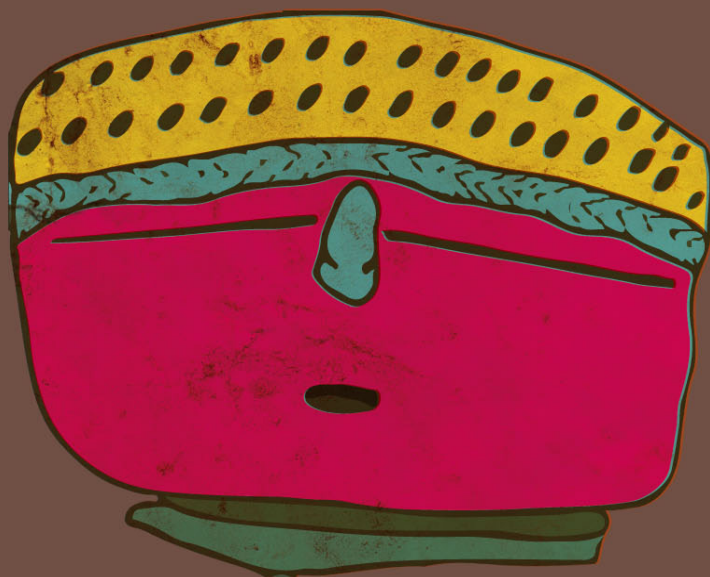


**Metodologías para el estudio
de restos esqueléticos en
argentina:** actualizaciones y
nuevas perspectivas

2
0
1
9



Editores:

Mariana Fabra

Paula Silvana Novellino

Mario Alberto Arrieta

Maria Soledad Salega



Fabra, Mariana

Metodologías para el estudio de restos esqueléticos en Argentina : actualizaciones de nuevas perspectivas / Mariana Fabra ; editado por Mariana Fabra ... [et al.]. - 1a ed . - Córdoba : Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Filosofía y Humanidades, 2019.

Libro digital, eReader

Archivo Digital: online

ISBN 978-950-33-1526-2

1. Arqueología. 2. Argentina. I. Título.

CDD 930.10285

ISBN 978-950-33-1526-2



Índice

| | |
|---------------------|----|
| Introducción | 15 |
|---------------------|----|

Primera parte:
desafíos metodológicos en el relevamiento de marcadores de estrés funcional

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abordajes y perspectivas para el relevamiento de cambios degenerativos articulares en restos óseos humanos. Mario Arrieta | 23 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Aplicación y comparación de dos propuestas metodológicas para el estudio de las proliferaciones periarticulares en muestras del sitio “Área Fundacional” (Mendoza, Argentina). Sebastián P. Giannotti , Daniela A. Mansegosa , Leandro H. Luna y Horacio D. Chiavazza | 51 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Identificación, registro e interpretación de la osteoartritis temporomandibular. Análisis en muestras esqueléticas. Marcos Plischuk, Bárbara Desántolo, Rocío García Mancuso, Selene Petrone, Gonzalo Garizoain, Susana Salceda y Ana María Inda | 73 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Alcances y limitaciones en el relevamiento de osteoartritis. Primeros resultados de los análisis en series osteológicas del sur de Entre Ríos (Argentina). Clara Scabuzzo y María Agustina Ramos van Raap | 97 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

Segunda parte:
nuevas metodologías en antropología dental

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Análisis de la periodontitis en restos humanos del centro-norte de Mendoza (Argentina) en el Holoceno tardío (2260 – 550 AP). Cynthia Daniela Pandiani, Jorge Suby y Paula Novellino. | 126 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

La elección de la unidad de análisis. Reflexiones a partir del uso de la estadística en los estudios de salud bucal.

Verónica Seldes, Leandro Luna, Claudia Aranda y María Nélica Dentoni

159

Tercera parte:

nuevas metodologías para la determinación de sexo y edad en restos esqueléticos

Evaluación de estimadores de edad y sexo en coxales adultos del sitio Médano Petroquímica.

Lila Bernardi

182

Estudio de los estadios de unión epifisiaria y anillos vertebrales: métodos para la estimación de la edad en restos óseos humanos.

Milena Constanza Morlesín y Solana García Guraieb

206

Estimación de la edad por la longitud de fémur en el período prenatal y postnatal temprano.

Rocío García Mancuso, Selene Petrone, Gonzalo Garizoain, Marcos Plischuk, Bárbara Desántolo, Marcela García y Ana Lía Errecalde

237

Ranking de supervivencia de elementos óseos de subadultos menores de 10 años en Lago Salitroso: implicaciones en la elección de métodos de asignación de sexo y estimación de la edad.

Rocío Guichón Fernández y Solana García Guraieb

270

Abordajes y perspectivas para el relevamiento de cambios degenerativos articulares en restos óseos humanos

Approaches and perspectives for the data collection of degenerative joint changes in human skeletal remains

Mario Arrieta¹

¹Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas-Departamento de Ciencias Naturales; Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto; marrieta@exa.unrc.edu.ar

Resumen

En las últimas décadas se ha podido reconocer el gran potencial que posee el registro óseo humano como portador de señales biológicas y culturales que resultan muy valiosas al momento de conocer distintos aspectos de las poblaciones del pasado. Entre estas señales y/o indicadores osteológicos se encuentran los cambios óseos relacionados con la osteoartritis o enfermedad degenerativa articular (EDA), la cual es una condición patológica crónica y progresiva. En Bioarqueología siempre ha existido una tendencia a establecer una relación directa entre las prevalencias de EDA y el uso del cuerpo y los niveles de actividad general en las poblaciones humanas antiguas. En este trabajo se muestran los resultados obtenidos a partir de la aplicación de dos propuestas técnico-metodológicas diferentes para el relevamiento

y registro de cambios degenerativos articulares. Los resultados sugieren que la técnica que emplea una descripción más detallada y precisa de cada una de las variables consideradas y de sus respectivas categorías sería más idónea para aplicar en otros estudios. Finalmente, se advierte de la necesidad de desarrollar un protocolo estandarizado para el relevamiento de cambios óseos degenerativos asociados con EDA.

Palabras Clave: enfermedad degenerativa articular; labiado marginal; porosidad; osteofitos articulares

Abstract

In recent decades it has been possible to recognize the great potential of human bone remains as bearers of biological and cultural signals that are very valuable when we attempt to know different aspects of past populations. Among these signals and / or osteological indicators are the bone changes related to osteoarthritis or degenerative joint disease (DJD), which is a chronic and progressive pathological condition. In Bioarchaeology there has always been a tendency to establish a direct relationship between the prevalences of DJD and the use of the body and levels of general activity in ancient human populations. This work shows the results obtained from the application of two different technical-methodological proposals for the data collection and recording of degenerative joint changes. The results suggest that the technique employing a more detailed and precise description of each of the variables considered and their respective categories would be more suitable to apply in other studies because it has a more specific methodological approach. However, there is

an urgent need to develop a standardized protocol for the data collection and analysis of degenerative bone changes associated with DJD.

Keywords: degenerative joint disease; marginal lipping; porosity; surface osteophytes.

Los cambios óseos asociados con osteoartrosis o enfermedad degenerativa articular (EDA) han sido, junto con las caries, las lesiones mayormente registradas tanto en poblaciones humanas actuales como en aquellas representadas por colecciones esqueléticas (Jurmain, 1991; Weiss y Jurmain, 2007; Waldron, 2009; Domett, Evans, Chang, Tayles y Newton, 2017). La EDA podría ser definida brevemente como un grupo heterogéneo de condiciones que afecta la integridad del cartílago articular y provoca cambios óseos evidentes en el hueso subyacente y en los márgenes articulares (Altman et al., 1986). Por lo tanto, la EDA posee una etiología multifactorial en la cual variables tales como edad, predisposición genética, contextura corporal, variación anatómica y estrés mecánico, entre otras, son consideradas factores de riesgo que influyen en su manifestación y severidad (Jurmain, 1991, 2000; Weiss y Jurmain, 2007; Waldron, 2009). El desarrollo de esta condición comienza con la ruptura enzimática del cartílago articular y continúa con la formación de nuevo hueso en un intento de reparar el daño. Esta situación queda de manifiesto en los cambios óseos que se observan en las articulaciones, entre los cuales se encuentran la formación de nuevo hueso alrededor de los márgenes articulares (labiado marginal), reacciones óseas debido a la hipervascularización del hueso subcondral (osteofitos articulares), la formación de hoyos sobre la superficie articular

(porosidad), cambios en el contorno normal de la articulación y la formación de un área altamente pulida sobre la superficie articular (eburnación) (Lieverse, Weber, Bazaliiskiy, Goriunova y Savel'ev, 2007; Waldron, 2009). Algunos autores consideran a la eburnación como el único cambio óseo patognomónico de EDA (Rogers y Waldron, 1995). Sin embargo, actualmente se considera que la eburnación representa un rasgo que indica principalmente severidad de EDA antes que su presencia (Rothschild, 1997; Zampetti, Mariotti, Radi y Belcastro, 2016).

Aunque la EDA generalmente puede asociarse a una multiplicidad de variables, los bioarqueólogos se han enfocado especialmente en el rol del desgaste fisiológico de origen anatómofuncional como uno de los principales factores influyentes en el desarrollo de cambios óseos sobre las superficies y los márgenes articulares (Weiss y Jurmain, 2007; Arrieta y Mendonça, 2011). Desde esta posición teórica es entonces posible considerar la posibilidad de que el incremento general de la prevalencia y la severidad de la EDA se expresará con particular intensidad en poblaciones humanas que exhiban altos niveles de actividad corporal o que posean ocupaciones físicamente exigentes. Sin embargo, la naturaleza compleja de la EDA y la falta de un conocimiento completo de su etiopatogénesis pueden ser consideradas limitantes para la interpretación de lesiones degenerativas articulares registradas en poblaciones del pasado (Jurmain, 1991, 2000; Weiss y Jurmain, 2007; Waldron, 2009). Igualmente, en los últimos tiempos el número de estudios donde se analizan las prevalencias de cambios degenerativos articulares observadas en series esqueléticas contextualizadas con evidencia documental y arqueológica, y en los cuales se intenta encontrar asociaciones a comportamientos o hábitos determinados, se ha

incrementado de manera notable (Sofaer Derevenski, 2000; Klaus, Larsen y Tam, 2009; Lieverse, Mack, Basiliiskiy y Weber, 2016; Zampetti et al., 2016; Domett et al., 2017).

El grado de desconocimiento de la etiopatogénesis de la EDA ha llegado incluso a evidenciarse en la terminología utilizada para esta patología, ya que todavía no existe un total consenso acerca de cuál sería la expresión más apropiada para su denominación. Durante mucho tiempo esta condición fue llamada “osteoartritis”. Sin embargo, como este término implicaba inherentemente la existencia de inflamación durante su patogénesis, se comenzaron a utilizar términos más amplios y abarcativos tales como osteoartrosis o EDA (Hough, 1993; Weiss y Jurmain, 2007). Actualmente, numerosos investigadores consideran que la inflamación es una alteración fundamental durante el desarrollo y evolución de esa condición (Flores y Hochberg, 2003; Punzi, Oliviero y Plebani, 2005; Weiss y Jurmain, 2007; Johnson y Hunter, 2014), razón por la cual utilizar el término “osteoartritis” no sería incorrecto. Durante el desarrollo de este trabajo se utilizará “enfermedad degenerativa articular” (EDA), ya que, de acuerdo a Luna, Aranda y Alves (2017), resultaría el término más idóneo para describir el tipo de lesiones que comúnmente se manifiestan a nivel esquelético.

Los cambios degenerativos articulares se encuentran entre los tipos de lesiones más comúnmente registrados en los estudios bioarqueológicos, y trabajos donde se analizan las prevalencias de los mismos datan ya desde mediados del siglo pasado. Sin embargo, aún no existe un amplio consenso entre los investigadores en paleopatología para generar y desarrollar una técnica estandarizada para el relevamiento de dichas lesiones con el objeto de obtener datos que resulten mayormente comparables

entre estudios realizados sobre distintos conjuntos osteológicos. Si bien esta situación ha sido advertida por numerosos investigadores desde hace ya más de medio siglo (Rogers, 1966; Waldron y Rogers, 1991; Bridges, 1993; Luna et al., 2017), actualmente existe una gran variedad de técnicas y métodos para el estudio de la EDA. La existencia de tal diversidad de abordajes aumenta las probabilidades de que surjan discrepancias entre los resultados de distintos estudios que reflejarían las diferencias en la manera de relevar cambios degenerativos articulares y en los sistemas clasificación utilizados (Jurmain, 1990), y de este modo dificultaría, y hasta impediría, llevar a cabo comparaciones entre distintas series esqueléticas.

El objetivo del presente trabajo es mostrar y comparar los resultados obtenidos a partir de dos relevamientos de cambios degenerativos articulares en restos óseos humanos de origen arqueológico empleando dos metodologías diferentes. Ambos relevamientos se realizaron con una diferencia de 7 años y se efectuaron sobre la misma serie esquelética (SJ Til 43). A partir de este trabajo se intenta demostrar que el empleo de diferentes técnicas metodológicas para el registro de cambios óseos asociados a EDA puede generar resultados muy diferentes, lo cual acabaría reflejándose en las interpretaciones que los investigadores realizan. Además, este trabajo también tiene como objetivo contribuir a la discusión acerca de la necesidad urgente de generar un protocolo de trabajo estandarizado para el relevamiento de cambios degenerativos articulares y de este modo poder obtener datos que permitan realizar comparaciones válidas entre estudios llevados a cabo por distintos investigadores.

Material y métodos

Para el desarrollo de este análisis metodológico se emplearon restos óseos humanos procedentes del sitio La Falda (SJ Til 43). Se trata de un cementerio localizado en la actual ciudad de Tilcara, en el tramo medio de la quebrada de Humahuaca, provincia de Jujuy, Argentina, el cual habría estado segregado de cualquier otro tipo de ocupación humana durante su utilización. Fechados radiocarbónicos (efectuados tanto sobre hueso como sobre material textil) permiten ubicar este cementerio entre los años 1441 y 1635 dC (Mendonça y Bordach, 2001). En total fueron excavados 25 rasgos de los cuales fueron exhumados 34 individuos. El estado de preservación de estos esqueletos, si bien con variaciones, puede considerarse como muy bueno, presentando la mayoría de los elementos óseos una baja fragmentación y altos valores de grados de completitud. Debido a que el patrón de inhumación mayormente observado en este cementerio es el entierro primario individual (aunque se hallaron tumbas que contenían más de un individuo) y las condiciones de preservación fueron muy buenas, esta serie constituye una excelente muestra para poder aplicar y desarrollar exploraciones metodológicas como la que se propone para este estudio.

Para el desarrollo de este trabajo solamente se consideraron aquellos esqueletos cuya edad estimada al momento de la muerte es mayor a 20 años. Únicamente se incluyeron en el análisis articulaciones que al menos tuvieran una superficie articular observable. Por lo tanto, el análisis abarcó 18 individuos, de los cuales 10 fueron asignados al sexo femenino y 8 al masculino. Con respecto a la estimación etaria, 9 individuos habrían sido adultos jóvenes al momento de la muerte ($20 < 35$ años), mientras que los

9 restantes fueron asignados como adultos medios (35<50 años).

Los individuos que conforman esta serie esquelética fueron objeto de análisis para el relevamiento y registro de cambios degenerativos óseos asociados a EDA en dos oportunidades, la primera en el año 2010 y la segunda en el año 2017. En ambas oportunidades se aplicaron distintas técnicas metodológicas, las cuales se detallan más abajo. Para la aplicación de ambos métodos se consideraron las superficies articulares de los elementos óseos que forman parte de las articulaciones del hombro (fosa glenoidea de la escápula y cabeza del húmero), codo (capitulum y tróclea del húmero, surco troclear y surco radial del cúbito y cabeza del radio), muñeca (superficie articular radial distal y surco ulnar del radio, articulación circunferencial radial del cúbito y facetas del escafoides, semilunar y piramidal), mano (facetas articulares de los carpianos y metacarpianos), cadera (acetábulo y cabeza femoral), rodilla (cóndilos femorales, facetas articulares de la rótula y epífisis proximal de la tibia), tobillo (epífisis distales de tibia y peroné y tróclea del astrágalo) y pie (facetas articulares del calcáneo, tarsianos y metatarsianos) y sólo se incluyeron aquellos elementos que poseían más del 50% de la superficie articular presente. Aunque cada superficie articular fue relevada de manera separada, las superficies que conforman cada articulación fueron combinadas en una sola y se les asignó un solo grado de severidad para cada variable analizada, el cual correspondía al máximo grado registrado. Todos los cambios morfológicos fueron observados macroscópicamente y relevados por el mismo investigador (MAA) para evitar los efectos del error interobservador. A continuación se detallan las técnicas aplicadas en ambas oportunidades.

Técnica 1

Durante el relevamiento de cambios degenerativos llevado a cabo en el año 2010 se tuvieron en cuenta tres tipos de modificaciones patológicas: labiado marginal (LM), porosidad (PO) y eburnación (EB) (descriptos y definidos en Buikstra y Ubelaker, 1994). Cada uno de estos cambios óseos se registró de manera separada. Siguiendo los lineamientos propuestos por numerosos autores (Jurmain, 1980, 1990; Bridges 1989, 1991; Lovell, 1994; Sofaer Derevenski, 2000; Rojas-Sepúlveda, Ardagna y Dutour, 2008), los cambios considerados fueron clasificados dentro de un rango de cuatro puntos: 0=ausente, 1=leve (en el caso de porosidad y eburnación es igual a menos del 10% de la superficie articular afectada), 2=moderado (en el caso de porosidad y eburnación es igual a entre el 10% y el 50% de la superficie articular afectada) y 3=severo (en el caso de porosidad y eburnación es igual a más del 50% de la superficie articular afectada). Para la aplicación de técnicas estadísticas se combinaron los tres tipos de cambios óseos considerados (en la mayoría de los casos se tuvo en cuenta principalmente al labiado, el cual fue el mayormente registrado) y se agruparon las articulaciones de miembros superiores y las de los miembros inferiores. Para comparar la expresión de los cambios degenerativos óseos entre grupos de edad, sexo y lateralidad se aplicaron pruebas de Chi-cuadrado (X^2 , $P \leq 0.05$). Debido a la gran diferencia entre el número de hombres y mujeres que estaban incluidos dentro de cada uno de los dos grupos de edad considerados (en la categoría adulto joven el número de articulaciones analizadas de individuos masculinos era mucho mayor al de los individuos femeninos, mientras que en la categoría adulto medio sucedía exactamente

lo contrario), el análisis de la frecuencia de lesiones degenerativas según el sexo de los individuos sólo se realizó entre el total de hombres y mujeres y el análisis entre los grupos de edad se realizó entre el total de adultos jóvenes y el total de adultos medios. Puesto que para poder aplicar las pruebas de X^2 las frecuencias esperadas deben ser más altas que 4, los estadios de severidad 1, 2 y 3 fueron agrupados en uno solo.

Técnica 2

El relevamiento en el cual se aplicó esta técnica metodológica se llevó a cabo durante el año 2017. Los cambios articulares degenerativos considerados en esa oportunidad fueron labiado marginal, porosidad, eburnación y osteofitos articulares (OA). En la Tabla 1 se describen los cambios óseos considerados y se establecen cada uno de los grados de severidad con sus rangos clasificatorios (adaptados de Zampetti et al., 2016). Las comparaciones estadísticas entre lateralidad, sexo y grupos de edad también fueron calculadas utilizando pruebas de Chi-cuadrado. Al igual que con la Técnica 1, las comparaciones entre sexos y entre grupos de edad se realizaron entre el total de hombres y mujeres y entre el total de adultos jóvenes y adultos medios, respectivamente. Debido a que un sistema de clasificación de cuatro grados disminuiría la replicación de las técnicas y aumentaría la probabilidad de error tanto intra como interobservador, en esta ocasión, siguiendo la propuesta de Zampetti et al. (2016), los grados de severidad de LM y PO fueron agrupados para obtener dos categorías: cambios ausentes o apenas distinguibles (grados 0+1) y cambios obvios (grados 2 + 3), considerándose solamente los cambios obvios. Se realizaron

comparaciones entre prevalencias de cada cambio óseo por cada articulación considerada.

Tabla 1: Cambios degenerativos articulares y sus correspondientes estadios (adaptado de Zampetti et al., 2016)

| Variable | Abreviación | Región articular | Descripción | Grados de severidad |
|------------------------|-------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Labiado marginal | LM | Borde | Hipertrofia de los márgenes articulares a través de desarrollos osteofíticos | 0= Ausente 1= Presencia de un leve borde o contorno < 1 mm de alto 2= Presencia de un anillo óseo de 1 < 4 mm de alto 3= Presencia de un claro anillo > 4 mm de alto |
| Porosidad | PO | Superficie | Presencia de discontinuidad (poros) en el hueso subcondral | 0= Ausente 1= Presencia de porosidad en < 25% de la superficie articular 2= Porosidad afectando entre el 25 < 50% de la superficie articular 3= Porosidad afectando > 50% de la superficie articular |
| Eburnación | EB | Superficie | Pulido de textura ebúrnea producto de la reacción tisular reparadora del hueso subcondral | 0= Ausente 1= Presencia de eburnación en < 25% de la superficie articular 2= Eburnación afectando entre el 25 < 50% de la superficie articular 3= Eburnación afectando > 50% de la superficie articular |
| Osteofitos articulares | OA | Superficie | Formación de nuevo hueso sobre la superficie articular | 0= Ausente 1= Pequeña exostosis < 1 mm en cualquier dimensión 2= Exostosis de 1 < 4 mm en al menos una dimensión 3= Clara exostosis > 4 mm |

Resultados

Técnica 1

Las prevalencias de los cambios degenerativos relevados en el año 2010 (grados 1+2+3) son mostradas en la Tabla 2. Tal como puede observarse en dicha tabla, el cambio óseo mayormente registrado en este primer relevamiento fue el LM, con las prevalencias más altas en las articulaciones del codo, la rodilla, la cadera y del pie izquierdo. La PO se registró con prevalencias considerablemente inferiores a LM, apenas superando el 30% en un par de articulaciones. No se registró ninguna superficie articular que presentara EB.

En cuanto a la lateralidad de la articulación, no se observaron diferencias significativas en la ocurrencia de cambios óseos en ninguno de los grupos analizados ($P \geq 0,05$), tanto para articulaciones de miembros superiores como para las de los inferiores. El análisis de la frecuencia de lesiones degenerativas según el sexo de los individuos arrojó diferencias estadísticamente significativas para las articulaciones de los miembros superiores ($X^2=15,68$; $P=0,0001$). En cuanto a la comparación entre los grupos de edad, el test aplicado para las articulaciones de los miembros superiores arrojó un valor de P que se encontraba en el límite de aceptación de la existencia de diferencias estadísticamente significativas ($X^2=3,68$; $P=0,0551$).

Tabla 2: Prevalencia porcentual de cambios degenerativos óseos (grados 1+2+3) según la Técnica 1. LM= labiado marginal, PO= porosidad, EB= eburnación

| | | FEMENINOS | | | MASCULINOS | | | TOTAL | | |
|-----------|---------|-----------|--------|--------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | LM (%) | PO (%) | EB (%) | LM (%) | PO (%) | EB (%) | LM (%) | PO (%) | EB (%) |
| Derecho | Hombro | 87.5 | 25 | 0 | 37.5 | 12.5 | 0 | 62.5 | 18.7 | 0 |
| | Codo | 80 | 50 | 0 | 75 | 12.5 | 0 | 77.8 | 33.3 | 0 |
| | Muñeca | 55.6 | 11.1 | 0 | 50 | 0 | 0 | 52.9 | 5.9 | 0 |
| | Mano | 30 | 10 | 0 | 50 | 0 | 0 | 38.9 | 5.6 | 0 |
| | Cadera | 77.8 | 33.3 | 0 | 50 | 0 | 0 | 64.7 | 17.6 | 0 |
| | Rodilla | 62.5 | 37.5 | 0 | 87.5 | 12.5 | 0 | 75 | 25 | 0 |
| | Tobillo | 55.6 | 0 | 0 | 25 | 12.5 | 0 | 41.2 | 5.9 | 0 |
| | Pie | 55.6 | 0 | 0 | 50 | 12.5 | 0 | 52.9 | 5.9 | 0 |
| Izquierdo | Hombro | 40 | 20 | 0 | 37.5 | 12.5 | 0 | 38.9 | 16.7 | 0 |
| | Codo | 55.6 | 44.4 | 0 | 62.5 | 0 | 0 | 58.8 | 23.5 | 0 |
| | Muñeca | 30 | 20 | 0 | 28.6 | 0 | 0 | 29.4 | 11.8 | 0 |
| | Mano | 44.4 | 22.2 | 0 | 37.5 | 0 | 0 | 41.2 | 11.8 | 0 |
| | Cadera | 77.8 | 44.4 | 0 | 71.4 | 14.3 | 0 | 75 | 31.3 | 0 |
| | Rodilla | 66.7 | 22.2 | 0 | 85.7 | 0 | 0 | 75 | 12.5 | 0 |
| | Tobillo | 33.3 | 0 | 0 | 37.5 | 0 | 0 | 35.3 | 0 | 0 |
| | Pie | 66.7 | 22.2 | 0 | 62.5 | 0 | 0 | 64.7 | 11.8 | 0 |

Técnica 2

En la Tabla 3 se observan las prevalencias de cambios degenerativos registradas a partir del relevamiento del año 2017. Si bien esta metodología considera solamente los cambios obvios para LM y PO (grados 2 y 3), LM fue nuevamente la lesión que se registró con mayores prevalencias, siendo la articulación de la rodilla la que resultó más afectada. El segundo cambio óseo mayormente relevado fueron los OA, los cuales se manifestaron principalmente en las articulaciones del codo y la rodilla. Se registraron muy bajas prevalencias de cambios obvios de PO y no se observaron casos de EB.

En cuanto al análisis estadístico, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las prevalencias de los cambios óseos degenerativos considerados por esta técnica

para lateralidad, edad y sexo ($P > 0,05$) para ninguna de las articulaciones relevadas.

Tabla 3: Prevalencia porcentual de cambios degenerativos óseos (grados 2+3 para LM y PO) según la Técnica 2. LM= labiado marginal, PO= porosidad, EB= eburnación, OA=osteofito articular

| | | FEMENINOS | | | | MASCULINOS | | | | TOTAL | | | |
|-----------|---------|-----------|--------|--------|--------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | LM (%) | PO (%) | EB (%) | OA (%) | LM (%) | PO (%) | EB (%) | OA (%) | LM (%) | PO (%) | EB (%) | OA (%) |
| Derecho | Hombro | 66.7 | 0 | 0 | 0 | 50 | 0 | 0 | 12.5 | 58.8 | 0 | 0 | 5.9 |
| | Codo | 40 | 0 | 0 | 20 | 62.5 | 0 | 0 | 12.5 | 50 | 0 | 0 | 16.7 |
| | Muñeca | 55.6 | 0 | 0 | 0 | 75 | 0 | 0 | 0 | 64.7 | 0 | 0 | 0 |
| | Mano | 60 | 20 | 0 | 10 | 62.5 | 0 | 0 | 0 | 61.1 | 11.1 | 0 | 5.6 |
| | Cadera | 55.6 | 0 | 0 | 0 | 62.5 | 0 | 0 | 0 | 58.8 | 0 | 0 | 0 |
| | Rodilla | 87.5 | 0 | 0 | 37.5 | 75 | 0 | 0 | 25 | 81.2 | 0 | 0 | 31.2 |
| | Tobillo | 22.2 | 11.1 | 0 | 0 | 14.3 | 0 | 0 | 0 | 18.7 | 6.2 | 0 | 0 |
| | Pie | 55.6 | 22.2 | 0 | 0 | 62.5 | 0 | 0 | 0 | 58.8 | 11.8 | 0 | 0 |
| Izquierdo | Hombro | 66.7 | 0 | 0 | 0 | 62.5 | 0 | 0 | 12.5 | 47.1 | 0 | 0 | 5.9 |
| | Codo | 66.7 | 0 | 0 | 22.2 | 62.5 | 0 | 0 | 12.5 | 64.7 | 0 | 0 | 17.6 |
| | Muñeca | 55.6 | 0 | 0 | 0 | 37.5 | 0 | 0 | 0 | 47.1 | 0 | 0 | 0 |
| | Mano | 50 | 0 | 0 | 0 | 75 | 0 | 0 | 0 | 61.1 | 0 | 0 | 0 |
| | Cadera | 55.6 | 0 | 0 | 11.1 | 57.1 | 0 | 0 | 0 | 56.2 | 0 | 0 | 6.2 |
| | Rodilla | 70 | 0 | 0 | 30 | 62.5 | 0 | 0 | 25 | 66.7 | 0 | 0 | 27.8 |
| | Tobillo | 0 | 0 | 0 | 0 | 12.5 | 0 | 0 | 0 | 7.1 | 0 | 0 | 0 |
| | Pie | 44.4 | 11.1 | 0 | 0 | 50 | 0 | 0 | 0 | 47.1 | 5.9 | 0 | 0 |

Discusión

Tal como se observa en las Tablas 2 y 3, a partir de la aplicación de dos métodos de registro se obtuvieron prevalencias de cambios óseos degenerativos marcadamente diferentes en varias de las articulaciones analizadas, principalmente en lo que respecta a LM. Esta situación podría estar reflejando las diferencias metodológicas existentes entre las dos técnicas, ya que si bien ambas consideran una clasificación de 4 grados de severidad, en la Técnica 1 se consideran todos los cambios óseos a partir del grado 1 (leve) mientras que en la Técnica 2, para LM y PO, se consideran únicamente los cambios obvios o notables (grados 2+3). La diferencia se hace más evidente en el caso de la PO, la cual se manifiesta con prevalencias mucho más bajas cuando se empleó

la Técnica 2. Sin embargo, el LM se registró con prevalencias bastante similares (y en algunos casos más altas) cuando se aplicó la Técnica 2, una situación que no sería esperable cuando no se consideran aquellos cambios más leves o apenas distinguibles. En la Figura 1 se muestran las prevalencias de cada uno de los grados de severidad de LM obtenidos a partir de la aplicación de ambas técnicas. Tal como se puede observar en dicha figura, las sumatorias de las prevalencias de los distintos grados de severidad de LM resultaron notablemente mayores en el relevamiento del año 2017. Esto hace suponer que durante el relevamiento del año 2010, en el cual se aplicó la Técnica 1, los desarrollos osteofíticos menores a 1mm de altura no habrían sido considerados. Por un lado, la utilización de un sistema de clasificación con rangos de severidad más específicos, tales como los que se emplean en la Técnica 2, ayudaría a distinguir con mayor eficiencia la total ausencia de LM de los cambios óseos menores apenas perceptibles. Por otro lado, el relevamiento del año 2017, en el cual se aplicó la Técnica 2, ocurrió con posterioridad a la realización de una pasantía con la Colección Esqueletal Identificada de Coimbra, en la cual se abordó el registro de cambios óseos degenerativos asociados a EDA (utilizando la Técnica 2) en 154 esqueletos de entre 25 y 55 años de edad al momento de la muerte. Debido a que este trabajo se llevó a cabo con esqueletos que presentan una excelente preservación y que abarcaban el rango etario en el cual los cambios óseos degenerativos asociados a EDA comienzan a ponerse de manifiesto macroscópicamente, probablemente esta experiencia habría permitido adquirir una mayor destreza en el reconocimiento de las distintas lesiones aún en sus grados más leves, ya que la muestra permitía observar los distintos grados de desarrollo de las lesiones desde sus etapas iniciales.

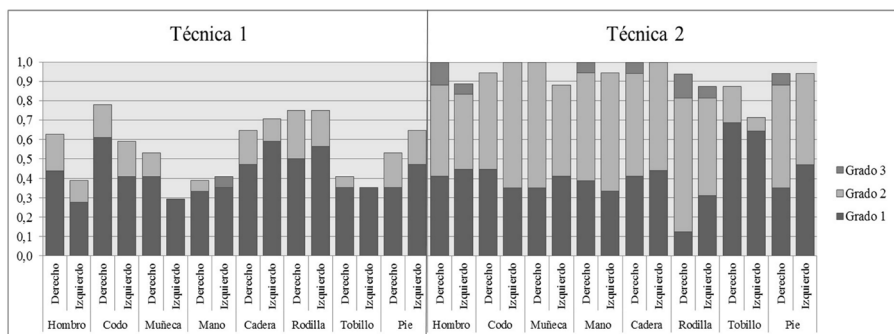


Figura 1. Prevalencias de grados de severidad de LM registradas a partir de la aplicación de las dos técnicas empleadas.

La utilización de dos metodologías diferentes, a partir de las cuales se registraron prevalencias de cambios articulares degenerativos diferentes, también se vio reflejada en los resultados de los análisis estadísticos aplicados al momento de comparar prevalencias. Cuando se analizaron los datos relevados en el año 2010 aplicando la Técnica 1, la cual también considera cambios leves y agrupa a las articulaciones de miembros superiores por un lado y a las de los miembros inferiores por el otro, se observaron diferencias estadísticamente significativas entre sexos para articulaciones de miembros superiores ($X^2=15,68$; $P=0,0001$). Además, el valor de P para articulaciones de miembros superiores cuando se compararon adultos jóvenes con adultos medios se encontraba en el límite de aceptación de la existencia de diferencias estadísticamente significativas ($X^2=3,68$; $P=0,051$). En cambio, cuando se realizó el análisis de los datos relevados en 2017, el cual solo contempla los cambios obvios (grados 2 + 3) para LM y PO y compara cada cambio óseo en cada articulación

por separado, los análisis estadísticos aplicados no arrojaron diferencias significativas cuando se compararon prevalencias por lateralidad, sexo y grupo de edad. Esta situación ya había sido advertida por Bridges (1993), quien observó que, cuando se establecían diferentes criterios para la presencia o ausencia de EDA, la utilización de distintas metodologías no solamente influía en las prevalencias generales de EDA, sino que también se observaba en los resultados de los análisis estadísticos.

Por otro lado, Weiss y Jurmain (2007) advierten que la combinación de datos (i.e.; variables consideradas y agregación de articulaciones diferentes) probablemente complicaría más tanto la interpretación como la comparación de los resultados obtenidos. Debido al alto grado de correlación entre los grados de severidad de EDA que suele observarse en las distintas articulaciones de un mismo individuo, la combinación de datos ha sido ampliamente usada en el pasado (Jurmain, 1977, 1980; Weiss, 2005) y se aplica en la metodología contemplada por la Técnica 1. Sin embargo, si buscamos obtener datos más adecuados para llevar a cabo comparaciones intermuestrales consistentes, los resultados obtenidos deben presentarse de manera separada, tanto para las variables consideradas como para cada una de las articulaciones (Alves Cardoso, 2008; Zampetti et al., 2016; Salega, 2017). Bridges (1993) resalta que es importante relevar los tipos de cambios degenerativos considerados por separado, ya que los mismos resultados pueden ser utilizados en otros estudios aun cuando existan diferentes criterios para establecer la presencia o ausencia de EDA. Además, distintas superficies articulares presentan diferentes tendencias a manifestar algún cambio óseo en particular. Por ejemplo, en el conjunto esquelético aquí analizado la articulación de la rodilla mostró una mayor

tendencia a presentar cambios degenerativos. Debido a esto, distintos trabajos (Rothschild, 1997; Zampetti et al., 2016; Luna et al., 2017) proponen que, al menos, los cambios óseos que se registran sobre la superficie articular deben registrarse y analizarse separadamente de aquellos que se manifiestan en los márgenes articulares, ya que corresponderían a diferentes respuestas hacia el deterioro articular. Además, entre las lesiones que se manifiestan en la superficie articular, la PO y los OA serían el resultado de una hipervascularización de la superficie articular, mientras que la EB sería provocada por la total degradación del cartílago articular a causa de la fricción de dos superficies óseas opuestas (Rogers y Dieppe, 2003).

Por otro lado, algunos investigadores, basándose en evidencia clínica (Stecher, 1961) afirman que la EDA no es un síndrome general, sino que se trataría de una sumatoria de entidades clínicas discretas (i.e.; EDA de cadera, EDA de la rodilla, EDA de las manos, etc.), por lo que sería más apropiado realizar comparaciones para cada articulación por separado antes que agrupándolas en conjuntos más amplios. Tal como lo advierte Jurmain (1991), no todas las articulaciones ni las superficies articulares que las conforman están igualmente expuestas a sufrir cambios degenerativos. Las distintas articulaciones pueden responder de diversas maneras a sus interacciones ambientales y genéticas, y cambios que podrían ser característicos de una articulación determinada podrían no serlo en otra (Jurmain, 1990). Por lo tanto, agregar o combinar articulaciones cuando se abordan análisis de EDA en series esqueléticas podría no ser una decisión acertada (Weiss y Jurmain, 2007). Otra cuestión a tener en cuenta es que las superficies articulares de una misma articulación generalmente no presentan igual predisposición para desarrollar y

manifestar lesiones degenerativas. Por ejemplo, para el caso de la articulación del hombro, generalmente se observa una tendencia a que los cambios óseos son primera y mayormente visibles en la cavidad glenoidea del omóplato antes que en la cabeza humeral, o en la rótula en el caso de la rodilla. En este caso, debemos ser conscientes de que aplicar los mismos criterios para establecer grados de severidad en distintas articulaciones y/o superficies articulares podría estar limitando nuestras interpretaciones.

Finalmente, como la replicabilidad de un método es una condición fundamental para que éste pueda resultar confiable (Zampetti et al., 2016), considero que el empleo de una definición más detallada y precisa de los distintos rangos clasificatorios es imprescindible. Esto se lograría fácilmente incorporando en la descripción de cada grado de severidad variables numéricas que los restrinjan y eviten superposiciones (Zampetti et al., 2016; Luna et al., 2017), tal como se propone en la Técnica 2. Este método ha demostrado presentar valores bajos de error intraobservador (7.1% y 5.63% en Zampetti et al., 2016 y Arrieta y Santos, 2017, respectivamente) e interobservador (13.2% en Zampetti et al., 2016). Por lo tanto, la metodología en la cual se basa la Técnica 2, aun cuando la misma está fundamentada principalmente en caracteres cualitativos, resulta confiable y potencialmente aplicable para el desarrollo de futuros trabajos.

Perspectivas futuras y consideraciones finales

Con respecto a la necesidad de generar un protocolo de trabajo estandarizado para el relevamiento de cambios degenerativos articulares, y de este modo poder aportar más

conocimientos acerca de las causas, el origen y el desarrollo de la EDA y poder relacionarlos con su expresión en poblaciones del pasado, considero que hay dos propuestas que deben ser contempladas para el desarrollo de futuras investigaciones. Por un lado, el rango clasificatorio para el relevamiento de PO propuesto por Zampetti et al. (2016). Si bien Rothschild (1997) advierte acerca del verdadero valor diagnóstico de esta variable, en el trabajo de Zampetti et al. (2016) la PO se releva considerando principalmente el tamaño de los hoyos antes que la extensión de área que presenta este rasgo (grado 0=ausente; grado 1= presencia de una porosidad difusa y fina sobre la superficie articular, hoyos < 1mm de diámetro; grado 2= presencia de hoyos de alrededor de 1mm de diámetro sobre toda la superficie articular o concentrados en un área pequeña; grado 3= presencia de un área de macroporosidad o erosión grande y profunda sobre la superficie articular). De este modo, si solo se consideran los cambios obvios, tendríamos menos probabilidades de incurrir en el error de confundir cambios tafonómicos con verdaderos cambios degenerativos. Por otro lado, y tal como se manifestó más arriba, no todas las superficies articulares presentan la misma propensión a manifestar cambios degenerativos. Ante esta situación resulta sumamente interesante la propuesta de Luna et al. (2017). Estos autores proponen dividir cada superficie articular en cuatro cuadrantes ortogonales, relevando las distintas variables para cada cuadrante por separado (ver Luna et al., 2017). De este modo se obtendrían valores de grados de severidad más representativos (los cuales podrían contener decimales) en aquellos casos donde no toda la superficie articular (ni todas las superficies articulares) están presentes o en condiciones de ser analizadas. Además, considero que esta propuesta tiene un gran potencial para poder conocer con mayor

detalle cómo y dónde comienzan a manifestarse los cambios degenerativos dentro de una articulación y de este modo ayudaría a comprender mejor el desarrollo de la EDA.

Con respecto a intentar explicar la presencia de cambios degenerativos articulares a través del uso del cuerpo, quienes trabajamos con series esqueléticas debemos ser cautelosos y recordar siempre que la EDA posee una etiología multifactorial. Por lo general se cae en interpretaciones de los resultados más bien simplistas en las cuales se vincula directamente las prevalencias de los cambios óseos con actividades específicas. La literatura clínica actual sugiere que, si bien la EDA puede desarrollarse por causa del estrés mecánico, debido al amplio rango de factores existentes y la variabilidad que los mismos presentan a través de las distintas articulaciones, no sería correcto asociar la presencia de EDA en poblaciones antiguas a sus niveles de actividad física o pautas comportamentales específicas (Das y Farooqi, 2008; Busija et al., 2010).

Finalmente, a modo de conclusión, es necesario remarcar que las propuestas existentes actualmente han facilitado de gran manera el registro de los cambios óseos degenerativos en colecciones esqueléticas, pero todavía hay mucho trabajo por delante para poder elaborar una propuesta metodológica que contemple las diferentes problemáticas que enfrentan los distintos investigadores que trabajan con el análisis de EDA en poblaciones antiguas. Sin embargo, tal como ha ocurrido con el desarrollo del Método Coimbra para el relevamiento de cambios entésicos (Henderson, Mariotti, Pany-Kucera, Villote y Wilczak, 2013, 2016), a través del trabajo conjunto de investigadores en bioarqueología es factible alcanzar la confección de un método estandarizado para el relevamiento de cambios degenerativos.

Agradecimientos

Este trabajo se ha desarrollado en el Laboratorio de Bioarqueología de la Universidad Nacional de Río Cuarto y ha contado con el apoyo financiero de CONICET. Quiero dejar expreso mi profundo agradecimiento a las Dras. Ana Luisa Santos y Lila Bernardi, quienes me acompañaron y me brindaron valiosas sugerencias durante la elaboración de esta investigación. Asimismo, deseo expresar mi sincero reconocimiento a los evaluadores expertos por sus correcciones y/o sugerencias, las cuales han contribuido a mejorar el manuscrito. Cualquier error u omisión resultan, obviamente, de mi exclusiva responsabilidad.

Bibliografía

- Altman, R., Asch, E., Bloch, D., Bole, G., Borenstein, D., Brandt, K., Christy, W., Cooke T., Greenwald, R., Hochberg, M., Howell, D., Kaplan, D., Koopman, W., Longley, S., Mankin, H., McShane, D., Medsger, T., Meenan, R., Mikkelsen, W., Moskowitz, R., Murphy, W., Rothschild, B., Segal, M., Sokoloff, L. y Wolfe, F. (1986). Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis: classification of osteoarthritis of the knee. *Arthritis and Rheumatism*, 29, 1039-49
- Alves Cardoso, F. (2008). A Portrait of Gender in Two 19th and 20th Century Portuguese Populations: A Palaeopathological Perspective (Tesis doctoral). Durham University, Durham, Inglaterra.
- Arrieta, M. y Mendonça, O. (2011). Enfermedad degenerativa articular y uso del cuerpo en Rincón Chico 21 (Santa María, Catamarca). *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 13 (01), 3-17.
- Arrieta, M. y Santos, A.L. (2017). Prevalence of degenerative joint disease changes in individuals from the Identified Skeletal Collection from the University of Coimbra (Portugal). Libro de la VII Reunión de la Asociación Paleopatología en Sudamérica. Vida y Muerte en el desierto de Atacama: 54-55. Arica, Chile: Museo Universidad de Tarapacá.
- Bridges, P.S. (1989). Changes in activities with the shift to agriculture in the Southeastern United States. *Current Anthropology*, 30, 385-394.
- Bridges, P.S. (1991). Degenerative joint disease in hunter-gatherers and agriculturalists from the Southeastern United States.

- American Journal of Physical Anthropology, 85, 379-391.
- Bridges, P.S. (1993). The effect of variation in methodology on the outcome of osteoarthritic studies. *International Journal of Osteoarchaeology*, 3, 289-295.
- Buikstra, J.E. y Ubelaker, D.H. (1994). Standards for data collection from human skeletal remains. Fayetteville, EE.UU.: Arkansas Archaeological Survey Research Series 44.
- Busija, L., Bridgett, L., Williams, S.R.M., Osborne, R.H., Buchbinder, R., March, L. y Fransen, M. (2010). Osteoarthritis. *Best Practice & Research: Clinical Rheumatology*, 24(6), 757-768. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.berh.2010.11.001>
- Das, S.K. y Farooqi, A. (2008). Osteoarthritis. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 22(4), 657-675. DOI: <http://doi:10.1016/j.berh.2008.07.002>
- Domett, K., Evans, C., Chang, N., Tayles, N. y Newton, J. (2017). Interpreting osteoarthritis in bioarchaeology: highlighting the importance of a clinical approach through case studies from prehistoric Thailand. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 11, 762-773.
- Flores, R. y Hochberg, M. (2003). Definition and classification of osteoarthritis. En Brandt, K., Doherty, M. y Lohmander, L. (Eds.), *Osteoarthritis 2nd Ed* (pp. 1-8). Oxford y New York: Oxford University Press.
- Henderson, C.Y., Mariotti, V., Pany-Kucera, D., Villotte, S. y Wilczak, C. (2013). Recording Specific Enthesal Changes of Fibrocartilaginous Enteses: Initial Tests Using the Coimbra Method. *International Journal of Osteoarchaeology*, 23, 152-162. DOI: 10.1002/oa.2287
- Henderson, C.Y., Mariotti, V., Pany-Kucera, D., Villotte, S. y Wilczak, C. (2016). The new “Coimbra method”: a biologically

- appropriate method for recording specific features of fibrocartilaginous enthesal changes. *International Journal of Osteoarchaeology*, 26 (5), 925-932. DOI: 10.1002/oa.2477
- Hough, A.J. Jr. (1993). Pathology of osteoarthritis. En McCarty, D.J. y Cooman, W.J. (Eds.), *Arthritis and Allied Conditions* 12th edn (pp. 1699–1721). Philadelphia, EE.UU.: Lea and Febiger.
- Johnson, V .L. y Hunter, D. J. (2014). The epidemiology of osteoarthritis. *Best Practice & Research: Clinical Rheumatology*, 28, 5–15. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.berh.2014.01.004>
- Jurmain, R.D. (1977). Stress and the etiology of osteoarthritis. *American Journal of Physical Anthropology*, 46, 353–366.
- Jurmain, R.D. (1980). The pattern of involvement of appendicular degenerative joint disease. *American Journal of Physical Anthropology*, 53, 143-150.
- Jurmain, R.D. (1990). Paleoepidemiology of a central California prehistoric population from CA-Ala- 329. II. Degenerative disease. *American Journal of Physical Anthropology*, 83, 83–94.
- Jurmain, R.D. (1991). Degenerative changes in peripheral joints as indicators of mechanical stress: opportunities and limitations. *International Journal of Osteoarchaeology*, 1, 247–252.
- Jurmain, R.D. (2000). Degenerative joint disease in African great apes: an evolutionary perspective. *Journal of Human Evolution*, 39, 185–203. DOI: 10.1006/jhev.2000.0413.
- Klaus, H.D., Larsen, C.S. y Tam, M.E. (2009). Economic intensification and degenerative joint disease: life and labor on the Postcontact North Coast of Peru. *American Journal*

- of Physical Anthropology, 139, 204-221.
- Lieverse, A., Weber, A.W., Bazaliiskiy, V.I., Goriunova, O.I. y Savel'ev, N.A. (2007). Osteoarthritis in Siberia's Cis-Baikal: skeletal indicators of hunter-gatherer adaptation and cultural change. *American Journal of Physical Anthropology*, 132, 1-16. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/ajpa.20479>.
- Lieverse, A., Mack, B., Bazaliiskiy, V. I. y Weber, A.W. (2016). Revisiting osteoarthritis in the Cis-Baikal: Understanding behavioral variability and adaptation among middle Holocene foragers. *Quaternary International* 405, Part B, 160-171. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2015.03.019>
- Lovell, N.C. (1994). Spinal arthritis and physical stress at Bronze Age Harappa. *American Journal of Physical Anthropology*, 93, 149-164.
- Luna, L., Aranda, C. y Alves, A. (2017). Reflexiones sobre el relevamiento y análisis comparativo de patologías osteoarticulares en restos esqueléticos humanos. *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 19(1), 1-8.
- Mendonça, O.J. y Bordach, M.A. (2001). Ritual and symbolism in mortuary behavior. Biocultural, chronological, and regional facts in Northwestern Argentina. En Currie, E. y Staller, J.E. (Eds.), *Mortuary practices and ritual associations. Shamanic elements in prehistoric funerary contexts in South America* (pp. 137-143). Cambridge, Reino Unido: BAR International Series.
- Punzi, L., Oliviero, F. y Plebani, M. (2005). New biochemical insights into the pathogenesis of osteoarthritis and the role of laboratory investigations in clinical assessment. *Critical Reviews in Clinical Laboratory Sciences*, 42, 279-309.

- Rogers, S.L. (1966). The need for a better means of recording pathological bone proliferation in joint areas. *American Journal of Physical Anthropology*, 25, 171-176.
- Rogers, J. y Dieppe, P. (2003). Paleopathology of osteoarthritis. En Brandt, K., Doherty, M. y Lohmander, S. (Eds.), *Osteoarthritis* 2nd Ed. (pp. 59-65). Oxford y New York: Oxford University Press.
- Rogers, J. y Waldron, T. (1995). *A Field Guide to Joint Disease in Archaeology*. Chichester, Reino Unido: John Wiley & Sons.
- Rojas-Sepúlveda, C., Ardagna, Y. y Dutour, O. (2008). Paleoepidemiology of vertebral degenerative disease in a pre-Columbian Muisca series from Colombia. *American Journal of Physical Anthropology*, 135, 416-430.
- Rothschild, B.M. (1997). Porosity: a curiosity without diagnostic significance. *American Journal of Physical Anthropology*, 104, 529-533.
- Salega, S. (2017). *Prácticas cotidianas, niveles de actividad y modos de vida en poblaciones del sector austral de las Sierras Pampeanas durante el Holoceno Tardío*. Córdoba, Argentina: Editorial de la Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba.
- Sofaer Derevenski, J.R. (2000). Sex differences in activity-related osseous change in the spine and the gendered division of labor at Ensay and Wharram Percy, UK. *American Journal of Physical Anthropology*, 111, 333-354.
- Stecher, R.M. (1961). Osteoarthritis and old age. *Geriatrics*, 16, 167.
- Waldron, T. (2009). *Palaeopathology*. Cambridge Manuals in Archaeology. Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press.

- Waldron, T. y Rogers, J. (1991). Inter-observer variation in coding osteoarthritis in human skeletal remains. *International Journal of Osteoarchaeology*, 1, 49-56.
- Weiss, E. (2005). Understanding osteoarthritis patterns: an examination of aggregate osteoarthritis. *Journal of Paleopathology*, 16, 88-98.
- Weiss, E. y Jurmain, R. (2007). Osteoarthritis revisited: a contemporary review of aetiology. *International Journal of Osteoarchaeology*, 17, 437-450.
- Zampetti, S., Mariotti, V., Radi, N. y Belcastro, M.G. (2016). Variation of skeletal degenerative joint disease features in an identified Italian modern skeletal collection. *American Journal of Physical Anthropology*, 160(4), 683-693.