasi nulo desarrollo de métodos zooarqueológicos para la época. De hecho, esas primeras excavaciones de mediados del siglo pasado en el Alero Deodoro Roca dejaron atrás más de 40000 restos óseos que hoy conforman la colección de la unidad estratigráfica 70, recuperada en las excavaciones emprendidas desde el año 2010 y analizada en este trabajo (ver acápite 5.3).

Esta tendencia cambió a partir de la década de 1980, con los trabajos del equipo Laguens y Bonnin en el valle de Copacabana (*e.g.* Bonnin *et al.* 1987; Laguens 1994; 1999), colindante al valle de Ongamira. En el marco de las investigaciones zooarqueológicas del proyecto y siguiendo las entonces novedosas premisas del procesualismo, sus trabajos estuvieron enfocados en las estrategias de subsistencia, que fueron abordadas través de cálculos de eficiencia energética como medida de adaptabilidad para los períodos tardíos. Por otra parte, los trabajos de Rocchietti y su equipo constituyen interesantes aportes en relación al uso y valor simbólico de la fauna de sitios de la Sierra de Comechingones adscriptos a un período tardío (1900 AP-780 AP) al cual denominaron “*ceramolítico*” (*e.g.* Rocchietti 1997; Lodeserto 1995; Solomita Banfi 2017; Rocchietti y Ribero 2017).

Ya avanzado el siglo XXI, Medina, Pastor y Rivero fueron posicionando a la zooarqueología como un tema de interés en la región serrana de Córdoba, dando cuenta de los cambios en el registro arqueofaunístico desde el Holoceno temprano hasta la llegada de los españoles en el siglo XVI (*e.g.* Medina y Rivero 2007; Medina *et al.* 2007; Rivero *et al.* 2010; Medina 2016), y haciendo hincapié en la propuesta de un proceso de intensificación a comienzos del Holoceno medio que se extendería hasta el denominado Periodo Prehispánico Tardío (Medina 2014; Medina *et al.* 2014). A estos trabajos se le sumaron más adelante los aportes de otros investigadores que enriquecieron la discusión zooarqueológica regional e hicieron sustanciales aportes a la elaboración de un marco paleoambiental, centrados particularmente en el valle de Ongamira (*e.g.* Izeta *et al.* 2014; Yanes *et al.* 2014; Gordillo y Boretto 2016; Mignino *et al.* 2016; Mignino 2017; Izeta *et al.* 2017).

En el valle de Ongamira, otros estudios zooarqueológicos más generales estuvieron a cargo de Costa. En su tesis doctoral (Costa 2015), se enfocó en el estudio del registro arqueofaunístico del sitio Alero Deodoro Roca, el cual implicó el análisis de múltiples variables métricas y no métricas, y significó un importante aporte para las interpretaciones sobre las relaciones entre humanos y animales en el pasado (ver también Costa 2016a, 2016b; Costa e Izeta 2017; Costa *et al.* 2017). Mignino (2017), por su parte, realizó un estudio tafonómicamente orientado sobre los restos de microvertebrados hallados en el sitio Alero Deodoro Roca con el objeto de comprender mejor la naturaleza de su depositación (antrópica, regurgitación de aves, muerte natural en cuevas o aleros, etc.) y contribuir al entendimiento de los procesos de formación del sitio (ver también Mignino *et al.* 2018). Por último, Conte (2018) buscó avanzar en la determinación del tamaño corporal y taxonómico de los restos de camélidos procedentes de contextos arqueológicos de las Sierras Pampeanas Australes, mediante la evaluación de la eficacia del uso de modelos digitales tridimensionales de un conjunto de muestras actualísticas y arqueológicas de falanges primeras de camélidos sudamericanos.

Por otra parte, unos 100 kilómetros en línea recta hacia el oeste, en el extremo sur de las Salinas Grandes de Córdoba, Costa y Barri (2018) llevaron a cabo una primera caracterización de una población relictual de guanacos chaqueños que habita la región perisalina de la provincia de Córdoba, a través de técnicas zooarqueológicas aplicadas a

un conjunto de falanges primeras, maxilas y mandíbulas recuperadas en el campo La Providencia (Depto. Minas, Córdoba). Sus resultados mostraron una predominancia de adultos de entre 36 y 96 meses y cantidades similares de individuos machos y hembras. El análisis osteométrico sobre el conjunto de falanges primeras, por su parte, evidenció que los guanacos chaqueños presentan una baja variabilidad en su tamaño y que este sería similar al de guanacos modernos de la Patagonia y San Juan y al de especímenes arqueológicos de Ongamira y Cerro Colorado, es decir, de gran tamaño corporal con respecto a otras regiones. No obstante, los autores resaltan que son necesarios estudios genéticos para corroborar posibles relaciones filogenéticas (Costa e Izeta 2017; Costa y Barri 2018).

Datos etnobiológicos sobre los usos y valores asignados a estos ungulados por parte de los pobladores de localidades aledañas al campo, especialmente Piedrita Blanca y El Chacho, así como información etnohistórica y arqueológica al respecto, fueron presentados por Manzano-García y Costa (2017) y por Costa y colaboradores (2017, 2018) en sucesivas reuniones científicas. Dichos trabajos dan cuenta del importante rol que tiene y ha tenido el guanaco en la vida de los grupos humanos que habitan la región, no sólo en términos de subsistencia, sino también en prácticas sociales otras, como la medicina tradicional (Manzano-García *et al.* 2019). En su tesis doctoral, Manzano-García (2019) profundiza sobre la etnoecología del Chaco Seco cordobés, ampliando la mirada a una escala regional e integrando datos sobre el conocimiento, uso y conservación de la biodiversidad vinculada a la subsistencia de los pobladores locales. Por otra parte, la caracterización de la colección ósea total recuperada en el campo La Providencia junto a los resultados preliminares obtenidos sobre los procesos de salud y enfermedad de esta población de guanacos fueron presentados por Weihmüller y colaboradores (2018a, 2018b) en otros eventos científicos, regionales y específicos de zooarqueología, y serán desarrollados en mayor profundidad a lo largo de este trabajo.

CAPÍTULO 3.

ÁREA DE ESTUDIO

CAPÍTULO 3. ÁREA DE ESTUDIO

Las colecciones analizadas a lo largo de este trabajo provienen de dos áreas del noroeste cordobés, una ubicada en el extremo sur de las Salinas Grandes y la otra ubicada en el valle de Ongamira (Figura 3.1), ambas englobadas dentro de la región de Sierras Pampeanas Australes. Dadas las diferencias en las dinámicas ambientales, sociales e históricas entre una y la otra, resulta necesario caracterizarlas por separado. Para esto, se tuvieron en cuenta tanto las condiciones físicas, las características geomorfológicas, la composición florística y faunística, así como datos climáticos y paleoclimáticos.

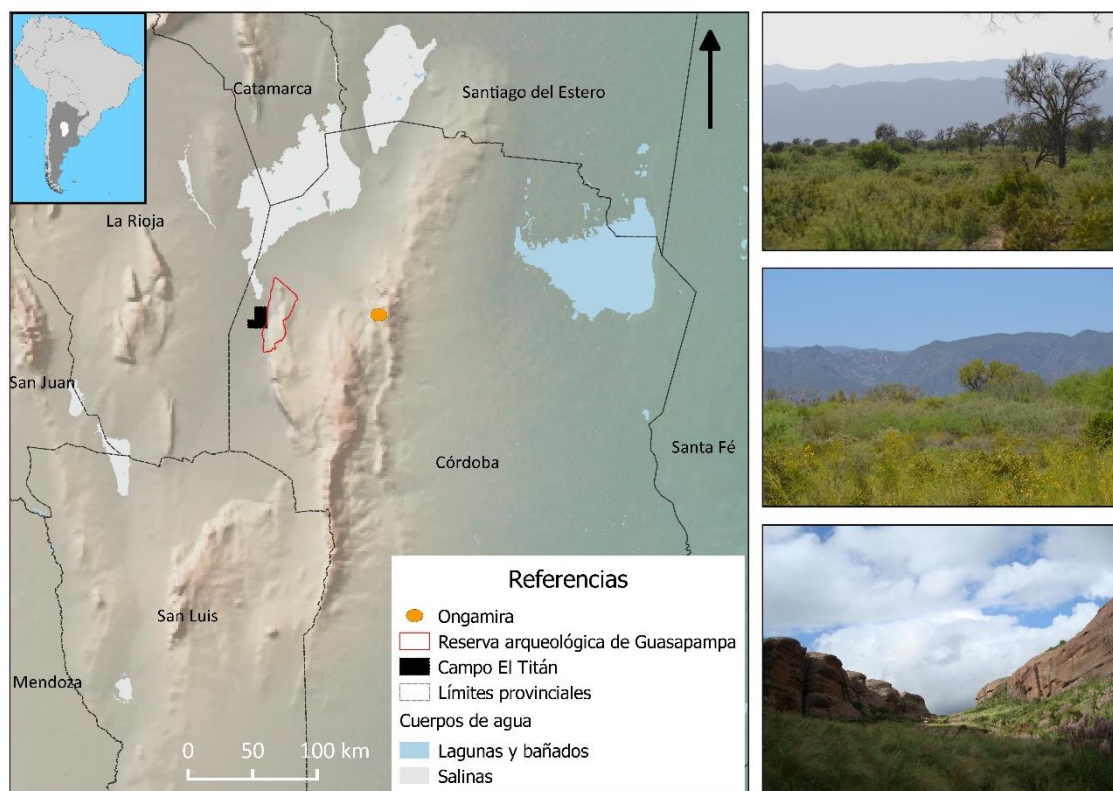


Figura 3.1. Mapa con la ubicación de la provincia de Córdoba y del área de estudio en particular. A la derecha, fotografías del área de estudio: campo El Titán (superior y central) y Ongamira (inferior). Créditos: Thiago Costa.

La provincia de Córdoba se encuentra en la región central de Argentina (entre 29° 30'S y 35° 00'S y entre 61° 45'O y 65° 45'O). En términos geomorfológicos y de manera algo esquemática, su territorio puede subdividirse en dos grandes regiones: Sierras Pampeanas y Llanura Chacopampeana (Carignano *et al.* 2014: Fig. 3.2). La zona montañosa de la provincia, donde se encuentran emplazadas ambas áreas de estudio, es

parte del extremo sudoriental de la provincia geomorfológica de Sierras Pampeanas y comprende cinco unidades menores: Sierra Norte-Ambargasta, Sierras Chicas-Las Peñas, Sierras Grandes-Comechingones, Sierras de Pocho-Guasapampa y Valles estructurales; incluyendo grandes cuencas intermontanas como el Bolsón de las Salinas Grandes y de Ambargasta, correspondientes a una extensa área elongada en sentido norte-sur y con escaso relieve (Carignano *et al.* 2014).

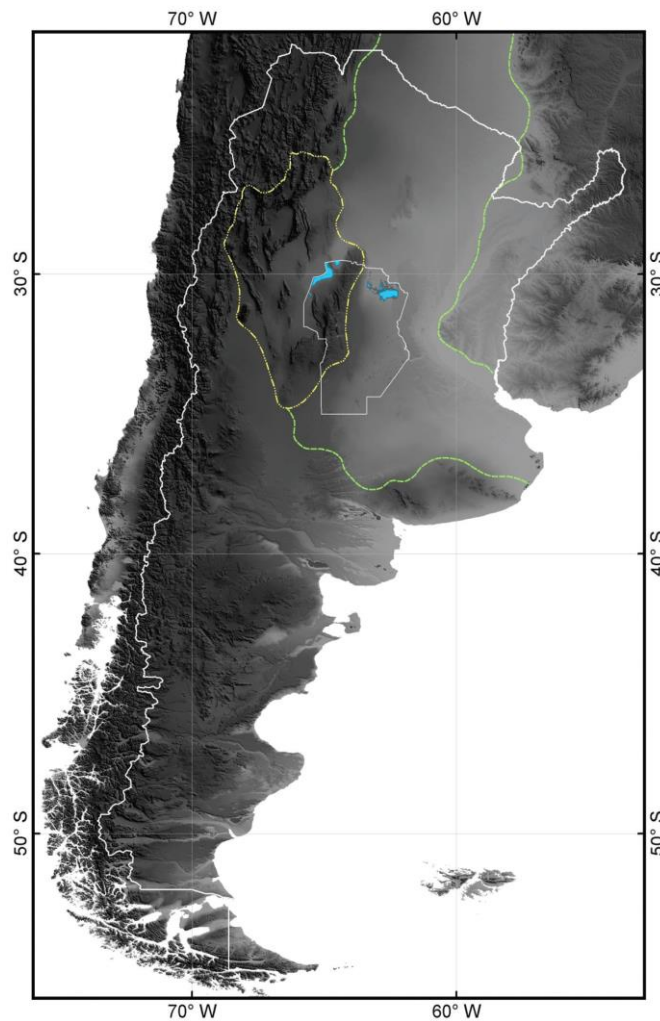


Figura 3.2. Mapa con la ubicación de la provincia de Córdoba y sus dos grandes regiones geomorfológicas: Sierras Pampeanas (línea amarilla) y Llanura Chacopampeana (línea verde). Tomado de Carignano *et al.* 2014: 749.

3.1. Las Salinas Grandes de Córdoba

El Bolsón de las Salinas Grandes es el más extenso de los bolsones de las Sierras Pampeanas y ocupa el oeste y extremo noroeste de la provincia de Córdoba, extendiéndose también sobre el territorio de las provincias vecinas de San Luis, La Rioja, Catamarca y Santiago del Estero (entre 28°00'S y los 31°30'S y entre 63°00'O y 66°30'O)

(Iriondo 2010; Carignano *et al.* 2014). Consiste en una vasta depresión prácticamente rodeada por sierras en cuyo interior se ubica una de las mayores playas de Sudamérica (*sensu* Dargám 1995), las Salinas Grandes, y uno de los sistemas hipersalinos más grandes del mundo (Carignano *et al.* 2014: 769). Las sierras actúan allí como barreras que restringen fuertemente las precipitaciones, lo que le confiere especiales características ambientales a esta subregión (Torella y Adámoli 2005).

La riqueza natural del área impulsó la creación en el año 2003, mediante decreto⁴ del Poder Ejecutivo Provincial, del Corredor Biogeográfico del Chaco Árido en parte de los Departamentos Tulumba, Ischilín, Cruz del Eje, Minas, Pocho, San Javier y San Alberto. De esa manera, se declaró de interés público la conservación y el desarrollo de las biorregiones contenidas en el corredor, estableciendo como uno de los principales objetivos la conservación del ambiente y sus recursos, el aprovechamiento sostenible de los mismos, y un desarrollo socioeconómico regional que estimule la permanencia de los pobladores y mejore su condición de vida. Asimismo, el decreto califica como “Bosque Protector”, en el marco de lo establecido en el art. 4º, inc. a, 5º y concordantes de la ley 8066, a los individuos aislados o masas arbóreas existentes en el Corredor Biogeográfico del Chaco Árido y declara de interés público la conservación de sus remanentes boscosos y los ambientes naturales que los contienen, en el marco de lo establecido en artículo 3º de la Ley 6964.

En este contexto, emplazado entre las localidades de Piedrita Blanca y El Chacho (Departamento Minas, Córdoba) se encuentra el campo La Providencia —localmente conocido como El Titán— donde fue recolectada la colección ósea moderna de guanacos analizada en este trabajo. El área presenta suelos de tipo aridisoles, caracterizados por su aridez y salinidad extrema, con presencia de acumulaciones de carbonatos o yeso y capas salinas (Romero y Santa María 2016: 18). En este sentido, Torella y Adámoli (2005) señalan que las cuencas dentro del Chaco Árido son autóctonas y endorreicas, y la

⁴ Decreto 891 del Poder Ejecutivo de Córdoba (Argentina). *Boletín Oficial de la Provincia de Córdoba*. Córdoba, 22 de mayo de 2003. <http://www.cba.gov.ar/wp-content/4p96humuzp/2017/04/Corredor-Biogeogr%C3%A1fico-del-Cald%C3%A9n-y-del-Chaco-%C3%81rido-Decreto-891-2003.pdf> consultada el 11 de julio de 2018.

evotranspiración es superior al aporte de agua, lo cual produce suelos del tipo de los mencionados.

En lo que a su flora respecta, el área de estudio forma parte de la Provincia Fitogeográfica Chaqueña (Cabrera 1976), comúnmente denominada Gran Chaco (1.000.000 km²) y caracterizada por un mosaico de bosques, sabanas y pastizales heterogéneos en su composición, pero con ciertos componentes florísticos y faunísticos en común que le dan carácter de unidad biogeográfica (Bucher 1982). Particularmente para el área de las Salinas, la salinidad de los suelos condiciona fuertemente la vegetación (Torella y Adámoli 2005). Siguiendo a Cabido y colaboradores (2018: 8), la vegetación en el área de estudio se compone por una combinación de bosques de dos tipos: altos y cerrados, y abiertos, así como de matorrales, siendo estos últimos la vegetación dominante (Fig. 3.3). Entre las especies diagnósticas se destacan *Prosopis flexuosa*, en lo que a árboles respecta, y *Larrea divaricata*, *Acacia gilliesii*, *Mimozyanthus carinatus* y *Cercidium praecox*, entre los arbustos. Algunas cactáceas, como el cardón moro (*Stetsonia coryne*), también son frecuentes en el área (*ibíd.*).



Figura 3.3. Fotografía tomada en el campo El Titán. Vegetación típica de la zona de matorrales. Créditos: Thiago Costa.

Cabido *et al.* (2018: 8) también señalan que la riqueza de especies vegetales es baja, con un total de 42 especies endémicas frente a un número relativamente bajo de

especies exóticas (15). A este respecto, muchos estudios enfocados en la detección de endemismos (*e.g.* Crisp *et al.* 2001; Murray-Smith *et al.* 2009; Mittermeier *et al.* 2000) sostienen que un alto número de especies endémicas en una región determinada suele correlacionarse con el tiempo y el aislamiento de un área, dado que estos factores influyen tanto en la evolución como en la supervivencia de ciertas especies.

Un relevamiento aún más específico de la flora local fue realizado por Romero y Santa María (2016) en el campo La Nena, uno de los campos que componen El Titán, donde fueron recolectados los restos de guanacos aquí estudiados y parte del territorio donde mora una población relictual de guanacos chaqueños (Costa y Barri 2018). Las especies identificadas fueron agrupadas en tres categorías: árboles, arbustos y cactáceas (ver Tabla 3.1). Dada su especificidad, los datos recolectados por estos autores resultaron muy valiosos, particularmente para el análisis e interpretación de las lesiones causadas por espinas.

Árboles		Arbustos		Cactáceas	
Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico
Algarrobo negro	<i>Prosopis sp.</i>	Abreboca	<i>Molla spinosa</i>	Quimilo	<i>Opuntia quimilo</i>
Brea	<i>Cercidium praecox</i>	Albaricoque	<i>Ximenia americana</i>	Ucle	<i>Cereus forbesii</i>
Chañar	<i>Geoffroea decorticans</i>	Atamisqui	<i>Atamisquea emarginata</i>	Cardón moro	<i>Stetsonia coryne</i>
Lata	<i>Mimozyanthus carinatus</i>	Barba de tigre	<i>Prosopis sericantha</i>	Tunita	<i>Opuntia sulphurea</i>
Mistol	<i>Ziziphus mistol</i>	Carne gorda	<i>Maitenus vitis-idaea</i>	Cola de gato	<i>Cleistocactus baumannii</i>
Palo cruz	<i>Tabebuia nodosa</i>	Chaguar	<i>Chaguar sp.</i>	--	<i>Echinopsis leucantha</i>
Quebracho blanco	<i>Aspidosperma quebracho blanco</i>	Garabato macho	<i>Acacia gilliesii</i>		
Retamo	<i>Bulnesia retama</i>	Jarilla	<i>Larrea divaricata</i>		
Tintitaco	<i>Prosopis torcuata</i>	Jarilla	<i>Larrea cuneifolia</i>		
Tusca	<i>Acacia aroma</i>	Jume	<i>Suaeda divaricata</i>		
		Jume colorado	<i>Allenrolfea patagonica</i>		
		Palo azul	<i>Cyclolepis genistoides</i>		
		Pela suri	<i>Lycium tenuispinosum</i>		
		Pichana	<i>Senna aphylla</i>		
		Piquillín	<i>Candalia microphylla</i>		
		Retortuño	<i>Prosopis reptans</i>		
		Rodajillo	<i>Plectrocarpa tetracantha</i>		
		Usillo	<i>Tricomaria usillo</i>		

Tabla 3.1. Especies vegetales relevadas en el puesto La Nena (dentro del campo El Titán). Tomado de Romero y Santa María 2016.

3.2. El valle de Ongamira

Entre los cordones principales de las sierras hay grandes valles longitudinales de indudable origen estructural que pueden agruparse en dos categorías: las depresiones tectónicas comprendidas entre las fallas inversas responsables del ascenso de las sierras, como los valles de Deán Funes, Ischilín y Ongamira; y los valles monoclinales

comprendidos entre un escarpe de falla y el flanco tendido de un bloque basculado, como los valles de Punilla y Avellaneda (Zárate 2016; Franzen 2016).

El valle de Ongamira (Fig. 3.4), particularmente, se encuentra emplazado en el extremo norte de la unidad orográfica Sierras Chicas, casi al límite con las Sierras del Norte (Carignano 1999), en los departamentos de Ischilín y Totoral. Se desarrolla sobre un conglomerado del basamento cristalino de Gondwana e incluye una formación cretácica de arenisca roja, donde se forman paredones y aleros que presentan evidencias de ocupación humana (Baldo *et al.* 1996; Rapela 2000; Izeta *et al.* 2014). El singular paisaje del valle fue descrito por Menghin y González como un lugar caracterizado:

“(…) por la belleza de sus formaciones de arenisca roja, por lo bonancible de su clima y la suavidad de su paisaje, en el que la policromía de las rocas desnucas alterna con el tapiz verde y uniforme de sus montes y pastizales.” (1954: 213)

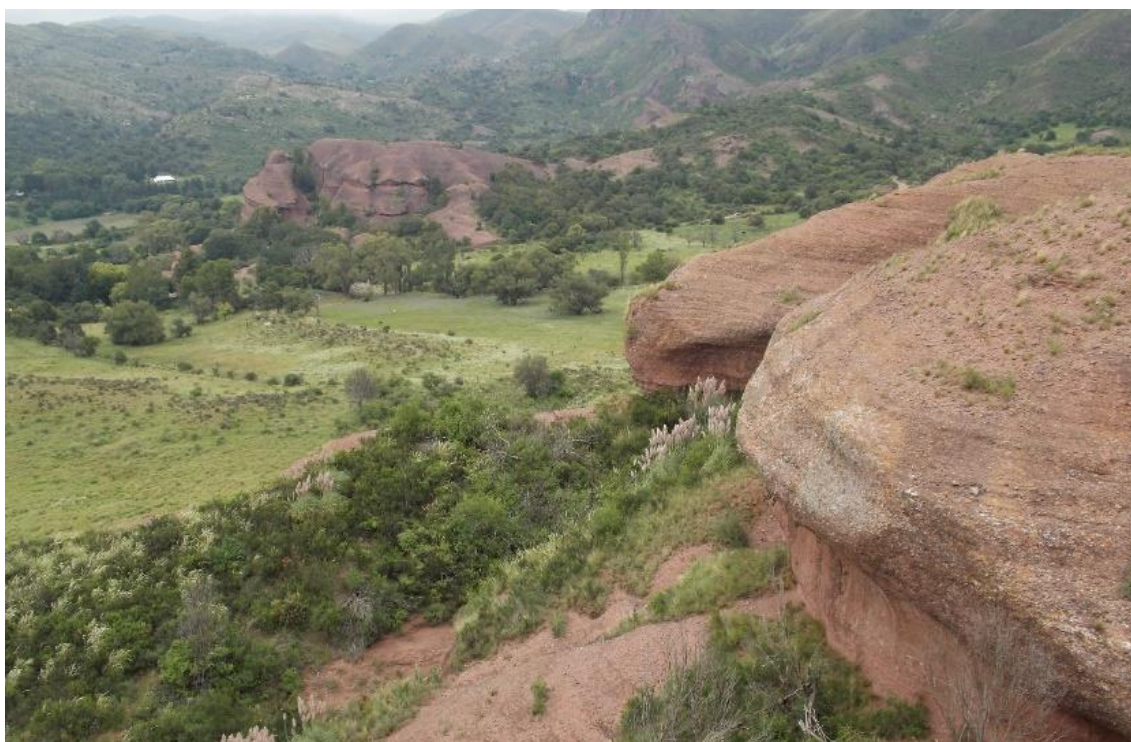


Figura 3.4. Vista general del valle de Ongamira.

La composición fitogeográfica dominante en el valle pertenece a la ecorregión Bosque Chaqueño Serrano (Sayago 1969, Cabrera 1976; Luti *et al.* 1979; Cabido y Zak 1999; Cabido *et al.* 1991; Cingolani *et al.* 2004; Robledo 2014; entre otros) o a la subregión Chaco Serrano (englobada dentro de la ecorregión Chaco Seco), de acuerdo a Torella y Adámoli (2005). En el extremo occidental, las sierras componen una barrera

orográfica para los vientos húmedos del este, lo que provoca mayores precipitaciones en las laderas orientales y climas más áridos hacia el oeste. Dicho factor, sumado a la variación térmica asociada a la altura establecen particulares condiciones climáticas que determinan el desarrollo de la vegetación y la distribución de la fauna (*ibíd.*). Esto permite diferenciar tres pisos altitudinales: el piso de bosque serrano, el romerillar y el de pastizales y bosquecillos de altura. Nuestro sector de estudio se caracteriza por el dominio del bosque xerófilo caducifolio, compuesto principalmente por el horcoquebracho (*Schinopsis haenkeana*), el molle (*Lithraea ternifolia*) y el coco (*Fagara coco*). En zonas más bajas, abundan el tala (*Celtis tala*), quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*), espinillo (*Acacia caven*), sombra de toro (*Jodina rhombifolia*), aguaribay (*Schinus areira*) y especies leñosas de los géneros *Prosopis* y *Acacia*, entre otros (Cabido *et al.* 1991; Cagnolo *et al.* 2006).

3.3. De climas y paleoclimas

Entender el comportamiento y las variaciones en el clima y consecuentemente el ambiente a través del tiempo es fundamental para comprender el pasado de las poblaciones humanas, dada su estrecha interrelación con las comunidades vegetales y animales que dependen fuertemente del clima. Las reconstrucciones paleoclimáticas han permitido entender cómo las variaciones climáticas ocurridas en los últimos milenios han modulado los patrones de distribución de los ecosistemas y biomas, e influido en la distribución y expansión de la especie humana (Lomolino *et al.* 2010)

El análisis de la distribución de la serie de fechados radiocarbónicos disponibles para el periodo 11500-presente mostró ciertas particularidades en las densidades de fechados. Se observaron tres “vacíos” en la serie que fueron interpretados en relación a cambios en las condiciones climáticas y ambientales a escala global y regional (para una síntesis ver Izeta *et al.* 2017: 34). Entre el grupo de fechados del Holoceno temprano y el grupo del Holoceno medio se hace evidente un primer vacío de más de 2400 años, el cual es asociado por los autores a un momento de inestabilidad medioambiental durante el Holoceno medio (8200 cal. AP), el cual ha sido registrado en localidades de todo el mundo (Walker *et al.* 2012). Un segundo vacío es observado cerca de los 6500 y 5500 años AP, a

mitad de camino del Holoceno medio, donde casualmente Giorgis y colaboradores (2015) registraron cambios en las condiciones locales hacia un clima un poco más cálido y húmedo. El tercer y último vacío de fechados se encuentra en torno al límite de 4200 cal. AP, coincidiendo con un aumento de la aridez que ha sido registrado en el registro paleoambiental local y sudamericano (e.g. Piovano *et al.* 2009; Walker *et al.* 2012).

Las reconstrucciones climáticas de distintos autores, basadas en el estudio de isótopos estables de carbono en perfiles de suelos (Silva *et al.* 2011) o el análisis de silicofitolitos del tomados del perfil de excavación del sitio arqueológico El Alto 3 (Giorgis *et al.* 2015), entre otros, son coherentes entre sí a pesar de ciertas inconsistencias en las fechas, atribuibles a las diferentes técnicas utilizadas y la naturaleza de las muestras trabajadas. En general, señalan que el límite Pleistoceno-Holoceno estuvo caracterizado por un clima más frío y árido que el actual (Vimeux *et al.* 2009), que desencadenó en la provincia de Córdoba grandes procesos erosivos y una notable reducción en el nivel de agua de las Salinas Grandes, Ambargasta y la laguna Mar Chiquita (Carignano 1999; Kröhling y Carignano 2014). Este pico de aridez se ve representado en el trabajo de Giorgis *et al.* (2015) hace aproximadamente 8000 años en coincidencia con la reducción en el nivel de agua de la laguna Mar Chiquita observada por Piovano y colaboradores (2009).

Avanzado el Holoceno, las reconstrucciones tanto locales como de otros lugares del mundo (Markgraf *et al.* 1992; Vimeux *et al.* 2009; Wanner *et al.* 2008) son consistentes al indicar que a este último máximo glacial caracterizado por aridez y bajas temperaturas le siguió un periodo con calor y abundantes precipitaciones, conocido como óptimo climático del Holoceno. En Córdoba, dicho periodo se caracterizó por un clima templado subtropical durante la primera parte del Holoceno (Carignano 1999; Piovano *et al.* 2009; Kröhling y Carignano 2014). Para Giorgis y colaboradores (2015), este periodo se ve plasmado en un pico de reducción en los índices de frío y aridez hace aproximadamente 5000 años. En la segunda mitad del Holoceno, los datos señalan una tendencia hacia la aridización del clima y un aumento de temperatura que tiene su punto máximo cerca de 1600 años atrás, marcando el clima más cálido y árido del periodo analizado (Giorgis *et al.* 2015). Por otro lado, Silva *et al.* (2011) dan cuenta de un cambio de dominancia de especies C₄ a C₃ alrededor de los 4000 AP, el cual apunta a una

paulatina disminución de la temperatura desde esta fecha en adelante, sugiriendo pues que el pico de calor ocurrió con anterioridad.

En síntesis, estos y otros trabajos realizados en la región coinciden en señalar un periodo cálido y húmedo hasta aproximadamente mediados del Holoceno, con un posterior desecamiento del clima hasta alcanzar un pico de extrema aridez y altas temperaturas entre los 4000 y 1000 años AP (dependiendo del autor y del trabajo) (Carignano 1999; Piovano *et al.* 2009; Silva *et al.* 2011; Kröhling y Carignano 2014; Giorgis *et al.* 2015). Posteriormente a este pico, los estudios citados detectaron un progresivo aumento de la humedad y disminución de la temperatura hasta nuestros días, con algunas anomalías como la Anomalía Climática Medieval, y posteriormente la pequeña edad de hielo que concluyó a comienzos del siglo XIX (Piovano *et al.* 2009; Khröhling y Carignano 2014). Las inconsistencias en las fechas de las variaciones climáticas de acuerdo a cada trabajo pueden deberse a diferencias en las técnicas utilizadas, así como a la unidad de análisis abordada.

3.3.1. Estudios paleoambientales en el valle de Ongamira

Uno de los principales objetivos del proyecto de investigación en el cual este trabajo final se encuentra inserto ha sido la construcción de un marco paleoambiental con datos *multiproxy* de grano fino. El estudio del sitio arqueológico multicomponente Alero Deodoro Roca (en adelante, ADR), permitió recabar información de diversas fuentes y aproximarse a interpretaciones paleoambientales sobre el tramo final del Holoceno (1900-3600 AP) (Izeta *et al.* 2017: 37). Con el objeto de que el lector obtenga un panorama general al respecto, se presentará una breve síntesis de los estudios realizados en el sitio, entre los que se cuentan estudios isotópicos de valvas de moluscos terrestres, de microvertebrados y de restos antracológicos.

Yanes y colaboradores (2014) emprendieron el estudio isotópico de restos de la especie de gasterópodos *Plagiodontes daedaleus*, recuperados en el Sector B del ADR. Además, se recogieron muestras modernas de valvas, agua de lluvia, sedimento y vegetación en pos de obtener la señal isotópica actual del valle en general y del sitio en particular, y para corroborar que las muestras arqueológicas no estuviesen contaminadas con valores isotópicos modernos. De los valores obtenidos de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{18}\text{O}$ (2.5‰ y 1.8‰

más altos en los especímenes modernos, respectivamente) pudo interpretarse una mayor humedad relativa y/o mayor abundancia de lluvias, así como una mayor predominancia de plantas C₄ a comienzos del Holoceno tardío que en la actualidad (*ibíd.*). Cabe destacar que en las unidades estratigráficas con fechados previos al límite 4200 cal. AP no se registró presencia de gasterópodos terrestres, caracterizados por precisar de condiciones de humedad relativa alta. En contraste, en las unidades estratigráficas con fechados posteriores a ese límite la presencia de caracoles es masiva (Izeta *et al.* 2014; Izeta *et al.* 2017). Si bien los resultados no coinciden plenamente con el panorama regional (Piovano *et al.* 2009; Silva *et al.* 2011), esto podría interpretarse como una particularidad climática a escala micro local, la cual también ha sido sustentada por una composición faunística (Costa 2015, 2016a y 2016b) y sedimentológica (Zárata 2016) diferencial entre las unidades estratigráficas del ADR (Izeta *et al.* 2017).

Por otro lado, el estudio comparativo tafonómicamente orientado de conjuntos de egagrópilas modernas de lechuza de campanario (*Tyto alba*) del sitio ADR y restos zooarqueológicos de microvertebrados que datan del Holoceno tardío (Mignino *et al.* 2016; Mignino 2017; Mignino *et al.* 2018) también permitió un acercamiento a las condiciones paleoecológicas del valle, así como a los procesos de formación del sitio arqueológico. Si bien los ensamblajes específicos entre ambos conjuntos no difieren significativamente, la principal diferencia radica en el hecho de que en la muestra arqueológica se identificó la presencia de un roedor sigmodontino actualmente ausente en el área, *Reithrodon auritus*, propio de ambientes más fríos y secos (Mignino *et al.* 2016; Izeta *et al.* 2017; Mignino 2017). Asimismo, la variabilidad estacional observada en la composición taxonómica de los bolos de regurgitación y su comparación con los conjuntos arqueológicos mediante análisis de componente principal dan cuenta de una similitud entre los conjuntos arqueológicos más tempranos y los conjuntos de egagrópilas modernas recolectadas en estaciones frías (Mignino *et al.* 2018). Esto permitió a los autores interpretar un escenario con temperaturas medias más bajas que las actuales a principios del Holoceno tardío (*ibíd.*).

Por último, Robledo (2014, 2016a, 2016b) llevó a cabo un estudio tafonómicamente orientado de más de 5000 carbones recuperados en las excavaciones del ADR. La identificación taxonómica de más de un centenar de estos carbones (al menos

a nivel de género) permitió observar variaciones cronológicas en el registro de plantas leñosas (18 taxones) en cuatro momentos: *ca.* 1900 AP, *ca.* 3000 AP, *ca.* 3600 y *ca.* 4000 AP. El autor advierte una mayor variabilidad taxonómica en los componentes más tardíos, la cual se reduce a la mitad para el componente de *ca.* 3600 AP y a tan solo un taxón para el componente más temprano. La variabilidad observada en el ADR es consistente con una mayor disponibilidad de plantas C₃ en los momentos más tardíos, coincidiendo con los resultados obtenidos por otros investigadores (*e.g.* Yanes *et al.* 2014, en Izeta *et al.* 2017: 38). No obstante, si bien los resultados de este estudio antracológico han sido considerados como otro proxy paleoambiental, deben ser tomados con cautela dado que la presencia o ausencia de determinados taxones está sesgada por distintos filtros naturales y culturales que afectan la composición del conjunto como la combustión diferencial (Robledo 2016b; Costa *et al.* 2017) o la incorporación de leñosas por sus frutos comestibles (Arenas 2003), entre otros.

3.4. Generalidades sobre la fauna chaqueña

La ecorregión del Chaco Seco se caracteriza por una rica variedad faunística, incluso a pesar de los embates a su biodiversidad provocados por la intervención antrópica (Torrella y Adámoli 2005: 77). Entre los carnívoros (Orden Carnívora) que habitan la región se destacan el puma (*Puma concolor*), en constante conflicto con los pobladores locales ante por la predación del ganado (Quiroga 2013), el gato montés (*Oncifelis geoffroyi*) y el zorro gris (*Lycalopex gymnocerus*). Por otro lado, el Chaco Seco es la región con mayor diversidad de dasipódidos o armadillos (Familia Dasypodidae), entre los que destacan el tatú carreta (*Priodontes maximus*), el armadillo viviente de mayor tamaño, y el mataco bola (*Tolypeutes matacus*); este último especialmente valorado —simbólica y económicamente— por los pobladores de las Salinas Grandes de Córdoba (Manzano-García *et al.* 2018, 2019).

Entre la inmensa variedad de aves (Clase Aves) que habitan los bosques y pastizales de la región se encuentran la martineta chaqueña (*Eudromia formosa*), la chuña de patas negras (*Chunga burmeister*), la lechucita vizcachera (*Athene cunicularia*), el cóndor (*Vultur gryphus*), el águila mora (*Geranoaetus melanoleucus*) y el suri o ñandú

(*Rhea americana*). El orden de los roedores también despliega una gran diversidad, siendo el cuis (*Galea musteloides*), el conejo de los palos (*Dolichotis salinicola*), la vizacacha (*Lagostomus maximus*), el tuco-tuco (*Ctenomys sp.*) o el murciélago común (*Myotis levis*), tan solo algunos de ellos.

En cuanto a los artiodáctilos (Orden Artiodactyla) (ver Fig. 3.5), destacan el pecarí labiado (*Tayassu pecarí*) y el de collar (*Tayassu tajacu*), así como el venado de las pampas (*Ozotocerus bezoarticus*), en inminente riesgo de extinción en el país (Torrella y Adámoli 2005: 78), y la corzuela parda (*Mazama gouazoubira*). La familia Camelidae se encuentra representada en el Chaco Seco por los guanacos (*Lama guanicoe*), especie en la que decidimos enfocar este trabajo y en cuyas características biológicas y etológicas ahondaremos en el siguiente acápite.



Figura 3.5. Fotografías de algunas de las especies de artiodáctilos autóctonos del área de estudio. Arriba: *Lama guanicoe*. Abajo: *Mazama gouazoubira* (izquierda) y *Tayassu tajacu* (derecha). Créditos: Jessica Manzano García y Thiago Costa

Esta decisión no ha sido azarosa, sino que se encuentra sustentada por numerosos estudios etnohistóricos (*e.g.* Ríos y Achával 1904), etnobiológicos (*e.g.* Manzano-García y

Costa 2017; Costa *et al.* 2018; Manzano-García *et al.* 2018; Manzano-García 2019) y zooarqueológicos (*e.g.* Costa 2015, 2016a, 2016b; Costa y Barri 2018; Medina 2014, 2016; Agüero 2017; Solomita Banfi 2017) que resaltan la importancia que tiene y ha tenido esta especie para los grupos humanos en la región a lo largo de todo el Holoceno, no sólo en términos de subsistencia sino también en otros aspectos de la vida social.

3.4.1. Los guanacos

El guanaco (*Lama guanicoe*) es el herbívoro nativo más importante de las estepas de Sudamérica y el ungulado dominante dentro de una fauna rica en roedores, pero pobre en mamíferos de gran tamaño (Marín *et al.* 2008). Taxonómicamente, esta especie pertenece a la familia Camelidae (Tabla 3.2), que se halla subdividida a nivel de tribu en Camelini y Lamini, distribuidos en Asia y Sudamérica respectivamente. Dentro de la tribu Lamini se encuentra la especie silvestre *Lama guanicoe* (Müller 1776).

TAXONOMÍA DEL GUANACO
(Markham 1971)
Clase: Mammalia
Subclase: Theria
Infraclase: Ferungulata
Orden Superior: Paraxonia
Orden: Artiodactyla
Suborden: Tylopoda
Familia: Camelidae
Género: <i>Lama</i>
Especie: <i>guanicoe</i>

Tabla 3.2. Clasificación taxonómica del guanaco (*Lama guanicoe*). Tomada de Sierpe 2015: 20.

Generalmente, cuatro subespecies de guanacos han sido reconocidas (Wheeler 1995) en base a su distribución, tamaño y coloración: *Lama guanicoe guanicoe*, Müller 1776; *Lama guanicoe huanacus*, Molina 1782; *Lama guanicoe cascilensis*, Lönnberg 1913; y *Lama guanicoe voglii*, Krumbiegel 1944. No obstante, recientemente Marín y colaboradores (2008) evaluaron la validez taxonómica de estas subespecies mediante el estudio de su estructura filogeográfica a lo largo del rango de distribución geográfica de *Lama guanicoe*, analizando específicamente secuencias parciales de la región de control del ADN mitocondrial (ADNmt) y del gen citocromo b completo. Los resultados obtenidos

no respaldan la existencia de cuatro subespecies, aunque sí se halló cierto grado de diferenciación entre las poblaciones más septentrionales (Perú y norte de Chile), tradicionalmente denominadas *Lama guanicoe cascilensis* con respecto a los representantes de Argentina, Bolivia y el resto de Chile (Marín *et al.* 2008). En otras palabras, de acuerdo a la información provista por marcadores genético-moleculares, las poblaciones se diferencian entre sí principalmente por sus rangos de distribución geográfica más que por sus características morfológicas (Marín *et al.* 2008; González 2013; Sierpe 2015).

Bonavia (1996: 43) señala que la amplia distribución y el rol dominante de este animal en las áreas más extensas de ambientes secos, se debe a su conducta flexible y a su organización social, así como a una serie de cualidades anatómicas y funcionales que lo hacen particularmente apto para sobrevivir en condiciones extremas (Raedecke 1979). Su distribución actual abarca desde los 8º en Perú hasta casi los 55º de latitud sur en Tierra del Fuego (Montes *et al.* 2000) e isla Navarino, involucrando una gran diversidad de ambientes, la mayoría de los cuales presenta condiciones áridas y semiáridas (Franklin 1983)

Los guanacos son animales de hábitos diurnos y altamente territoriales (Franklin 1983), evidenciado, por ejemplo, en la definición de bosteadores recurrentes que cumple la función de marcas territoriales (Raedecke 1979; Saba 1987; Geisa 2018). De acuerdo a diversos investigadores, las poblaciones de estos camélidos pueden ser migratorias o sedentarias (Franklin 1982, 1983). El grado de territorialidad y la recurrencia de las migraciones parecen relacionarse con la densidad de animales y con la disponibilidad de recursos (Ortega y Franklin 1995). Al igual que el resto de los camélidos sudamericanos, los guanacos se organizan en grupos sociales diversos, estrategia que tiende a disminuir la agresividad y competencia intraespecífica y optimizar la eficacia reproductiva individual (Franklin 1983; Kaufmann 2009). Estas entidades sociales disímiles han sido categorizadas en: grupos familiares, grupos de machos e individuos solitarios; a lo que podrían agregarse grupos de hembras y grupos mixtos, de acuerdo a lo observado por otros autores (Raedecke 1979; Larrieu *et al.* 1983; Ortega 1985; Ortega y Franklin 1995; Puig y Videla 1998). Kaufmann (2009) señala que dichos grupos son altamente dinámicos y se encuentran estrechamente ligados a fenómenos como la mortalidad, natalidad,

expulsión de las crías del grupo familiar y comportamientos agonísticos de los machos (Merino y Cajal 1993).

El peso promedio de un individuo adulto ronda entre los 88 y los 120 kg. (Larrieu *et al.* 1982; Raedecke 1978) para machos y hembras, puesto que no presentan diferencias significativas en relación al tamaño corporal (Cajal 1983; Franklin 1982; Raedecke 1978). Las hembras alcanzan la madurez sexual entre los 15 y los 20 meses, mientras que los machos entre los 15 y los 24 meses (Raedecke 1978; Larrieu *et al.* 1979). El periodo de gestación de esta especie se extiende por aproximadamente 365 días y las hembras entran en celo poco tiempo después de parir a sus crías (Raedecke 1979; Fritz 1985; Novoa 1991). Por otro lado, la esperanza de vida máxima para individuos de esta especie es de 14 años (Puig y Monge 1983).

La dieta del guanaco se encuentra sujeta a la disponibilidad de forraje (Amaya 1985), y su nutrición, exclusivamente del uso de formaciones vegetales naturales que forman parte de un ecosistema frágil (Castellaro *et al.* 1996). Particularmente en el Chaco Árido cordobés, un estudio llevado a cabo por Geisa (2012) sobre la vegetación y los bosteaderos de la misma población de guanacos moderna estudiada en este trabajo sugiere una gran amplitud dietaria, así como un comportamiento generalista de herbivoría, en concordancia con lo planteado previamente por otros autores (Cajal 1989; Puig *et al.* 1995; Cuéllar *et al.* 2003). Además, la representación de especies correspondientes a ambientes de arbustal perisalino y bosque de llanura fue similar, y tampoco se hallaron diferencias entre el consumo durante la estación seca (abril-septiembre) y la estación húmeda (octubre-marzo). No obstante, el consumo de vegetales agrupados de acuerdo a su forma de vida "(...) demuestra que las especies leñosas, gramíneas y halófitas son las más abundantes en la dieta del guanaco. Las herbáceas no gramíneas son las más consumidas en estación húmeda y las cactáceas en estación seca" (Geisa *et al.* 2018).

3.5. El impacto antrópico en el ambiente chaqueño

El Chaco concentra en América del Sur una gran diversidad de elementos florísticos y faunísticos, así como una importante heterogeneidad de ambientes y

ecotonos. Ésta es dada en horizontal por el mosaico de isletas de bosque, sabanas, pastizales, lagunas, ríos y arroyos (Morello y Matteucci 1999) y vertical por estratos herbáceo, arbustivo y arbóreo, lianas, epífitas, entre otras (Luti *et al.* 1979), lo cual implica complejas relaciones con una diversidad de comunidades animales (Cebollada Pütz *et al.* 2012).

No obstante, la era del Antropoceno ha sido testigo de una masiva defaunación en último siglo (Dirzo *et al.* 2014). La región chaqueña no ha sido ajena a estos procesos, y ha sufrido en mayor o menor medida los embates del avance de la ganadería, la agricultura y el aprovechamiento forestal (*ibíd.*). Torrella y Adámoli (2005) han advertido para el Chaco Seco una serie de amenazas vinculadas a la intrusión humana, entre las que se cuentan el aumento de la superficie agrícola, la presión de productores y campesinos sobre el recurso forestal y los incendios rurales.

El guanaco (*Lama guanicoe*), al igual que gran parte de la biodiversidad del Chaco Seco, también se ha visto seriamente afectado por la intervención antrópica. Actualmente, sólo cuenta con relictos poblacionales en la periferia de la región (Salinas Grandes y Sierra de las Quijadas), aunque en el pasado contaba con una distribución mucho más amplia (Torrella y Adámoli 2005), respaldada por numerosas investigaciones arqueológicas en áreas en las que actualmente se encuentra extinto (Medina y Rivero 2007; Medina *et al.* 2014; Medina 2014, 2016; Costa 2016a, 2016b; Agüero 2017; Solomita Banfi 2017) Factores tales como la caza indiscriminada, la ocupación y fragmentación del hábitat, la competencia con el ganado y la instalación de cercos, entre otros (Torres 1992; Franklin *et al.* 1997; González *et al.* 2006), han provocado una drástica disminución y fragmentación poblacional del guanaco. En Argentina, particularmente, el rango de distribución de estos ungulados se vio reducido a un 58% de su distribución pasada (Cunazza *et al.* 1995; Ceballos y Ehrlich 2002). Su abundancia, por otro lado, se redujo a menos del 2-3% en relación a los 30 o 50 millones de guanacos que habrían habitado el continente al momento del contacto hispano-indígena, de acuerdo a las estimaciones realizadas por Raedecke (1979). De hecho, en 1974, la *International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN) declaró a *Lama guanicoe* como una especie vulnerable (Thornback y Jenkins 1982, en Marín *et al.* 2008).

El evidente aislamiento y condición relictual de la población de guanacos que actualmente mora en el bosque chaqueño occidental de Córdoba, sumado al reducido número de individuos avistados (Geisa *et al.* 2018), da cuenta de la delicada situación regional de la especie y su hábitat, posicionando al guanaco como una especie “bandera” para la conservación (Schneider y Rufini 2008; Geisa *et al.* 2018). En este sentido, generar nueva información sobre poblaciones animales autóctonas amenazadas, como el guanaco, se ha vuelto una tarea de capital importancia para la conservación de la biodiversidad local (Costa y Barri 2018).

CAPÍTULO 4.

NOCIONES BÁSICAS SOBRE BIOLOGÍA ESQUELETAL

CAPÍTULO 4. NOCIONES BÁSICAS SOBRE BIOLOGÍA ESQUELETAL

El estudio de restos óseos animales requiere, necesariamente, de una sólida base biológica sin la cual la investigación estaría en el mejor de los casos incompleta y, en el peor, errada (Reitz y Wing 2008: 7). Tal conocimiento incluye conceptos biológicos y ecológicos básicos, entre los que se cuentan aspectos tan variados como la biología esquelética, los fundamentos de las clasificaciones taxonómicas, la distribución zoogeográfica, la etología y la ecología de los animales que constituyen nuestro objeto de estudio, entre otros (*ibíd.* 7-8). Algunas de estas cuestiones, relativas al guanaco específicamente, fueron introducidas en el capítulo anterior. En este capítulo, definiremos la terminología sobre la cual fue construida la metodología de este trabajo, partiendo por una cuestión relevante: una discusión sobre el concepto de patología.

4.1. ¿Qué es una patología?

Una patología podría definirse como los signos de enfermedad y trauma en tejidos duros y blandos (O'Connor 2000: 98). No obstante, esta definición resulta un tanto estrecha a los fines prácticos de la zooarqueología, donde las causas subyacentes a ciertas condiciones permanecen, en numerosas ocasiones, como un misterio (Vann 2008: 18). A raíz de esto, así como del poco consenso alrededor de la nomenclatura utilizada para la descripción y diagnóstico de patologías en especímenes arqueológicos, la patología ha sido tradicionalmente entendida dentro del campo de la arqueozoología en términos de simple "anormalidad" (*e.g.* Hillson 1996: 283). Al respecto, son muchos los autores que se han preguntado ¿cuál es el límite entre lo "normal" y lo "anormal"? (Vann y Thomas 2006; Bartosiewicz y Gál 2013).

Como será explicado en este capítulo, la formación y la destrucción de tejido óseo son procesos celulares totalmente normales y, por lo tanto, el hueso se ve sujeto a múltiples remodelaciones a lo largo de la vida de un individuo. Esto genera un importante rango de variación, cuyos extremos definen lo que es normal y lo que es patológico (O'Connor 2000: 107). Sin embargo, un gran número de especímenes se encuentran en el medio de ese rango, un difuso límite en el que resulta difícil definirlos (Vann 2008: 19). Tal es así, que la variación no-métrica es muchas veces confundida con paleopatología

(e.g. Brothwell *et al.* 1996; Baxter 2002). Este tipo de variación es de carácter discontinuo, con rasgos exhibiendo solo una de un número fijo de variables como, por ejemplo, el número de molares en un individuo adulto humano: el máximo es 12 y algunas personas pueden tener menos, pero no es posible tener 9,3 molares, por lo cual el rango de valores es considerado discontinuo (O'Connor 2000: 111, en Vann 2008: 19). En la actualidad, la ausencia de un molar no es considerada en términos patológicos, sino que al igual que otros rasgos no-métricos se explica en razón de factores genéticos o ambientales.

En este sentido, muchas condiciones que fueron consideradas patológicas en el pasado, hoy son consideradas parte de la norma más que la excepción (Vann 2008; Bartosiewicz y Gál 2013). Al respecto, Clark (1994: 19) señala que, en una escala temporal evolutiva, las necesidades o demandas recurrentes pueden devenir en una reestructuración genética, definiendo una nueva “normalidad” en respuesta a adaptaciones reproducidas lo suficientemente seguido. Entre esa potencialmente enorme diferencia de escala entre los tiempos evolutivos y los adaptativos, existe un amplio rango de variedad patológica pero aun así viable (*ibíd.*). De la misma manera, cambios no patológicos en los sitios de inserción muscular, *i.e.* cambios entesiales, han sido explorados en diversas especies (Henderson 2018), entre las que se cuentan renos (Salmi y Niniimäki 2014; Niniimäki y Salmi 2016; Hull 2018), jabalíes (Cucchi 2018), vacas (Gómez Bach *et al.* 2018; Matthes 2018), caballos (Binde *et al.* 2018; Niskanen 2018) y ovejas (Zumwalt 2006) con distintos patrones de actividad física y movilidad.

En este trabajo, por lo tanto, se optó por utilizar un sistema de registro genérico lo suficientemente flexible como para registrar no sólo las condiciones estrictamente patológicas, sino también aquellas anomalías cuya etiología no es del todo comprendida en la actualidad (ver Capítulo 5). Por otro lado, se incluyen aquí algunos conceptos importantes utilizados a lo largo del trabajo:

- Una lesión es un concepto amplio que refiere a todo cambio estructural en el hueso producido como resultado de una patología o trauma. Cabe destacar que las lesiones observadas en especímenes arqueológicos, dada su naturaleza fragmentaria, suelen constituir tan solo una parte del cuadro patológico general de un individuo (Vann 2008; Bartosiewicz y Gál 2013).

- La etiología es el estudio de las causas u origen de la enfermedad (Vann 2008: 18). Comprender los procesos a través de los cuales se desarrolla una enfermedad resulta necesario para arribar a un diagnóstico debidamente fundamentado.
- En epidemiología médica y veterinaria, la prevalencia es utilizada para estimar cuán común es una condición patológica dentro de una población viva en un periodo de tiempo determinado (Bartosiewicz y Gál 2013: 9). En zooarqueología, no obstante, es imposible estimar con precisión el número de individuos y el intervalo de tiempo con los que trabajamos. Por lo tanto, el término se utiliza de manera más vaga e indica la frecuencia relativa de especímenes patológicos con respecto a especímenes no patológicos dentro de una población estadística (Vann 2008: 18).
- Por último, la epidemiología consiste en el estudio de la incidencia (o prevalencia), distribución y determinantes de la enfermedad en una población.

4.2. Estructura celular del hueso

Los huesos que conforman los conjuntos arqueofaunísticos y constituyen el objeto de estudio de la zooarqueología han sufrido el paso del tiempo, por lo que sus propiedades físicas y su composición química difieren de aquellas propias del hueso durante la vida de un animal (Gutiérrez 2004). Sin embargo, para una correcta interpretación de las anomalías observadas en restos óseos, es necesario entender la anatomía macro y microscópica de los huesos en vida, los factores que regulan la formación y destrucción del tejido óseo y las diversas respuestas del mismo ante lesiones o traumas (Vann 2008: 21).

El tejido óseo es el componente principal del hueso (Figura 4.1) y está formado por una matriz inorgánica compuesta en un 70% por cristales de hidroxiapatita y por células de cuatro tipos: osteoblastos, osteoclastos, osteocitos y células madre u osteoprogenitoras (Jubb *et al.* 1985). Las primeras son responsables de la producción de osteoide, el componente orgánico de la matriz ósea, así como de una gran variedad de factores reguladores que se depositan en el hueso y cumplen un rol crítico durante la remodelación ósea. Las células osteoprogenitoras son osteoblastos inactivos que se encuentran en la cara interna celular del periostio, revisten los conductos de Havers y se

hallan también en el endostio. Su periodo de máxima actividad se produce durante la etapa más intensa de crecimiento óseo.

Durante la formación activa de hueso, entre un 10 y 20% de los osteoblastos se recubren de osteoide y se convierten en osteocitos, las células que más abundan en el tejido óseo, dispersas en pequeños orificios (*lacunae*) a lo largo de la matriz inorgánica. Los osteocitos son capaces de producir y reabsorber hueso en su proximidad inmediata, incrementando o disminuyendo el tamaño de su *lacunae*, sin que este proceso tenga impacto alguno en el desarrollo de lesiones o anomalías en el hueso. Por último, los osteoclastos son los principales responsables de la reabsorción ósea. Cabe destacar que la velocidad potencial de reabsorción de estas células es mucho mayor que la de formación ósea de los osteoblastos (*ibíd.*).

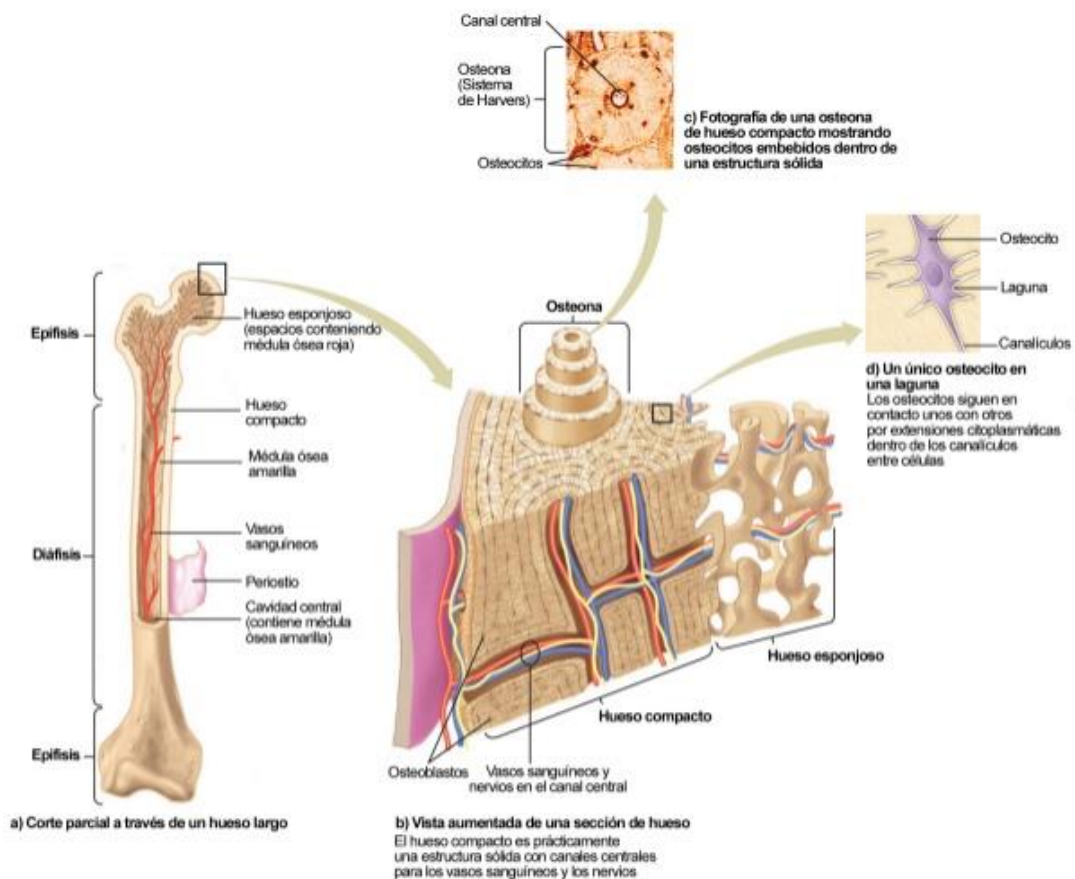


Figura 4.1. Esquema de la anatomía y estructura general del hueso. Fuente: <https://es.slideshare.net/carlosdarwin73/estructura-del-hueso-infografia/1>

De manera general, los principales componentes estructurales del hueso pueden resumirse en dos: tejido compacto o cortical y tejido esponjoso o trabecular. El primero,

es sólido y denso, recubre las superficies externas de los huesos y compone las paredes de las diáfisis. En las articulaciones, el hueso compacto que se encuentra cubierto por cartílago se conoce como hueso subcondral. El segundo componente, es más poroso y liviano y presenta una estructura similar a un panel. Este se ubica bajo los sitios de inserción tendinosa, en las vértebras, en las epífisis de huesos largos, en los huesos cortos y entre las paredes de los huesos planos. Las diferencias entre el hueso compacto y el esponjoso son únicamente de orden estructural, su composición celular es exactamente la misma.

4.3. El aparato locomotor

El aparato locomotor o sistema músculo-esquelético posee tres grandes componentes: huesos, articulaciones y músculos, cuya combinación hace posible la motricidad del cuerpo de un animal, como si se tratara de un sistema de palancas óseas movidas por medio de los músculos (White y Folkens 2005).

El tejido óseo resulta un material adecuado para los elementos esqueléticos involucrados en el sostén y el movimiento, puesto que está dotado de una alta resistencia a la tracción y la compresión. En general, los huesos pueden clasificarse según su forma en: huesos largos (*e.g.* fémur), compactos (son tan largos como anchos, *e.g.* tarsales), planos (*e.g.* escápula) y vértebras (Withers 1992: 455). Los principios que determinan la estructura y forma de cada hueso están directamente relacionados con las fuerzas mecánicas a las que se ve expuesto (Vann 2008). Por ejemplo, el tejido compacto, sumamente denso y sólido, posee una máxima resistencia frente a la tracción y la compresión y, por lo tanto, es encontrado allí donde el esqueleto soporta con mayor intensidad estas fuerzas, por ejemplo, en las superficies articulares (*ibíd.*).

4.3.1 Principales tipos de articulaciones

Los huesos se encuentran conectados entre sí mediante articulaciones, las cuales funcionan como punto de unión entre dos o más elementos rígidos (Currey 1970: 40). Las articulaciones pueden ser clasificadas de acuerdo a su movilidad en: sinartrosis, es decir, fusiones fibrosas ininterrumpidas e inmóviles; anfiartrosis, unidas por tejido fibrocartilaginoso y con movimiento limitado; y diartrosis o articulaciones sinoviales,

caracterizadas por estar recubiertas por una membrana de tejido fibroso que contiene líquido sinovial, permitiendo una movilidad considerable (Clark 1994, 21-22).

La estabilidad y la salud de las articulaciones depende del equilibrio entre su movilidad y la capacidad para soportar y transferir peso (Currey 1970: 40). En lo que a articulaciones concierne, no obstante, una gran movilidad no suele ser compatible con la habilidad de soportar cargas muy pesadas (*ibíd.*). A modo de ejemplo, la articulación de la rodilla, que se mueve en un solo plano y en un único eje, puede soportar grandes cargas sin la necesidad de un gran número de músculos para mantener a la articulación estable. Por el contrario, la articulación del hombro posee una libre amplitud de movimiento, pero no es capaz de soportar cargas realmente pesadas (*ibíd.*).

Factores tales como el estrés mecánico, el peso corporal, la edad o el sexo pueden devenir en cambios degenerativos en las articulaciones, también conocidos como artropatías. Estos cambios abarcan extensión articular, eburnación, estriado, exostosis periarticular, fusión/deformación de la superficie articular, nódulos periarticulares, remodelación y depresión articular. Tras la falla del tejido cartilaginoso que recubre la superficie articular, estos cambios se presentan como un intento del cuerpo por estabilizar la articulación afectada.

4.4. Remodelación y reparación del hueso

Durante la vida de un animal, los huesos son estructuras dinámicas con capacidades regenerativas y adaptativas que son constantemente puestas a prueba para el mantenimiento del equilibrio estructural que posibilita el funcionamiento del organismo (Clark 1994: 18), y capaces de modificarse en respuesta a diferentes estímulos, sean estos fisiológicos, como durante la lactancia, o físicos, como en respuesta a un traumatismo (Jubb *et al.* 1985: 2). Dichas capacidades están basadas en el principio de reciprocidad osteogénica, esto es, el tejido óseo que de alguna u otra manera es perdido o dañado debe ser reemplazado, sea en el mismo sitio donde tuvo lugar la pérdida o en algún otro sitio (generalmente próximo) como una forma de compensación estructural adecuada a las demandas del organismo afectado. Esta respuesta es alcanzada mediante el modelado y la remodelación del hueso (Martiniaková 2006: 25). El primero consiste en

la simple adición o remoción de hueso de una superficie ósea existente, mientras que la segunda involucra la reabsorción de tejido óseo existente y la formación de tejido nuevo en su reemplazo (*ibíd.*). Este proceso conlleva la formación de anomalías o lesiones óseas allí donde la remodelación no fue lo suficientemente eficaz para reconstruir la morfología original del hueso (Clark 1994: 18).

Si bien existe una interesante variedad de respuestas óseas ante el estrés, estas pueden clasificarse en procesos osteogénicos, es decir, una respuesta blástica y procesos osteolíticos, que implican lo contrario, una respuesta clástica. A su vez, estas pueden dar lugar a otros dos tipos de respuestas; las alteraciones morfológicas y las alteraciones de tamaño. La metodología elegida para el desarrollo de este trabajo también incluye otras dos categorías para la descripción de lesiones en el esqueleto poscraneal: las fracturas y otras lesiones que no encajan en ninguna de las categorías anteriores (Vann 2008: 124). En la Tabla 4.1 se definen los principales tipos de modificaciones del tejido óseo mencionadas a lo largo de este trabajo.

	Tipo	Definiciones
Procesos osteogénicos	Exostosis	Formación de tejido óseo nuevo y anormal sobre la superficie del hueso.
	Nódulo	Pequeña excrecencia de tejido óseo que comprende a osteofitos y entesofitos de acuerdo a su ubicación en los márgenes del hueso o en los sitios de inserción tendinosa, respectivamente (Figura 4.2 y 4.5).
	Callo	Masa de hueso, generalmente de tejido esponjoso, formado en respuesta a la necesidad de soporte de un hueso o una articulación, <i>e.g.</i> luego de una fractura (Figura 4.3).
Procesos osteolíticos	Porosidad	Formación de poros allí donde debería haber tejido compacto, <i>e.g.</i> superficie articular. (Figura 4.4 y 4.5)
	Estriado	Degeneración del hueso de manera que forma líneas o estrías paralelas en la superficie (Figura 4.5)
	Cavidad	Cavidad hallada en la superficie de un hueso.
	Depresión articular	Cavidad suave y de forma redondeada u ovalada localizada en la superficie articular del hueso.
	Depresión plantar	Depresión en la cara plantar de un hueso, generalmente asociada a metapodios
Alteraciones morfológicas	Labiado	Formación de hueso que se proyecta más allá del margen de la superficie articular afectada
	Extensión articular	Incremento anormal en la extensión de la superficie articular (Figura 4.5).
	Ensanchamiento	Aumento anormal en el ancho de una epífisis.
Otros	Eburnación	Aumento de la densidad ósea y degeneración del hueso en una masa dura y lustrosa, similar al marfil (Figura 4.4 y 4.5).

Tabla 4.1. Principales tipos de modificaciones óseas mencionadas en este trabajo.



Figura 4.2. Tibia derecha con nódulo sobre el margen del cóndilo lateral (CAT no ingresado).
Vista caudal.



Figura 4.3. Metacarpo izquierdo (CAT 227) con un callo óseo en la diáfisis. De izquierda a derecha:
Vista lateral y caudal.



Figura 4.4. Falange proximal trasera (CAT 309) con presencia de eburnación y porosidad en la superficie articular distal.



Figura 4.5. Metatarso izquierdo (CAT 315) con extensión de la superficie articular proximal, formación de nódulos periarticulares y presencia de estriado, porosidad y eburnación en la superficie articular proximal.

4.5. Crecimiento, desarrollo y edad

Crecimiento y desarrollo son dos conceptos estrechamente relacionados al tejido óseo (Jubb *et al.* 1985). El primero se define como el aumento cuantitativo de tamaño producto del incremento de tejido óseo con características similares al originalmente presente. El segundo, por su parte, define a la progresión cualitativa del tejido en cuestión hacia la madurez. Sin embargo, como ya fue mencionado, el tejido óseo se encuentra en constante transformación a lo largo de la vida de un individuo, inclusive una vez alcanzada la madurez, momento en el que la edad comienza a jugar un papel importante en los cambios, usualmente degenerativos, sufridos por el esqueleto (Bartosiewicz y Gál 2013).

Anomalías, lesiones o factores patogénicos de naturaleza diversa pueden alterar el crecimiento y desarrollo esquelético, resultando en malformaciones de la estructura ósea o crecimiento retardado, entre otros inconvenientes (*ibíd.*: 42). De manera similar, Bartosiewicz (2016: 42-43) señala que a pesar de no ser considerada una condición patológica *per se*, el avance de la edad como un factor sistemático de fondo contribuye de manera considerable a la morbilidad animal en al menos tres aspectos:

1. Envejecimiento natural: durante el desarrollo “normal” de un esqueleto, la formación de hueso precede a la reabsorción mientras que, durante la remodelación ósea, la reabsorción precede a la formación. Es decir, sin la intervención de un veterinario, un esqueleto maduro puede mantener su masa, no incrementarla, puesto que la formación de hueso se limita a aquellas áreas donde el tejido viejo ha sido previamente reabsorbido. Por esta misma razón, los huesos pueden desplegar osteoporosis durante la transición entre ambos procesos hasta recuperar la masa esquelética normal mediante osteogénesis (Jubb *et al.* 1985: 9). Por otro lado, la ralentización del metabolismo en paralelo al avance de la edad conduce a una capacidad regenerativa paulatinamente más deteriorada y, de hecho, numerosos procesos patológicos en el esqueleto son provocados por el decreciente suministro de sangre a los huesos (Sokoloff 1963: 97).

2. Fuerzas mecánicas: la acción de fuerzas mecánicas puede ocasionar hemorragias, fracturas y compresión del tejido trabecular cerca de las articulaciones que unen los huesos largos del esqueleto de un animal. Una fuerza excesiva no solo impacta

en la sensible región metafisiaria responsable del crecimiento del hueso sino también en diáfisis y epífisis. La muerte y eventual reabsorción de osteocitos es seguida por el reemplazo del tejido óseo (Jubb *et al.* 1985: 9). Por otro lado, el trauma relacionado con estrés repetitivo es de naturaleza acumulativa. La mayoría de los cambios degenerativos observados en el cartílago articular son causados por una combinación de edad y factores hereditarios, así como trauma repetitivo, la cual resulta en una pérdida de armonía entre forma y función (Baker 1978: 110). En consecuencia, las artropatías degenerativas afectan generalmente a las articulaciones que mayor peso soportan (Steinbock 1976: 278).

3. Además de acrecentar la predisposición a la enfermedad, la longevidad incrementa el riesgo de accidentes generando, en consecuencia, una acumulación diacrónica de lesiones traumáticas.

4.6. Características generales de la dentición en mamíferos

Tradicionalmente, los dientes no han sido considerados una categoría distintiva entre los hallazgos arqueológicos a pesar de que existen diferencias abismales en la biología de dientes y huesos. De hecho, sabemos que la dentición no forma parte del esqueleto *stricto sensu*; se encuentra conectada a él, pero deriva, al menos en parte, de tejidos similares a la piel y está expuesta en la superficie del cuerpo (Hillson 1996: 2). Por lo tanto, la anatomía, la fisiología y la patología de los dientes constituyen campos de estudio sumamente especializados, con largas trayectorias disciplinares (*ibíd.*).

4.6.1. Estructura general del diente

Los dientes están formados por cuatro tipos de tejidos, tres de los cuales son duros: esmalte, dentina y cemento, en orden decreciente de dureza, y un único tejido blando: la pulpa dentaria (Figún y Garino 2008). Morfológicamente, cada diente consiste de dos componentes principales: una corona y una raíz (o raíces) (Figura 4.6). La corona generalmente sobresale de la encía y se encuentra cubierta por una capa de esmalte, mientras que las raíces se encuentran firmemente insertas en los alveolos de la mandíbula o el maxilar gracias a un complejo de fibras denominado ligamento periodontal (Hillson 1996; Kaufmann 2009). El esmalte es un tejido traslúcido de

tonalidad blanco-amarillenta, de superficie lisa y brillante y con el más alto grado de dureza observado en los esqueletos de mamíferos, producto de una composición química dominada por un 96-97% de material inorgánico (Kaufmann 2009: 49).

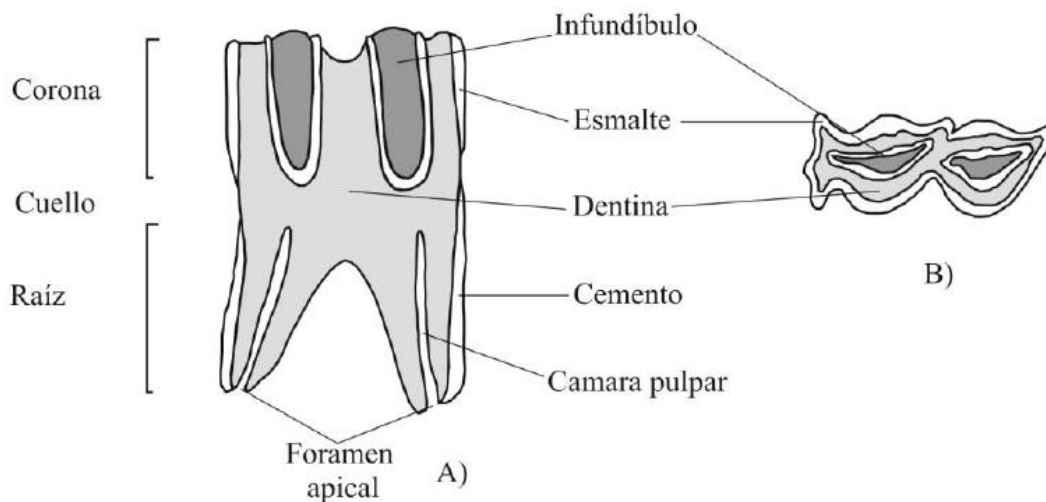


Figura 4.6. Esquema de la estructura general del diente. Tomado de Kaufmann 2009.

La raíz, por su parte, se halla cubierta por una capa de cemento, el tejido calcificado del diente de menor dureza (Figún y Garino 2008; Hillson 1996), el cual se dispone aisladamente en cada raíz (en caso de haber más de una), uniéndose al nivel del espacio interradicular (Kaufmann 2009). En la porción apical, la raíz posee uno o más orificios denominados foramen apical, el mayor, y foraminas, los más pequeños, por donde pasan el paquete vasculonervioso del diente y sus accesorios (Figún y Garino 1978; Hillson 1996).

Por debajo del esmalte en la corona y del cemento en la raíz se encuentra la dentina, de color marrón-amarillento, la cual constituye el tejido más voluminoso del diente (Kaufmann 2009). Si bien es un tejido acelular, es sensible y posee capacidad de reacción frente a agentes físicos y químicos. Además, conserva un grado relativo de elasticidad, puesto que el contenido de compuestos inorgánicos en este tejido difiere de aquel presente en el esmalte. La cavidad contenida dentro de la dentina se conoce como cámara pulpar. Alojada al interior de esta última se halla la pulpa dentaria, un tejido celular blando implicado en el suministro de sangre y nervios, que cumple la importante

función de calcificar el tejido dentario a lo largo de toda la vida del diente (Figún y Garino 1978; Hillson 1986).

Caracterizados por una extraordinaria dureza, los dientes constituyen los elementos más resistentes del aparato esquelético. Esta particular resistencia a la agresión física, química y microbiana, y la amplia gama de respuestas desplegada frente a diversas influencias convierte a los dientes en una valiosa fuente de información sobre edad, sexo, salud y dieta, así como un reservorio de ADN e isótopos estables bien preservados (Bartosiewicz y Gál 2013: 171). La cavidad oral es la puerta de entrada del tracto digestivo y, en tanto, los dientes se encuentran en exposición directa al ambiente y afectados por múltiples factores dietarios desde el momento de su formación (Hillson 1996). Por estas razones, las piezas dentales reflejan tanto cuestiones inherentes al cuerpo del animal (*e.g.* crecimiento y desarrollo, estrés inespecífico) como influencias externas directas (*e.g.* desgaste mecánico, infecciones microbianas). Por estas razones, las lesiones y anomalías orales se encuentran entre las condiciones patológicas más comunes observadas en el registro arqueológico (Hillson 1996). El impacto del ambiente en la salud oral es ilustrado en la Figura 4.7.

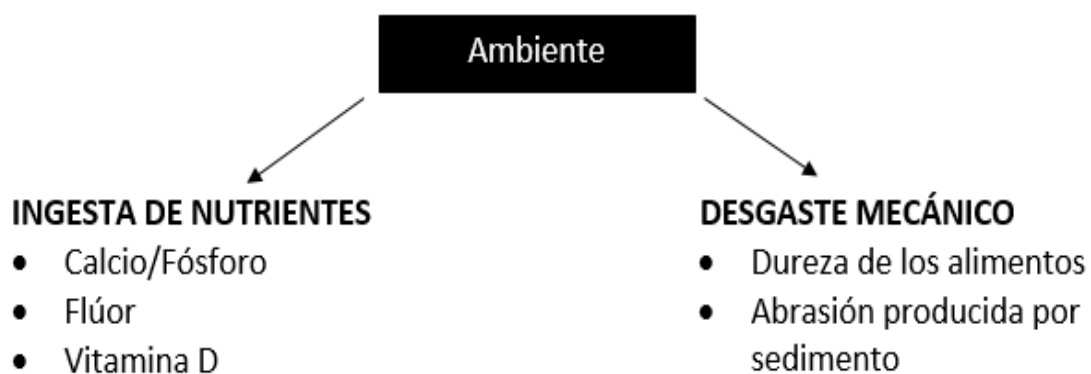


Figura 4.7. Factores ambientales que impactan en la salud oral de los animales. Traducido de Bartosiewicz y Gál 2013: 172.

4.7. Características de la dentición del guanaco

La dentición del guanaco, al igual que la del resto de los camélidos, es heterodonta, es decir que las piezas dentales presentan formas y tamaños diferentes en relación con las funciones que llevan a cabo (Kaufmann *et al.* 2017). Se encuentra integrada por incisivos, caninos, premolares y molares. A excepción de estos últimos, el resto de la dentición es de naturaleza decidua durante la primera etapa de la vida, siendo esta reemplazada con la edad por piezas dentales de carácter permanente (dentición difodonta) (Hillson 1996). De acuerdo a Kaufmann y colaboradores (2017), existen ligeras variaciones en la fórmula dentaria del guanaco establecida por distintos investigadores (De Lamo 1990; Oporto *et al.* 1979; Puig y Monge 1983; Raedecke 1979) pero la observación de su propia muestra de referencia (proveniente de la localidad de Cinco Chañares, Río Negro, Argentina) mostró mayor coincidencia con la propuesta para guanacos de Oporto *et al.* (1979) (Figura 4.8).

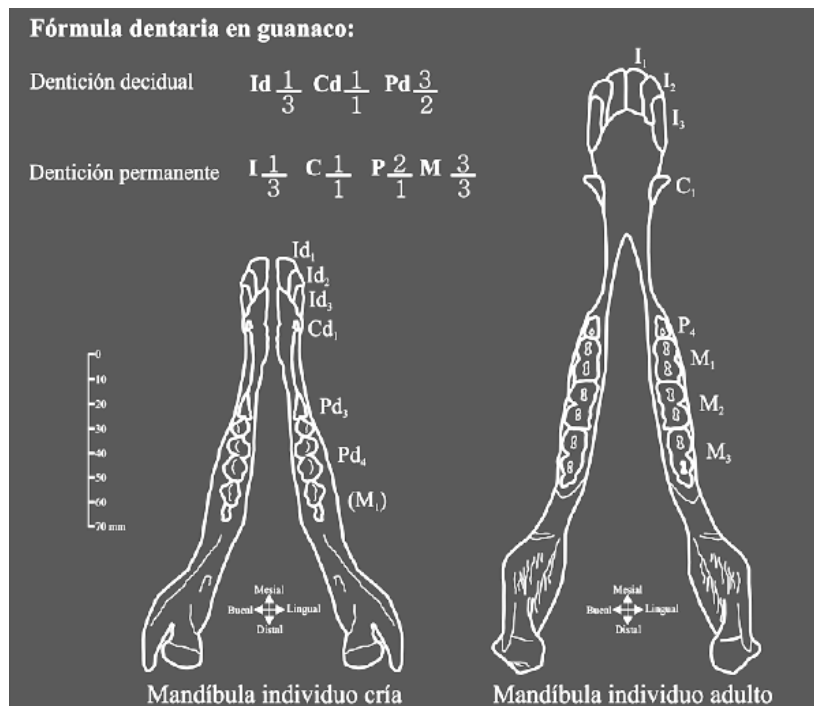


Figura 4.8. Fórmula dentaria decidua y permanente en guanacos. Tomado de Kaufmann 2009.

CAPÍTULO 5.

METODOLOGÍA

CAPÍTULO 5. METODOLOGÍA

El análisis de los conjuntos óseos faunísticos recuperados en las Salinas Grandes y en el valle de Ongamira fue diseñado con el objetivo de generar datos y nuevas interpretaciones, relacionadas con los procesos de salud y enfermedad de las poblaciones de guanacos que habitaron y aun habitan el noroeste de la provincia de Córdoba. En este capítulo se proveen los datos de procedencia de las muestras, se definen las unidades de análisis con las que se trabajó y los procedimientos seguidos a lo largo de la investigación.

5.1. Unidades de análisis

A lo largo de este trabajo concebimos a las unidades como categorías construidas por quien investiga para observar, describir, analizar e interpretar entidades observables o conceptos. En tanto, toda unidad debe ser definida, pudiendo ser creada o tomada de una definición hecha *a priori* (Izeta 2007: 13). De acuerdo a este autor, en arqueología, la definición de unidades sirve “para medir, estimar o calcular cualquiera de las propiedades o la variabilidad del registro arqueológico”.

En este sentido, se trabajó con dos unidades definidas como agregados: los conjuntos. De acuerdo a Mengoni Goñalons (2010: 87), el término conjunto se refiere a “(...) cualquier agregado de individuos distintos de una misma especie, huesos de un mismo o de diferentes individuos de una misma especie o de diferentes especies, entre otras combinaciones”. El contexto, en cambio, hace referencia “(...) a las coordenadas que anclan a un conjunto dado en el *continuum* espacio-temporal, sin importar la magnitud de su tamaño o duración” (*ibíd.*). El contexto de cada conjunto, único en términos de espacio y de tiempo, depende de los criterios que nosotros empleamos para agrupar el material a analizar. En este caso, se delinearon dos grandes conjuntos dentro del área de estudio: uno anclado temporo-espacialmente en la actualidad, en el campo La Providencia (Depto. Minas, Córdoba), y otro conjunto de origen arqueológico recuperado en el sitio Alero Deodoro Roca, sector B, en el valle de Ongamira (Depto. Ischilín, Córdoba) y que data del Holoceno tardío.

En el análisis de ambos casos de estudio, tanto el moderno como el arqueológico, se utilizó un sistema de codificación tripartita (Gifford y Crader 1977; Hill 2001; Izeta 2004; Todd 1987) en el que los datos se registran mediante categorías jerárquicas que van desde lo macro a lo micro, siendo estas: espécimen o elemento, porción y segmento. En este sentido, la categoría mínima utilizada en este trabajo es la de espécimen. De acuerdo a Salemme *et al.* (1988: 66) este concepto refiere a todo fragmento óseo, fuera este identificable o no. La potencial identificación de cada espécimen depende de la presencia de zonas diagnósticas o rasgos específicos denominados *landmarks* (Berwick 1975; Dobney y Reilly 1988; Todd y Rapson 1988; Hill 2001).

Otra unidad considerada a lo largo del trabajo es el elemento. Este ha sido definido como cualquier hueso o diente completo, es decir, unidad anatómica (Salemme 1988). Por lo tanto, todo espécimen identificable puede ser referido a un elemento en particular (Izeta 2007). En cuanto a las categorías de porción y segmento, corresponden a zonas discretas de los elementos (*e.g.* diáfisis, epífisis, cóndilo) y a “la ubicación espacial a la que pertenece determinado espécimen o elemento en relación con la posición del homólogo en el esqueleto de un individuo de referencia” (*ibíd.*: 13). Esta codificación tripartita permitió, además, ubicar de manera exacta las patologías observadas y así lograr una descripción más ajustada de la condición de cada espécimen o elemento estudiado.

5.2. La colección moderna

5.2.1. Procedencia de la muestra

La colección ósea de guanacos fue recolectada por el Dr. T. Costa y colaboradores entre los años 2015 y 2018 en distintos puntos del campo El Titán, ubicado en las inmediaciones de las Salinas Grandes de Córdoba. Actualmente, esta colección se encuentra en el Centro de Investigaciones del Patrimonio Arqueológico de Córdoba, dependiente de la Agencia Córdoba Cultura y el Instituto de Antropología de Córdoba.

Una parte importante de los restos óseos que componen esta colección es producto de la cacería furtiva local y fueron hallados en una locación en particular que fue denominada Cementerio Ferrarini debido a la alta concentración de carcasas

desarticuladas de diversas especies, especialmente de guanacos, que fueron halladas en ese lugar (Figura 5.1). Por otra parte, la colección también está conformada por carcasas parcialmente completas de guanacos muertos al enredarse en los alambrados que dividen los campos (N=3) (Figura 5.2) y otros individuos aislados cuya causa de muerte no pudo ser determinada (N=8).



Figura 5.1. Vista general del sitio Cementerio Ferrarini. Créditos: Thiago Costa.



Figura 5.2. Guanaco enredado y herido tras intentar saltar uno de los alambrados del campo el Titán. Créditos: Paul Quinteros.

5.2.2. Análisis zooarqueológico

Una vez ingresados los restos al laboratorio, se procedió a realizar una caracterización general del perfil de las partes esqueléticas presentes en la colección. Esta incluyó, en primera instancia, la identificación anatómica de cada uno de los especímenes y elementos y su registro en una base de datos siguiendo el sistema de codificación tripartita ya explicado, registrando también la lateralidad en los casos en que fuera posible. Para esto, se trabajó comparativamente con colecciones de referencia de *Lama guanicoe* (ejemplar macho adulto de las Salinas Grandes) y atlas osteológicos en papel y digitales (Todd 1998; Sierpe 2015). Cada uno de los especímenes y elementos ingresados a la base de datos fue asignado con un número único (CAT) y detallados sus datos de procedencia.

Como punto de partida para el cálculo de otras medidas derivadas, se calculó el Número de Especímenes Identificados por Taxón o NISP de la muestra, es decir, el número de especímenes que pudo ser atribuido a un taxón (Grayson 1984; Lyman 1994a), en este caso, *Lama guanicoe*. Esta medida “(...) permite calcular en forma directa la abundancia de las diferentes piezas que componen el esqueleto, sin necesidad de hacer cálculos extras” (Mengoni Goñalons 2010: 91). En otros contextos, el cálculo del NISP puede usarse “(...) para expresar la abundancia con que está representada una categoría taxonómica particular” (*ibíd.*), lo cual hubiese resultado redundante en el análisis de nuestra muestra, compuesta únicamente por huesos de guanacos. Más allá de eso, el NISP fue un paso necesario a seguir, ya que de él dependió el cálculo de otras medidas derivadas (Mengoni Goñalons 2010), tales como el Número Mínimo de Elementos (Grayson 1984; Reitz y Wing 2008) o el Número Mínimo de Individuos (Grayson y Frey 2004).

El Número Mínimo de Elementos o MNE (*sensu* Binford 1978) es una medida de abundancia de partes esqueléticas. Siguiendo a Mengoni Goñalons (2010: 92), “(...) expresa la frecuencia con que se hallan representadas cada una de las categorías anatómicas (elementos) que componen el esqueleto”. Puesto que se basa en el conteo de especímenes fragmentarios y huesos enteros, el MNE se considera un valor recompuesto (Lyman 2008). El conteo de elementos fue llevado a cabo siguiendo el sistema de codificación tripartita y teniendo en cuenta la lateralidad de cada espécimen para evitar la superposición de fragmentos. No obstante, el elevado grado de completitud

de la muestra facilitó ampliamente el recuento e hizo innecesario el uso de metodologías más complejas para el conteo de fragmentos, como por ejemplo el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) para el cálculo de superposiciones (Marean *et al.* 2001; adaptado a camélidos sudamericanos por Izeta 2004).

La relación existente entre el MNE observado y el MNE esperado (*i.e.* número de elementos para cada región en un esqueleto completo) dio por resultado un número mínimo por región, que expresa el potencial número de carcasas fuentes (Mengoni Goñalons 2010: 94). El Número Mínimo de Individuos o MNI (Grayson 1984; Lyman 2008), en tanto, equivale al número mínimo de individuos necesarios para dar cuenta de todos los huesos identificados para un taxón dado. Esta medida fue calculada sólo para el conjunto de especímenes recuperado en el sitio Cementerio Ferrarini que, como ya fue mencionado, consistía en una acumulación de carcasas desarticuladas y elementos sueltos como producto de actividades de caza ilícita. El resto de las carcasas halladas en otras locaciones fueron atribuidas a individuos únicos, razón por la cual no fue necesario sumarlas al cálculo del MNI.

Por otra parte, se calculó el Número Mínimo de Unidades Anatómicas o MAU (*sensu* Binford 1984) —otra medida de abundancia relativa— dividiendo al MNE establecido para cada unidad anatómica por las veces que esa parte se encuentra presente en un esqueleto completo (Mengoni Goñalons 2010: 94). A su vez, se calculó el MAU%, estandarizando los MAU de cada elemento con respecto al MAU del elemento más abundante.

5.2.2.1. Tafonomía

La adopción de un enfoque tafonómicamente orientado (Todd 1987; Borrero 1990; Izeta 2004, 2007) permitió obtener un panorama general del estado de conservación de la colección. En la colección moderna, se relevó un proceso tafonómico en particular: la meteorización. Esta podría ser definida como el conjunto de procesos físicos y químicos que producen la degradación de los elementos óseos (Behrensmeyer 1978). En aquel ya clásico artículo, Behrensmeyer (1978) estableció seis etapas de deterioro de la superficie ósea basadas en observaciones actualísticas realizadas en África oriental. Por su parte, Todd (1987) complementó esas primeras observaciones al notar

que la degradación de las superficies articulares difería de la observada por Behrensmeyer en la superficie cortical de los huesos, y modificó la escala en base a sus hallazgos. Dado que, para el análisis de la colección arqueológica, Costa (2015) utilizó esta última, consideramos apropiado utilizar la misma para el análisis de la colección moderna.

5.2.3. Estimación de edad y sexo

Otros criterios adicionales que permitieron una caracterización más acabada de la colección osteológica de guanacos fueron la edad y el sexo. Su estimación permitió la construcción de perfiles de mortalidad que, sumados a los perfiles paleopatológicos construidos durante la segunda etapa de análisis, dieron mayor sentido a la perspectiva poblacional propuesta. Esta etapa del análisis fue realizada, en primera instancia, por Costa y Barri (2018) sobre 30 especímenes maxilares y mandibulares de la colección. A ese análisis se sumaron en este trabajo estimaciones de especímenes que ingresaron al laboratorio posteriormente. A los fines de aunar la información obtenida, se presentará aquí la metodología utilizada en ambas instancias.

La edad de muerte de un individuo puede ser estimada a partir de diversos métodos que utilizan información del proceso de desarrollo ontogénico para diferentes especies de mamíferos (Ruscillo 2006, en Kaufmann et al. 2017). En nuestro caso, para la estimación de la edad de muerte de guanaco específicamente, se tuvo en cuenta el cronograma de erupción y desgaste dental para dientes superiores e inferiores propuesto por Kaufmann (2009), quien estableció una clasificación en base a las observaciones realizadas en la erupción, desarrollo y desgaste de premolares, molares y premolares deciduos de una colección de guanacos modernos de la localidad de Cinco Chañares, Río Negro, Argentina (ver Figuras 5.3, 5.4 y 5.5). Las categorías definidas fueron: nonato (10-11 meses de gestación), cría (0-12 meses), subadulto (24-36 meses), adulto (3-10 años) y senil (más de 10 años) (Kaufmann 2009) y, cuando fue posible corroborar con otros elementos esqueléticos, el estado de fusión epifisiaria también fue utilizado (Mengoni Goñalons 1999; Kaufman 2009).

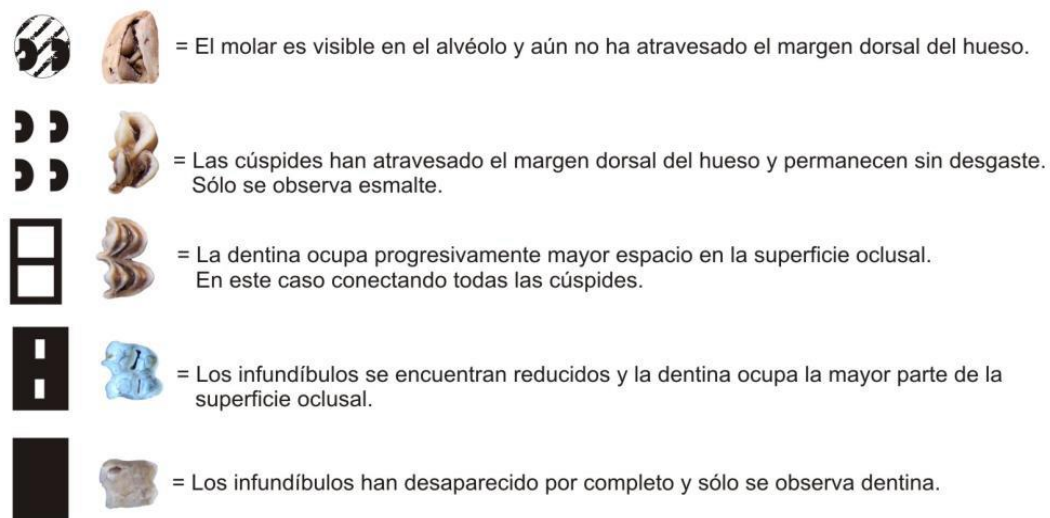


Figura 5.3. Significado de los símbolos taquigráficos utilizados para caracterizar los distintos estados de desarrollo y desgaste por los que atraviesa un diente. Tomado de Kaufmann 2009: 62.

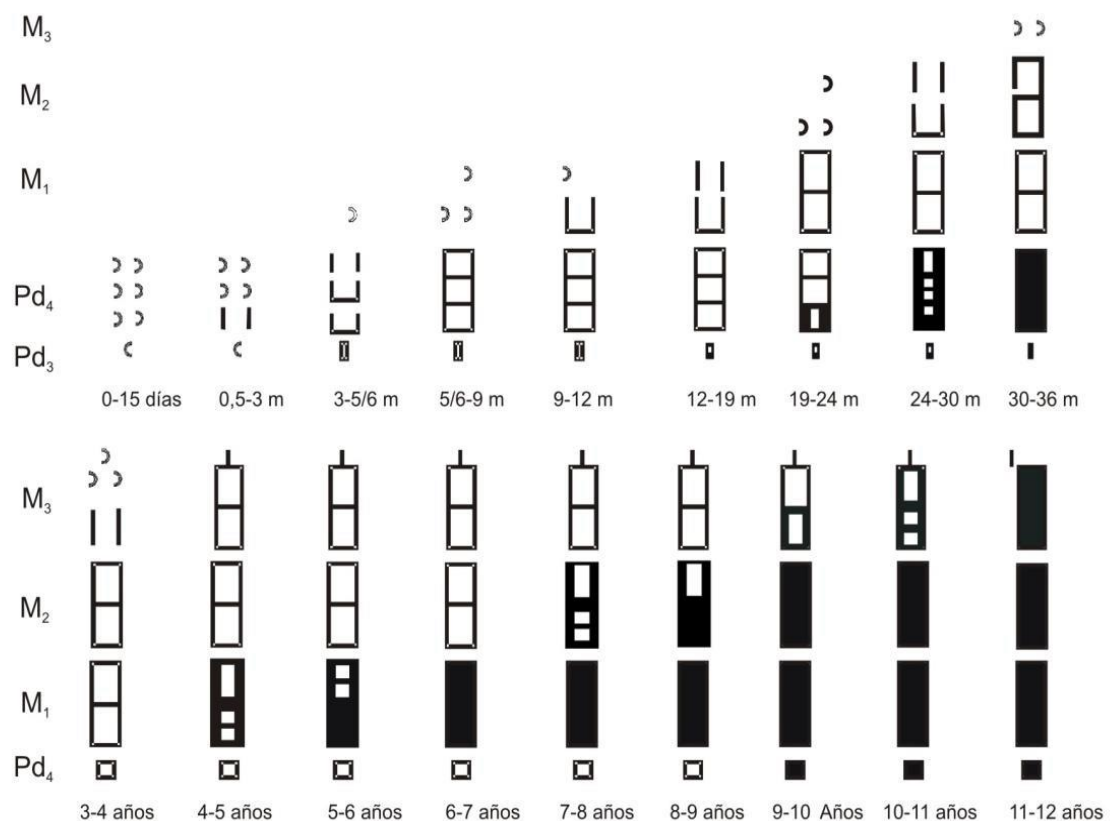


Figura 5.4. Clases de edad definidas para elementos mandibulares de acuerdo al cronograma de desarrollo y desgaste dentario. Tomado de Kaufmann 2009: 81.

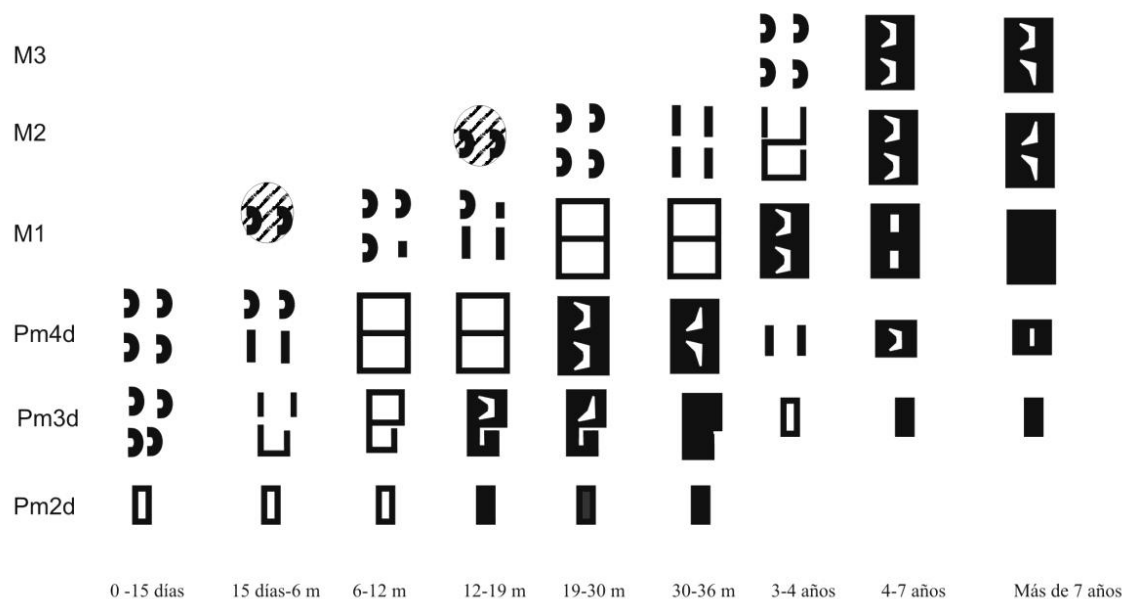


Figura 5.5. Clases de edad definidas para elementos maxilares de acuerdo al cronograma de desarrollo y desgaste dentario. Tomado de Kaufmann 2009: 82.

Para la estimación del sexo, Costa y Barri (2018: 8) tuvieron en cuenta las características cualitativas de los caninos de los caninos inferiores (N= 19) que, de acuerdo a lo propuesto por Kaufmann (2009), presentan una robusticidad y curvatura más pronunciada en machos que en hembras. En aquellos especímenes en los que estas piezas dentales se encontraban ausentes post mortem los autores implementaron la metodología propuesta por Lefèvre y colaboradores (2003), consistente en la medición del diámetro máximo y mínimo de los procesos alveolares mandibulares y el posterior análisis estadístico de las medias obtenidas.

Por otro lado, para algunos individuos ingresados con posterioridad (N=3), la evaluación del sexo se basó en las variables no métricas de la pelvis, correspondientes a caracteres sexuales de tercer orden (Fig. 5.6) (Raedecke 1978; Kaufmann 2009; Kaufmann *et al.* 2013). Siguiendo lo propuesto por Kaufmann y colaboradores, las variables no métricas consideradas fueron:

- “la arcada isquiática: el macho presenta una tuberosidad suspensora del pene que se desarrolla en el arco isquiático de la pelvis, la cual está ausente en las hembras. Esta tuberosidad permanece no fusionada hasta los tres años de edad;

- la espina o tubérculo púbico: en la hembra este rasgo termina de forma fina y espatulada y en el macho de forma ancha y redondeada. La sínfisis púbica fusiona entre los 48 y 72 meses de edad y es el último centro del esqueleto en fusionar;
- el ángulo isquiático: el cuerpo del ilion en las hembras es más largo que en los machos. El ángulo isquiático es más suave y abierto en las hembras que en los machos.” (2013: 54).

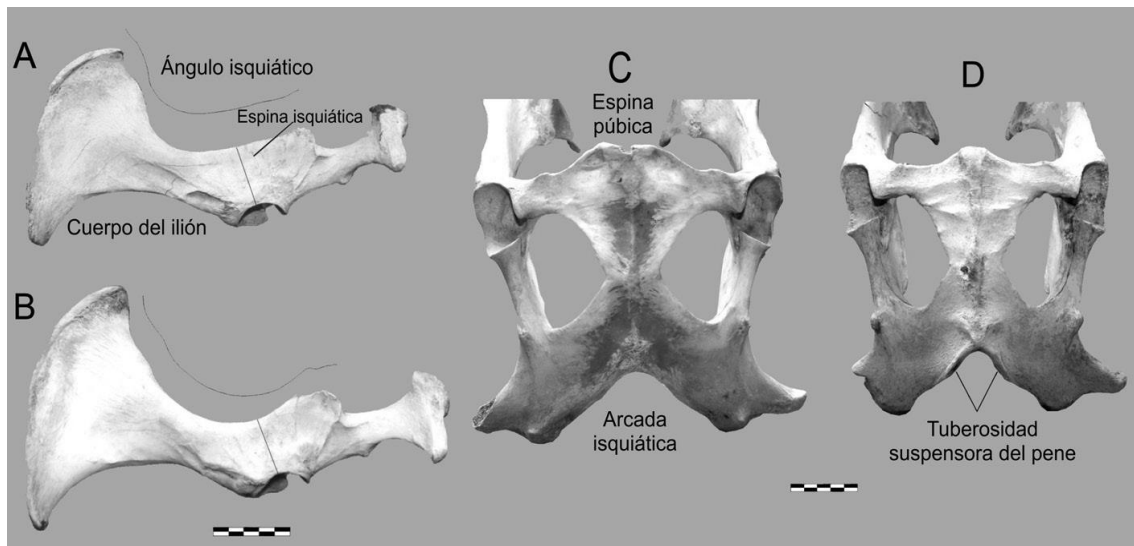


Figura 5.6. Variables no métricas consideradas en la pelvis del guanaco para la evaluación del sexo. Vista lateral (A y B) y ventral (C y D). Tomado de Kaufmann 2009: 54.

5.3. Colección arqueológica

5.3.1. Procedencia de la muestra

El análisis de la colección zooarqueológica procedente del sitio Alero Deodoro Roca, sector B tiene orígenes diversos. Por un lado, se revisaron tres subconjuntos que habían sido previamente analizados por Costa (Tabla 5.1) en su tesis doctoral (2015) y en trabajos posteriores (ver Costa 2016a, 2016b; Costa *et al.* 2017; Costa e Izeta 2017), enfocados en discutir la relación entre humanos y animales no humanos en el Valle de Ongamira, tomando como caso de estudio los restos recuperados en el Alero Deodoro Roca. Estos tres subconjuntos consistieron, por un lado, en los materiales recuperados de siete cuadrículas de 2m. x 2m. excavadas estratigráficamente en el sector B del ADR

durante las campañas de abril de 2010 y febrero de 2013⁵ (Cattáneo e Izeta 2016) (Figura 5.7). Por otro lado, en los materiales recuperados por el Ingeniero Aníbal Montes durante sus excavaciones en 1940 y 1957/58⁶ (Montes 1943); y una pequeña muestra del material recuperado del relleno de las excavaciones de Menghin y González en la década de 1950 (Menghin y González 1954).

Colecciones analizadas por Costa (2015)	NSP	NSP %	NISP	UN
Aníbal Montes	503	2,78	503	0
Relleno de excavación (1954)	18	0,10	18	0
Excavaciones estratigráficas (2010-2013)	17796	97,12	8202	9594
Total	18317	100,00	8723	9594

Tabla 5.1. Número total de especímenes analizados por Costa (2015). Referencias: NSP: número de especímenes, NISP: número de especímenes identificados, UN: especímenes no identificados. Tomada de Costa 2015 (Tabla 6.1.1).

En base a las dataciones radiocarbónicas obtenidas para el sitio y a la relación estratigráfica de las unidades (Figura 5.7, C), Costa dividió cronológicamente la muestra estudiada en cuatro bloques temporales, todos ellos comprendidos dentro del Holoceno tardío: 1) Bloque Holoceno tardío, 2) Bloque ~1900 AP (1915±45 MTC15158), 3) Bloque ~3000 AP y 4) Bloque ~3600 AP (3620±27 YU2292). En consecuencia, se contó desde un comienzo con un importante *corpus* de información de base que permitió proceder directamente al análisis paleopatológico de los especímenes identificados taxonómicamente como guanaco. Del total de los subconjuntos estudiados en profundidad por Costa (2015), 2448 especímenes fueron asignados a *Lama guanicoe* (NISP %= 13,36).

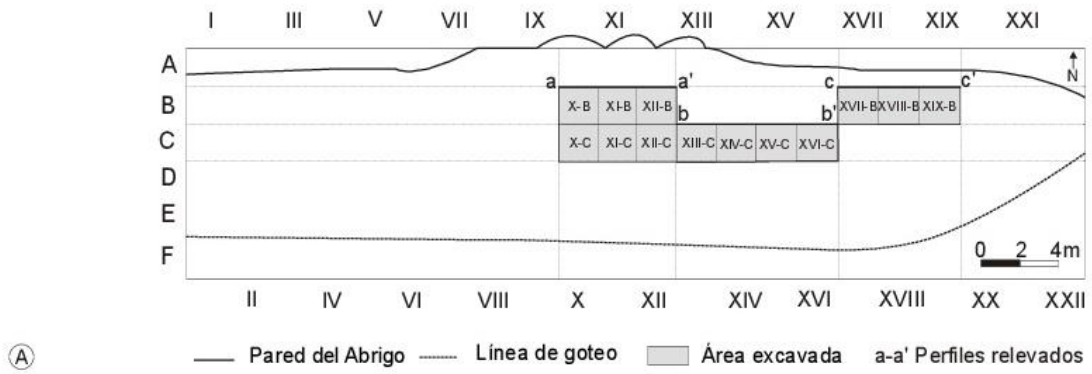
En cuanto a la tafonomía, de acuerdo a las investigaciones llevadas a cabo por Costa (2015, 2016a, 2016b), los fragmentos asociados a los animales con tamaño corporal mediano-grande o grande, que corresponderían a los ungulados de mayor tamaño, presentan una mayor representación de los estadios más bajos en lo que refiere a la destrucción de los especímenes por agentes naturales (1 y 2) y, en general, no

⁵ Para una descripción detallada de cada una de las unidades estratigráficas interpretadas (Harris 1991), ver Cattáneo e Izeta (2016: 64-83)

⁶ Para mayor información, acceder al Fondo Documental Aníbal Montes (FDAM) <http://www.rdu.unc.edu.ar>

sobrepasan significativamente estos primeros estadios. Por otro lado, las alteraciones ocasionadas por la acción de roedores y carnívoros, aunque en baja proporción, afectaron principalmente a especímenes de tamaño corporal grande, siendo *Lama guanicoe* la especie más afectada. En cuanto a las alteraciones térmicas, afectaron un 41% del total del conjunto analizado en mayor o menor medida, destacándose una gran proporción de fragmentos asignados a los animales de mayor tamaño corporal con evidencias de modificaciones asociadas a una exposición directa al fuego (carbonización, calcinación y oxidación incompleta) (Costa 2016a: 125).

Por otra parte, se sumó a la muestra la totalidad del material proveniente del relleno de la excavación de Menghin y González (1954), el cual fue posteriormente definido como unidad estratigráfica 70 (Cattáneo e Izeta 2013a; Cattáneo e Izeta 2016). Este material, recuperado al vaciar el relleno de las cuadrículas X a XII en las líneas B y C (ver Figura 5.7, A) en las campañas de diciembre de 2010, febrero de 2011, 2012 y 2013, fue embolsado respetando las cuadrículas de procedencia, aunque se asumió que era un conjunto perturbado. Es decir, se trata de un relleno compuesto por sedimento removido y sin asociación entre materiales contexto alguno. De acuerdo a Cattáneo e Izeta (2016: 77), “se diferencia claramente de las áreas no excavadas por no poseer estructura, ser friable y por la mezcla de todo lo intervenido ser de un color homogéneo”. El volumen de sedimento excavado consistió en aproximadamente unos 56,88 m³. Por otro lado, la datación del límite inferior y superior de la unidad estratigráfica 70 permite ubicar a los hallazgos en un bloque temporal comprendido entre 1900 y 3600 AP (Robledo *et al.* 2018). La decisión de incluir el material zooarqueológico proveniente de esta unidad en el trabajo, a pesar de su naturaleza perturbada, estuvo principalmente ligada al interés por aumentar el número de la muestra arqueológica y de ese modo incrementar las posibilidades de encontrar especímenes anómalos o patológicos.



(A)

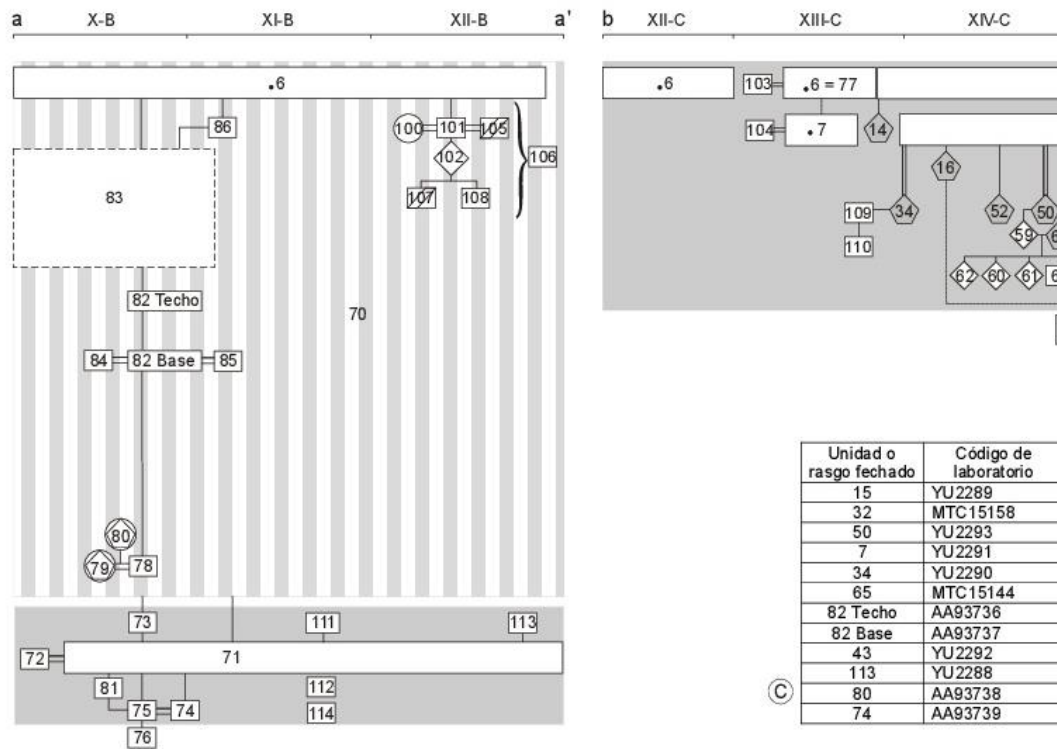


Figura 5.7. Interpretación de la estratigrafía del ADR Sector B. A) Esquema cuadrículado y áreas intervenidas, B) Matriz de Harris, C) Fechados radiocarbónicos, D) Referencias utilizadas en la figura. Tomado de Cattáneo e Izeta 2016: 62.

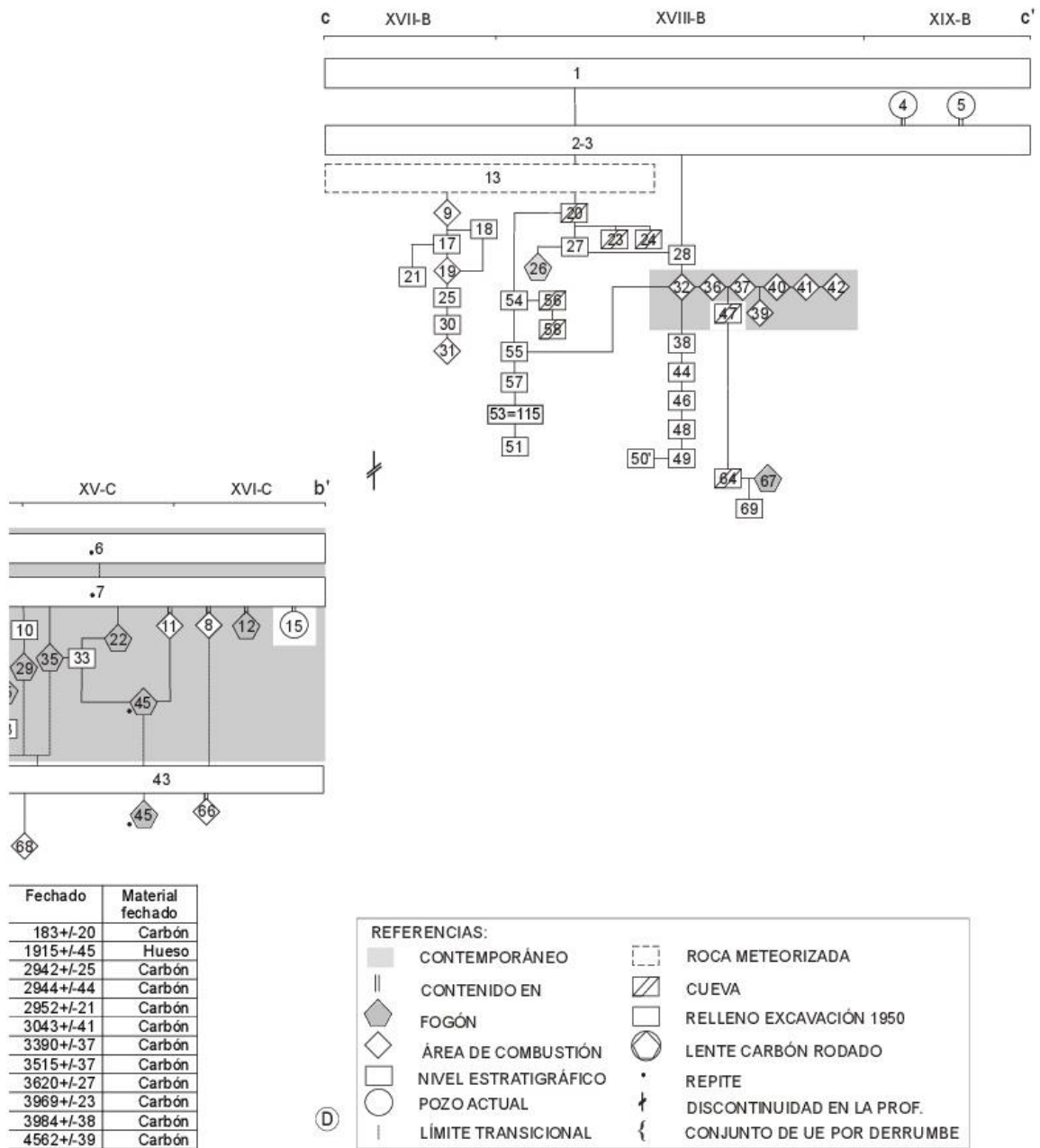


Figura 5.7.(cont) Interpretación de la estratigrafía del ADR Sector B. A) Esquema cuadrículado y áreas intervenidas, B) Matriz de Harris, C) Fechados radiocarbónicos, D) Referencias utilizadas en la figura. Tomado de Cattáneo e Izeta 2016: 62.

5.3.2. Análisis del material faunístico de la unidad estratigráfica 70

Dado que el interés de este trabajo estuvo centrado en un único taxón —*Lama guanicoe*— el análisis del material arqueofaunístico de la unidad estratigráfica 70 tuvo como objetivo principal identificar taxonómicamente a los especímenes de esta especie. Para esto, se procedió a cuantificar el total de los especímenes (NSP) y a clasificarlos

taxonómicamente, en pos de contar con un número de especímenes identificados de guanaco (NSP%). Asimismo, los restos identificados como guanacos fueron subdivididos en axiales y apendiculares. De esta manera se conformó la muestra que sería posteriormente sujeta al análisis osteopatológico.

En la Tabla 5.2 se resume la cantidad de especímenes paleopatológicos registrados por unidad, así como la descripción de dichas unidades estratigráficas, siguiendo las interpretaciones hechas por Cattáneo e Izeta (2016).

UE	Descripción	N de especímenes patológicos
50	Rasgo de combustión ubicado en la cuadrícula XIV-C, constituido como fogón con restos de ceniza y conchilla entera. Se encuentra rodeado de un conjunto de rocas y algunos restos óseos termoalterados. Se encuentra contenida en la UE 7 y por debajo se desarrollan las UE 59 y 65. Este fogón fue fechado por AMS en 2942±45 (YU2293).	1
70	Se le otorgó este número al conjunto de los sedimentos removidos por el equipo a pala y zaranda para vaciar las cuadrículas X a XII en las líneas B y C. Este relleno, que posee una gran cantidad de material arqueológico fue producto de la excavación de Menghin y González de 1950. Se diferencia claramente de las áreas no excavadas por no poseer estructura, ser friable y por la mezcla de todo lo intervenido ser de un color homogéneo. Todo el material fue recuperado y embolsado respetando las cuadrículas de donde provenían los sedimentos, pero se asumió que se encontraban mezclados que provenían del relleno del pozo de toda el área excavada en 1950.	34
77	Esta unidad fue producto de excavaciones en años posteriores al 2010 y se corresponde a lo que fuera definido en esa oportunidad como UE 6, es decir, la superficie actual, en parte modificada por el pisoteo y uso del alero para el guardado de animales de granja (caballos y vacas) en este caso en la cuadrícula XIII-C. Matriz oscura, areno-limosa que contiene caracoles, huesos y material lítico.	1
RS	Recolección superficial del sector sureste de la cuadrícula VIII-C	1

Tabla 5.2. Descripción de las unidades estratigráficas donde se hallaron especímenes patológicos o anómalos. Referencias: UE: unidad estratigráfica, N: cantidad, RS: recolección superficial. Modificado de Cattáneo e Izeta 2016.

Actualmente, esta colección se encuentra en el Centro de Investigaciones del Patrimonio Arqueológico de Córdoba, dependiente de la Agencia Córdoba Cultura y el Instituto de Antropología de Córdoba.

5.4. Análisis osteopatológico de las colecciones moderna y arqueológica

En zooarqueología, a diferencia de en veterinaria clínica, no contamos con la posibilidad de acceder a una descripción detallada del carácter general del paciente, ni a su historia clínica o ambiente (Lawler 2016). Sin embargo, este autor (Lawler 2016: 3) propone el registro de una serie de datos al nivel de espécimen o elemento que, al menos en parte, permite subsanar las dificultades inherentes la naturaleza fragmentaria del registro zooarqueológico. En pos de generar un *corpus* de información inicial (*Initial Information Set*), el autor señala que cada espécimen o elemento debe ser registrado teniendo en cuenta una serie de rasgos: especie y taxonomía, tamaño y medidas, sexo, raza, madurez esquelética y apariencia general.

Por otra parte, la “evaluación inicial”, ante la ausencia de una historia clínica o de determinados síntomas, deriva de observaciones sobre la naturaleza de la depositación de cada hueso o fragmento. Es decir, su datación si la hubiere, las condiciones de excavación o recolección de los restos, si los restos están completos o fragmentados, la apariencia de la superficie del hueso y su estado de preservación, así como su descripción tafonómica (Lawler 2016). De esta manera, se genera información sobre el estado actual del hueso y el contexto necesario para arribar a un diagnóstico. Por último, el tercer componente del mencionado *corpus* de información inicial, equivalente a “ambiente” en el campo clínico, es denominado “ecología” (*ibíd.*).

La caracterización de cada espécimen o elemento de la colección moderna, así como el análisis arqueofaunístico previamente realizado sobre la colección arqueológica (Costa 2015, 2016a, 2016b) y la clasificación del material óseo de la UE 70, contribuyó a generar un cuerpo de información primaria, previo a la evaluación patológica *per se*, que sentó las bases para el posterior análisis osteopatológico. Dicho análisis se efectuó sobre ambas colecciones, tanto la moderna como la arqueológica, siguiendo el mismo procedimiento. Este consistió en un relevamiento macroscópico de la condición de cada uno de los especímenes de la muestra. Las lesiones u anomalías observadas fueron registradas teniendo en cuenta las recomendaciones de Vann y Thomas (2006) y Vann (2008), clasificándolas de acuerdo a la reacción del hueso en:

- Procesos osteogénicos (*e.g.* exostosis, nódulos, callos)

- Procesos osteolíticos (*e.g.* depresiones articulares, estriado, porosidad)
- Alteraciones de tamaño (agrandamiento/encogimiento)
- Alteraciones morfológicas (*e.g.* extensión articular, labiado)
- Fracturas
- Otros (*e.g.* eburnación)

La ubicación e incidencia de cada uno de estos cambios observados en los huesos fueron especificadas mediante el sistema de codificación tripartita utilizado en el análisis zooarqueológico general (Gifford y Crader 1977; Hill 2001; Izeta 2004; Todd 1987).

Frente a la inmensa variedad de términos que pueden rastrearse en la literatura de paleopatología animal, se siguió la propuesta de Vann (2008: 118), es decir, se optó por un número reducido de descriptores genéricos de fácil comprensión —incluso para quienes no están especializados en la temática— y que a su vez proveen alternativas suficientes para cubrir la mayor parte de las reacciones patológicas observadas en el hueso. Asimismo, esta forma de proceder ayuda a poner el foco sólo en aquello que puede ser visto y descrito en primera instancia, y no en su causa, evitando así diagnósticos prematuros (Vann 2008: 119).

El énfasis puesto a lo largo del análisis en la descripción de cada fenómeno patológico o anómalo no fue casual. De hecho, diversos autores señalan la importancia de hacer hincapié en la descripción de las patologías óseas más que en su diagnóstico diferencial (O'Connor 2000; Bartosiewicz y Gál 2013) para evitar discrepancias en torno a la nomenclatura de ciertas enfermedades sobre las que aún no hay consenso (Clark 1994) o cuya etiología no es clara o es multifactorial (Albarella 1995; Shaffer y Baker 1997). Por su parte, Reitz y Wing (1999: 238) enfatizan la necesidad de reemplazar el diagnóstico por un acercamiento más conservador basado en procedimientos de identificación y cuantificación en zooarqueología, fundamentales para profundizar la comprensión de cada fenómeno patológico en particular.

5.4.1 Relevamiento de artropatías

Una vez obtenidos los resultados más generales sobre los distintos procesos de formación y destrucción ósea, se evaluó la incidencia de artropatías en los elementos de las extremidades anteriores y posteriores siguiendo la propuesta de Clark (1994: 70). Para

esto, se tuvo en cuenta la presencia de anomalías articulares tales como: extensión articular, eburnación, estriado, exostosis periarticular, fusión/deformación de la superficie articular, nódulos periarticulares, remodelación y depresión articular. Se consideró que una articulación se encontraba afectada si exhibía una o más manifestaciones artropáticas en alguno de los extremos articulares involucrados. Las articulaciones relevadas se encuentran resumidas en la Tabla 5.3.

Diartroidales	Miembro torácico/Miembros apendiculares anteriores	Escapulohumeral	Fosa glenoidea de la escápula Cabeza del húmero
		Humeroradial	Epífisis proximal del radioulna
			Epífisis distal del húmero
		Metacarpofalangiana	Trócleas del metacarpo
			Epífisis proximal de la falange primera
	Interfalangiana proximal delantera	Tróclea de la falange primera Epífisis proximal de la falange segunda	
	Miembro pélvico/Miembros apendiculares posteriores	Femorotibial	Cóndilos del fémur Cóndilos de la tibia
		Tarsocrural	Tróclea de la tibia
			Fila de tarsos proximales
		Intertarsianos proximal y distal	Fila de tarsos proximales
Fila de tarsos distales			
Tarsometatarsiana		Fila de tarsos distales Epífisis proximal de metatarso	
Metatarsofalangiana		Trócleas del metatarso	
	Epífisis proximal de la falange primera		
Interfalangiana proximal trasera	Tróclea de la falange primera Epífisis proximal de la falange segunda		

Tabla 5.3. Articulaciones diartroidales relevadas y porciones involucradas en el análisis de anomalías artropáticas.

5.5. Relevamiento de patologías orales en la colección moderna

En cuanto al relevamiento de patologías y anomalías orales, se siguió la propuesta de Vann (2008). Tras la observación macroscópica de las piezas dentales de elementos maxilares y mandibulares, se describió la presencia/ausencia de:

- Cavidades (abscesos, caries)
- Atrición
- Hipoplasias
- Periodontitis (cálculo, recesión alveolar)
- Anomalías dentales (dientes supernumerarios, ausencia de diente, rotación dental)
- Maloclusión

Estas variables fueron registradas por separado en cada una de las piezas dentales presentes, en términos de presencia/ausencia. Esto permitió estimar frecuencias y realizar comparaciones intra e inter individuos.

5.6. Relevamiento de lesiones causadas por espinas en la colección moderna

El registro y análisis de las lesiones causadas por espinas fue realizado en base a la metodología propuesta por Rafuse y colaboradores (2011), en metacarpos, metatarsos y falanges proximales delanteras y traseras. La observación y clasificación de las lesiones causadas por espinas fueron realizadas de manera sistemática con la asistencia de una lupa Motic SMZ-171. Los autores (*ibíd.*) proponen una clasificación de las lesiones observadas en cuatro tipos de acuerdo a la reacción del hueso (Figura 5.8):

- espina visible en la superficie del hueso;
- reacción ósea con relieve;
- marcas negativas pequeñas;
- marcas negativas medianas.

El primer tipo refiere a aquellas espinas que aún pueden observarse en el tejido cortical y que, en ocasiones, se presentan como pequeñas marcas negras similares a las manchas de magnesio (Shahack-Gross *et al.* 1997; Marín Arroyo *et al.* 2008; Fernández-Jalvo y Andrews 2016). Tras su observación a la luz de la lupa, su forma y tamaño real es fácilmente reconocido y diferenciado. En muchos casos, puede suceder que la espina haya sido fracturada durante la penetración o a causa de una reacción osteogénica posterior (Rafuse *et al.* 2011).

En otras ocasiones, la espina es encapsulada por la formación de hueso, dejando por única evidencia un “relieve” o pequeño granuloma localizado. Sólo en las etapas iniciales de esta reacción osteogénica es posible atisbar la presencia de la espina (*ibíd.*). En cuanto al tamaño y forma de estos granulomas, los autores (*ibíd.*) señalan que, si bien variables, éstos se presentaban generalmente como pequeñas lesiones menores a 1 cm.

Por último, cuando la espina no permanece incrustada o no se preserva en la superficie cortical del hueso, sí deja una “cicatriz” en ella. Estos negativos pueden ser pequeñas cavidades (< 1 cm.) de forma circular o elíptica, o bien cavidades medianas (> 1 cm.) de forma irregular, que tienden a estar orientadas en paralelo con el eje principal del elemento en cuestión (*ibíd.*).

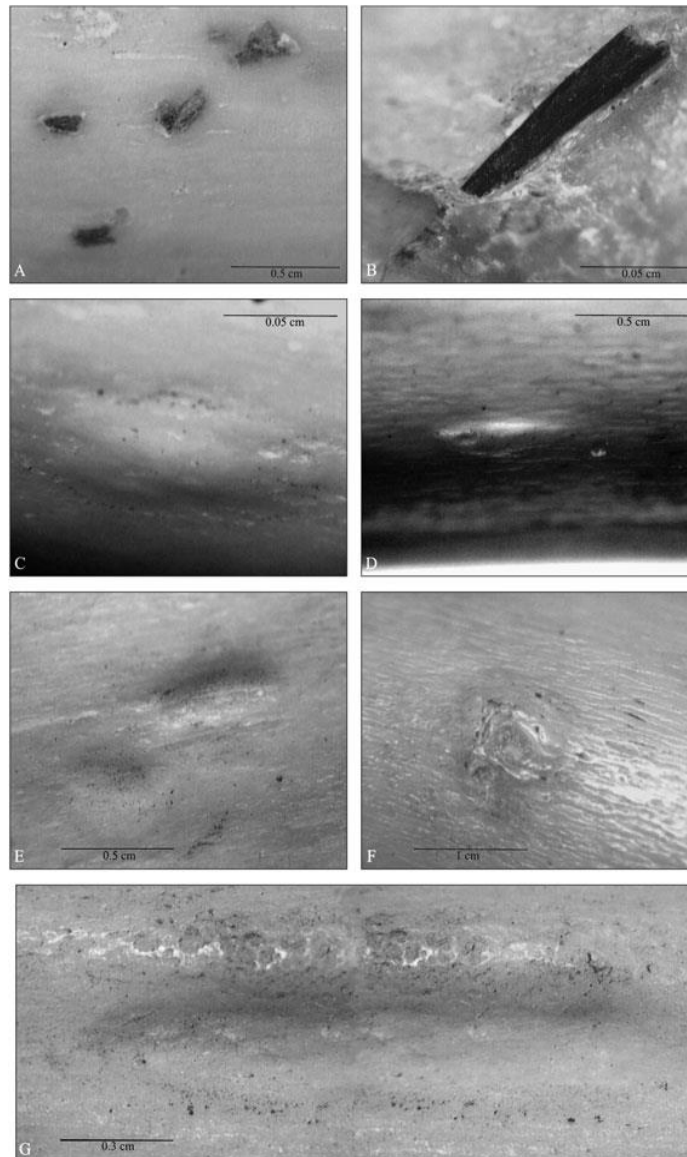


Figura 5.8. A y B: espinas visibles en la superficie del hueso, C y D: marcas negativas pequeñas, E y F: reacción ósea con relieve, G: marca negativa mediana. Tomado de Rafuse *et al.* 2011.

Siguiendo el método propuesto por Abe *et al.* (2002), adaptado para camélidos sudamericanos por Izeta (2004), las lesiones fueron registradas y cuantificadas mediante el programa QGIS Desktop 2.18.22, utilizando plantillas para cada uno de los elementos anatómicos (metacarpo, metatarso, falange primera delantera y trasera) y sus diferentes planos (anterior, posterior, lateral y medial) (tomadas de Izeta *et al.* 2012b). Cada lesión fue identificada con el número de CAT del hueso donde fue hallada y se le asignó un código de acuerdo al tipo de reacción ósea de la que se tratara: EVS (espina visible en la superficie del hueso), ROR (reacción ósea con relieve), MNP (marca negativa pequeña), MNM (marca negativa mediana).

CAPÍTULO 6.

RESULTADOS

CAPÍTULO 6. RESULTADOS

6.1. Resultados de la colección moderna

6.1.1. Análisis zooarqueológico general

La colección moderna de guanacos se encuentra compuesta por un total de 658 especímenes identificados (NISP), la mayoría de los cuales corresponde a elementos completos o mínimamente fragmentados, lo que facilitó ampliamente su identificación y asignación de lateralidad. El número mínimo de elementos del total de la colección es de 644. En cuanto a la cantidad de individuos, se tuvieron en cuenta, por un lado, aquellos que fueron recuperados de manera aislada (N= 11) en distintos puntos del campo La Providencia, cuyas carcadas presentaban distintos grados de completitud y a los cuales se les asignó un código de acuerdo al campo de procedencia (Tabla 6.1).

Individuo/ Subconjunto	Causa de muerte	NISP	NISP %
MF1	Desconocida	13	1,97
MF2	Desconocida	1	0,15
MF3	Alambrado	104	15,80
N1	Desconocida	27	4,10
N2	Desconocida	34	5,16
N3	Alambrado	27	4,10
N4	Desconocida	34	5,16
N5	Desconocida	26	3,95
N6	Desconocida	100	15,19
F1	Alambrado	26	3,95
ME1	Desconocida	8	1,21
Cementerio Ferrarini	Caza ilegal	250	37,99
Molino Ferrarini	Desconocida	8	1,21
Total		658	100

Tabla 6.1. Número de especímenes identificados para cada individuo (carcasa aislada) y subconjunto que compone la colección moderna. Referencias: NISP: número de especímenes identificados.

Por otro lado, se realizó un perfil de las partes esqueléticas recuperadas específicamente en el Cementerio Ferrarini (Tablas 6.1 y 6.2), acumuladas como producto de la cacería ilegal, a las que se sumaron 5 elementos hallados desarticulados y de manera aislada en las inmediaciones del Molino Ferrarini. El número de individuos más alto fue obtenido para los cráneos (MNI= 22). En consonancia, este elemento es el que presenta el MAU% más alto, seguido por las mandíbulas (54,55%), mientras que el resto de las unidades anatómicas presentan valores de medios a bajos.

En total, la colección moderna consta de un número mínimo de 658 especímenes identificados, que representa un número mínimo de 644 elementos y un número mínimo de 33 individuos, este último calculado teniendo en cuenta la suma de los individuos identificados y el número mínimo de individuos calculado para el conjunto de elementos desarticulados.

Elemento	A	D	I	S/D	NISP	MNE	MNI	MAU	%MAU
Cráneos	22				22	22	22	22,00	100,00%
Mandíbulas	10	2			12	12	11	12,00	54,55%
Axis	2				2	2	2	2,00	9,09%
Vértebras Cervicales	1								
V. Cervical #1	1				4	4	1	0,80	3,64%
V. Cervical #2	1								
V. Cervical #3	1								
Vértebras Torácicas	7								
V. Torácica #9	1								
V. Torácica #10	3				21	21	6	1,75	7,95%
V. Torácica #11	4								
V. Torácica #12	6								
Vértebras Lumbares	2								
V. Lumbar #1	6								
V. Lumbar #2	5								
V. Lumbar #3	6				46	46	1	6,57	29,87%
V. Lumbar #4	7								
V. Lumbar #5	7								
V. Lumbar #6	7								
V. Lumbar #7	6								
Vértebras caudales	2				2	2	1	0,40	1,82%
Esternón	1				1	1	1	1,00	4,55%
Costillas		3		1	4	4	1	0,17	0,76%
Sacro	6				6	6	6	6,00	27,27%

Húmeros	2	2		4	4	2	1,50	6,82%
Radioulnas	11	5		16	16	11	8,00	36,36%
Carpo accesorio			1	1	1	1	0,50	2,27%
Carpo cuarto		2		2	2	2	1,00	4,55%
Carpo intermedio	1			1	1	1	0,50	2,27%
Carpo radial	1			1	1	1	0,50	2,27%
Carpo ulnar	1			1	1	1	0,50	2,27%
Metacarpos	7	5		12	12	7	6,00	27,27%
Falanges primeras delanteras			14	14	14	4	3,25	14,77%
Fémures	3	4		7	7	4	3,50	15,91%
Rótulas			2	2	2	1	1,00	4,55%
Tibias	11	3		14	14	11	7,00	31,82%
Astrágalos	3	2		5	5	3	2,50	11,36%
Calcáneos	4	4		8	8	4	4,00	18,18%
Tarso cuarto	2	1		3	3	2	1,50	6,82%
Tarso central	3	1		4	4	3	2,00	9,09%
Metatarsos	7	4		11	11	7	5,50	25,00%
Falanges primeras traseras			15	15	15	4	3,75	17,05%
Metapodios			3	3	2	1	0,25	1,14%
Falanges primeras			1	1	1	1	0,12	0,54%
Falanges segundas			10	10	10	2	1,13	5,11%
Total	114	61	33	47	255	254	22	

Tabla 6.2. Perfil de partes esqueléticas de *Lama guanicoe* recuperadas en el Cementerio Ferrarini y en las inmediaciones del Molino Ferrarini. Referencias: A: axial, D: derecho, I: izquierdo, S/D: sin datos, NISP: número de especímenes identificados, MNE: número mínimo de elementos, MNI: número mínimo de individuos, MAU: unidades anatómicas mínimas.

6.1.1.1. Estado de conservación

En cuanto al estado de conservación de la colección, la única variable registrada, *i.e.* la meteorización, denota un buen estado general de conservación. En la Figura 6.1 puede observarse que los estadios de meteorización máximos más bajos (1 y 2) son los mayoritarios tanto en el esqueleto axial como en el apendicular. La misma tendencia puede ser observada en cráneos y mandíbulas, aunque es interesante destacar que estos elementos (especialmente los maxilares) presentan la mayor proporción (30%) de estadio 3. Tan solo a 7 elementos axiales se les asignó un estadio de meteorización 4.

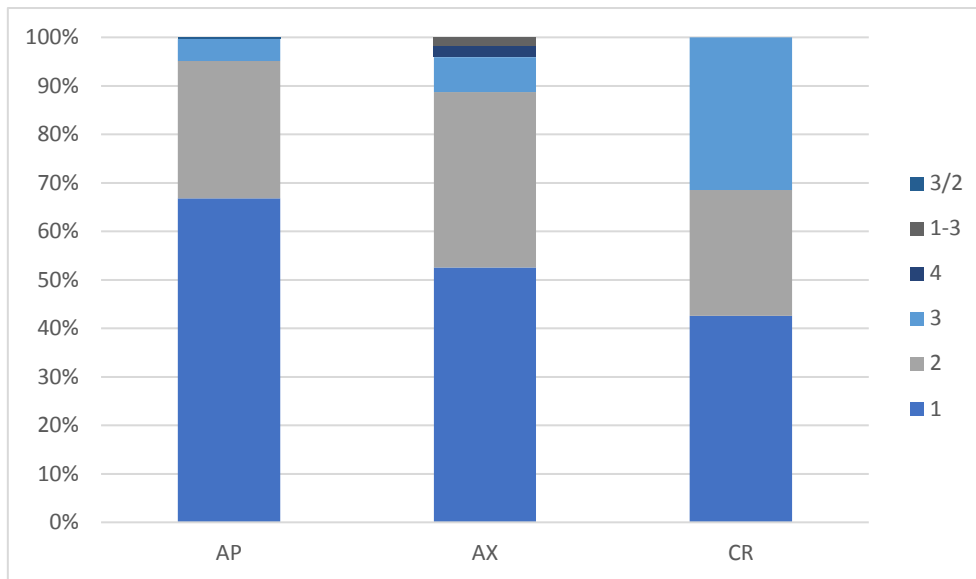


Figura 6.1. Frecuencias de los estadios máximos de meteorización registrados en elementos del esqueleto apendicular (AP), esqueleto axial (AX), y elementos craneales (CR), respectivamente.

6.1.2. Estimación de edad y sexo

La estimación del sexo y de la edad de los individuos fue realizada sobre 27 elementos maxilares y 17 elementos mandibulares que conservaban de manera total o parcial las hileras de dientes, complementando algunas de las estimaciones con otros elementos, como la pelvis para la estimación del sexo, sólo en los casos de individuos aislados en los que se tenía la seguridad de que todos los elementos correspondían a un mismo animal.

Los primeros resultados presentados al respecto estuvieron a cargo de Costa y Barri (2018: 6), quienes realizaron sus estimaciones sobre 6 elementos mandibulares y 24 maxilares de la colección de guanacos modernos aquí estudiada, dispuestas en la Tabla 6.3. Por otra parte, estimaron el sexo de los especímenes en base a una combinación de metodologías. Entre estas, la caracterización cualitativa de los caninos inferiores (N= 19) que, de acuerdo a lo propuesto por Kaufmann (2009), presentan una robusticidad y curvatura más pronunciada en machos que en hembras. En los casos en que los caninos se encontraban ausentes *post mortem*, los autores implementaron la metodología propuesta por Lefèvre y colaboradores (2003), consistente en la medición del diámetro máximo y mínimo de los procesos alveolares mandibulares, que permitió diferenciar dos grupos, uno con una media mayor de 9.44 mm, identificados como machos (N= 10), y

otro con una media menor (6.44 mm), identificados como hembras (N= 9) (Costa y Barri 2018: 8).

Los resultados obtenidos por estos autores fueron ampliados, incluyendo nuevos elementos o individuos que aún no formaban parte de la colección al momento de la publicación. Por un lado, se sumaron 2 individuos cuya edad se estimó en 9 a 12 meses (categoría C5 *sensu* Kaufmann 2009) y 9 a 11 años (categoría A7-Se1 *sensu* Kaufmann 2009), respectivamente. Dichas estimaciones estuvieron basadas en el desgaste observado en las hileras dentales superiores e inferiores, puesto que tanto cráneos como mandíbulas fueron recuperados. Por otro lado, se sumaron 8 elementos mandibulares y 2 maxilares a la muestra. Los elementos fueron agregados a la Tabla 6.3, que fue tomada, traducida y modificada del trabajo de Costa y Barri (2018: 6). Los códigos utilizados por los autores y especificados en dicha tabla fueron mantenidos para evitar malentendidos, pero también se agregó una columna con los números únicos que identifican a cada elemento (CAT) y que fueron los utilizados a lo largo de este trabajo.

En cuanto a la evaluación del sexo de estos dos individuos, el primero no pudo ser determinado debido a que se trataba de una cría (Individuo F1), con caracteres sexuales aún indefinidos, mientras que el otro individuo (Individuo N6) fue identificado como una hembra en base a las características cualitativas de su pelvis (Figura 6.1). Empleando el mismo método, se determinó el sexo de tres individuos más: N1, N2 y N5, todos identificados como hembras. Estas determinaciones complementaron aquellas ya obtenidas por Costa y Barri (2018).

Teniendo en cuenta que los cráneos y las mandíbulas son los elementos más abundantes de la colección, la Figura 6.2 resume las tendencias observadas en la edad y el sexo de los 44 elementos analizados. En líneas generales, la muestra está compuesta por adultos en edad reproductiva, de entre 3 y 7 años de edad. Un 59,09% de los elementos corresponde a la categoría de adultos, seguido por un 22,72% de subadultos, un 6,81% de elementos juveniles y un 4,54% correspondiente a crías y seniles, respectivamente. En cuanto al sexo, el número de elementos determinados como machos se mantuvo igual a lo reportado por Costa y Barri (2018) (N=9), mientras que en el grupo de hembras se observó un ligero incremento (N= 16).

CAT	Código	Elemento	Desgaste dental	Edad estimada	Subclase
380	CRN MF1	MX	Pd3 y Pd4 exhiben desgaste moderado, M1 está erupcionando y M2 se encuentra dentro del alveolo	12-19 meses	J1
381	MR MF1	MR	Pd4 con desgaste moderado, M1 erupcionando y M2 se encuentra dentro del alveolo	12-19 meses	J1
382	CRN CF1	MX	P4 presenta desgaste moderado, M1 muy desgastado, M2 con desgaste de moderado a alto y M3 moderado	4-7 años	A2
383	CRN CF2	MX	P4 presenta desgaste moderado, M1 muy desgastado, M2 con desgaste de moderado a alto y M3 moderado	4-7 años	A2
384	CRN CF3	MX	P4 se encuentra activo y se observa algo de dentina, M1 presenta desgaste moderado, M2 está activo y se puede observar dentina, M3 erupcionando	3-4 años	A1
385	CRN CF4	MX	P3 está ausente en la mayoría de los casos, p4 presenta desgaste moderado, M1, M2 y M3 muy desgastados	7-8 años	A5
386	CRN CF5	MX	Pd3 y Pd4 muy desgastados, M1 presenta desgaste, M2 con muy poco desgaste y M3 dentro del alveolo	30-36 meses	S2
387	CRN CF6	MX	P4 presenta desgaste moderado, M1 muy desgastado, M2 con desgaste de moderado a alto y M3 moderado	4-7 años	A2
388	CRN CF7	MX	Pd3 y Pd4 muy desgastados, M1 presenta desgaste, M2 con muy poco desgaste y M3 dentro del alveolo	30-36 meses	S2
389	CRN CF8	MX	P4 presenta desgaste moderado, M1 muy desgastado, M2 con desgaste de moderado a alto y M3 moderado	4-7 años	A2
390	CRN CF9	MX	P3 está ausente en la mayoría de los casos, p4 presenta desgaste moderado, M1, M2 y M3 muy desgastados	7-8 años	A5
391	CRN CF10	MX	P4 presenta desgaste moderado, M1 muy desgastado, M2 con desgaste de moderado a alto y M3 moderado	4-7 años	A2
392	CRN CF11	MX	P4 presenta desgaste moderado, M1 muy desgastado, M2 con desgaste de moderado a alto y M3 moderado	4-7 años	A2
393	CRN CF12	MX	Pd3 y Pd4 muy desgastados, M1 presenta desgaste, M2 con muy poco desgaste y M3 dentro del alveolo	30-36 meses	S2
394	CRN CF13	MX	P4 presenta desgaste moderado, M1 muy desgastado, M2 con desgaste de moderado a alto y M3 moderado	4-7 años	A2
395	CRN CF14	MX	Pd2 ausente, Pd3 y Pd4 muy desgastados, M1 presenta desgaste, M2 con muy poco desgaste y M3 dentro del alveolo	30-36 meses	S2
396	MRC F15	MR	Pd3 está ausente, P4 presenta desgaste, M1 muy desgastado, M2 con desgaste moderado y M3 con poco desgaste	4-5 años	A2
397	MRC F16	MR	Pd4 muy desgastado, M1 con desgaste mínimo, M2 con desgaste moderado y M3 con poco desgaste	24-30 meses	S1
398	CRN CF17	MX	P4 se encuentra activo y se observa algo de dentina, M1 presenta desgaste moderado, M2 está activo y se puede observar dentina, M3 erupcionando	3-4 años	A1
399	CRN CF18	MX	P4 se encuentra activo y se observa algo de dentina, M1 presenta desgaste moderado, M2 está activo y se puede observar dentina, M3 erupcionando	3-4 años	A1
400	CRN CF19	MX	Pd2 ausente, Pd3 y Pd4 muy desgastados, M1 presenta desgaste, M2 con muy poco desgaste y M3 dentro del alveolo	30-36 meses	S2

401	CRN CF20	MX	P4 presenta desgaste moderado, M1 muy desgastado, M2 con desgaste de moderado a alto y M3 moderado	4-7 años	A2
402	CRN CF21	MX	P4 presenta desgaste moderado, M1 muy desgastado, M2 con desgaste de moderado a alto y M3 moderado	4-7 años	A2
403	CRN NO2 2	MX	Pd3 y Pd4 muy desgastados, M1 presenta desgaste, M2 con muy poco desgaste y M3 dentro del alveolo	30-36 meses	S2
404	CRN MF2	MX	Pd3 y Pd4 exhiben desgaste moderado, M1 está erupcionando y M2 se encuentra dentro del alveolo	12-19 meses	J1
405	CRN MF3	MX	P4 presenta desgaste moderado, M1 muy desgastado, M2 con desgaste de moderado a alto y M3 moderado	4-7 años	A2
406	MR MF2	MR	Pd3 está ausente, M1 muy desgastado, M2 y M3 presentan desgaste moderado	5-6 años	A3
407	MRC F23	MR	M1 muy desgastado y sin infundíbulos, M2 presenta desgaste de moderado a alto y M3 desgaste moderado	7-8 años	A5
408	MRC F24	MR	Pd3 está ausente, M1 muy desgastado, M2 y M3 presentan desgaste moderado	5-6 años	A3
409	MRC F25	MR	M1 muy desgastado y sin infundíbulos, M2 y M3 presentan desgaste moderado	6-7 años	A4
410	MRC F26	MR	P4 presenta desgaste moderado, M1 muy desgastado, M2 con desgaste de moderado a alto y M3 moderado	4-7 años	A2- A4
411	MRC F27	MR	P4 presenta desgaste moderado, M1 muy desgastado, M2 con desgaste de moderado a alto y M3 moderado	4-7 años	A2- A4
412	CRN CF22	MX	P4 presentan desgaste de ligero a moderado, M2 presenta desgaste y M3 se encuentra erupcionando	3< años	A
414	MR ME1	MR	P4 presenta desgaste, M1 desgaste moderado, M2 ligero desgaste y M3 en plano oclusal	4-6 años	A2- A3
418		MX	M1 con importante desgaste, M2 desgaste moderado y M3 en plano oclusal	4-6 años	A2- A3
419	MRC F28	MR	Pd4 muy desgastado, M2 está erupcionando y M3 se encuentra en el alveolo	24-30 meses	S1
420	MRN O22	MR	Pd3 está ausente, P4 erupcionando, M1 y M2 con poco desgaste y M3 no ha llegado al plano oclusal	30-36 meses	S2
423	MRC F19	MR	Pd3 está ausente, P4 erupcionando, M1 y M2 con poco desgaste y M3 no ha llegado al plano oclusal	30-36 meses	S2
424	MRC F18	MR	P4 sin desgaste, M1 y M2 con ligero desgaste y M3 erupcionando	3-4 años	A1
425		MR	P4 presenta desgaste, M1 con desgaste moderado, M2 ligero desgaste y M3 en el plano oclusal	4-5 años	A2
463		MR	Pd3 y Pd4 con ligero desgaste, M1 erupcionando y M2 en alveolo	9-12 meses	C5
464		MX	Pd3 y Pd4 con ligero desgaste, M1 erupcionando	9-12 meses	C5
465		MX	P3 está ausente, P4 muy desgastado, M1, M2 y M3 con desgaste severo, sin infundíbulos	9-11 años	A7- Se1
466		MR	P4 está ausente, M1 sin infundíbulos, M2 y M3 con desgaste severo	9-11 años	A7- Se1

Tabla 6.3. Estimación de edad en base al cronograma de desarrollo y desgaste dentario y asignación a subclase etaria siguiendo lo propuesto por Kaufmann (2009). Se resumen los resultados obtenidos por Costa y Barri (2018) y los obtenidos en este trabajo.

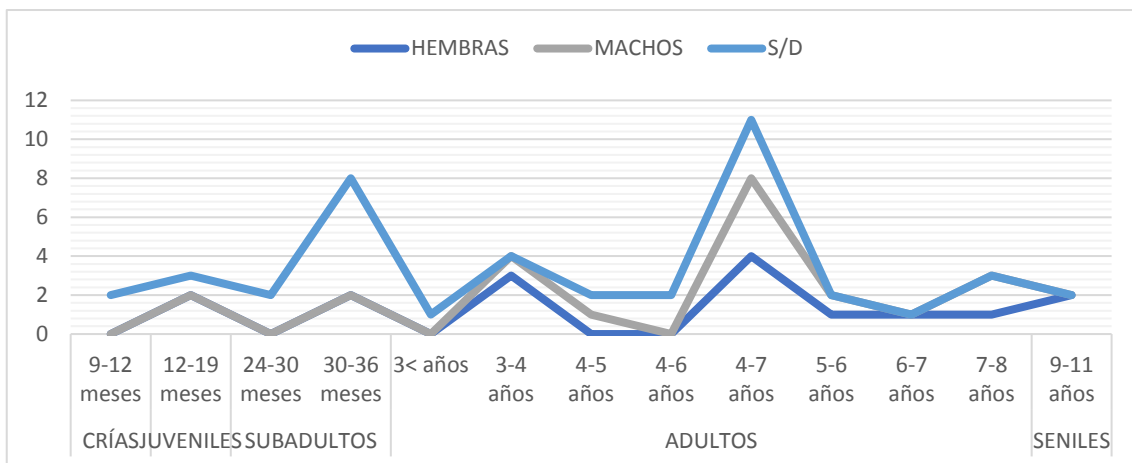


Figura 6.2. Composición etaria y sexual de la muestra en base a los resultados obtenidos para elementos maxilares y mandibulares.

6.1.3. Análisis osteopatológico

De un total de 658 especímenes identificados (NISP), 58 presentaron algún tipo de lesión o anomalía a nivel macroscópico (excluyendo las anomalías orales, que serán tratadas en el siguiente apartado), es decir que un 8,81% de la muestra se vio afectada (Tabla 6.4). De ese porcentaje, el esqueleto apendicular fue afectado en mayor medida, en un 5,62%, mientras que en el esqueleto axial se observó una frecuencia menor, de 3,19% (Figura 6.3). En el esqueleto apendicular, se destacan altas frecuencias en las falanges terceras y las pelvis y, en menor medida, en falanges primeras y metapodios. En el esqueleto axial, en cambio, destacan las costillas y los atlas con las frecuencias más elevadas.

Elementos con presencia de patologías/anomalías	NISP	MNE	N de especímenes patológicos/anómalos	% de especímenes patológicos/anómalos
Cráneos	33	31	1	3,03%
Mandíbulas	21	18	1	4,76%
Atlas	6	6	1	16,67%
Vértebras torácicas	76	76	3	3,95%
Vértebras lumbares	89	89	3	3,37%
Sacro	14	13	1	7,14%
Costillas	46	46	11	23,91%
Húmeros	16	16	2	12,50%
Metacarpos	20	20	5	25,00%
Falanges primeras delanteras	25	25	6	24,00%
Pelvis	4	4	2	50,00%

Fémures	20	20	1	5,00%
Tibia	24	24	3	12,50%
Astrágalos	11	11	1	9,09%
Calcáneos	9	9	2	22,22%
Tarso cuarto	7	7	1	14,29%
Metatarso	16	16	3	18,75%
Falanges primeras traseras	22	22	7	31,82%
Falanges segundas	18	18	1	5,56%
Falanges terceras	4	4	3	75,00%
NISP total de la muestra = 658			58	8,81%

Tabla 6.4. Cantidad y frecuencia de especímenes con presencia de patologías o anomalías óseas especificadas para cada elemento. Referencias: NISP: número mínimo de especímenes, MNE: número mínimo de elementos, N: cantidad, %: frecuencia.

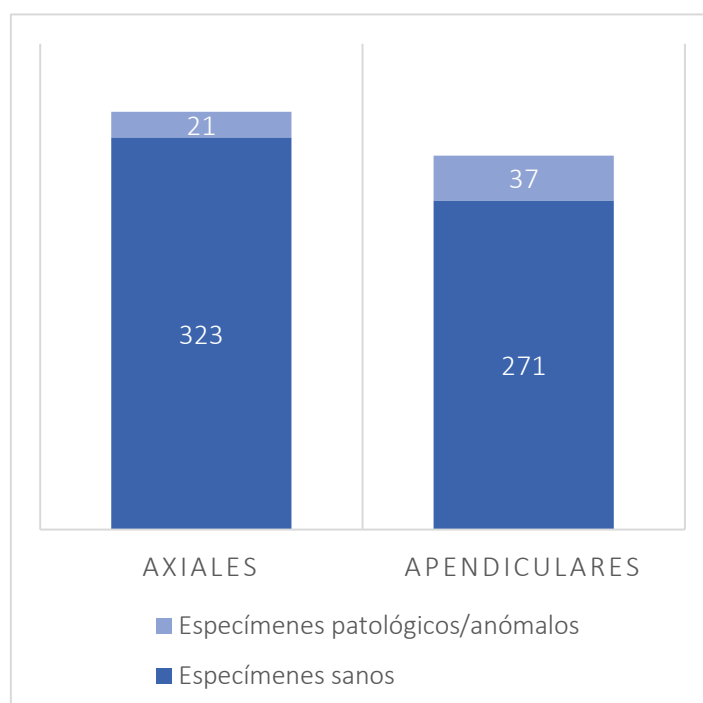


Figura 6.3. Cantidad de especímenes sanos y patológicos en el esqueleto axial y apendicular, respectivamente.

Por otro lado, en relación a la frecuencia de cada tipo de reacción ósea evaluada, fueron predominantes los procesos osteogénicos, presentes en un 6,23% sobre el NISP total de la colección. En menor medida, se observaron alteraciones morfológicas (2,73%), procesos osteolíticos (1,97%) y otros (0,75%). Cabe destacar que ningún caso de alteraciones de tamaño ni fracturas fueron registradas en esta colección.

6.1.3.1 Procesos osteogénicos

Los procesos de formación ósea fueron los que mayor prevalencia y variabilidad presentaron en el conjunto moderno (Tabla 6.5 y Figura 6.4). La exostosis fue el tipo de lesión mayoritaria. Principalmente, esta formación irregular de hueso se observó en las cabezas de 11 costillas pertenecientes a un único individuo (N6). Asimismo, se registró una alta frecuencia en falanges terceras (75%) y, en menor medida, en las proximales traseras (18,18%) y delanteras (12%). Los nódulos, incluyendo osteofitos y entesofitos dentro de esta categoría más amplia, fueron registrados en dos tibias, localizados sobre los márgenes de los cóndilos laterales de ambos elementos. Estas excrecencias óseas fueron también relevadas en un calcáneo y un tarso cuarto pertenecientes a un mismo corvejón, y en el extremo proximal de dos metatarsos (12,50%). El esqueleto axial se vio afectado en menor medida por nódulos, tan solo un atlas (16,67%) y una vértebra torácica 1ª (1,31%). Por otro lado, en cuanto a las pelvis afectadas (50%), si bien los procesos de formación ósea difirieron, ambos se localizaron sobre la cara ventral del ilion.

Tipo	NISP= 658	
	N	%
Nódulos	9	1,36
Exostosis	28	4,26
Exostosis y nódulos combinados	2	0,30
Callos	2	0,30

Tabla 6.5. Cantidad y frecuencia para cada tipo de proceso osteogénico registrado.

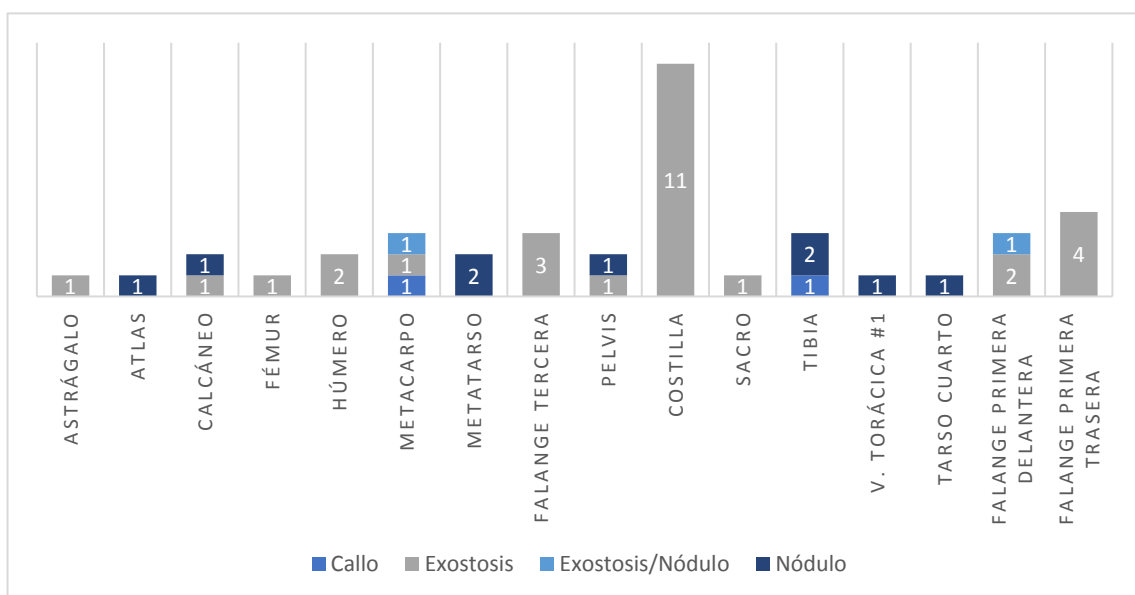


Figura 6.4. Cantidad y tipo de procesos osteogénicos registrados en los diferentes elementos.

6.1.3.2. Procesos osteolíticos

Los procesos de destrucción ósea tuvieron una baja incidencia en la colección, tan solo un 1,97%, incluyendo estriado, porosidad, depresiones articulares y plantares (Tabla 6.6; Figura 6.5). El estriado se observó, en general, asociado a porosidad en los cóndilos distales de metapodios, aunque también fue registrado solo en la superficie articular proximal de una falange primera delantera. Las falanges fueron, en general, los elementos más afectados por procesos osteolíticos, principalmente por casos de porosidad y depresiones articulares. Por último, se destaca la presencia de una depresión plantar ubicada en el extremo distal de un metatarso y una depresión articular en la cavidad articular de un atlas.

Tipo	NISP= 658	
	N	%
Porosidad	6	0,91
Estriado y porosidad combinados	2	0,30
Estriado	1	0,15
Depresión articular	3	0,46
Depresión plantar	1	0,15

Tabla 6.6. Cantidad y frecuencia para cada tipo de proceso osteolítico registrado.

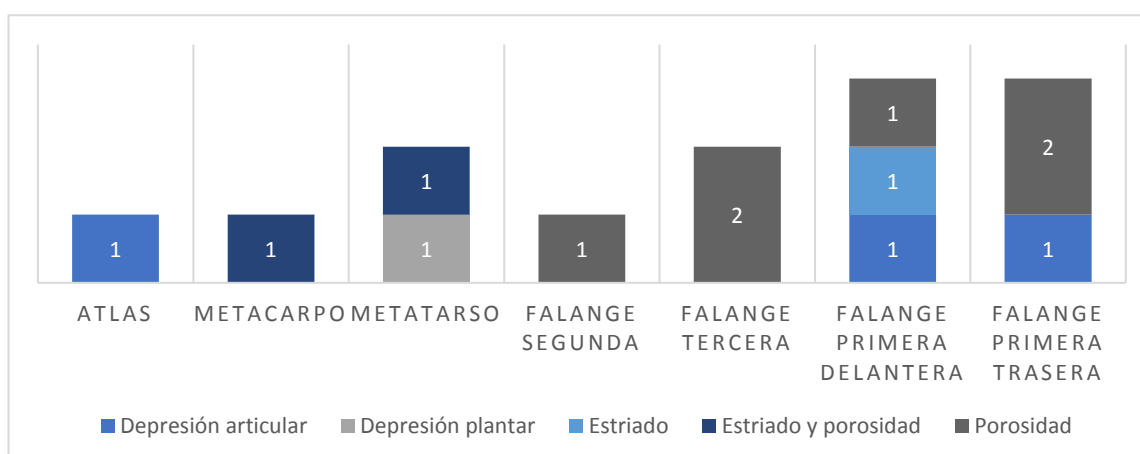


Figura 6.5. Cantidad y tipo de procesos osteolíticos registrados en los diferentes elementos.

6.1.3.3. Alteraciones morfológicas

Las alteraciones morfológicas presentaron una frecuencia ligeramente mayor que los procesos osteolíticos, afectando a un 2,73% del NISP total. Entre los tipos de alteraciones morfológicas relevados (Tabla 6.7; Figura 6.6), se destaca un importante número de labiados marginales (N= 13), especialmente afectando las superficies

articulares de falanges primeras delanteras (20%) y traseras (18,18%), pero también en metapodios y una vértebra torácica quinta. Además, se observaron extensiones articulares en menor medida (N= 2) y dos casos únicos de ensanchamiento distal de un metatarso y de extensión de la apófisis espinosa entre dos vértebras lumbares (4ª y 5ª).

Tipo	NISP= 658	
	N	%
Ensanchamiento	1	0,15
Extensión articular	2	0,30
Labiado	13	1,98
Extensión apófisis espinosa	2	0,30

Tabla 6.7. Cantidad y frecuencia para cada tipo de alteración morfológica registrada.

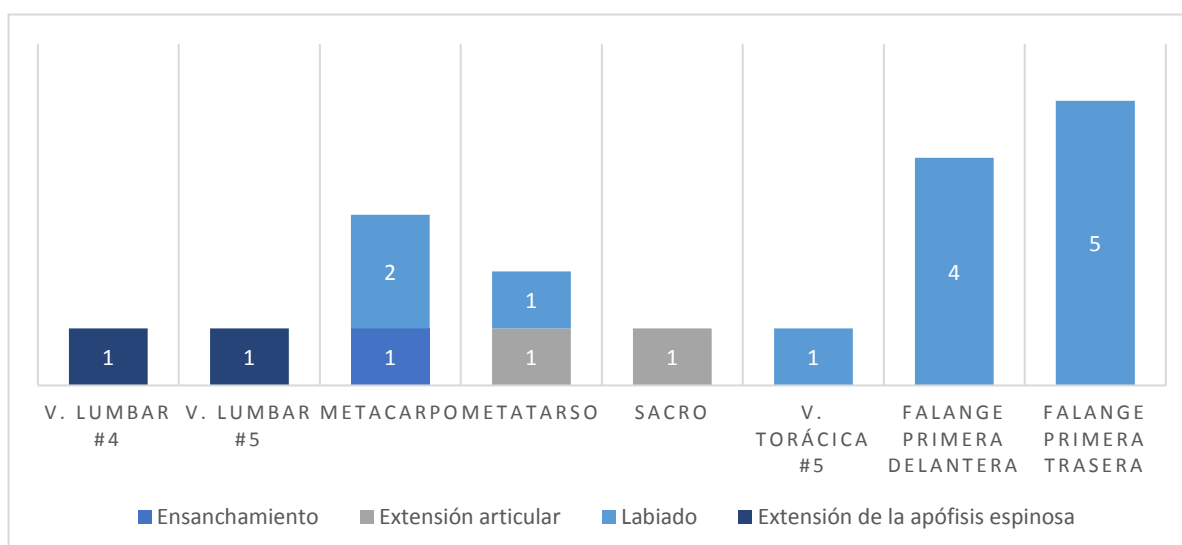


Figura 6.6. Cantidad y tipo de alteraciones morfológicas registradas en los diferentes elementos.

6.1.3.4. Otros

Dentro de este conjunto de lesiones (Tabla 6.8) se registró principalmente la ocurrencia de eburnación, aunque en muy baja frecuencia (0,46%) y localizada en las superficies articulares de tres elementos apendiculares traseros. Por otra parte, en esta categoría se decidió incluir un cráneo y una mandíbula pertenecientes al individuo F1 que

presentaron orificios producidos por perdigones de un arma de fuego. En relación al NISP total de la colección, tan solo un 0,75% presentó anomalías del tipo “otras”.

Tipo	NISP= 658		
	Elemento	N	%
Eburnación	Astrágalo	1	0,46
	Metatarso	1	
	Falange primera trasera	1	
Lesión causada por perdigón	Mandíbula	1	0,30
	Cráneo	1	

Tabla 6.8. Cantidad y frecuencia para cada tipo de lesión registrada.

6.1.3.4. Artropatías

En total, se registraron 19 elementos apendiculares posteriores y 16 anteriores con evidencia de algún tipo de lesión artropática (eburnación, estriado, labiado, etc.) (Figuras 6.7). En tanto, la prevalencia de este tipo de condición fue de un 5,31% con respecto al total de la colección. Las articulaciones más afectadas fueron las metatarsofalangianas, en el miembro pélvico (N= 7) y las metacarpofalangianas en el miembro torácico (N= 8) (Figura 6.8). En menor medida fueron afectadas las articulaciones interfalangiánicas proximales, siendo mayor el número de elementos anteriores (N= 6) que posteriores (N= 3) afectados. Por otro lado, entre las articulaciones posteriores, se registraron valores similares para las articulaciones tarsocrural y tarsometatarsiana (N= 3) y, en orden decreciente, para la articulación femorotibial (N= 2) e intertarsiana proximal y distal (N= 1). Los valores más bajos para las articulaciones posteriores se observaron en las articulaciones escapulohumeral (N=1) y humeroradial (N=1).

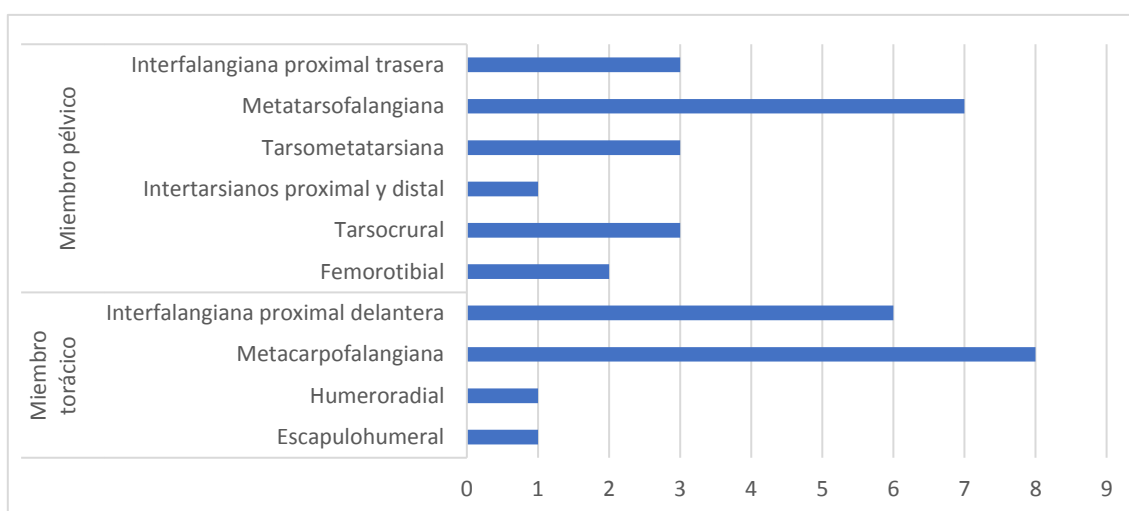


Figura 6.7. Cantidad de elementos artropáticos registrados para cada articulación.



Figura 6. 8. Ejemplo de artropatía registrada en la articulación metacarpofalngiana izquierda del individuo N2 (metacarpo CAT 138; falange primera CAT 151). Vista lateral.

6.1.4. Lesiones y anomalías orales

Se analizaron un total de 18 mandíbulas y 27 maxilares, algunos con hileras dentales completas y otros parcialmente completas. En un 95,56% de los elementos analizados se observó la presencia de cálculo o tártaro dental en al menos una de sus piezas dentales (Tablas 6.9 y 6.10). Por otra parte, se registró la presencia de recesión del hueso alveolar (Tablas 6.9 y 6.10) tanto en elementos maxilares como mandibulares (Figura 6.9), condición que presentó mayor incidencia en los molares primeros superiores (48%) y en los premolares cuartos superiores (40%) e inferiores (42,86%).

Maxilar	Total	Cálculo	Recesión alveolar	% Cálculo	% Recesión alveolar
Pd4	2	2	0	100,00	0,00
P3	4	1	1	25,00	25,00
P4	25	23	10	92,00	40,00
M1	50	46	24	92,00	48,00
M2	47	47	13	100,00	27,66
M3	34	34	3	100,00	8,82

Tabla 6.9. Cantidad y frecuencia de dientes superiores con presencia de cálculo y/o recesión alveolar.

Mandíbula	Total	Cálculo	Recesión alveolar	% Cálculo	% Recesión alveolar
Pd3	6	5	0	83,33	0,00
Pd4	11	11	0	100,00	0,00
P4	14	14	6	100,00	42,86
M1	31	30	6	96,77	19,35
M2	27	25	2	92,59	7,41
M3	18	17	0	94,44	0,00

Tabla 6.10. Cantidad y frecuencia de dientes inferiores con presencia de cálculo y/o recesión alveolar.



Figura 6.9. Fragmento de mandíbula con hilera de dientes izquierda con presencia de cálculo dental y recesión del hueso alveolar entre M1 y M2.

Los casos de dientes ausentes u oligodoncia (Figura 6.10) fueron más frecuentes en mandíbulas (33,33%) que en maxilares (14,81%), comprometiendo sólo a premolares terceros y caninos. Por otro lado, los dientes supernumerarios o poliodoncia (Figura 6.10) fue registrada en caninos y afectó únicamente a elementos maxilares en un 14,81%. En algunos casos los caninos supernumerarios se encontraban presentes en el alveolo, mientras que en otros sólo pudo apreciarse el alveolo supernumerario debido a la

pérdida *post mortem* de la pieza en cuestión. Ambas condiciones se encuentran resumidas en la Tabla 6.11.

	Maxilares afectados	Mandíbulas afectadas
Dientes ausentes		
P3 bilateral	3	No aplica
C unilateral	1	2
C bilateral	0	4
Dientes supernumerarios		
C unilateral	1	0
C bilateral	3	0

Tabla 6.11. Cantidad de elementos maxilares y mandibulares con dientes ausentes y/o supernumerarios. Referencias: P3: premolar tercero, C: canino.



Figura 6.10. Maxilar (CAT 465) con caninos supernumerarios bilaterales (izquierda), y maxilar (CAT 382) con ausencia del canino izquierdo (derecha).

Otra irregularidad se presentó en el desgaste de los incisivos segundos permanentes de dos mandíbulas (CAT 410 y 423), que presentaron un desgaste muy puntual, en forma de hendidura, sobre el borde distal. El mismo desgaste fue observado también en los incisivos segundos deciduos de un individuo cría (categoría C5 *sensu* Kaufmann 2009) (CAT 463).

Por otro lado, una mandíbula (CAT 407) y un cráneo (CAT 465) pertenecientes a dos individuos adultos, un macho de 7-8 años y una hembra de 9-11 años, respectivamente, presentaron piezas dentales con raíces anormales, *coral-like* (*sensu* Siegel 1976: 371) (Figura 6.11). Asimismo, se registró la presencia de un absceso en el maxilar (CAT 465), ubicado entre el M2 y el M3, el cual constituyó la única patología de este tipo relevada la colección (Figura 6.12). Otro caso excepcional fue el de un M3 superior crecido por encima de la superficie oclusal del maxilar (CAT 402).



Figura 6.11. Piezas dentales con raíces anormales, *coral-like*, pertenecientes al individuo N6, una hembra adulta de 9-11 años. De derecha a izquierda: P4 izquierdo, P4 derecho y M1 izquierdo.



Figura 6.12. Absceso registrado en el maxilar (CAT 495) del individuo N6, entre M2 y M3 izquierdos.

6.1.5. Lesiones causadas por espinas

De la colección moderna se seleccionaron un total de 83 elementos, incluyendo metacarpos (N=20) y metatarsos (N=16), así como falanges primeras delanteras (N=25) y

traseras (N=22). En total, 37 lesiones causadas por espinas fueron registradas en elementos de los miembros inferiores. La mayor concentración de lesiones fue observada en los metacarpos (N= 26, promedio de 1,25 espinas por elemento) y, en menor medida, en los metatarsos (N= 10, promedio de 0,62 espina por elemento). Las falanges proximales, por otra parte, registraron una presencia prácticamente nula de lesiones: una única lesión en el plano palmar de una falange proximal delantera (N= 1, promedio de 0,04 espina por elemento) y ninguna en el conjunto de las falanges proximales traseras.

En relación a los tipos de lesiones observados, el total para cada una de las categorías se presenta en la Tabla 6.12. Los resultados mostraron una mayor prevalencia de marcas negativas pequeñas (62,16%), seguidas por las espinas visibles en la superficie del hueso (18,92%) (Figura 6.15), las marcas negativas medianas (10,81%) y, por último, las reacciones óseas con relieve (8,11%) (Figura 6.16). Al considerar qué planos de los elementos fueron se vieron afectados (Figura 6.13), las lesiones en el plano dorsal fueron predominantes (40,54%), seguidas por el plano medial (32,43%), el lateral (24,32%) y, en mucha menor medida, el plano palmar/plantar (2,70%). Por otra parte, los metapodios presentaron diferencias en las frecuencias de lesiones por lateralidad (Figura 6.14), registrándose una mayor cantidad tanto en metacarpos (73,07%) como en metatarsos (80%) derechos, en comparación con los izquierdos.

Elementos	Espin visibles en superficie	Reacción ósea con relieve	Marcas negativas pequeñas	Marcas negativas medianas	Totales	% por elemento
Metacarpos N= 20	5	2	17	2	26	70,27%
Metatarsos N= 16	1	1	6	2	10	27,03%
Falanges primeras delanteras N= 25	1	0	0	0	1	2,70%
Totales	7	3	23	4	37	
% por tipo de lesión	18,92%	8,11%	62,16%	10,81%		

Tabla 6.12. Cantidad y frecuencia para cada tipo de lesiones registradas por elemento.

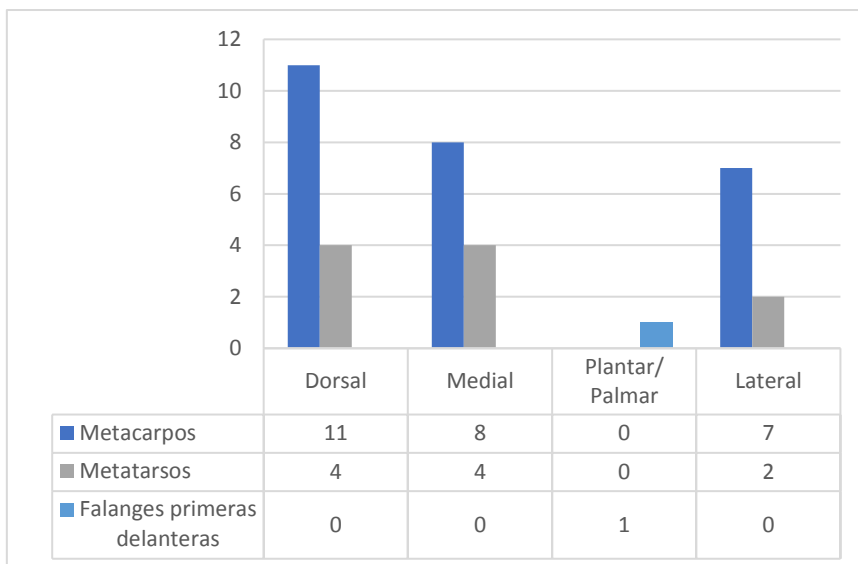


Figura 6.13. Cantidad de lesiones registradas por plano para cada elemento.

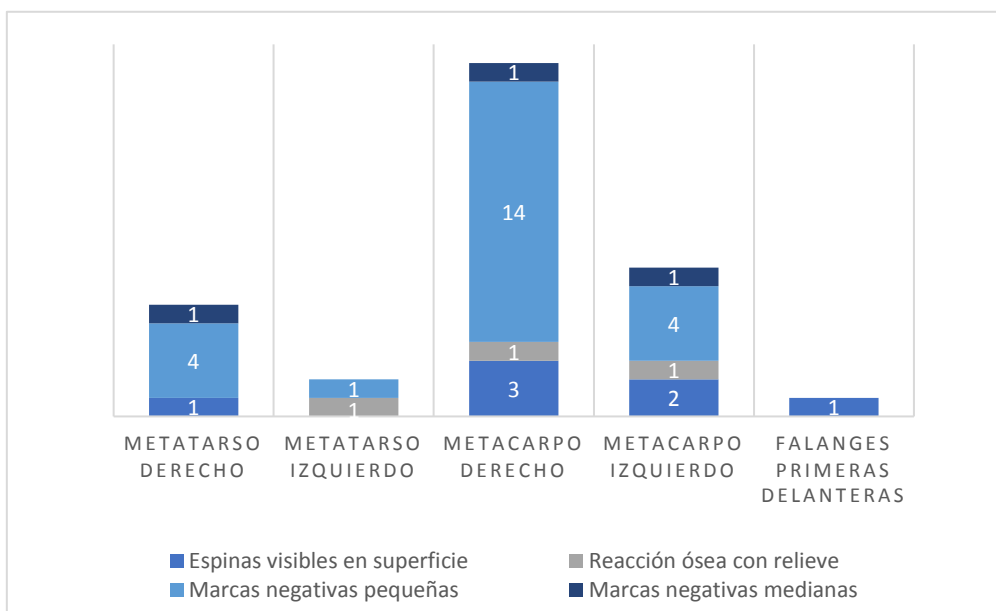


Figura 6.14. Cantidad de lesiones registradas por elemento, teniendo en cuenta su lateralidad.

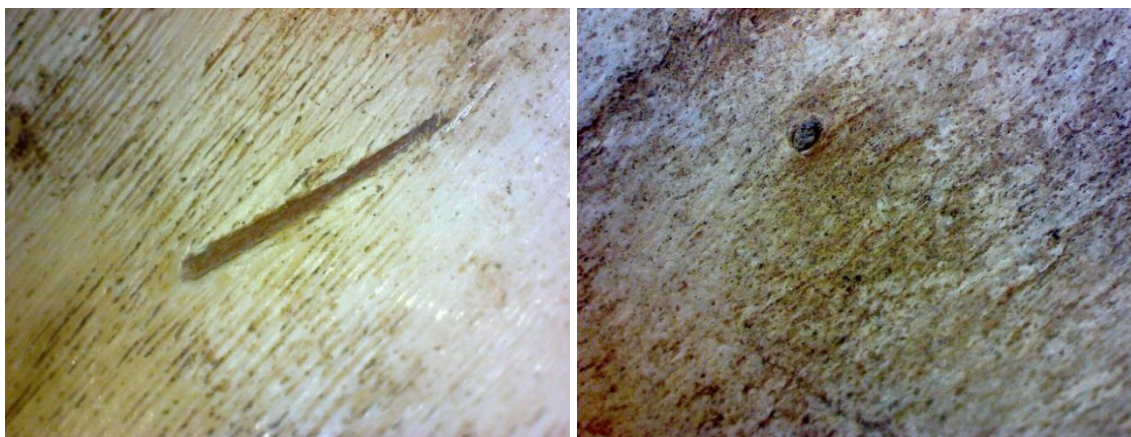


Figura 6.15. Ejemplos de espinas visibles en superficie registradas en dos metacarpos: CAT 209 (izquierda) y CAT 366 (derecha). Fotografías tomadas con lupa Motic SMZ-171 con 10x.

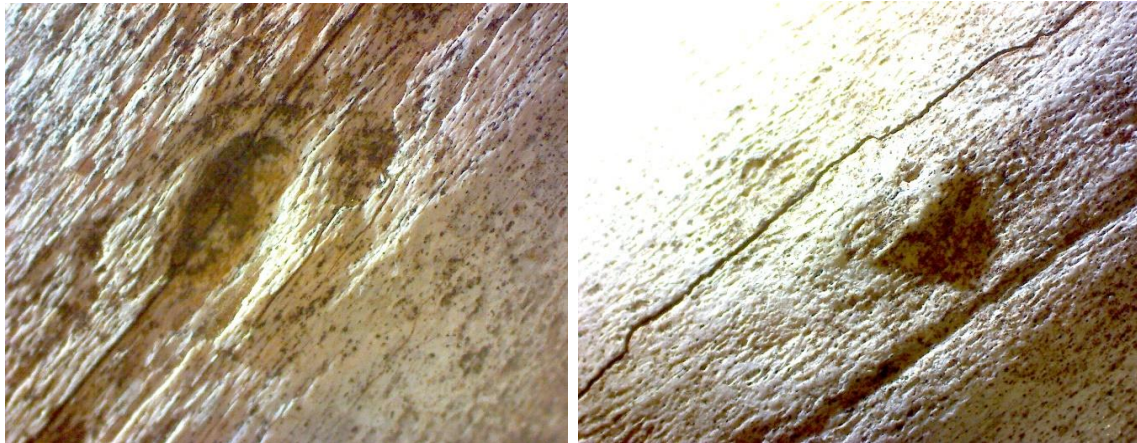


Figura 6.16. Ejemplos de una marca negativa mediana (izquierda) y una reacción ósea con relieve (derecha), registradas en dos metacarpos: CAT 475 y CAT 345, respectivamente. Fotografías tomadas con lupa Motic SMZ-171 con 10x

Las plantillas (Izeta 2004) completadas en el programa QGIS Desktop 2.18.22 para cada elemento serán presentadas a continuación: falanges proximales delanteras (Figura 6.17), metacarpo derecho (Figura 6.18), metacarpo izquierdo (Figura 6.19), metatarso derecho (Figura 6.20) y metatarso izquierdo (Figura 6.21).

Referencias:

- Falange primera delantera
- Espinas visibles en la superficie

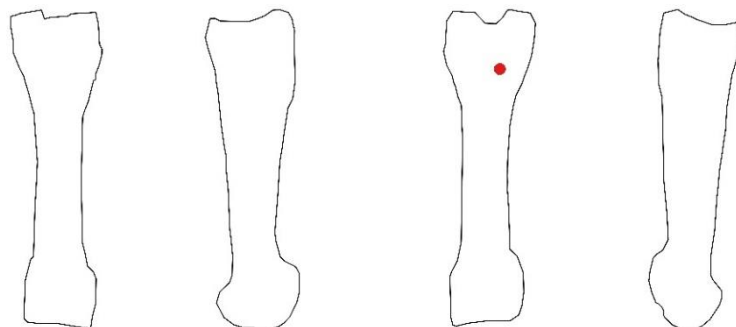


Figura 6.17. Plantilla de falange proximal delantera con lesiones causadas por espinas, realizada en QGIS 2.18.22, tomada de Izeta 2004. De izquierda a derecha: vista dorsal, lateral, palmar y lateral.

Referencias:

- Metacarpo derecho
- Espinas visibles en la superficie
- Marcas negativas pequeñas
- Reacción ósea con relieve
- Marcas negativas pequeñas

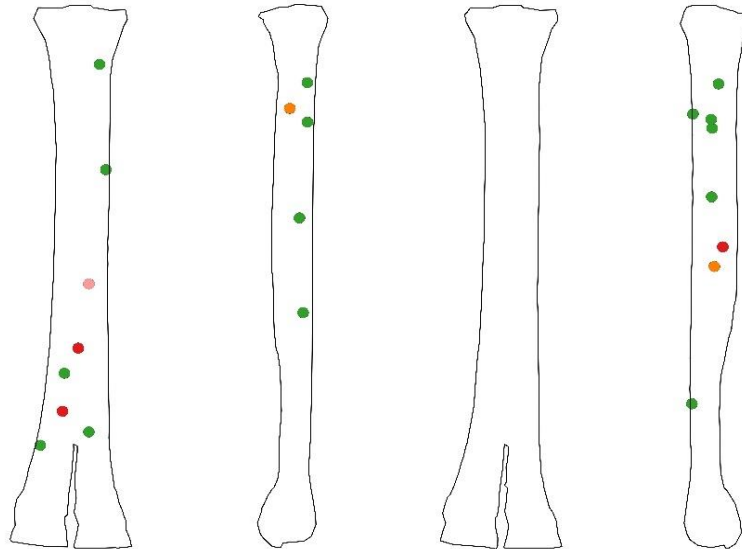


Figura 6.18. Plantilla de metacarpo derecho con lesiones causadas por espinas, realizada en QGIS 2.18.22, tomada de Izeta 2004. De izquierda a derecha: vista dorsal, lateral, palmar y medial.

Referencias:

- Metacarpo izquierdo
- Espinas visibles en la superficie
- Marcas negativas pequeñas
- Reacción ósea con relieve

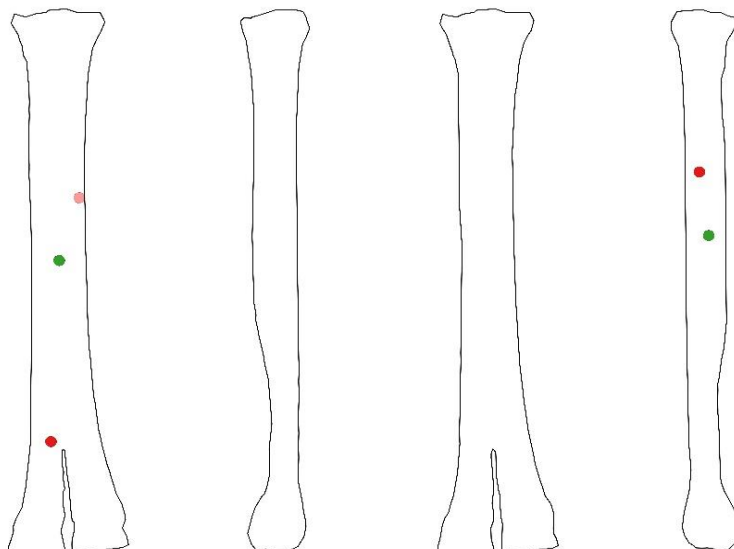


Figura 6.19. Plantilla de metacarpo izquierdo con lesiones causadas por espinas, realizada en QGIS 2.18.22, tomada de Izeta 2004. De izquierda a derecha: vista dorsal, medial, palmar y lateral.

Referencias:

- Metatarso derecho
- Marcas negativas medianas
- Marcas negativas pequeñas
- Espina visible en la superficie

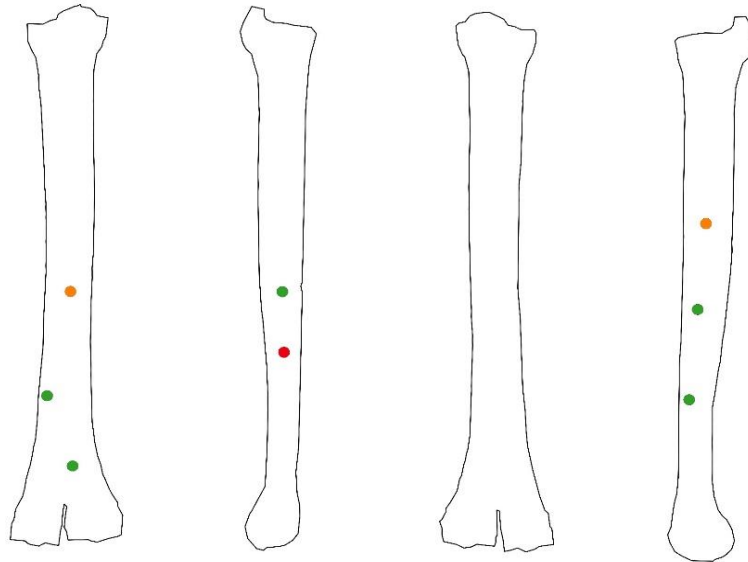


Figura 6.20. Plantilla de metatarso derecho con lesiones causadas por espinas, realizada en QGIS 2.18.22, tomada de Izeta2004. De izquierda a derecha: vista dorsal, lateral, palmar y medial.

Referencias:

- Metatarso izquierdo
- Marcas negativas pequeñas
- Reacción ósea con relieve

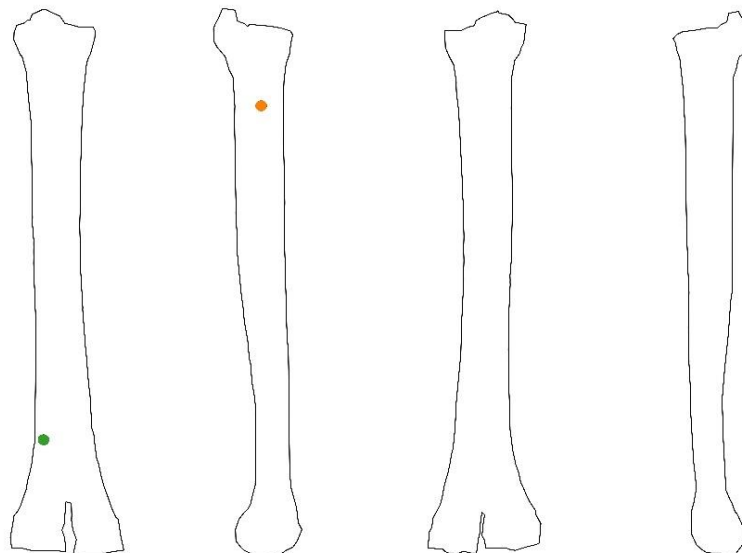


Figura 6.21. Plantilla de metatarso izquierdo con lesiones causadas por espinas, realizada en QGIS 2.18.22, tomada de Izeta 2004. De izquierda a derecha: vista dorsal, medial, palmar y lateral.

6.2. Colección arqueológica

6.2.1. Unidad estratigráfica 70: cuantificación y clasificación

El conjunto zooarqueológico proveniente del relleno de las excavaciones de Menghin y González (1954), posteriormente denominado unidad estratigráfica 70 (Cattáneo e Izeta 2013) se encuentra compuesto por un número total de 40099 especímenes (NSP), de los cuales 5708 fueron asignados a *Lama guanicoe* (NISP= 5708, NISP%= 14,23). Los especímenes de ese conjunto taxonómicamente homogéneo fueron, a su vez, clasificados de acuerdo a su ubicación en el esqueleto en apendiculares y axiales. Dicha clasificación dio por resultado una predominancia de especímenes apendiculares (N= 4041, 70,79%) frente a un número menor de especímenes axiales (N= 1667, 29,20%).

Teniendo en cuenta los datos presentados en el capítulo anterior, recuperados de investigaciones previas (NISP *Lama guanicoe*= 2448) (Costa 2015, 2016), y los arriba expuestos sobre el conjunto de la unidad estratigráfica 70, el número total de especímenes identificados que compuso la muestra aquí trabajada fue de 8156 (NISP% *Lama guanicoe*= 13,96). Una con información de grano más fino y otra con menor grado de definición, pero cronológicamente ubicadas en el mismo rango temporal.

6.2.2. Análisis osteopatológico

Del conjunto zooarqueológico asignado a *Lama guanicoe* recuperado del sitio Alero Deodoro Roca, sector B se identificaron 37 especímenes con presencia de lesiones o anomalías óseas. Es decir, la prevalencia de patologías al nivel del conjunto fue de 0,45% y se concentró mayoritariamente en el subconjunto de la unidad estratigráfica 70 (N= 34), seguido por 3 especímenes recuperados en las unidades estratigráficas 50, 77 y de recolección superficial en el sector sureste de la cuadrícula VIII-C, respectivamente.

6.2.2.1. Procesos osteogénicos

Los procesos osteogénicos presentaron las prevalencias más altas dentro de la colección arqueológica (0,25%; Tabla 6.13), especialmente la exostosis (0,15%), concentrada principalmente en falanges primeras delanteras y traseras (Figura 6.22). En menor medida (0,09%), se observaron nódulos, la mayoría de los cuales se localizó en los márgenes de los cóndilos laterales de 4 tibias, aunque también se observaron en elementos del esqueleto axial, en un metapodio y una falange primera delantera. Con la

frecuencia más baja dentro del grupo (0,02%), se observaron 2 callos localizados en la hoja de una costilla y sobre la diáfisis de un hueso largo, respectivamente.

Especímenes afectados	Callo	Exostosis	Nódulo/ Exostosis	Nódulo	Total general
V. torácica				1	1
V. lumbar			1		1
Proceso xifoides		1			1
Costilla	1				1
Carpo cuarto		1			1
Tibia				4	4
Metapodio		1	1		2
Falange primera delantera		3		1	4
Falange primera trasera		2			2
Falange primera		3			3
Hueso largo	1				1
Totales	2	11	2	6	21

Tabla 6.13. Cantidad y tipos de procesos osteogénicos registrados por elemento.



Figura 6.22. Falange primera (CAT 5539) con exostosis severa alrededor de la superficie articular proximal.

6.2.2.2. Procesos osteolíticos

Los procesos de destrucción ósea presentaron una incidencia considerablemente más baja en la colección (0,07%), pero aun así destacándose el número de falanges afectadas (Tabla 6.14). Predominaron dentro de este grupo la porosidad y las depresiones

articulares, estas últimas de forma alargada y localizadas en el plano plantar de las trócleas de 2 falanges segundas (Figura 6.23). Asimismo, se observó la presencia de una cavidad en la tróclea de una falange primera delantera y de estriado en la superficie articular proximal de una falange primera trasera.

Especímenes afectados	Cavidad	Estriado	Porosidad	Depresión articular	Total general
V. cervical			1		1
Falange primera delantera	1				1
Falange primera trasera		1	1		2
Falange segunda				2	2
Totales	1	1	2	2	6

Tabla 6.14. Cantidad y tipos de procesos osteolíticos registrados por elemento.



Figura 6.23. Falange segunda (CAT 5528) con depresión articular en la cara plantar de la tróclea, en la superficie articular distal.

6.2.2.3. Alteraciones morfológicas

Las alteraciones morfológicas afectaron a un 0,11% de la colección arqueológica (Tabla 6.15) y consistieron fundamentalmente en labiados marginales en especímenes del esqueleto apendicular (Figura 6.24). Sólo un espécimen, específicamente una falange primera, presentó ensanchamiento de la tróclea.

Especímenes afectados	Labiado	Ensanchamiento	Total general
Metapodio	1		1
Metatarso	1		1
Falange primera	4	1	5
Falange primera delantera	1		1
Falange primera trasera	1		1
Totales	8	1	9

Tabla 6.15. Cantidad y tipos de alteraciones morfológicas registradas por elemento.



Figura 6.24. Fragmento proximal de falange primera (CAT 5546) con presencia de labiado marginal alrededor de la superficie articular proximal.

6.2.2.4. Fracturas

Se registró un único caso de fractura dentro de la colección (0,01%), el cual se halló en un cartílago costal (Figura 6.25). La fractura es de tipo transversa, simple y presenta una dislocación de los extremos del cartílago involucrados. El callo formado indica que la fractura se encontraba ya sana al momento de la muerte del animal.



Figura 6.25. Cartílago costal (CAT 5514) con presencia de una fractura trasversa simple, dislocada durante el proceso de reparación y remodelación ósea.

6.2.2.5. Otros

La eburnación fue el único tipo de proceso “otro” relevado en la colección (Tabla 6.16), con una baja incidencia (0,02%). Fue localizada en el cóndilo de un metapodio y en la superficie articular proximal de una falange primera delantera.

Especímenes afectados	Eburnación	Total general
Metapodio	1	1
Falange primera delantera	1	1
Totales	2	2

Tabla 6.16. Cantidad y tipos de alteraciones otras registradas por elemento.

6.2.2.6. Artropatías

Dentro de la muestra de especímenes anómalos (N=37), un 67,56% se vio afectado por modificaciones artropáticas en las superficies articulares o alrededor de estas (Figura 6.26) y estuvo concentrado principalmente en el miembro torácico. La articulación que conecta los cóndilos de los metapodios con las superficies articulares proximales de las falanges primeras fue la que presentó la prevalencia más alta de especímenes artropáticos (0,14%), a pesar de que algunos no pudieron ser diferenciados en anteriores y posteriores debido a que no se encontraban completos (N= 8). Lo mismo sucedió con la articulación interfalángiana distal (N= 2), debido a las dificultades para diferenciar falanges segundas en delanteras y traseras.

Por otra parte, para el esqueleto apendicular anterior destacan las frecuencias de especímenes artropáticos involucrados en la articulación femorotibial e interfalngiana proximal delantera (0,04% respectivamente). Especímenes aislados de las articulaciones intercarpiana proximal y distal, interfalngiana distal y tarsometatarsiana también presentaron evidencias de artropatías (0,01% respectivamente).

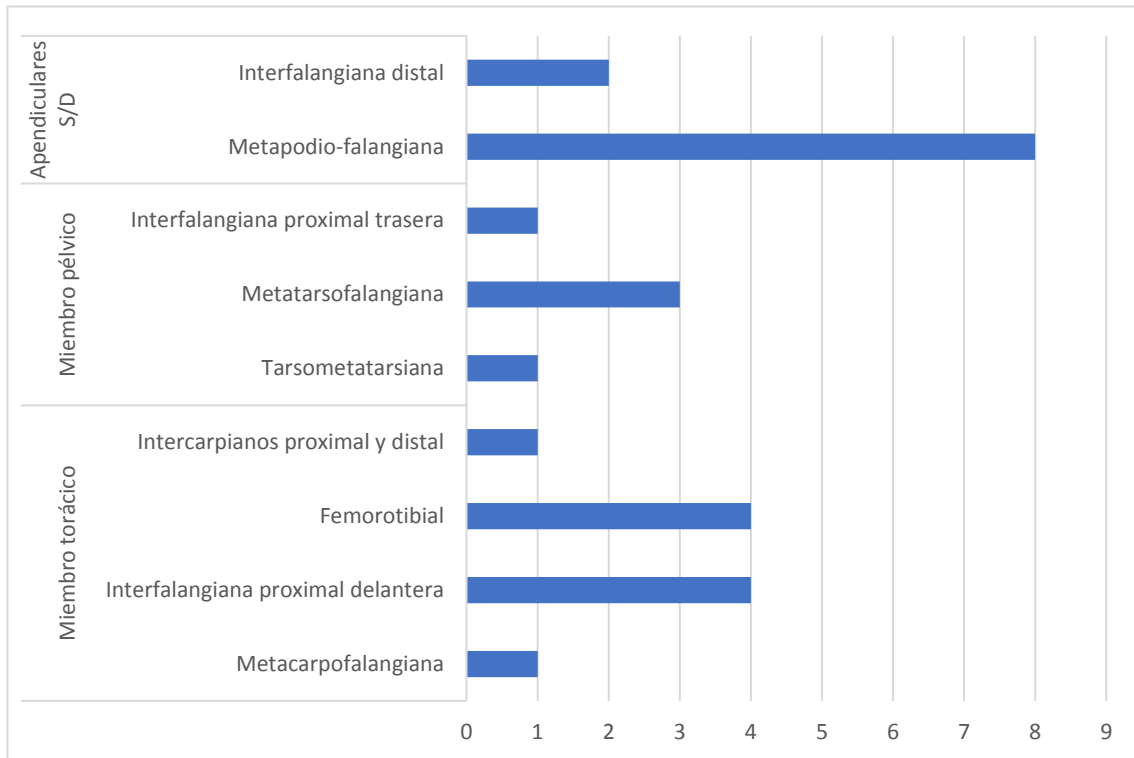


Figura 6.26. Cantidad de elementos artropáticos registrados para cada articulación.

CAPÍTULO 7.

DISCUSIÓN Y CONSIDERACIONES FINALES

CAPÍTULO 7. DISCUSIÓN Y CONSIDERACIONES FINALES

Las poblaciones actuales de *Lama guanicoe* representan menos de un 10% de las que otrora fueran observadas por los europeos tras su arribo al continente (Raedecke 1979; Torres 1992), cuando aún se encontraban ampliamente distribuidas en los paisajes áridos y semiáridos del Cono Sur (Donadio y Buskirk 2006). De hecho, para la década del '90 en Argentina, el rango geográfico de distribución original de la especie había disminuido en un 40-45% (Cajal 1991; Franklin *et al.* 1997), del cual sólo un 3% se encontraba dentro de áreas protegidas. La importancia de esta especie para los grupos humanos que habitaron la región de estudio a lo largo del Holoceno y hasta la actualidad, inclusive, sumada a la preocupante situación de su estado de conservación (Torrella y Adámoli 2005), hacen de este trabajo un modesto pero importante aporte.

Los resultados obtenidos en el relevamiento de las patologías y anomalías óseas de ambas colecciones fueron similares en algunos aspectos, a pesar de que las frecuencias son significativamente disímiles para todos los tipos de procesos evaluados. Las posibles causas de esas diferencias serán evaluadas más adelante en este capítulo. Por otra parte, es importante destacar que cada colección contó con un cuerpo de datos de base diferente, por lo que la información obtenida para la colección moderna fue de grano más fino que para la arqueológica, especialmente en cuanto a el cálculo de frecuencias por elemento, el cual no fue posible realizar para la colección arqueológica debido a que no se contó con ese dato para el subconjunto de la unidad estratigráfica 70 (Figuras 7.1 y 7.2).

En cuanto a los resultados *per se*, la colección moderna exhibió una frecuencia de 8,81% de especímenes patológicos mientras que la arqueológica presentó una prevalencia relativamente más baja, de 0,45%. Ambas presentaron una mayor prevalencia de patologías o anomalías en el esqueleto apendicular en comparación con el axial, aunque es importante destacar que en la colección arqueológica la proporción de especímenes axiales fue mucho menor que la de los apendiculares (Figura 6.3). En la colección moderna, las ocurrencias patológicas comprendieron procesos osteogénicos, alteraciones morfológicas, procesos osteolíticos y anomalías otras, en orden decreciente.

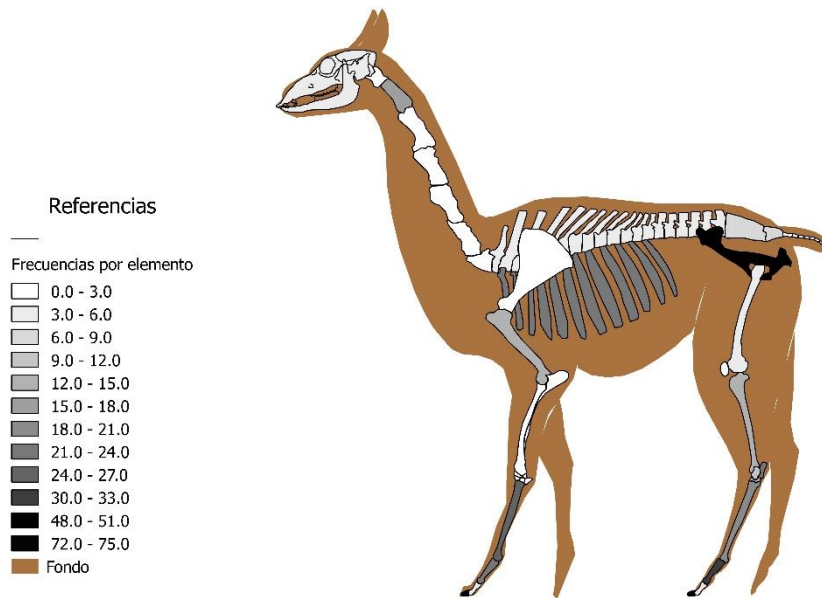


Figura 7.1. Distribución y frecuencia de especímenes patológicos registradas para cada elemento en la colección moderna.

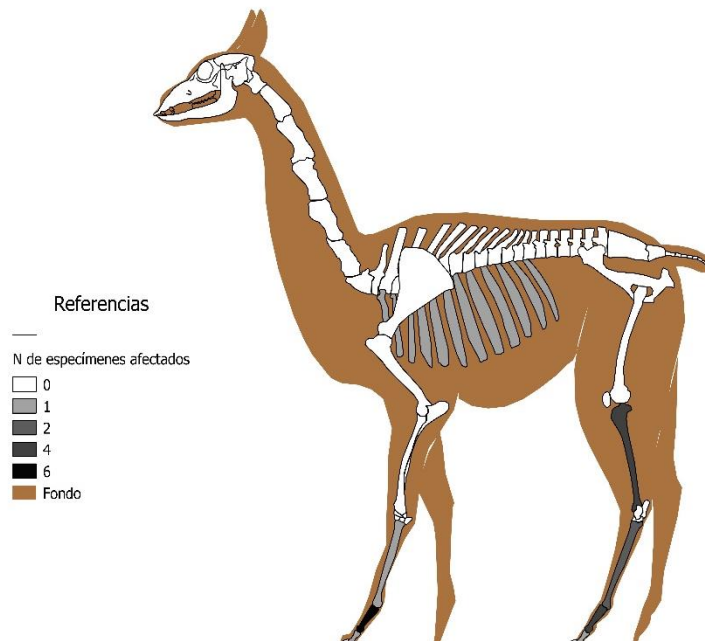


Figura 7.2. Distribución y cantidad de especímenes patológicos registradas por elemento en la colección arqueológica.

En la colección arqueológica, si bien similar, las ocurrencias patológicas abarcaron procesos osteogénicos, alteraciones morfológicas, procesos osteolíticos, otras anomalías y fracturas, estas últimas ausentes en la colección moderna. Cabe destacar que la ocurrencia de estos fenómenos no fue mutuamente excluyente, pudiéndose presentar combinaciones de varias ocurrencias en un mismo hueso; su división responde

puramente a los fines de presentar un panorama general del estado de las muestras, sin poner el foco en diagnósticos específicos para cada hueso.

En relación a los tipos de lesiones observadas, dentro de la colección moderna destacan las frecuencias de exostosis (4,26%), labiados marginales (1,98%), nódulos (1,36%) y, en menor medida, porosidad (0,91%), la mayoría de los cuales se presentó en las inmediaciones de las articulaciones o sobre las articulaciones en sí. En la colección arqueológica, si bien en frecuencias mucho más bajas, también predominó la exostosis (0,13%), seguida por los labiados (0,09%) y nódulos (0,07%). En general, los especímenes patológicos en ambas colecciones correspondieron a los miembros posteriores, lo cual no se correspondería con lo esperado para ungulados, que soportan dos tercios de su peso corporal en los miembros anteriores (Bartosiewicz 2008).

En relación a los hábitos y el comportamiento de *Lama guanicoe*, fue posible explorar algunas interpretaciones posibles sobre su incidencia en el desarrollo de las patologías registradas. Donadio y Buskirk (2006) evaluaron el comportamiento de huida de los guanacos en la Reserva de Biósfera San Guillermo (San Juan, Argentina), donde reside la más grande población simpátrica de guanacos a nivel mundial (Cajal 1991), pero que a pesar de encontrarse dentro de un área protegida se ve amenazada por la caza furtiva. Sus resultados mostraron que los guanacos tendían a huir en las áreas de la reserva donde la caza ilegal era frecuente mientras que, en las áreas libres de caza, los animales eran más tolerantes a la presencia humana. Como señala Geist (1971), el comportamiento de los guanacos hacia los humanos es un espejo del comportamiento de los humanos hacia los guanacos; si los humanos los persiguen y lastiman, los guanacos huirán a primera vista.

En relación a esta investigación, debe tenerse en cuenta que una importante proporción del NISP de la colección moderna (NISP %= 39) corresponde a un sitio de caza y descarte ilegal, mientras que la colección arqueológica ha sido interpretada como el fruto de la caza llevada a cabo por los grupos humanos que habitaron el Alero Deodoro Roca a lo largo del Holoceno tardío. De acuerdo a lo planteado por Donadio y Burskirk (2006), se esperaría que el comportamiento de huida de los guanacos que conforman las colecciones osteológicas aquí estudiadas se correspondiese con el de los animales sujetos a la presión de caza, es decir, de baja tolerancia. En efecto, las personas encargadas del

campo El Titán aseguran haber notado un cambio en el comportamiento de estos ungulados frente a su presencia en los últimos años, desde que el campo se convirtió en área protegida y se endurecieron las medidas para evitar a la caza furtiva (Paul Quintero y Luis Garay en comunicación personal). Este comportamiento de huida, sumado al hábito recurrente de saltar alambrados (Figura 7.1) — hábito inducido por el avance antrópico sobre su hábitat, cabe destacar— podrían considerarse como factores potencialmente influyentes en la formación de lesiones artropáticas específicamente. Al respecto, es importante hacer una salvedad: así como el comportamiento humano varía, el de los animales también, dependiendo del ambiente y los diversos estresores a los cuales se encuentran expuestos (ver Birch 2018), por lo que no podría establecerse una analogía directa entre la respuesta de los guanacos de las Salinas de Córdoba con la población que mora en la Reserva de Biósfera San Guillermo sin mayores investigaciones que la respalden.

En cuanto a la colección arqueológica, donde también abundan este tipo de lesiones, es importante ser cautelosos con respecto a las posibles respuestas de estos grupos de animales frente a estrategias de caza completamente distintas a las actuales, y al menos hasta el momento poco exploradas en el valle de Ongamira. No obstante, la topografía más accidentada que en el llano del campo El Titán, y las consecuentes dificultades del terreno en Ongamira sí son variables a considerar en la manifestación de artropatías observadas en los especímenes arqueológicos.

Por otra parte, teniendo en cuenta los resultados de las investigaciones paleoclimáticas y paleoecológicas realizadas para el valle de Ongamira (Yanes *et al.* 2014; Izeta *et al.* 2017; Mignino 2017; Mignino *et al.* 2018), las condiciones a principios del Holoceno tardío habrían sido más frías y áridas, más cercanas a las actuales en el chaco árido. En estudios comparativos sobre la potencial incidencia del estrés ambiental en los patrones de distribución de ciertas patologías, específicamente las deformaciones artríticas y la enfermedad periodontal, en ovejas y cabras de sitios arqueológicos del Cercano Oriente y de Europa Central (Bartosiewicz 2008), destaca la influencia de los patrones de distribución de recursos, especialmente durante la estación seca, en las distancias recorridas por estos ungulados más pequeños en busca de alimento y, potencialmente en la formación de ciertas patologías. En este sentido, a modo



Figura 7.3. Guanaco saltando alambrado en el campo El Titán. Créditos: Thiago Costa.

exploratorio, las similitudes ambientales en ambos casos, especialmente en relación a la aridez, podría considerarse un factor influyente en el desarrollo de artropatías tanto en la colección moderna como en la arqueológica.

Por último, los patrones anatómicos observados en la distribución de artropatías, principalmente centrados en falanges y metapodios (Figuras 7.1 y 7.2), nos advierten que muchas de estas lesiones pueden ser una consecuencia de la senescencia (Baker y Brothwell 1980; Clark 1994; Bartosiewicz 2008) y no estar vinculadas a factores antropogénicos o ambientales. En este sentido, es necesario ampliar nuestras investigaciones en varios frentes. Por un lado, en ampliar la colección moderna para contar con un espectro etario más amplio y así poder evaluar mejor la incidencia de esta variable en la formación de patologías y, por el otro, extender el análisis de patologías orales y de lesiones causadas por espinas a la colección arqueológica para aumentar los puntos de comparación entre ambas muestras y poder evaluar mejor la incidencia de la variable ambiental.

En relación a los resultados obtenidos tras el relevamiento de patologías y anomalías orales en la colección moderna, en general un buen estado de salud oral, con pocos casos de condiciones graves que podrían haber comprometido el bienestar del animal afectado. Las diferentes patologías registradas parecen responder a dos factores:

por un lado, los hábitos alimenticios del guanaco y, por el otro, a cuestiones relativas al desarrollo de la dentición.

La acumulación de cálculo en la mayoría de las piezas dentales, es decir, la mineralización de los depósitos de placa dental (Ten Cate 1989), puede deberse a diversos factores. Si bien la interacción entre factores hereditarios y dietéticos, entre otros, aún permanece pobremente comprendida, sí es sabido que los depósitos de cálculo dental pueden contribuir al desarrollo de patologías orales, como la enfermedad periodontal. Uno de los síntomas de esta última consiste en la recesión del hueso alveolar, la cual se halló en un 55,17% de los elementos maxilares y, en un 19,04% de los mandibulares, y deriva de una infección bacteriana localizada que, con el paso del tiempo, se vuelve crónica (Bartosiewicz y Gál 2013: 177). Colyer (1936: 677) ha relacionado a la periodontitis con lesiones en las encías de los animales ocasionadas durante la ingesta de un alimento, pudiendo ser estas de naturaleza traumática o química. Traumática refiere a un alimento que penetra el tejido blando durante la masticación, en cambio, se considera química cuando los productos residuales de alimentos estancados lastiman la superficie epitelial y exponen a tejidos más profundos a una infección. La lesión en el hueso consiste en una osteítis (*rarefying osteitis*) progresiva, que comienza en el margen del hueso y puede llegar a ocasionar abscesos. Teniendo en cuenta que la dieta de los guanacos en el área tiene un importante componente leñoso (Geisa *et al.* 2018), tendría sentido considerar a la dieta de esta población como una potencial causa de la recesión alveolar observada, así como del absceso y de la extendida infección alveolar registrada en el individuo N6 (Figura 6.12).

Por otra parte, el registro del maxilar con los molares terceros (M3) “agrandados” (*exsuperantia dentis*), es decir, por encima de la superficie oclusal, resulta difícil de interpretar sin la contraparte mandibular del individuo. No obstante, esta deformidad es generalmente ocasionada por la ausencia *intra-vitam* del análogo opuesto de la pieza dental en cuestión (Bartosiewicz y Gál 2013: 174), en este caso, los molares terceros inferiores, dando lugar a un crecimiento desproporcionado de los molares superiores y la consecuente desalineación de la superficie oclusal. En cuanto al desgaste en forma de hendidura observado en incisivos deciduos y permanentes, patrones de desgaste similares han sido reportados en bovinos, ovinos y caprinos domésticos en Inglaterra

(Davies 1992) y se ha concluido que es producido por el particular movimiento del aparato masticatorio al pastar, especialmente vegetación gruesa y rica en fitolitos, el cual genera un efecto de “hilo dental” (*flossing*) responsable de ese desgaste en forma de hendidura.

La ausencia de ciertas piezas dentales (oligodoncia), así como la presencia de piezas supernumerarias (poliodoncia), han sido esporádicamente observadas en diversos conjuntos zooarqueológicos. De acuerdo a Andrews y Noddle (1975: 137), en rumiantes esto puede deberse a una falla durante la erupción, la fusión con otros dientes, la pérdida prematura y consecuente reabsorción alveolar o a una ausencia congénita. En animales salvajes, Bartosiewicz y Gál (2013: 194) señalan que este fenómeno, suele restringirse a dientes con funciones marginales. En relación a esto último, ya fue mencionado que los guanacos presentan dimorfismo sexual en los caninos, por lo que estas piezas son significativamente más grandes en machos que en hembras. Esta diferencia se encuentra ligada al hecho de que estos dientes son utilizados por los machos en los enfrentamientos por el dominio de las tropillas (Kaufmann 2009: 55), por lo que el rol de estas piezas sería más importante en machos que en hembras. De hecho, casos de hembras que carecen de caninos han sido reportados por algunos autores como variaciones de la fórmula dentaria (De Lamo 1990; Oporto *et al.* 1979). En este sentido, la ausencia de caninos en 2 de las mandíbulas afectadas (CAT 409 y 423) y en uno de los maxilares (CAT 382) podría ser considerada simplemente como casos de variación no métrica característica de las hembras. No obstante, dado que el sexo de las restantes 4 mandíbulas no pudo ser determinado, sería arriesgado suponer las mismas causas para los demás especímenes afectados.

A tono con lo planteado, la ausencia de premolares terceros (P3) registrada en 3 maxilares de los casos (CAT 385, 394 y 465) podría explicarse en base al carácter vestigial de estas piezas dentales (Kaufmann 2009). Casos similares también han sido registrados en equinos (Bravo Mejía 2013). Sin embargo, en dos de los especímenes que presentaron esta anomalía (CAT 394 y 465) la edad es un factor que no debe descartarse —ambos individuos fueron ubicados entre los 7 y los 9 años de edad—, especialmente porque no se cuenta con radiografías que permitan saber con certeza que se trata de casos de

oligodoncia y no de pérdidas dentales *intra vitam* y la consecuente reabsorción de los alveolos involucrados.

En relación a la oligodoncia, cabe resaltar que esta condición sub-patológica no supone riesgo alguno para el bienestar de los animales que la padecen pero que, bajo condiciones de estrés ambiental, como la malnutrición, esta tendencia evolutiva podría acrecentarse (Boessneck 1955: 165). En este sentido, esta condición ha sido generalmente ligada a la domesticación en cerdos y demás animales domésticos, estableciendo un paralelo hipotético entre el incremento diacrónico de oligodoncia y el proceso de domesticación, aún a pesar de que existen reportes de este fenómeno en animales salvajes (Feldhammer y McCann 2004 en Zinoviev 2010: 588).

En el extremo opuesto, la poliodoncia también ha sido explicada en términos de disminución de la selección natural como correlato del proceso de domesticación (Bartosiewicz y Gál 2013: 197). Esta condición, como indica la Tabla 6.11, fue registrada en 4 casos de elementos maxilares con caninos supernumerarios (Figura 6.10) y no se han encontrado registros previos en la literatura sobre camélidos consultada. Algunos autores señalan una base genética en las anomalías de este tipo, e incluso proponen su potencial como un posible indicador de tendencias genéticas en una población circunscripta a un área determinada (Zinoviev 2010: 588).

Sin embargo, Binois y colaboradores (2014) advierten que el interés que despiertan las anomalías en el desarrollo dental (tanto la oligodoncia como la poliodoncia) —fundamentalmente porque ciertas condiciones parecen presentar frecuencias más altas en especies domésticas que en sus contrapartes salvajes y que causas genéticas subyacentes pueden ser en algunos casos hipotetizadas (Baker and Brothwell 1980; Miles and Grigson 1990; Hillson 1996; Bartosiewicz y Gál 2013)— ha llevado a muchos investigadores a asumir de manera simplista y errónea causas genéticas allí donde no las hay. De hecho, estos autores señalan que de acuerdo a investigaciones clínicas (Proff *et al.* 2006) muchas de los desórdenes en el desarrollo dental son condiciones de naturaleza multifactorial y poseen un importante componente de espontaneidad. Asimismo, los resultados obtenidos a través del análisis de la colección moderna de guanacos, indudablemente compuesta por animales salvajes, nos advierte que este tipo de anomalías no se encuentran necesariamente relacionadas con la

domesticación (Binois *et al.* 2014). Particularmente para este trabajo no se contó con información genética previa sobre la población de guanacos estudiada que permitiera hechar luz sobre la etiología de estas anomalías, por lo que esta discusión podrá ampliarse con futuros análisis⁷.

En cuanto a los resultados obtenidos en el relevamiento de lesiones causadas por espinas en metapodios y falanges proximales de la colección moderna fue consecuente con las características de la vegetación xerófita del área perisalina. Los patrones de prevalencias obtenidos para cada elemento y sus respectivas caras fueron similares a los reportados por Rafuse y colaboradores (2011) para una colección osteológica de guanacos patagónicos (Figura 7.4). Sin embargo, y más allá de la diferencia en el tamaño de las muestras (N= 177; en este trabajo N= 83), los promedios de lesiones obtenidos por elemento fueron significativamente más bajos en el caso chaqueño (Tabla 7.1)

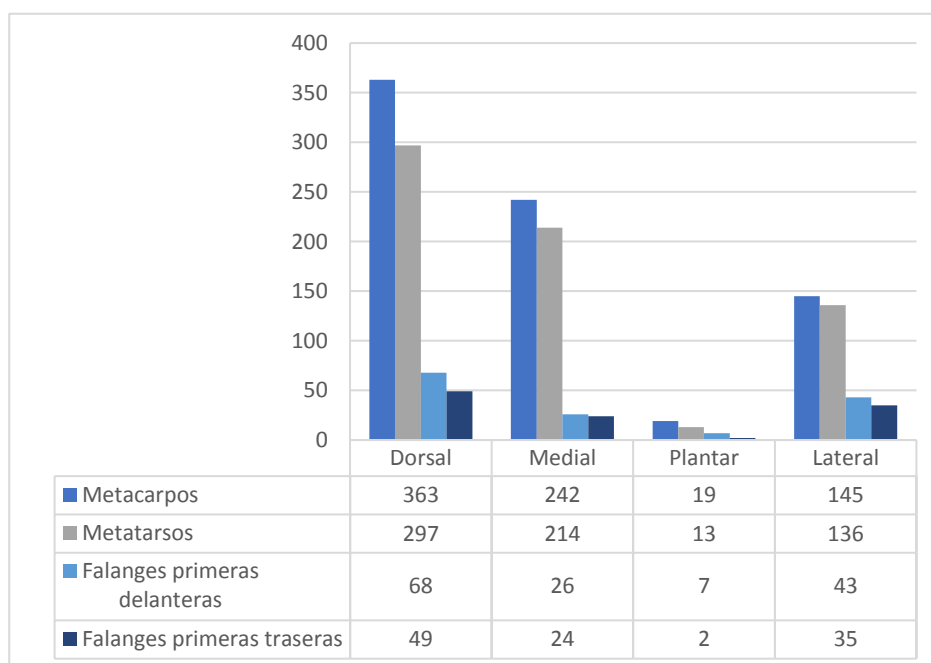


Figura 7.4. Cantidad de lesiones registradas por Rafuse y colaboradores (2014) por plano para cada elemento.

⁷ Al respecto, actualmente en el Instituto de Antropología de Córdoba se comenzó a desarrollar el proyecto “Aportes de la Paleogenética para el estudio de la salud y las relaciones ecológicas en el pasado”, a cargo de los Dres. Rodrigo Nores y Thiago Costa, en el marco del cual se está estudiando la población de guanacos aquí estudiada.

Elemento	Promedio de lesiones	
	Rafuse et al. 2011	Este trabajo
Metacarpo	14,5	1,25
Metatarso	14	0,62
Falange primera delantera	3,2	0,04
Falange primera trasera	2,7	0

Tabla 7.1. Comparación de los promedios de lesiones obtenidas por elemento entre el trabajo de Rafuse y colaboradores (2011) y este trabajo.

A modo exploratorio —y abriendo aquí la puerta a nuevos interrogantes— podría pensarse que los diferentes tipos de lesiones registradas se corresponden con distintas plantas presentes en el ambiente chaqueño. Por ejemplo, las espinas que se encontraron visibles en la superficie de los huesos, dado su tamaño y grosor (Figura 6.15), no parecen pertenecer a las cactáceas relevadas en el campo El Titán (ver Tabla 3.1), sino quizás a alguno de los numerosos arbustos espinosos que abundan en el área, algunos de los cuales presentan espinas más pequeñas (*e.g.*), asimilables a las observadas bajo el microscopio. En este sentido, Geisa señala que el chañar (*Geoffrea decorticans*), especie leñosa arbustiva y espinosa, representa la especie más consumida por la población de guanacos chaqueños aquí estudiada y que “*se han encontrado restos de pelo de guanaco entre las ramas de algunos ejemplares que forman pequeños bosquecillos de mediana altura*” (2012: 34). Este último detalle permite considerar a la dieta del guanaco y al chañar en particular como potenciales responsables de las lesiones observadas a nivel óseo. Estas conjeturas, no obstante, deberán ser corroboradas en estudios futuros, integrando el análisis de la colección arqueológica y, quizás, complementando también con estudios antracológicos.

7.1. Consideraciones finales

La reconstrucción de la salud de los animales a través del estudio de sus huesos puede ser comparado, de acuerdo a Bartosiewicz y Gál (2013: 243), con un cubo Rubik, cuyos seis lados inseparables son el ambiente, la heredabilidad, las prácticas culturales, las condiciones tafonómicas, el tamaño de la muestra y el fenómeno patológico en sí mismo. Lograr reconciliar los detalles aislados y desproporcionados de cada uno de esos seis aspectos es una ardua tarea, puesto que se encuentran en constante interacción y

reconstruir sus relaciones a partir de un único fragmento óseo continúa siendo un serio desafío para los investigadores. Este trabajo supuso un esfuerzo por ensamblar al menos algunos de esos complejos lados del cubo.

El estudio osteopatológico emprendido constituye el primero de su tipo para la región de las Sierras Pampeanas Australes, en un esfuerzo por ampliar los horizontes temáticos de la zooarqueología regional. Consideramos que la importancia de llevar a cabo estudios de esta naturaleza en poblaciones de animales silvestres reside, por un lado, en generar información de referencia para posteriores estudios arqueológicos, así como material de comparación para el estudio de sus pares domésticos, en este caso, *Lama glama*. En relación a esto último, sería interesante incluir estudios futuros muestras provenientes de sitios arqueológicos con contextos tardíos, para los que algunos autores han propuesto un proceso de intensificación secundado por la presencia de animales domésticos (ver Berberían *et al.* 2011; Bixio *et al.* 2010; Laguens y Bonnin 2009).

Como ya fue mencionado a lo largo del trabajo, un sesgo considerable a lo largo de este trabajo fueron las modificaciones tafonómicas a las que se encontraron sometidas los huesos, especialmente a la hora de evaluar la presencia de procesos osteolíticos. Esto implicó la adopción de un enfoque conservador en el registro de este tipo de lesiones, descartando los casos ambiguos para evitar incurrir en el equívoco relevamiento de pseudopatologías. Como todo sesgo, este puede considerarse también como una puerta abierta a nuevas líneas de investigación. En este sentido, los estudios tafonómicos, si bien fueron efectuados sobre parte de la colección arqueológica (Costa 2015; 2016a, 2016b), son uno de los pasos a seguir para mejorar nuestra interpretación de los conjuntos analizados, no sólo en términos paleopatológicos sino también para entender mejor los procesos de formación de los conjuntos en sí.

Con respecto a la colección moderna específicamente, el reducido tamaño de la muestra y el hecho de que gran parte proviniese de un contexto de cacería y descarte no permitió correlaciones significativas a nivel poblacional con variables como la edad y el sexo, por lo que se espera poder ampliar la colección a futuro, poniendo especial énfasis en la recolección de carcasas completas. De esta manera, no solo pretendemos ampliar la muestra de especímenes patológicos sino también contar con un panorama más

acabado de la composición etaria y sexual de la población de guanacos que actualmente habita la región perisalina.

Por otro lado, creemos necesario poner a la arqueología al servicio de la conservación y, en tanto, el estudio del status de salud de esta población relictual de guanacos chaqueños pretende ser un aporte para el conocimiento de esta especie autóctona a nivel provincial, así como del impacto antrópico, directo o indirecto, sobre su ambiente y su estado de conservación (Torrella y Adámoli 2005). En este sentido, entendemos que la arqueología no es tan sólo una ciencia abocada al estudio del pasado, sino también una vía que nos permite acercarnos a las complejas relaciones que se entretajan en la actualidad entre humanos y animales no humanos.

REFERENCIAS

BIBLIOGRÁFICAS

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abe, Y., Marean, C. W., Nilssen, P. J., Assefa, Z., & Stone, E. C. (2002). The analysis of cutmarks on archaeofauna: a review and critique of quantification procedures, and a new image-analysis GIS approach. *American Antiquity*, 67(4), 643-663.
- Agüero, M. R. (2017). Zooarqueología de camélidos en la Pampa de Achala (provincia de Córdoba). Perfiles etarios y estrategias de caza durante el Holoceno medio-tardío (ca. 7400-3000 AP). Trabajo final de Licenciatura. Escuela de Historia, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba.
- Albarella, U. (1995). Depressions on sheep horncores. *Journal of Archaeological Science*, 22, 699-699.
- Álvarez, M. C., González, M., Massigoge, A., Kaufmann, C., & Gutiérrez, M. A. (2010). La densidad mineral ósea y la variabilidad ontogénica en guanaco (*Lama guanicoe*). Implicancias para la construcción de marcos de referencia en zooarqueología. En: Gutiérrez, M., De Nigris, M., Fernández, P.M., Giardina, M., Gil, A., Izeta, A.D., Neme, G. & Yacobaccio H. (Eds.), *Zooarqueología a principios del siglo XXI: Aportes teóricos, metodológicos y casos de estudio*, 95-106.
- Amaya, J. (1985). Dieta de los camélidos sudamericanos. En: *Estado actual de las investigaciones sobre camélidos en la República Argentina*, pp. 69-77. Programa Nacional de Recursos Naturales Renovables, Secretaría de Ciencia y Tecnología, Buenos Aires.
- Ameghino, F. (1885). Informe sobre el Museo Antropológico y Paleontológico de la Universidad Nacional de Córdoba durante el año 1885. *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba VIII*: 347-360.
- Andrews, A. H. & Noddle, B. A. (1975). Absence of premolar teeth from ruminant mandibles found at archaeological sites. *Journal of Archaeological Science*, 2, 137-144.
- Arenas, P. (2003). Etnografía y alimentación entre los toba-ñachilamole# ek y wichí-lhuku'tas del Chaco Central (Argentina) 1ª Ed. 562 pp. Argentina.
- Argüello de Dorsch, E. (1983). Investigaciones arqueológicas en el departamento Punilla (provincia de Córdoba, República Argentina). *Comechingonia 1*: 41-60.

- Armstrong Oma, K. (2010). Between trust and domination: social contracts between humans and animals. *World archaeology*, 42(2), 175-187.
- Astudillo, V. M. (1976). Metodología para la solución de problemas: una introducción al análisis de sistemas en salud animal. En: *Serie de manuales didácticos (No. 4)*. PANAFTOSA.
- Aufderheide, A. C., Rodríguez-Martín, C., & Langsjoen, O. (1998). The Cambridge encyclopedia of human paleopathology (Vol. 478). Cambridge: Cambridge University Press.
- Baker, J. R. & Brothwell, D. (1980). *Animal Diseases in Archaeology*. London, Academic Press.
- Baker, J.R., 1978. The differential diagnosis of bone disease. In: Brothwell, D.R., Thomas, K.D., Clutton-Brock, J. (Eds.), *Research Problems in Zooarchaeology*. Institute of Archaeology. Occasional Publication 3, London, pp. 107–112.
- Baldo, E. G., Casquet, C., & Galindo Francisco, M. (1996). El metamorfismo de la Sierra Chica de Córdoba (Sierras Pampeanas). Argentina. *Geogaceta*, 19, 51-54.
- Bar-Oz, G. & Munro, N.D. (2004). Beyond cautionary tales: a multivariate taphonomic approach for resolving equifinality in zooarchaeological studies. *Journal of Taphonomy* 2: 201–221.
- Barrientos, G. (1991). Hacia la aplicación de un enfoque tafonómico regional en el Área de la Depresión del Río Salado (Buenos Aires). *Boletín del Centro* 2: 29-39.
- Bartosiewicz, L. (2008a). Taphonomy and palaeopathology in archaeozoology. *Geobios*, 41(1), 69-77.
- Bartosiewicz, L. (2016). The palaeopathology of wild mammals in archaeology. *Archeometriai Műhely*, 13(1), 19-30.
- Bartosiewicz, L. (2016). The palaeopathology of wild mammals in archaeology. *Archeometriai Műhely*, 13(1), 19-30.
- Bartosiewicz, L., & Gál, E. (2013). *Shuffling nags, lame ducks: The archaeology of animal disease*. Oxbow books.
- Bartosiewicz, L., Neer, W. V. & Lentacker, A. (1997). Draught cattle: their osteological identification and history. Tervuren, Koninklij Museum voor Midden-Afrika, *Annalen, Zoologische Wetenschappen* 281.

- Baxter, I. L. (2002). Occipital perforations in a late Neolithic probable aurochs (*Bos primigenius* Bojanus) cranium from Letchworth, Hertfordshire, UK. *International Journal of Osteoarchaeology*, 12: 142-143.
- Behrensmeyer, A. K. & Kidwell, S. M. (1985). Taphonomy's Contributions to Paleobiology. *Paleobiology* 11: 105-119.
- Behrensmeyer, A. K., 1975a Taphonomy and paleoecology in the hominid fossil record. *Yearbook of Physical Anthropology* 19:36-50.
- Behrensmeyer, A. K., 1975b. The taphonomy and paleoecology of Plio-Pleistocene vertebrate assemblages east of Lake Rudolf, Kenya. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology* 146:473-578. Harvard University.
- Behrensmeyer, A. K. (1978). Taphonomic and ecological information from bone weathering. *Palaeobiology* 4: 150-162.
- Behrensmeyer, A.K. & Hook, R. W. (1992). Paleoenvironmental Contexts and Taphonomic Modes. En: A.K. Behrensmeyer, J.D. Damuth, W.A. DiMichele, R. Potts, H.D. Sues y S.L Wing (Eds.), *Terrestrial Ecosystems through Time. Evolutionary Paleoecology of Terrestrial Plants and Animals*, pp. 15-136. Chicago & Londres: The University of Chicago Press.
- Bendrey, R. (2014). Care in the community? Interpretations of a fractured goat bone from Neolithic Jarmo, Iraq. *International Journal of Paleopathology*, 7, 33-37.
- Berberián E.E., Bixio B., Bonofiglio M., González M.C., Medina M.E., Pastor S., Recalde M. A., Rivero D.E. & Salazar J. (2011). Los pueblos indígenas de Córdoba. Ediciones del Copista, Biblioteca de Historia. Córdoba, Argentina.
- Berberián, E. (1984). Potrero de Garay: una entidad sociocultural tardía de la región serrana de la provincia de Córdoba (República Argentina). *Comechingonia* 4: 71-137.
- Berwick, D. (1975). Valoración del análisis sistemático de los restos de fauna en sitios arqueológicos. *Chungara* 5: 125-140. Arica.
- Binde, M., Cochard, D., Knüsel, C.J. (2018). Enteseal changes: A method to detect activities in archaeological horse skeletons. Libro de resúmenes, Vol. I, p. 51. 24th European Association of Archaeologists. Barcelona, Agosto de 2018.
- Binford, L. R. (1978). *Nunamiut: Ethnoarchaeology*. New York: Academic Press.
- Binford, L. R. (1981). *Ancient men and modern myths*. Academic Press, New York.

- Binford, L. R. (2001). Constructing frames of reference: an analytical method for archaeological theory building using ethnographic and environmental data sets. University of California Press.
- Binford, L. R. (2001). Constructing frames of reference: an analytical method for archaeological theory building using ethnographic and environmental data sets. University of California Press.
- Binois, A., Bridault, A., Pion, G., & Ducrocq, T. (2014). Dental development pathology in wild artiodactyls: Two prehistoric case studies from France. *International Journal of Paleopathology*, 4, 53-58.
- Birch, S. E. P. (Ed.). (2018). *Multispecies Archaeology*. Routledge.
- Bird-David, N. (1990). The giving environment: another perspective on the economic system of gatherer-hunters. *Current anthropology*, 31(2), 189-196.
- Bixio, B., Berberían, E. & Pastor, S. (2010). Historia Prehispánica de Córdoba. Brujas, Córdoba.
- Blumenschine, R. J. (1989). A landscape taphonomic model of the scale of prehistoric scavenging opportunities. *Journal of Human Evolution* 18: 345-371.
- Boessneck, J. (1955). Angeborene Oligodontie bei vor- und frühgeschichtlichen Haustieren, sowie ein Beitrag zur Frage der Oligodontie bei Haustieren und ihren Wildverwandten. *Tierärztliche Umschau* 10, 138–141, 165–168, 202–205.
- Bonavia, D. (1996). Los camélidos sudamericanos: una introducción a su estudio (Vol. 93). Institut français d'études andines.
- Bonnin, M., Laguens, A. & Diaz, S. (1987). Ambiente actual y pasado de la cuenca del río Copacabana (Departamento Ischilín, Provincia de Córdoba, Argentina). *Publicaciones del Instituto de Antropología*. Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Nueva época XLV, 159-201.
- Borrero, L. A. (1985). La economía prehistórica de los habitantes del norte de la Isla Grande de Tierra del Fuego. Tesis doctoral. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- Borrero, L. A. (1988a). Tafonomía Regional. En: Ratto, N. & Haber, A. (Eds.), *De procesos, contextos y otros huesos*, pp. 9-15. Buenos Aires: ICA y Facultad de Filosofía y Letras (UBA).

- Borrero, L. A. (1990b). Taphonomy of guanaco bones in Tierra del Fuego. *Quaternary Research*, 34(3), 361-371.
- Borrero, L. A. (2007). Longitudinal Taphonomic Studies in Tierra del Fuego, Argentina. En: Gutiérrez, M., Miotti, L., Barrientos, G., Mengoni Goñalons, G.L & Salemme, M. (Eds.), *Taphonomy and Zooarchaeology in Argentina*, pp. 219-233. BAR International Series 1601, Oxford.
- Borrero, L. A. (2011). La función transdisciplinaria de la Arqueozoología en el Siglo XXI: Restos animales y Más Allá. *Antípoda*, 13, 263-274.
- Boyd, B. (2017). Archaeology and human–animal relations: thinking through anthropocentrism. *Annual Review of Anthropology*, 46, 299-316.
- Brain, C.K., 1968 Who killed the Swartkrans ape-men? *South African Museums Bulletin* 9:127-139.
- Brain, C.K., 1981. The hunters or the hunted? An introduction to African cave taphonomy. The University of Chicago Press, Chicago.
- Bravo Mejía, J. (2013). La dentadura equina y sus principales patologías. Monografía para obtener el título de Médico Veterinario Zootecnista. Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”, Unidad Laguna.
- Brothwell, D. (1988a). Smut, scab and pox: disease and environmental archaeology. En: Bintliff, J. L., Davidson, D. A. and Grant, E. G. (Eds.), *Conceptual Issues in Environmental Archaeology*, pp. 273-277. Edinburgh: University Press.
- Brothwell, D., Dobney, K., & Ervynck, A. (1996). On the causes of perforations in archaeological domestic cattle skulls. *International Journal of Osteoarchaeology*, 6(5), 471-487.
- Bucher, E.H. (1982). Chaco and Caatinga – South American arid savannas, woodlands and thickets. En: Huntley, B.J., Walker, B.H. (Eds.), *Ecology of Tropical Savannas*. Springer, New York, pp. 48–79.
- Buikstra, J. E. & Roberts, C. (Eds.). (2012). The global history of paleopathology: Pioneers and prospects. Oxford University Press on Demand.
- Bulatović, J., Bulatović, A., & Marković, N. (2014). Paleopathological changes in an early iron age horse skeleton from the Central Balkans (Serbia). *International Journal of Paleopathology*, 7, 76-82.

- Byerly, R. M. (2007). Palaeopathology in late Pleistocene and early Holocene Central Plains bison: dental enamel hypoplasia, fluoride toxicosis and the archaeological record. *Journal of Archaeological Science*, 34(11), 1847-1858.
- Cabido, M. R., & Zak, M. R. (1999). Vegetación del norte de Córdoba.
- Cabido, M., Carranza, M. L., Acosta, A., & Páez, S. (1991). Contribución al conocimiento fitosociológico del Bosque Chaqueño Serrano en la provincia de Córdoba, Argentina. *Phytocoenologia*, 19, 547–566.
<https://doi.org/10.1127/phyto/19/1991/547>
- Cabido, M., Zeballos, S.R., Zak, M., Carranza, M.L., Giorgis, M., Cantero, J.J. & Acosta, A.T.R. (2018). Native Woody vegetation in central Argentina: Classification of Chaco and Espinal forests. *Applied Vegetation Science* 2018: 1-14. doi: 10.1111/avsc.12369
- Cabrera, A.L. (1976). Regiones fitogeográficas argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Editorial ACME, Buenos Aires.
- Cagnolo, L., Cabido, M. & Valladares, G. (2006). Plant species richness in the Chaco Serrano Woodland from central Argentina: Ecological traits and habitat fragmentation effects. *Biological Conservation*, 132:510-519
- Cajal, J. (1989). Uso de hábitat por vicuñas y guanacos en la Reserva San Guillermo, Argentina. *Vida Silvestre Neotropical* 2:21-31.
- Cajal, J. L. (1983). Estructura social y área de acción del guanaco en la Reserva San Guillermo (San Juan). SeCyT, Buenos Aires, Argentina.
- Carignano, C., Kröhling, D., Degiovanni, S., & Cioccale, M. (2014). Geomorfología. En *Relatorio XIX Congreso Geológico Argentino, Córdoba*. pp. 747-821.
- Carignano, C.A. (1999). Late Pleistocene to recent climate change in Córdoba Province, Argentina: Geomorphological evidence. *Quaternary International*, 57, 117-134.
- Cartajena, I., López, O., Núñez, L., & Linares, C. (2012). Lesiones en extremidades inferiores de camélidos: una comparación entre los conjuntos del Arcaico Tardío y Formativo Temprano (vertiente occidental de la Puna de Atacama). *De la Puna a las Sierras. Avances y Perspectivas en Zooarqueología Andina*. Oxford, Archaeopress, BAR International Series.
- Cassidy, R. (2007). Introduction: domestication reconsidered. See Cassidy & Mullin 2007, pp. 1–25.

- Castellanos A. (1943). Antigüedad geológica de los restos humanos del yacimiento de la Gruta de Candonga (Córdoba). *Publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología XIV*, Rosario.
- Castellaro, G., Gajardo, C., Parraguez, V., Rojas, R. & Raggi, L. (1996). Productividad de un rebaño de camélidos sudamericanos domésticos en un sector de la provincia de Parinacota, Chile. Variación estacional de la composición botánica, disponibilidad de materia seca, valor pastoral y valor nutritivo de los bofedales. *Agricultura Técnica (Chile)* 58:191-204.
- Cattáneo, G.R. & Izeta, A.D. (2016). Estudios estratigráficos en el Alero Deodoro Roca Sector B (Ongamira, Córdoba, Argentina). En: Cattáneo, G. R., & Izeta, A. (Eds.), *Arqueología en el Valle de Ongamira, 2010-2015*. 1ª edición. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba.
- Cattáneo, G.R., Izeta, A.D. (Eds.), 2016. *Arqueología en el Valle de Ongamira, Córdoba (2010–2015)*. IDACOR-Museo de Antropología, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba. Disponible en: <http://suquia.ffyh.unc.edu.ar/handle/suquia/495>.
- Ceballos, G., & Ehrlich, P. R. (2002). Mammal population losses and the extinction crisis. *Science*, 296(5569), 904-907.
- Cebollada Pütz, C., Basso, M., Ruiz de los Llanos, E., & Kufner, M. (2012). La fauna chaqueña de Córdoba (Argentina) afectada por la transformación agrícola. *Ecología Aplicada*, 11(2), 77-87.
- Cingolani, A. M., Renison, D., Zak, M. R., & Cabido, M. R. (2004). Mapping vegetation in a heterogeneous mountain rangeland using Landsat data: An alternative method to define and classify land- cover units. *Remote Sensing of the Environment*, 92, 84. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2004.05.008>
- Clark, K. M. (1994). Paleopathology in archaeological faunal remains: a new approach. Tesis doctoral. University of Southampton.
- Colyer, F. (1936). *Variations and Diseases of the Teeth in Animals*. London, John Bale, Sons and Danielson.
- Conte, B. (2018). Reconstrucciones 3D aplicadas a la zooarqueología. El uso de morfometría 3D en primeras falanges de camélidos arqueológicos del sitio Alero

- Deodoro Roca (Ongamira, Córdoba, Argentina). Trabajo Final de Licenciatura. Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba.
- Costa T. & Izeta A.D. (2016). Morphometric analysis of camelid remains from the Alero Deodoro Roca (ADR) site (Córdoba, Argentina). An attempt to characterize body size variability in *Sierras Pampeanas Australes* region. *International Journal of Osteoarchaeology*. <https://doi.org/10.1002/oa.2531>
- Costa, T. (2015). Los Humanos, los animales y el territorio. Sus interacciones en el pasado en la Sierras Pampeanas Australes, provincia de Córdoba, Argentina. Tesis Doctoral. Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba.
- Costa, T. (2016) Una aproximación zooarqueológica a las prácticas de los cazadores-recolectores en el Alero Deodoro Roca (ca. 2970 AP), Valle de Ongamira, Córdoba. *Revista del Museo de Antropología*, 9(2), 93-104.
- Costa, T. (2016). Zooarqueología en el Alero Deodoro Roca. Las interacciones entre personas y animales durante el Holoceno tardío (1900-3600 AP). En: Cattáneo, G. R., & Izeta, A. (Eds.), *Arqueología en el Valle de Ongamira, 2010-2015*. 1ª edición. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba.
- Costa, T., & Barri, F. (2018). Lama guanicoe remains from the Chaco ecoregion (Córdoba, Argentina): An osteological approach to the characterization of a relict wild population. *PloS one*, 13(4), e0194727.
- Costa, T., Barri, F., Izeta, A.D., Nores, R. & Weihmüller, M.P. (2018). Análisis de restos faunísticos actualísticos de una población relictual de *Lama guanicoe* del Chaco árido (Córdoba, Argentina). *IV Taller de Zooarqueología de Camélidos GZC-ICAZ*. Libro de resúmenes. Tilcara, Jujuy.
- Costa, T., Manzano-García, J., Barri, F. & Weihmüller, M.P. (2018). Sobre las relaciones entre personas y guanacos (*Lama guanicoe*) durante el Holoceno en la provincia de Córdoba, Argentina. Una aproximación desde los registros arqueofaunístico y etnozoológico. *56º Congreso Internacional de Americanistas (ICA)*. Programa general. 15 al 20 de julio de 2018. Universidad de Salamanca.
- Costa, T., Robledo, A., & Caminoa, J. (2017). Integrando los datos. Las prácticas de las personas a través de las evidencias lítica, antracológica y zooarqueológica

- recuperadas en el Sector B del sitio ADR (Córdoba, Argentina). *Revista Chilena de Antropología*, (35).
- Crisp, M. D., Laffan, S., Linder, H. P., & Monro, A. (2001). Endemism in the Australian flora. *Journal of Biogeography*, 28, 183–198. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2699.2001.00524.x>
- Cucchi, T. (2018). Detecting plastic response to mobility control: towards new markers of animal domestication in archaeology. Libro de resúmenes, Vol. I, p. 50. 24th European Association of Archaeologists. Barcelona, Agosto de 2018.
- Cuéllar, E., J. Segundo, G. Castro, & A. Noss (2003). Estrategia de conservación del guanaco en el Chaco Boliviano. Capitanía del Alto y Bajo Isoso/Wildlife Conservation Society Proyecto Kaa-Iya. Informe Técnico 98. Santa Cruz, Bolivia.
- Cunazza, C., Puig, S. & Villalba, L. (1995). Situación actual del guanaco y su ambiente. En: Puig, S. (Ed.), *Técnicas para el manejo del guanaco*, pp. 27-50. UICN.
- Currey, J. D. (1970). The mechanical properties of bone. *Clinical Orthopaedics and Related Research*®, 73, 210-231.
- Dantas, M. (2010). Arqueología de los animales y procesos de diferenciación social en el Valle de Ambato, Catamarca, Argentina. Tesis doctoral inédita. Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba.
- Dargám, R. M. (1995). Geochemistry of waters and brines from the Salinas Grandes basin, Córdoba, Argentina. I. Geomorphology and hydrochemical characteristics. *International Journal of Salt Lake Research* 3: 137-158.
- Dart, R. A. 1957a. The Makapansgat australopithecine osteodontokeratic culture. Third Pan African Congress, Livingston, 1955. London: Chatto and Windus.
- De Aparicio, F. (1933). La antigua provincia de los Comechingones. Vol. 1. Junta de Historia y Humanística de América, Buenos Aires.
- De Cupere, B., Lentacker, A., Van Neer, W., Waelkens, M., & Verslype, L. (2000). Osteological evidence for the draught exploitation of cattle: first applications of a new methodology. *International Journal of Osteoarchaeology*, 10(4), 254-267.
- De Lamo, D.A. (1983). Estructura de edades de la población de guanacos, Chubut, Argentina. Informe inédito presentado al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

- De Nigris, M.E. (2004). El consumo en grupos de cazadores recolectores. Un ejemplo zooarqueológico de Patagonia meridional. *Sociedad Argentina de Antropología, Colección Tesis Doctorales*, Buenos Aires.
- DeFrance, S. D. (2010). Paleopathology and health of native and introduced animals on southern Peruvian and Bolivian Spanish colonial sites. *International Journal of Osteoarchaeology*, 20(5), 508-524.
- Descola, P. (1992). Societies of nature and the nature of society. En: Kuper, A. (Ed.) *Conceptualizing Society*, pp. 107–26. London: Routledge.
- Descola, P. (1994). *In the Society of Nature: A Native Ecology in Amazonia*. Cambridge, UK: Cambridge Univ. Press.
- Descola, P. (2005). *Las lanzas del crepúsculo. Relatos Jíbaros. Alta Amazonia*. Fondo de Cultura Económica de Argentina, Buenos Aires.
- Dirzo, R., Young, H. S., Galetti, M., Ceballos, G., Isaac, N. J., & Collen, B. (2014). Defaunation in the Anthropocene. *Science*, 345(6195), 401-406.
- Dobney, K. & Reilly, K. (1988). A method for recording archaeological animal bones: the use of diagnostic zones. *Circaea* 5: 79-96.
- Dobney, K. M. and Ervynck, A. (1998). A protocol for recording linear enamel hypoplasia on archaeological pig teeth. *International Journal of Osteoarchaeology* 8, 263–273.
- Donadio, E. & Buskirk, S. W. (2006). Flight behavior in guanacos and vicuñas in areas with and without poaching in western Argentina. *Biological Conservation*, 127(2), 139-145.
- Dransart, P. (2002). *Earth, Water, Fleece and Fabric. An ethnography and Archaeology of Andean Camelid Herding*. Routledge. London.
- el Valle de Copacabana, Córdoba. Tesis Doctoral, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- Fabra, M. & Demarchi, D. (2013). Análisis morfogeométrico aplicado al estudio de los patrones espaciales y temporales de variación morfológica craneofacial en poblaciones del centro de Argentina. *Revista de Cuadernos del INAPL, edición especial I Congreso Internacional de Arqueología de la Cuenca del Plata* 1 (1): 87-101.

- Fabra, M. & Demarchi, D.A (2011). Geographic patterns of craniofacial variation in pre-Hispanic populations from the Southern Cone of South America. *Human Biology* 83 (4): 491-507.
- Fabra, M. & Demarchi, D.A. (2012). Variación morfológica craneofacial y estructura genética de poblaciones del centro de Argentina. *Revista Argentina de Antropología Biológica* 14 (1): 45-56.
- Fabra, M. & Loupias, L. (2015). Primeros estudios acerca de la tendencia de la talla y nutrición de poblaciones humanas de la región central de Argentina (provincia de Córdoba) durante el Holoceno tardío. *Libro de Resúmenes de las XII Jornadas Nacionales de Antropología Biológica*: 129.
- Fabra, M. (2000). Rescatando el patrimonio arqueológico de la provincia de Córdoba: la Arqueología de Rescate como medio para revalorizar el pasado. Informe final de beca de Extensión, Universidad Nacional de Córdoba. Ms.
- Fabra, M. (2008). Patrones geográficos de diferenciación craneofacial entre poblaciones de la región central del país y otras de Argentina: aportes desde la genética del paisaje. *Revista del Museo de Antropología* 1 (1): 13-24.
- Fabra, M. (2009a). El poblamiento humano del actual territorio de Córdoba: una interpretación a partir de modelos arqueológicos y evidencias bioantropológicas. *Serie Tesis de Postgrado*. Secretaria de Ciencia y Tecnología, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba. ISBN 978-950-33-0684-0.
- Fabra, M. (2009b). Historia de las poblaciones prehispánicas del sector austral de las Sierras Pampeanas: variabilidad morfológica y modelos arqueológicos. Tesis Doctoral. Facultad de Filosofía y Humanidades. Universidad Nacional de Córdoba. Ms.
- Fabra, M. (2014). Historia de las poblaciones prehispánicas del sector austral de las Sierras Pampeanas Australes: variabilidad morfológica y modelos arqueológicos. E-book. Publicaciones de la Secretaría de Ciencia y Tecnología, FFyH, UNC. http://www.ffyh.unc.edu.ar/sites/default/files/e-books/EBOOK_FABRA.pdf
- Fabra, M., & Salega, S. (2009). Functional stress markers in archaeological populations from southern Sierras Pampeanas (Córdoba province, Argentina) during late

- Holocene. *III Paleopathology Association Meeting in South America*. Necochea-Quequén, 13 al 17 de octubre de 2009. *Libro de Resúmenes*, p. 87.
- Fabra, M., González, C. & Salega, S. (2012). Modos de vida e historia biológica de poblaciones de las Sierras y Llanuras de Córdoba (Argentina): aproximaciones desde el registro bioarqueológico. *Revista Argentina de Antropología Biológica* 14: 87-104.
- Fabra, M., Laguens, A.G. & Demarchi, D.A. (2007). Human colonization of the central territory of Argentina: design matrix models and craniometric evidence. *American Journal of Physical Anthropology* 133 (4): 1060-1066. doi: 10.1002/ajpa.20634
- Fabra, M., Ramírez, D. & Ferrero, M. (2015). First paleoparasitological analysis in archaeological samples of Northwest Pampa region (Laguna Mar Chiquita, province of Córdoba, Argentina). *Book of Abstracts of VI Paleopathological Meeting in South America*: 188.
- Fernandez-Jalvo, Y., & Andrews, P. (2016). Atlas of taphonomic identifications: 1001+ images of fossil and recent mammal bone modification. Springer.
- Figún, M. E., & Garino, R. R. (2008). Anatomía odontológica: funcional y aplicada (No. 611.314). El Ateneo.
- Flensburg, G., & Kaufmann, C. A. (2012). Bone pathologies in a modern collection of guanaco (*Lama guanicoe*): Contributions to the interpretation of bone lesions in archeological contexts. *International Journal of Paleopathology*, 2(4), 199-207.
- Franklin, W. L., Fernando Bas, M., Bonacic, C. F., Cunazza, C., & Soto, N. (1997). Striving to manage Patagonia guanacos. *Wildlife Society Bulletin*, 25(1), 65-73.
- Franklin, W.L. (1982). Biology, ecology and relationship to man of the South American camelids. En: Mares, M.A.; Genoways H.H. (Eds.), *Mamalian biology in South America. Pymatuning Symp. Ecol. Spec. Publ. Vol 6*, pp. 457-489. Lab. of Ecoland University of Pittsburgh, Pittsburgh.
- Franklin, W.L. (1983). Contrasting socioecologies of South American's wild camelids: the vicuña and guanaco. En: Eisenberg, J. & Kleiman, D.G. (Eds.), *Advances in the study of mammalian behavior. American Society of Mammalogists. Special Publication No. 7*: 573-629.

- Franzen, E. (2016) Análisis sedimentológico y geomorfológico del entorno del Alero "Deodoro Roca". Informe de Práctica Profesional Supervisada. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba.
- Frenguelli, J. y De Aparicio, F. (1932). Excursión a la Laguna de Mar Chiquita (Provincia de Córdoba). *Publicaciones del Museo Antropológico y Etnográfico de la Facultad de Filosofía y Letras*. Serie A -II: 121-147. Buenos Aires.
- Fritz, M. A. (1985). Population dynamics and preliminary estimates of the harvestability of the Patagonian guanaco. Tesis de maestría inédita. Iowa State University. Iowa.
- García, A. & Demarchi, D.A (2006). Linajes parentales amerindios en poblaciones del Norte de Córdoba. *Revista Argentina de Antropología Biológica* 8 (1): 57-71.
- García, A. & Demarchi, D.A. (2009). Incidence and distribution of native american mtDNA haplogroups in Central Argentina. *Human Biology* 81(1):59-69.
- Geisa, M.G. (2012). Determinación de la dieta de guanaco (*Lama guanicoe*) en estación seca y húmeda de la zona centro del Corredor Biogeográfico del Chaco Árido, Córdoba. Tesina de grado. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba.
- Geist, V. (1971). A behavioural approach to the management of wild ungulates. In: Duffey, E., Watt, A.S. (Eds.), *The Scientific Management of Animal and Plant Communities for Conservation*, pp. 413-424. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Gifford, D. P. 1977 Observation of Modern Human Settlements as an Aid to Archaeological Interpretation. Tesis Doctoral inédita, University of California, Berkeley.
- Gifford, D. P., & Crader, D. C. (1977). A computer coding system for archaeological faunal remains. *American Antiquity*, 42(2), 225-238.
- Gifford, D. P., 1981. Taphonomy and Paleoecology: A Critical Review of Archaeology's Sister Disciplines. En: Schiffer, M. (Ed.), *Advances in Archaeological Method and Theory* 4, pp. 365-438. Academic Press, Nueva York.
- Gifford-González, D. P. (1991). Bones are Not Enough: Analogues, Knowledge, and Interpretive Strategies in Zooarchaeology. *Journal of Archaeological Science* 10:215-254.

- Gil, A. & Neme, G. (1996). Transporte vs. destrucción diferencial: Interpretando las frecuencias de partes esqueléticas del registro arqueofaunístico Nordpatagónico (Argentina). *Comunicación de la II Reunión de Tafonomía y fosilización*, pp. 123-128.
- Giorgis, M A., López, M.L., Rivero, D. & Cingolani, A. M. (2015). Cambios climáticos en las sierras de Córdoba (Argentina) durante el holoceno. Aportes a las reconstrucciones climáticas a través del análisis de silicofitolitos del sitio arqueológico El Alto 3. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 50 (3): 361-375
- Gomez Bach, A., Ripoll Miralda, J., Saña Seguí, M., Yousef-Pouran, K., Álvarez Arza, R., Alcàntara Fors, R., Molist Montaña, M. & Rauret Dalmau, A.M. (2018). Love the way you move: Technical and methodological approximations to cattle mobility and use during Neolithic in NE Iberian Peninsula. Libro de resúmenes, Vol. I, p. 50. 24th European Association of Archaeologists. Barcelona, Agosto de 2018.
- González Pérez, B.A. (2013). Definición de unidades de manejo de poblaciones silvestres de guanaco (*Lama guanicoe*) en Chile. Tesis doctoral. Programa de Doctorado en Ciencias Silvoagropecuarias y Veterinarias, Universidad de Chile.
- González, A. R. (1943^a). Paradero indígena de Soto (Córdoba). *Anales del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"* XLI: 53-70. Buenos Aires.
- González, A. R. (1943^b). Arqueología del yacimiento indígena de Villa Rumipal. *Revista del Instituto de Arqueología, Lingüística y Folklore "Dr. Pablo Cabrera"* 13: 3-55. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba.
- González, B. A., Palma, R. E., Zapata, B., & Marín, J. C. (2006). Taxonomic and biogeographical status of guanaco *Lama guanicoe* (Artiodactyla, Camelidae). *Mammal Review*, 36(2), 157-178.
- González, C.V. & Fabra, M. (2011). Estimaciones acerca de la salud de poblaciones que ocuparon la región austral de las Sierras Pampeanas en el Holoceno tardío: una aproximación desde la Antropología Dental. *Revista del Museo de Antropología* 4 (1): 161-178.

- González, C.V. (2011). Dieta y salud oral de las poblaciones prehispánicas de la región austral de las Sierras Pampeanas: aportes desde la Antropología Dental. Tesis de Licenciatura en Historia. FFyH, UNC. Ms.
- González, C.V. (2016). Dieta y salud oral de las poblaciones del centro de Argentina durante el Holoceno tardío. Tesis Doctoral. FFyH, UNC. Ms.
- González, V.C., Tavarone, A. & Ramírez, D. (2016). Primeros análisis bioarqueológicos de restos óseos humanos en el sitio Alero Deodoro Roca (Ongamira, Córdoba). En: Cattáneo, G. R., & Izeta, A. (Eds.), *Arqueología en el Valle de Ongamira, 2010-2015*. 1ª edición. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba.
- Gordillo, S. & Boretto, G. (2016). Análisis de conjuntos arqueo-malacológicos en el valle de Ongamira. En: Cattáneo, G. R., & Izeta, A. (Eds.), *Arqueología en el Valle de Ongamira, 2010-2015*. 1ª edición. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba..
- Grayson, D. K., & Frey, C. J. (2004). Measuring skeletal part representation in archaeological faunas. *Journal of Taphonomy*, 2(1), 27-42.
- Grayson, D.K. (1984). *Quantitative Zooarchaeology*. Academic Press: New York.
- Griffin, L. R., Rawlinson, J. E., McDonald, H. G., & Duncan, C. (2016). Mandibular osteopathy in a Hagerman horse, *Equus simplicidens* (Equidae, Mammalia), from Hagerman Fossil Beds National Monument (Idaho, USA). *International Journal of Paleopathology*, 12, 41-45.
- Gutiérrez, M. A. (2004). Análisis tafonómicos en el área Interserrana (provincia de Buenos Aires) Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.
- Gutiérrez, M. A., Kaufmann, C., González, M., Massigoge, A., & Álvarez, M. C. (2010). Intrataxonomic variability in metapodial and femur bone density related to age in guanaco (*Lama guanicoe*). Zooarchaeological and taphonomical implications. *Journal of Archaeological Science*, 37(12), 3226-3238.
- Gutiérrez, M. A., Rafuse, D. J., Álvarez, M. C., Massigoge, A., González, M. E., Scheifler, N. A., & Kaufmann, C. A. (2017). Ten years of actualistic taphonomic research in the Pampas region of Argentina: Contributions to regional archaeology. *Quaternary International*.

- Gutiérrez, M.A. & Kaufmann, C.A. (2007). Criteria for the identification of formation processes in guanaco (*Lama guanicoe*). Bone assemblages in fluvial lacustrine environments. *Journal of Taphonomy*, 5(4): 151-176.
- Haglund, W.D. & Sorg, M.H. (1997). Method and Theory of forensic taphonomy research. En: Haglund, W.D., Sorg, M.H. (Eds.), *Forensic Taphonomy: The Postmortem Fate of Human Remains*. CRC Press LLC, Boca Raton FL, pp.13–25.
- Harcourt, R. A. (1967). Osteoarthritis in a Romano-British Dog. *Journal of Small Animal Practice*, 8(9), 521-522.
- Harris, E. 1991. Principios de Estratigrafía Arqueológica. Barcelona, Editorial Crítica.
- Hayward, T. (1997). Anthropocentrism: a misunderstood problem. *Environ. Value* 6(1): 49-63.
- Henderson, C. (2018). Animal attachments: New directions for inferring activity based on human enthesal changes. Libro de resúmenes, Vol. I, p. 51. 24th European Association of Archaeologists. Barcelona, Agosto de 2018.
- Hill, A. P. 1975 Taphonomy of contemporary and Late Cenozoic East African vertebrates. Tesis Doctoral inedita. University of London.
- Hill, M. G. (2001). Paleoindian Subsistence Strategies on the Northwestern Great Plains of North America. Tesis Doctoral inedita. Department of Anthropology, University of Wisconsin, Madison.
- Hillson, S. (1996). Teeth. Cambridge University Press, Cambridge.
- Hull, E. (2018) Enthesal and pathological peculiarities between ecotypes of *Rangifer tarandus*. Libro de resúmenes, Vol. I, p. 50. 24th European Association of Archaeologists. Barcelona, Agosto de 2018.
- Ingold, T. (1987). The Appropriation of Nature: Essays on Human Ecology and Social Relations. University of Iowa Press.
- Ingold, T. (1988). The animal in the study of humanity. *Prehistory*, 357.
- Ingold, T. (1994a). Humanity and animality. En: Ingold, T. (Ed.), *Companion Encyclopedia of Anthropology: Humanity, Culture and Social Life*, pp. 14–32. London: Routledge.
- Ingold, T. (1994b). From trust to domination: an alternative history of human-animal relations. En: Manning, A. & Serpell, J. (Eds.), *Animals and Human Societies: Changing Perspectives*, pp. 1–22. London: Routledge

- Ingold, T. (2000). *The perception of the Environment. Essays on livelihood, dwelling and skill*. Routledge, Londres-Nueva York.
- Ingold, T. (2011). *Perception of the Environment: Essays on Livelihood, Dwelling and Skill*. London: Routledge.
- Izeta, A. D. (2004). *Zoarqueología del Sur de los Valles Calchaquíes: Estudio de conjuntos faunísticos del Periodo Formativo*. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.
- Izeta, A. D. (2007). *Zoarqueología del sur de los valles Calchaquíes (Provincias de Catamarca y Tucumán, República Argentina): análisis de conjuntos faunísticos del primer milenio AD (Vol. 1612)*. British Archaeological Reports Ltd.
- Izeta, A. D. (2013). Perfil de fragmentación ósea: una aproximación basada en el análisis de imágenes generadas por sistemas de información geográfica (SIG). En: *El uso de sistemas de información geográfica (SIG) en arqueología sudamericana* (pp. 173-184).
- Izeta, A. D., & Cortés, L. I. (2006). South American camelid palaeopathologies: examples from loma alta (Catamarca, Argentina). *International Journal of Osteoarchaeology*, 16(3), 269-275.
- Izeta, A. D., Cattáneo, G. R., Robledo, A. I., & Mignino, J. (2017). Aproximación multiproxy a los estudios paleoambientales de la provincia de Córdoba: el Valle de Ongamira como caso. *Revista del Museo de Antropología* 10 (S.E. 1): 33-42.
- Izeta, A. D., Costa, T., Gordillo, S., Cattáneo, G. R., Boretto, G. M., & Robledo, A. I. (2014). Los gasterópodos del sector B del sitio Alero Deodoro Roca, Valle de Ongamira (Córdoba, Argentina): un análisis preliminar.
- Izeta, A.D. & Cattáneo, R.G. (2016). Estudios cronológicos del Alero Deodoro Roca Sector B (Ongamira, Córdoba, Argentina). En: Cattáneo, G. R., & Izeta, A. (Eds.), *Arqueología en el Valle de Ongamira, 2010-2015*. 1ª edición. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba.
- Izeta, A.D., Srur M.G. & Labarca Encina R. (2012b). *Guía Osteométrica de Camélidos Sudamericanos*. Museo de Antropología, IDACOR.
- Janssens, P.A., (1970). *Paleopathology*. John Baker, London.
- Jubb, K. V. F. (1985). *Pathology of domestic animals 3E (Vol. 2)*. Academic press.

- Kaufmann C., (2009) Estructura de sexo y edad en guanaco. Estudios actualísticos y arqueológicos en Pampa y Patagonia. En: *Colección Tesis Doctorales, Sociedad Argentina de Antropología*, Buenos Aires.
- Kaufmann, C. A., Alvarez, M. C., & Pérez, S. I. (2017). Estimación de la edad de guanaco (*Lama guanicoe*) a partir de los dientes incisivos: un aporte metodológico para la construcción de perfiles de mortalidad. *Revista del Museo de Antropología*, 10(1), 19-26.
- Kaufmann, C. A., Álvarez, M. C., L'Heureux, L. G., & Gutiérrez, M. A. (2013). Dimorfismo sexual en la pelvis de *Lama guanicoe* (Artiodactyla, Camelidae): un caso de aplicación en el sitio Paso Otero 1, Buenos Aires, Argentina. *Mastozoología neotropical*, 20(1), 47-59.
- Kay, C. E. (1994). Aboriginal overkill. *Human Nature*, 5(4), 359-398.
- Klein, R.G & Cruz-Urbe, K. (1984). The analysis of animal bones from archaeological sites. University of Chicago Press, Chicago.
- Kröhling, D. & Carignano, C. A. (2014). La estratigrafía de los depósitos sedimentarios cuaternarios. En: *Geología y recursos naturales de la provincia de Córdoba: Córdoba, Argentina, Asociación Geológica Argentina, Relatorio del XIX Congreso Geológico Argentino*, pp. 673-724.
- Krumbiegel, I. (1944) Die neuweltlichen Tylopoden. *Zoologischer Anzeiger*, 145, 45–70.
- de Lamo, D. (1990) Temperature regulation and energetics of the guanaco (*Lama guanicoe*). Tesis Doctoral. University of Illinois.
- Laguens A.G. (1999). Arqueología del contacto hispano indígena. Un estudio de cambios y continuidades en las Sierras Centrales de Argentina. *BAR, International Series 801*. Oxford.
- Laguens, A.G. & Bonnin M. (2009). Sociedades Indígenas de las Sierras Centrales Arqueología de Córdoba y San Luis. 1a ed. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba-
- Laguens, A.G. (1994). Cambio organizacional y niveles de eficiencia adaptativa arqueológicos en
- Larrieu, E., Bigatti, R., Lukovich, R., Eddi, C. S., Bonazzi, E. F., Gómez, E., ... & Oporto, N. R. (1982). Contribución al estudio del parasitismo gastrointestinal en guanacos

- [*Lama guanicoe*] y llamas [*Lama glama*]. comunicación. *Gaceta Veterinaria*, 44(374).
- Larrieu, E., Oporto, N., & Bigatti, R. (1983). Avances en estudios reproductivos en guanacos de Río Negro (Argentina). *Revista Argentina de Producción Animal (Argentina)*, 3(2), 134-149.
- Lawler, D. F. (2017). Differential diagnosis in archaeology. *International Journal of Paleopathology*, 19, 119-123.
- Lefèvre, C., Lepetz S. & Legoupil, D. (2003). ¿Cazadores terrestres, cazadores marítimos? Explotación de los recursos animales en el Locus 1. Cazadores-recolectores de Ponsonby (Patagonia austral) y su paleoambiente desde VI al III milenio A.C. *Magallania* 31: 63-116.
- Levine, M. A., Whitwell, K. E. & Jeffcott, L. B. (2005). Abnormal thoracic vertebrae and the evolution of horse husbandry. *Archaeofauna* 14, 93–109.
- Lignereux, Y., & Bouet, C. (2015). Spinal hyperostosis and ankylosis in a Gallo-Roman horse from Iwuy 'Val-de-Calvigny' (Nord, France): 'Ankylosing spondylarthritis' (*spondylarthritis ankylopoetica*), 'deforming spondylarthrosis' (*spondylarthrosis deformans*) or 'DISH' (*hyperostosis vertebralis ankylopoetica*)? An archeozoological and comparative nosological review. *International Journal of Paleopathology*, 9, 38-51.
- Lodeserto, A. (1995). Arqueología del Alero El Zaino 2. La Barranquita. Pedanía Achiras. Departamento de Río Cuarto. Primeras Jornadas de Investigadores en Arqueología y Etnohistoria del Centro-oeste del País, 103.
- Lomolino, M. V., Riddle, B. R., Whittaker, R. J., & Brown, J. H. (2010). *Biogeography* (Sinauer, Sunderland, MA).
- Lönnerberg, E. (1913) Notes on guanacos. *Arkiv För Zoologi*, 8, 1–8.
- Luna, L., Aranda, C., & Quintana, C. (2017). Middle and late Holocene micromammal pathologies from Cueva Tixi (Tandilia Range, Buenos Aires Province, Argentina). *International Journal of Paleopathology*, 18, 82-91.
- Luti, R. (1979). Vegetación. Geografía Física de la provincia de Córdoba, 1-464.
- Lyman R. L. (2004). The concept of equifinality in taphonomy. *Journal of Taphonomy* 2(1): 15-26.

- Lyman, R. L. (1982). The taphonomy of vertebrate archaeofaunas: Bone density and differential survivorship of fossil classes. Tesis Doctoral. University of Washington, Washington, Estados Unidos.
- Lyman, R. L. (1994a). Quantitative units and terminology in zooarchaeology. *American Antiquity* 59: 36-71.
- Lyman, R. L. (2004). The Concept of Equifinality in Taphonomy. *Journal of Taphonomy*, 2(1), 15-26.
- Lyman, R. L. (2008). Quantitative paleozoology. Cambridge University Press.
- Lyman, R. L., (1994a). Vertebrate Taphonomy. Cambridge University Press, Cambridge.
- Manzano-García, J. & Costa, T. (2017). El guanaco (*Lama guanicoe*) desde la perspectiva de los pobladores locales de las Salinas Grandes de Córdoba: saberes, usos y prácticas. *IV Taller de Zooarqueología de Camélidos GZC-ICAZ*. Libro de resúmenes. Tilcara, Jujuy.
- Manzano-García, J. (2019). Etnoecología en áreas protegidas de la ecorregión del Chaco Seco de Córdoba: Conocimiento, uso y conservación de la biodiversidad vinculada a la subsistencia de sus pobladores. Tesis Doctoral en Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba.
- Manzano-García, J., Costa, T., Barri, F. & Weihmüller, M.P. (2018). Interacciones entre el guanaco (*Lama guanicoe*) y el ser humano en el Gran Chaco: Datos etnozoológicos pasados y actuales del noroeste de la provincia de Córdoba, Argentina. Manuscrito enviado para publicación.
- Marean, C. W. (1995). Of Taphonomy and Zooarchaeology. *Evolutionary Anthropology* 4(2): 64-72.
- Marean, C. W., Abe, Y., Nilssen, P. J., & Stone, E. C. (2001). Estimating the minimum number of skeletal elements (MNE) in zooarchaeology: a review and a new image-analysis GIS approach. *American Antiquity*, 66(2), 333-348.
- Marín Arroyo, A., Ruiz, M. L., Bernabeu, G. V., Román, R. S., Morales, M. G., & 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.

- Marín, J. C., Spotorno, A. E., González, B. A., Bonacic, C., Wheeler, J. C., Casey, C. S., ... & Poulin, E. (2008). Mitochondrial DNA variation and systematics of the guanaco (*Lama guanicoe*, Artiodactyla: Camelidae). *Journal of Mammalogy*, 89(2), 269-281.
- Markgraf, V., Bradbury, J. P., Schwalb, A., Burns, S. J., Stern, C., Ariztegui, D., ... & Maidana, N. (2003). Holocene palaeoclimates of southern Patagonia: limnological and environmental history of Lago Cardiel, Argentina. *The Holocene*, 13(4), 581-591.
- Martiniaková, M. (2006). Differences in bone microstructure of mammalian skeletons. Univerzita Konštantína Filozofa.
- Marvin, G., & McHugh, S. (Eds.). (2014). *Routledge handbook of human-animal studies*. Routledge.
- Massigoge, A. (2009). *Arqueología de los cazadores-recolectores del sudeste de la región pampeana: una perspectiva tafonómica*. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.
- Matthes, L. (2018) Cattle husbandry and human/animal relations in the Bronze Age - Examples from Southern Denmark. Libro de resúmenes, Vol. I, p. 51. 24th European Association of Archaeologists. Barcelona, Agosto de 2018.
- Medina, M. E. (2014). Arqueofaunas y procesos de intensificación en el Período Prehispánico Tardío de las Sierras de Córdoba (Argentina): el sitio Arroyo Talainín 2. *Comechingonia*, 18(2), 117-135.
- Medina, M. E. (2016). Tendencias en el consumo prehispánico tardío de recursos faunísticos: Zooarqueología de C. Pun. 39 y Puesto La Esquina 1 (Córdoba, Argentina). *Archaeofauna*, (18).
- Medina, M., & Rivero, D. (2007). Zooarqueología, *Lama guanicoe* y dinámica evolutiva del Chaco Serrano. *Mundo de antes* 5, 211-234.
- Medina, M., Buc, N., & Pastor, S. (2014). Intensificación y Dinámica Ocupacional en el Periodo Prehispánico Tardío de las Sierras de Córdoba (Argentina): Una Aproximación desde el Registro Artefactual Óseo. *Chungará (Arica)*, 46(1), 73-90.
- Medina, M., Pastor S. y Rivero D. 2007. Alcances y limitaciones de la osteometría de camélidos en contextos arqueológicos de las Sierras Centrales de Argentina.

- Resúmenes ampliados del XVI Congreso Nacional de Arqueología Argentina I*: 467-470. Revista Pacarina, número especial. Universidad Nacional de Jujuy. Jujuy.
- Menghin, O. A. F. y A. R. González (1954). Excavaciones arqueológicas en el yacimiento de Ongamira, Córdoba (Rep. Arg.) (Nota preliminar). *Notas del Museo de La Plata XVII, Antropología Nº 67*: pp. 213-274.
- Mengoni Goñalons, G. (1988). Análisis de materiales faunísticos de sitios arqueológicos. *Xama*, 1, 71-120.
- Mengoni Goñalons, G.L. (1999). Cazadores de Guanacos de la estepa patagónica. *Sociedad Argentina de Antropología, Colección Tesis Doctorales*. Buenos Aires.
- Mengoni Goñalons, G.L. (2010). Zooarqueología en la práctica: algunos temas metodológicos. *Xama*, 19, 83-113.
- Merino, M. L., & Cajal, J. L. (1993). Estructura social de la población de guanacos (*Lama guanicoe* Müller, 1776) en la costa norte de Península Mitre, Tierra del Fuego, Argentina. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 28(3), 129-138.
- Mignino, J. (2017). Zooarqueología de pequeños mamíferos en ocupaciones del Holoceno tardío del sitio Alero Deodoro Roca (Valle de Ongamira, Córdoba). Trabajo Final de Licenciatura. Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba.
- Mignino, J., Izeta, A.D. & Martínez, J.J. (2016). Micromamíferos del Holoceno tardío del valle de Ongamira: taxonomía, tafonomía y reconstrucción paleoambiental. En: Cattáneo, G. R., & Izeta, A. (Eds.), *Arqueología en el Valle de Ongamira, 2010-2015*. 1ª edición. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba.
- Miles, A. E. W., & Grigson, C. (Eds.). (2003). *Colyer's Variations and Diseases of the Teeth of Animals*. Cambridge University Press.
- Molina, G.I. (1782) *Saggio Sulla Storia Naturale del Chili*. Tomasso d'Aquino, Bologna, Italy.
- Montes, A. (1943). Yacimiento Arqueológico de Ongamira. *Congreso de Historia del Norte y Centro, Tomo I*, pp. 239-252. Córdoba, 1941.
- Montes, C., De Lamo, D. A., & Zavatti, J. (2000). Distribución de abundancias de guanacos (*Lama guanicoe*) en los distintos ambientes de Tierra del Fuego, Argentina. *Mastozoología Neotropical*, 7(1), 5-14.

- Moodie, R. L. (1923a). *Paleopathology: An Introduction to the Study of Ancient Evidences of Disease*. Urbana, Illinois, University Press.
- Morello, J. (1958). *Provincia fitogeográfica del Monte*. Universidad Nacional de Tucumán. Instituto Miguel Lillo. Opera Lilloana II, 155 pág.
- Morello, J., & Matteucci, S. D. (1999). Biodiversidad y fragmentación de los bosques en la Argentina. *Biodiversidad y uso de la tierra. Conceptos y ejemplos de Latinoamérica*, 463-498.
- Müller, P.L.S. (1776) Erste Classe, Säugende Thiere. En: Des Ritters Carl von Linné vollständiges Naturalsystem nach der zwölften Lateinischen Ausgabe, 1773–1776, pp. 1–62 + 3 pls., Suppl. 384 pp, Register, 36 unnumbered pp. + 536 pp.
- Murphy, E. M. 2005. Animal palaeopathology in prehistoric and historic Ireland: a review of the evidence. En: Davies, J., Fabiš, M., Mainland, I., Richards, M. & Thomas, R. (Eds.), *Diet and Health in Past Animal Populations. Current Research and Future Directions. Proceedings of the 9th conference of the ICAZ, Durham, August 2002*, pp. 8-23. Oxford, Oxbow Books.
- Murray-Smith, C., Brummitt, N. A., Oliveira-Filho, A. T., Bachman, S., Moat, J., Lughadha, E. M. N., & Lucas, E. J. (2009). Plant diversity hotspots in the Atlantic coastal forests of Brazil. *Conservation Biology*, 23, 151–163.
<https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2008.01075.x>
- Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Fonseca, G. A. B., & Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403, 853–858.
<https://doi.org/10.1038/35002501>
- Neme, G. & Gil, A. (2002). La explotación faunística y la frecuencia de partes esqueléticas en el registro arqueológico del sur mendocino. En: Gil, A. & Neme, G. (Eds.), *Entre Montañas y desiertos: arqueología del sur de Mendoza*, pp. 141-155. Buenos Aires, Sociedad Argentina de Antropología.
- Niinimäki, S., & Salmi, A. K. (2016). Enteseal Changes in Free-Ranging Versus Zoo Reindeer—Observing Activity Status of Reindeer. *International Journal of Osteoarchaeology*, 26(2), 314-323.
- Niskanen, M. (2018). Scaling with size in horses may have implications for reconstructing activity from enteseal changes. Libro de resúmenes, Vol. I, p. 51. 24th European Association of Archaeologists. Barcelona, Agosto de 2018.

- Nores, R. & Demarchi, D.A (2011). Análisis de haplogrupos mitocondriales en restos humanos de sitios arqueológicos de la provincia de Córdoba. *Revista del Museo de Antropología* 4: 187-194.
- Nores, R., Fabra, M. & Demarchi, D.A (2011). Análisis de haplogrupos mitocondriales en restos humanos de sitios arqueológicos de la provincia de Córdoba. *Revista Argentina de Antropología Biológica* 4: 187-194.
- Novoa, C. (1991). Fisiología de la reproducción de la hembra. En: Fernández-Baca, S. (Ed.), *Avances y Perspectivas del Conocimiento de los Camélidos Sudamericanos*, pp. 91-109. FAO, Chile.
- O'Connor, T. (2000). *Archaeology of Animal Bones*. Sutton Publishing Limited.
- Olivera, D.E. (1992) Tecnología y estrategias de adaptación en el Formativo (Agroalfarero temprano) de la Puna Meridional Argentina. Un caso de estudio. Antofagasta de la Sierra (Pcia. de Catamarca, R.A.). Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.
- Oporto, N., Bigatti, R., & Larrieu, E. (1979). Determinación de edades en guanaco (*Lama guanicoe*) en base a su dentición. *Revista Argentina de producción animal*, 4(9), 965-983.
- Ortega, I. M., & Franklin, W. L. (1995). Social organization, distribution and movements of a migratory guanaco. *Revista Chilena de Historia Natural*, 68, 489-500.
- Orton, D. C. (2012). Taphonomy and interpretation: An analytical framework for social zooarchaeology. *International Journal of Osteoarchaeology*, 22(3), 320-337.
- Otaola, C. (2012). Tafonomía y zooarqueología en el sur de Mendoza. Tesis Doctoral inédita. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Buenos Aires.
- Pascual, R. (1954). Restos de Vertebrados Hallados en el Abrigo de Ongamira (Córdoba). *Notas del Museo de La Plata, Antropología XVII (67)*: 269-274.
- Paulotti, O. L. (1943). Tipos de inhumación de los antiguos habitantes de las fuentes del Río Tercero (Dto. Calamuchita, provincia de Córdoba). *Actas del Congreso de Historia Argentina del Norte y Centro*, Tomo I, pp. 239-256. Editorial Litvack. Córdoba.
- Perez, P. J. (2006). The paleopathological and taphonomical context in human evolution and its records. *International Congress Series*, 1296, 23–40. doi: 10.1016/j.ics.2006.03.050

- Perez, P. J. (2006, June). The paleopathological and taphonomical context in human evolution and its records. In *International Congress Series* (Vol. 1296, pp. 23-40). Elsevier.
- Piovan E. L., D. Ariztegui, F.Cordoba, M. Cioccale & F. Sylvestre. 2009. Hydrological Variability in South America below the Tropic of Capricorn (Pampas and Patagonia, Argentina) during the last 13.0 Ka. En: Vimeux *et al.* (Eds.), *Past Climate Variability in South America and Surrounding Regions, Developments in Paleoenvironmental Research 14*: 323-351.
- Pobiner, B.L. & Braun, D.R. (2005). Applying Actualism: Consideration for Future Research. *Journal of Taphonomy* 3(2) 57-66.
- Politis, G. G. (2009). Nukak: ethnoarchaeology of an Amazonian people. Traducción: Benjamin Alberti. Londres, University College London Institute of Archaeology Publications.
- Proff, P., Fanghänel, J., Allegrini Jr, S., Bayerlein, T. & Gedrange, T. (2006). Problems of supernumerary teeth, hyperdontia or dentes supernumerarii. *Annals of Anatomy-Anatomischer Anzeiger*, 188(2), 163-169.
- Puig, S. & Monge, S. (1983). Determinación de la edad en *Lama guanicoe* (Müller). *Deserta* 7, 246-270.
- Puig, S., & Videla, F. (1998). Dinámica poblacional y uso del hábitat por el guanaco. *Seminario Manejo Sustentable de la Vicuña y el Guanaco, Santiago, 18-19 nov 1998*.
- Puig, S., Videla, F., Monge, S., & Roig, V. (1995). Seasonal variations in guanaco diet (*Lama guanicoe* Müller, 1776) and food availability in Northern Patagonia, Argentina. Unidad de Ecología Animal, Instituto Argentino de Investigaciones de Zonas Áridas (IADIZA-CONICET). Mendoza, Argentina. *Journal of Arid Environments*, 34:215-224.
- QGIS Development Team. (2012). QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.osgeo.org>
- Quiroga, V. A. (2013). Ecología y conservación del yaguararé (*Panthera onca*) y el puma (*Puma concolor*) en el Chaco semiárido argentino: su relación con la disponibilidad de presas y la presencia humana en la región. *Mastozoología Neotropical*, 20(2).

- Raedecke, K. (1978). Corporación Nacional Forestal. *Ministerio de Agricultura de Chile. Publicación Técnica, (4)*.
- Raedecke K.J. Population dynamics and socioecology of the Guanaco (*Lama guanicoe*) of Magallanes, Chile. Tesis doctoral. College of Forest Resources. University of Washington. Seattle.
- Rafuse, D. J., Kaufmann, C. A., & Flensburg, G. A. (2011). Thorn lesions in a modern osteological collection of guanaco (*Lama guanicoe*): a new paleoenvironmental proxy and its implications for archaeofaunal assemblages. *International Journal of Osteoarchaeology, 23(3)*, 348-358.
- Rapela, C. (2000). The Sierras Pampeanas of Argentina: Paleozoic building of the southern Proto-Andes. *Tectonic Evolution of South America*, 381-387.
- Reitz, E. J., & Wing, E. S. (2008). *Zooarchaeology*. Cambridge Manuals in Archaeology. Cambridge University Press.
- Ríos, M.E. & Achával, L. (1904). *Geografía de la Provincia de Córdoba Vol I*. Buenos Aires: Compañía Sudamericana de Billetes de Banco.
- Rivero, D., Medina, M.E., Recalde, A. & Pastor, S. (2010). Variabilidad en la Explotación de Recursos Faunísticos durante el Holoceno en las Sierras de Córdoba (Argentina): Una aproximación Zooarqueológica. En: Gutiérrez, M., De Nigris, M., Fernández, P.M., Giardina, M., Gil, A., Izeta, A.D., Neme, G. & Yacobaccio H. (Eds.), *Zooarqueología a principios del siglo XXI: Aportes teóricos, metodológicos y casos de estudio*, 321 - 331. Buenos Aires.
- Robledo A.I. 2014. Estudios antracológicos en los espacios de combustión del Alero Deodoro Roca – Ongamira (Córdoba). Trabajo Final de Licenciatura. Departamento de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba.
- Robledo, A. 2016b. Estudios antracológicos en los espacios de combustión del Alero Deodoro Roca – Ongamira (Córdoba). *South American Archaeology Series 25*, A. D. Izeta (Ed.), Archaeopress Publishing Ltd, Oxford. 169pp.
- Robledo, A.I, Cattáneo, R.G., Izeta, A.I., Martinelli, M. & Brizuela, C. (2018). Sistemas de sostén en puntas de proyectil triangulares y el uso de *Cercidium praecox* en Ongamira, Córdoba, Argentina. *VII Jornadas Arqueológicas Cuyanas*. Libro de resúmenes. Malargüe, Mendoza.

- Robledo, A.I. & Scrivanti, R. (2016). Los espacios de combustión en el Alero Deodoro Roca. Análisis antracológicos de ADR Sector B En: Cattáneo, G. R., & Izeta, A. (Eds.), *Arqueología en el Valle de Ongamira, 2010-2015*. 1ª edición. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba.
- Rocchietti, A., & Ribero, F. (2017). Sitio Barranca I: Sistemática estratigráfica de depósito ceramolítico en el piedemonte de la Sierra de Comechingones, Provincia de Córdoba. *Investigaciones arqueométricas: Técnicas y procesos*, 41-61.
- Rocchietti, A.M. (1997). Región rupestre del sur de Córdoba. *Revista Voces*. Universidad Nacional de Río Cuarto.
- Rogers J., Waldron T., Dieppe P. & Watt I. (1987). Arthropathies in paleopathology: the basis of classification according to most probable cause. *Journal of Archaeological Science* 14. 179-193.
- Romero, J. & Santa María, G. (2016). Plan de Conservación del Bosque Nativo, Campo "La Providencia" - Puesto La Nena, Serrezuela, Córdoba, Argentina. *Amb.Ar.* (Ambiente Argentino). Reporte ambiental inédito, pp. 55.
- Rusconi, C. (1930). Un nuevo caso de polidactilia en un guanaco hallado en un túmulo indígena de Santiago del Estero (Argentina). *Revista Chilena de Historia Natural* 34, 224–227.
- Russell, N. (2011). *Social zooarchaeology: Humans and animals in prehistory*. Cambridge University Press.
- Saba, S. L. (1987). *Biología reproductiva del guanaco (Lama guanicoe Möller)*. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.
- Salega, S. & Fabra, M. (2012). Nódulos de Schmorl como marcadores de actividad física en poblaciones prehispánicas de Córdoba (Argentina). *XII Congreso Latinoamericano de Antropología Biológica*. San José, Costa Rica, 14 al 16 de noviembre de 2012. Formato digital.
- Salega, S. & Fabra, M. (2013). Niveles de actividad física en poblaciones de las Sierras y las Llanuras de la provincia de Córdoba (Argentina) durante el Holoceno tardío. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 38 (2): 401-420.

- Salega, S. & Fabra, M. (2017). Variaciones del terreno y cambios entesiales en poblaciones prehispánicas de Córdoba (Argentina). *Revista del Museo de Antropología*, 10(2), 131-136.
- Salega, S. (2011). Prácticas cotidianas, niveles de actividad física y modos de vida en poblaciones prehispánicas del sector austral de las Sierras Pampeanas: una aproximación bioarqueológica. Tesis de Licenciatura en Historia. FFyH, UNC. Ms.
- Salega, S. (2012). Prácticas cotidianas y niveles de actividad física en poblaciones prehispánicas de Córdoba: aproximaciones desde la Bioarqueología. *IX Jornadas de Jóvenes Investigadores en Ciencias Antropológicas*. Buenos Aires, 5 al 9 de noviembre de 2012. *Libro de Resúmenes*, pág. 20.
- Salega, S. (2016). Prácticas cotidianas, niveles de actividad y modos de vida en poblaciones prehispánicas del sector austral de las Sierras Pampeanas. Una aproximación bioarqueológica. Tesis Doctoral. Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Biblioteca de la Facultad de Filosofía y Humanidades.
- Salemme, M. C. (1988). Paleoetnozoología del sector Bonaerense de la Región Pampeana, con especial atención a los mamíferos. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.
- Salmi, A. K., & Niinimäki, S. (2016). Entheseal changes and pathological lesions in draught reindeer skeletons—Four case studies from present-day Siberia. *International Journal of Paleopathology*, 14, 91-99.
- Sayago, M. (1969). Estudio fitogeográfico del norte de Córdoba. *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias*. Vol. 46 (1969), p. 123-247.
- Schneider, C. & Rufini, S. (2008). Guanacos en el Chaco Seco Argentino: construyendo conocimientos y estrategias de conservación. ACEN (Asociación para la Conservación y Estudio de la Naturaleza), Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Dirección de Fauna Silvestre. III Congreso nacional para la conservación de la biodiversidad. Buenos Aires, Argentina.
- Serrano, A. (1945). Los Comechingones. *Serie Aborígenes argentinos, Vol. I, Instituto de Arqueología, Lingüística y Folklore*. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba.
- Shaffer, B. S., & Baker, B. W. (1997). Historic and prehistoric animal pathologies from North America. *Anthropozoologica*, 25(26), 255-261.

- Shahack-Gross, R., Bar-Yosef, O., & Weiner, S. (1997). Black-coloured bones in Hayonim Cave, Israel: differentiating between burning and oxide staining. *Journal of Archaeological Science*, 24(5), 439-446.
- Sierpe, V. G. (2015). Atlas osteológico del guanaco (*Lama guanicoe*). Universidad de Magallanes.
- Silva, L C. R., Giorgis, M. A., Anand, M., Enrico, L., Pérez-Harguindeguy, N., Falczuk, V., Tieszen, L. L. & Cabido, M (2011). Evidence of shift in C4 species range in central Argentina during the late Holocene. *Plant Soil* 349:261–279
- Solomita Banfi, F. (2017). Zooarqueología del Sitio Barranca I (Departamento de Río Cuarto, Córdoba) durante el Holoceno tardío: análisis preliminar. *Sociedades de Paisajes Áridos y Semiáridos* 10, 221-235.
- Steinbock, R. T. (1976). Paleopathological diagnosis and interpretation: bone diseases in ancient human populations. Charles C Thomas Pub Limited.
- Tasnádi Kubacska, A. 1960. Az őszállatok pathológiája [The Pathology of Prehistoric Animals]. *Medicina Könyvkiadó*. Budapest.
- Ten Cate, J.M (1989). Recent advances in the study of dental calculus. Oxford: IRI. Oxford University Press.
- Thomas, R. (2007a). Interpreting animal palaeopathology - an opportunity missed? En: *Abstracts of the third International Conference of the Animal Palaeopathology Working Group (APWG) of the International Council for Archaeozoology (ICAZ), 6-8 September 2007, Kaunas, Lithuania*: 47.
- Thomas, R. (2012). Nonhuman paleopathology. En: Grauer, A. (Ed.), *The Global History of Paleopathology: Pioneers and Prospects*, 652-666.
- Thomas, R. and Mainland, I. (2005). Introduction: animal diet and health – current perspectives and future directions. En: J. Davies, M. Fabiš, I. Mainland, M. Richards, and R. Thomas (Eds.) *Diet and Health in Past Animal Populations. Current Research and Future Directions. Proceedings of the 9th conference of the ICAZ, Durham, August 2002*, pp. 1-7. Oxford, Oxbow Books.
- Thomas, R., & Miklikova, Z. (2008). Introduction: current research in animal palaeopathology. En: *Current Research in Animal Palaeopathology: Proceedings of the Second ICAZ Animal Palaeopathology Working Group Conference* (pp. 1-2).

- Thomas, R., & Miklikova, Z. (2008). Introduction: current research in animal palaeopathology. In *Current Research in Animal Palaeopathology: Proceedings of the Second ICAZ Animal Palaeopathology Working Group Conference* (pp. 1-2).
- Todd, L. C. (1987). Taphonomy of the Horner II Bonebed. En: Frison, G.C. & Todd, L.C. (Eds.), *The Horner Site: The Type Site of the Cody Cultural Complex*, pp. 107-198. Academic Press, Orlando.
- Todd, L.C. & Rapson, D.J. (1988). Long bone fragmentation and interpretation of faunal assemblages: approaches to comparative analysis. *Journal of Archaeological Science* 15: 307-25.
- Todd, L.C., 1998. Bison Osteology. Online Resource.
<http://lamar.colostate.edu/wlctodd/bison.htm>
- Tomczyk, W., & Giersz, M. (2017). Polydactyly suggesting local husbandry of Pre-Columbian camelids: A case from Castillo de Huarmey archaeological site, northern coast of Peru. *International Journal of Paleopathology*, 16, 40-43.
- Torrella, S. A., & Adámoli, J. (2005). Situación ambiental de la ecorregión del Chaco Seco. *La situación ambiental Argentina*, 73-75.
- Torres, H. (1992). South American Camelids. An action plan for their conservation. IUCN Publications Services Unit, Cambridge, 58 pp.
- Upex, B., Dobney, K., 2012. More than just mad cows: exploring human–animal relationships through animal palaeopathology. En: Grauer, A.L. (Ed.), *A Companion to Paleopathology*. Blackwell, Chichester, pp. 191–213.
- Vann, S. & Thomas, R. (2006). Humans, other animals and disease: a comparative approach towards the development of a standardized recording protocol for animal palaeopathology. *Internet Archaeology* 20:
http://intarch.ac.uk/journal/issue20/vannthomas_index.html
- Vann, S. L. (2008). Recording the facts: a generic recording system for animal palaeopathology. Tesis Doctoral. Archaeology and Ancient History. University of Southampton.
- Vimeux, F., Sylvestre, F., & Khodri, M. (Eds.). (2009). *Past climate variability in South America and surrounding regions: from the Last Glacial Maximum to the Holocene* (Vol. 14). Springer Science & Business Media.

- Viveiros de Castro, E. (1998). Cosmological deixis and Amerindian perspectivism. *J. R. Anthropol. Inst.* 4:469–88.
- Walker, M. J., Berkelhammer, M., Björck, S., Cwynar, L. C., Fisher, D. A., Long, A. J., ... & Weiss, H. (2012). Formal subdivision of the Holocene Series/Epoch: A Discussion Paper by a Working Group of INTIMATE (Integration of ice-core, marine and terrestrial records) and the Subcommission on Quaternary Stratigraphy (International Commission on Stratigraphy). *Journal of Quaternary Science*, 27(7), 649-659.
- Wanner, H., Beer, J., Bütikofer, J., Crowley, T. J., Cubasch, U., Flückiger, J., ... & Küttel, M. (2008). Mid-to Late Holocene climate change: an overview. *Quaternary Science Reviews*, 27(19-20), 1791-1828.
- Weihmüller, M.P., Costa, T. & Cattáneo, R.G. (2018a). Lesiones y anomalías óseas en una colección de guanacos chaqueños actuales de las Salinas Grandes de Córdoba, Argentina. *VII Jornadas Arqueológicas Cuyanas*. Libro de resúmenes. Malargüe, Mendoza.
- Weihmüller, M.P., Costa, T. & Cattáneo, R.G. (2018b). Lesiones y anomalías óseas en una colección de guanacos chaqueños actuales de las Salinas Grandes de Córdoba, Argentina. Un aporte desde la zooarqueología para la conservación de la especie. En: Cruz, I. (comp.), *Libro de resúmenes IV Encuentro Latinoamericano de Arqueozoología: homenaje al Dr. Luis Alberto Borrero*. UNPAedita. Río Gallegos, Santa Cruz.
- Wheeler, J. (1995) Evolution and Present Situation of the South-American Camelidae. *Biological Journal of the Linnean Society*, 52, 271–295.
- White, T. D., & Folkens, P. A. (2005). *The human bone manual*. Elsevier.
- Withers, P. C. (1992). *Comparative physiology*. Saunders College, Fort Worth Google Scholar.
- Yacobaccio, H. D. (1990). *Sistemas de asentamiento de los cazadores-recolectores tempranos de los Andes centro-sur*. Tesis de doctorado, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Yanes, Y., Izeta, A.D., Cattáneo, G.R., Costa, T. & Gordillo, S. (2014). Holocene (~4.5-1.7 cal. yr BP) paleoenvironmental conditions in central Argentina inferred from

entire-shell and intra-shell stable isotope composition of terrestrial gastropods.

The Holocene 24 (10): 1193-1205.

Zárate, M. A. (2016). Explorando la historia geológica del Alero Deodoro Roca. En:

Cattáneo, G.R & Izeta A.D. (Eds.), *Arqueología en el Valle de Ongamira, Córdoba (2010-2015)*. IDACOR-CONICET-UNC, Córdoba, Argentina.

Zinoviev, A. V. (2010). A supernumerary permanent mandibular premolar of wild boar

(*Sus scrofa* L.) from the early medieval Novgorod, Russia. *International Journal of Osteoarchaeology*, 20(5), 586-590.

Zumwalt, A. (2006). The effect of endurance exercise on the morphology of muscle

attachment sites. *Journal of Experimental Biology*, 209(3), 444-454.