

## **ANÁLISIS DE LESIONES OSTEOARTICULARES APENDICULARES EN RESTOS HUMANOS DEL CENTRO-NORTE DE MENDOZA**

### **ANAYSIS OF OSTEOARTHRISIS LESIONS IN EXTREMITIES IN HUMAN REMAINS FROM NORTH-CENTRAL MENDOZA**

*Paula Novellino<sup>1</sup>, Gabriela Da Peña<sup>2</sup>, Cynthia Pandiani<sup>3</sup> y Jorge Suby<sup>4</sup>*

#### **RESUMEN**

La osteoartritis (OA) es una de las afecciones patológicas más comunes en las colecciones esqueléticas. Se analizaron 24 individuos provenientes de sitios arqueológicos del Centro-Norte de Mendoza (Argentina) correspondientes al Holoceno tardío, con el objetivo de estudiar la presencia de OA en el esqueleto apendicular. Para ello se evaluó la frecuencia de lesiones en relación con el sexo, la edad, la cronología y la procedencia geográfica de los esqueletos. Los resultados preliminares muestran una alta prevalencia de OA (58,3%). No se registraron diferencias significativas con respecto a la edad y al sexo, aunque algunas articulaciones como hombros y codos podrían estar más afectadas en el sexo masculino. Los individuos asociados con momentos de intensificación agrícola no mostraron un cambio claro en el desarrollo de la OA. No obstante, se registró una mayor frecuencia de esta patología en articulaciones de los miembros superiores y una disminución en los miembros inferiores. Futuros análisis sobre muestras más amplias permitirán evaluar estas hipótesis.

**Palabras clave:** osteoartritis, esqueleto apendicular, Mendoza

#### **ABSTRACT**

Osteoarthritis (OA) is one of the most common pathological conditions recorded in skeletal series. Twenty-four individuals from archaeological sites from Center-North region of Mendoza (Argentina), to late Holocene were analyzed, with the aim to study the presence of OA in the appendicular skeleton. For this, it was evaluated the frequency of lesions related to sex, age, chronology and geographical origin of the skeletons. The preliminary results showed a total prevalence of 58.3% of appendicular OA. No significant differences were observed between sexes and ages, although some joints, as shoulder and elbow seems to be more affected in men. No clear relationship between agriculturalist economy and OA were recorded in this particular sample. Nevertheless, more frequent of degenerative changes were registered in higher limbs and a decrease in lower limbs. Future analyses are necessary to test these preliminary hypotheses.

**Keywords:** osteoarthritis, appendicular skeleton, Mendoza

Recibido: 30/08/2018

Aceptado: 30/11/2018

<sup>1</sup> Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas - Museo de Ciencias Naturales y Antropológicas Juan C. Moyano, Mendoza. pnovel@hotmail.com

<sup>2</sup> Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas - Museo de Ciencias Naturales y Antropológicas Juan C. Moyano, Mendoza. gabrieladp\_06@hotmail.com

<sup>3</sup> Grupo de Investigación en Bioarqueología, Unidad de Enseñanza Universitaria Quequén, Dpto de Arqueología, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Sede Quequén, Buenos Aires. cynthiapandiani@yahoo.com.ar

<sup>4</sup> Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Paleontológicas del Cuaternario Pampeano - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Sede Quequén, Buenos Aires. jasuby@gmail.com

Novellino et al., 2018. Análisis de lesiones osteoarticulares apendiculares en restos humanos del centro-norte de Mendoza. *Anales de Arqueología y Etnología* 73, N°2, 171-188. Mendoza.

## INTRODUCCIÓN

Los estudios bioarqueológicos han presentado un marcado desarrollo en diferentes regiones de nuestro país desde hace aproximadamente dos décadas (Barrientos, 1997; Flensburg, 2012; Gordón, 2011; Guichón, 1994; Luna y Suby, 2014; Salega y Fabra, 2013, entre otros). Particularmente en Mendoza se llevaron a cabo análisis de restos humanos de origen arqueológico desde perspectivas paleopatológicas y bioarqueológicas que dieron como resultado el estudio de la distribución de evidencias de lesiones sistémicas, patologías de la cavidad bucal e información paleodietaria (Bernal *et al.*, 2007; Gil *et al.*, 2009, 2014 a; Novellino, 2002; Novellino *et al.*, 2004, 2014). No obstante, si bien la osteoartritis (OA) fue descrita en diversos trabajos (*e.g.* Da Peña Aldao *et al.*, 2016; Durán y Novellino, 2003; Mansegosa y Chiavazza 2010), no ha sido evaluada de manera sistemática en restos humanos prehispánicos de la región.

La OA es el trastorno musculoesquelético documentado con mayor frecuencia en el esqueleto humano (Lieverse *et al.*, 2007; Waldron, 2009). Es una condición local, aunque asociada también a factores sistémicos, no necesariamente progresiva, que se produce en general en articulaciones diartrodiales sometidas a cargas mecánicas (Resnick, 2002). Se trata de un proceso degenerativo en el cual pueden intervenir, además, factores inflamatorios (Calce *et al.*, 2018; Dieppe, 2011; Felson y Nevitt, 2004; Waldron, 2012), que afecta comúnmente a manos, caderas y rodillas en sociedades industrializadas (Felson *et al.*, 2000). A pesar de su alta frecuencia, la forma y el mecanismo celular-molecular por el cual se desarrollan los cambios óseos y cartilaginosos aún no son completamente comprendidos (Roach y Tilley, 2007; Chen *et al.*, 2017). Es, además, una de las afecciones patológicas más comunes en los conjuntos de esqueletos (Calce *et al.*, 2018; Molnar *et al.*, 2011; Weiss y Jurmain, 2007).

En restos humanos ha sido comúnmente interpretada como un marcador de la actividad física y de aspectos mecánicos y funcionales como la carga y el movimiento, aunque se reconoce actualmente que se deben considerar otros factores involucrados, en especial la edad, el sexo, la masa corporal, los factores genéticos y su desarrollo secundario relacionado con otras patologías (Jurmain, 1977; Jurmain *et al.*, 2012; Lieverse *et al.*, 2007; Waldron, 2009, 2012; Weiss, 2006). No obstante, el carácter multifactorial de su etiología (Roach y Tilley, 2007; Weiss y Jurmain, 2007), la actividad física y el estrés mecánico son factores contribuyentes, con gran impacto en la función de las articulaciones que soportan el peso corporal (Calce *et al.*, 2018; Corti y Rigon, 2003). Por lo tanto, su estudio ha sido empleado como un medio para informar sobre la adaptación humana a los cambios bioculturales, ya que provee una herramienta que contribuye a comprender los niveles de actividad y estrés mecánico de los individuos (Arrieta y Mendonça, 2011; Bridges, 1991; Lieverse *et al.*, 2007).

En la región del Centro-Norte de Mendoza los procesos de incorporación e intensificación del consumo del maíz han generado un intenso debate por años (Bárcena, 2001; Chiavazza y Mafferra, 2007, 2011; Gambier, 2000; Gil *et al.*, 2009, 2011, 2014 a;

Johnson *et al.*, 2009; Lagiglia, 2001). A partir de las evidencias ha cobrado mayor fuerza el modelo de un proceso de intensificación de la agricultura después de los 1000 años AP, con un particular desarrollo en la región montañosa debido a mejores condiciones climáticas (Barberena *et al.*, 2017; Cortegoso y Chiavaza, 2003; Gil *et al.*, 2009, 2011, 2014 a, 2014 b; Johnson *et al.*, 2009; Llano *et al.*, 2017; Menéndez *et al.*, 2014).

Estos importantes cambios en los modos de vida identificados durante el Holoceno tardío final (e.g. caza-recolección y producción de alimentos) podrían haber generado variaciones en las conductas de los individuos y las sociedades humanas y haber tenido como consecuencia alguna influencia en el desarrollo de patrones diferenciales de OA. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo es analizar la presencia de OA en el esqueleto apendicular (miembros superiores e inferiores) de restos humanos provenientes de sitios arqueológicos del Centro-Norte de Mendoza y establecer la variabilidad en la prevalencia y su posible asociación con las prácticas económicas vinculadas con la caza-recolección y la producción de alimentos identificadas en las sociedades locales. En el análisis de estos primeros resultados se considerarán variables biológicas (sexo y edad), cronológicas y geográficas.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Se seleccionaron individuos adultos de ambos sexos provenientes de sitios arqueológicos del Centro-Norte de Mendoza excavados sistemáticamente y que cuentan con datos arqueológicos controlados y fechados radiocarbónicos. El material analizado se encuentra depositado en el Museo de Ciencias Naturales y Antropológicas “J. C. Moyano”, en la ciudad de Mendoza. Se tuvieron en cuenta solo aquellos individuos que tuvieran más del 75% de las articulaciones del esqueleto apendicular presentes y con buena preservación.

Luego de esta selección, se contó con 26 individuos provenientes de cinco sitios arqueológicos del Centro Norte de Mendoza: B6, Túmulo II (Tum II), Natania, Barrio Ramos y Cápiz Alto (Figura 1, Tabla 1). Se determinó el sexo de los individuos según indicadores pélvicos, craneales y postcraneales (Buikstra y Ubelaker, 1994). Para estimar la edad de muerte se consideraron los cambios morfológicos en el cráneo y la pelvis, tales como los rasgos de la superficie auricular (Lovejoy *et al.*, 1985) y de la sínfisis púbica (Brooks y Suchey, 1990; Todd, 1921). Luego de esta estimación, la muestra quedó integrada por 2 individuos Adultos Jóvenes (20-35 años), 19 Adultos Medios (35-49 años) y 5 Adultos Maduros (>50 años) (Buikstra y Ubelaker, 1994). Sin embargo, los individuos Adultos Jóvenes no fueron considerados en el análisis de OA debido a su reducido número. Por tal motivo, la muestra quedó finalmente conformada por 24 individuos, de los cuales 15 son masculinos y 9 femeninos.

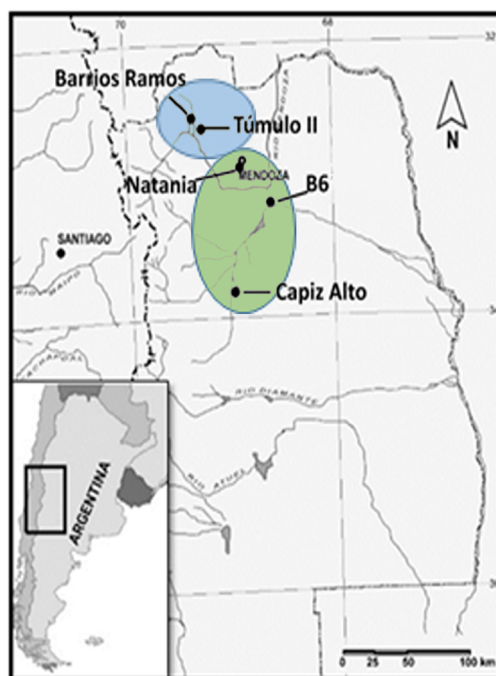


Figura 1. Localización de los sitios arqueológicos de donde provienen los restos humanos analizados en este trabajo. Referencias: En Azul: sitios de la subregión de Montaña. En Verde: sitios de la subregión de Planicie oriental. (Figura en color en la versión digital)

Los sitios analizados comprenden un rango temporal que se extiende entre los ca. 2450 años AP y los ca. 250 años AP (Gil *et al.*, 2009; Menéndez *et al.*, 2014). Debido a que se considera que las actividades físicas vinculadas a la intensificación de la agricultura podrían tener efectos sobre las variables analizadas, en este trabajo la muestra fue dividida en sitios pertenecientes a dos períodos temporales: Bloque Temporal I, correspondiente a sitios antes de 1000 años AP (dos sitios y  $N = 16$ ); y Bloque Temporal II, que incluye sitios después de 1000 años AP (tres sitios y  $N = 8$ ). Además, fue clasificada de acuerdo a los siguientes criterios geográficos: Montaña, en donde se sugiere que se desarrolló con mayor intensidad la agricultura, y Planicie (Menéndez *et al.*, 2014) (Figura 1, Tabla 1).

De los sitios del Bloque Temporal I, el sitio B6, ubicado en el distrito de Barrancas (Departamento de Maipú), presenta los siguientes fechados:  $2260 \pm 80$  AP, LP 2387, hueso humano (Novellino *et al.*, 2013);  $2450 \pm 60$  AP, LP3110, hueso humano;  $2251 \pm 49$  AP, AA 98707, hueso humano. Se caracteriza por ser un entierro múltiple de 34 individuos hallados en el perfil de una barranca (Novellino *et al.*, 2013), de los cuales 11 se analizaron en el presente trabajo. Si bien no se halló acompañamiento mortuario, se registró la presencia de dos puntas de proyectil insertas en dos individuos adultos

Sitio	Cronología Años AP	Bloque Temporal	Geomorfología	N	Individuos Analizados	Sexo	Edad
B6	2450±60 (LP3110) 2260 ± 80 (LP 2387) 2251±49 (AA 98707)	I	Planicie	11	Esq. 1	M	35-50
					Esq. 2	M	35-50
					Esq. 5	F	35-50
					Esq. 8	M	>50
					Esq. 12	F	35-50
					Esq. 14	M	35-50
					Esq. 19	M	>50
					Esq. 20	M	>50
					Esq. 25	M	35-50
					Esq. 26	F	30-50
					Esq. 31	M	35-50
Túmulo II	1269 ± 35 (AA 66561) 1178 ± 31 (AA 66565)	I	Montaña	5	Esq. 239	F	>50
					Esq. 240	M	35-50
					Esq. 241	M	35-50
					Esq. 243	F	35-50
					Esq. 245	M	35-50
Natania	651±30 (D-AMS018770)	II	Planicie	2	Esq. 1	M	35-50
					Esq. 2	F	>50
Barrio Ramos	583±43 (AA 98708)	II	Montaña	3	Esq. 1	M	35-50
					Esq. 2	M	35-50
					Esq. 3	F	35-50
Cápiz Alto	423±41 (AA 01146) 246±44 (AA 01145)	II	Planicie	3	Esq. 1	F	35-50
					Esq. 2	F	35-50
					Esq. 18	M	35-50

Tabla 1. Composición de la muestra a analizar, de acuerdo a criterios temporales y geomorfológicos. Referencias: Esq: esqueleto; F: femenino; M; masculino.

masculinos (Novellino *et al.*, 2013; Suby *et al.*, 2018). Por otra parte, el sitio Túmulo II cuenta con dos fechados:  $1269 \pm 35$  AP, AA 66561, hueso humano y  $1178 \pm 31$  AP, AA 66565, hueso humano (Gil *et al.*, 2014). Se encuentra ubicado en el distrito de Uspallata, Departamento de Las Heras, y fue excavado por Rusconi en 1938. Este sitio presenta 10 individuos, de los cuales 5 fueron analizados en este trabajo. Se registraron dos patrones de entierro (extendido y flexionado) y acompañamiento mortuario compuesto de dos vasijas globulares (una roja bicroma y una negra incisa) y una punta de proyectil (Da Peña *et al.*, 2016; Rusconi, 1961, 1962).

En cuanto a los sitios del Bloque Temporal II, en el sitio Natania ( $651 \pm 30$  AP, D-AMS018770, hueso humano) se recuperaron 7 individuos (2 analizados en este trabajo) durante las tareas de remoción de suelos llevadas a cabo en una obra en construcción en el Departamento de Godoy Cruz. El material arqueológico asociado a esta inhumación consta de caracoles (*Urosalpinx* sp), roedores, cantos rodados colocados como cama sobre la que se depositaron los individuos exhumados. Por otra parte, el sitio Capiz Alto, ubicado en el Departamento de San Carlos, es un enterratorio múltiple asignado al periodo de contacto hispano-indígena, con los siguientes fechados  $423 \pm 41$  AP, AA 01146, hueso

humano,  $246 \pm 44$  AP, AA 01145, hueso humano (Gil *et al.*, 2014) y  $450 \pm 45$  AP, UCTL 1292, cerámica,  $385 \pm 40$  AP, UCTL 1291, cerámica (Durán y Novellino, 2003). De los 19 individuos hallados, 3 se analizaron en este trabajo. Posee un rico acompañamiento mortuario que incluye cerámicas, collares, aros, instrumentos líticos, adorno cefálico de metal, tapahue (Abal de Russo y Novellino, 2014; Durán y Novellino, 2003, Novellino *et al.*, 2003). Por último, el sitio Barrio Ramos I ( $583 \pm 43$  AP - AA 98708), localizado en el distrito de Uspallata (Departamento de Las Heras), está compuesto por 6 individuos, de los cuales se analizaron 3. Este sitio, asignado al período incaico, cuenta con un importante conjunto de material arqueológico asociado (Durán *et al.*, 2018).

La OA fue diagnosticada cuando se registró eburnación o al menos dos de las siguientes lesiones articulares: 1) porosidad en la superficie articular; 2) formación de hueso nuevo en la superficie articular debido a la vascularización del hueso subcondral; 3) formación de hueso nuevo en las márgenes de la articulación; 4) alteración del contorno normal de la articulación; 5) eburnación o producción de una zona altamente pulida en la superficie articular como consecuencia de la pérdida de cartilago (Waldron, 2009). Se consideró presencia de OA cuando al menos una de las carillas articulares de uno de los elementos intervinientes en las articulaciones evaluadas cumplió con los criterios diagnósticos propuestos. En los casos presentes, se clasificó en: leve, moderada y severa, según las características de la formación ósea, siguiendo a Jurmain (1990) y Rojas-Sepulveda *et al.* (2014).

Las articulaciones relevadas macroscópicamente fueron: hombro, codo, muñeca, mano, pelvis, rodilla, tobillo y pie, las cuales se analizaron cuando por lo menos uno de los elementos óseos intervinientes en cada articulación estuvo presente (Tabla 2), de acuerdo con Arrieta y Mendonça (2011), Klaus *et al.* (2009) y Lieverse *et al.* 2007.

Articulación	Superficies articulares analizadas
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 escafoides, semilunar y piramidal de la mano
Mano	Carillas articulares de los carpales, metacarpales y falanges proximales
Pelvis	Acetábulo del coxal y cabeza femoral
Rodilla	Epífisis distal del fémur, facetas articulares de la rótula y epífisis proximal de la tibia
Tobillo	Epífisis distal de la tibia, epífisis distal del peroné y la superficie articular del astrágalo y el calcáneo
Pie	Carillas articulares de los tarsales, metatarsales y falanges proximales

Tabla 2. Estructuras analizadas en cada articulación del esqueleto apendicular

Los datos obtenidos se analizaron y compararon en relación con el sexo, la edad de los individuos, los criterios geomorfológicos (Montaña y Planicie) y temporales (considerando los ca. 1000 años AP como el comienzo de la intensificación de la producción agrícola). El análisis de los distintos grados de severidad de OA se realizó considerando cada articulación relevada y no por individuo, ya que en algunos casos un mismo individuo presentó distintos grados de severidad para las diversas articulaciones. Para evaluar si las diferencias en la prevalencia de la OA entre grupos fueron significativas, se utilizó un test F de Fisher,  $p = 0,05$ .

## RESULTADOS

El 58,3% del total de la muestra analizada (14/24) presentó al menos una lesión compatible con OA. De los 14 individuos afectados por OA, sólo dos individuos (14,3%) presentaron eburnación como máxima expresión de OA. En ambos casos se trata de individuos masculinos adultos medios del sitio Tum II: el individuo 240 en codo derecho, rodilla izquierda y el individuo 241 en hombro derecho, codos izquierdo-derecho y rodilla izquierda (Figuras 2a y 2b). Del total de articulaciones con OA ( $N = 24$ ), 13 (54,2 %) son compatibles con lesiones leves, 9 (37,5 %) con moderadas y 2 (8,3 %) con severas (Tabla 3).

Grados de Severidad	Hombro n/N/%	Codo n/N/%	Muñeca n/N/%	Mano n/N/%	Pelvis n/N/%	Rodilla n/N/%	Tobillo n/N/%	Pie n/N/%	Total
Leve	1/24/4,2	6/24/25	0/24/0	0/24/0	1/24/4,2	3/24/12,5	0/24/0	2/24/8,3	13/24/54,2
Moderado	2/24/8,3	2/24/8,3	1/24/4,2	0/24/0	2/24/8,3	2/24/8,3	0/24/0	0/24/0	9/24/37,5
Severo	0/24/0	0/24/0	0/24/0	0/24/0	1/24/4,2	1/24/4,2	0/24/0	0/24/0	2/24/8,3

Tabla 3. Porcentajes de grados de severidad de OA según la articulación afectada. Referencias: n: número de articulaciones afectadas según el grado de severidad; N: número total de articulaciones con OA; %: porcentaje de grado de severidad.

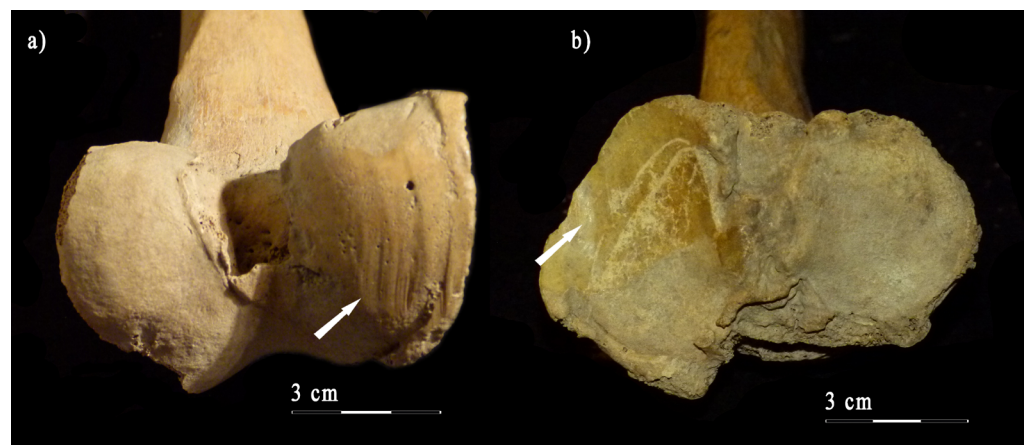


Figura 2. Eburnación registrada en la articulación de la rodilla izquierda del Esq. 240 del Sitio Túmulo II. (Figura en color en la versión digital)

En relación con la presencia/ausencia de OA, ninguna de las diferencias evaluadas de acuerdo con el sexo, la edad, la cronología o la subregión donde fueron hallados los restos analizados en este trabajo mostraron diferencias estadísticamente significativas (Tabla 4). Sin embargo, es posible destacar algunas tendencias en cada una de las variables, que puedan orientar hipótesis a ser contrastadas en análisis futuros sobre muestras más numerosas.

En cuanto al desarrollo de OA de acuerdo con el sexo, el 66,7% (10/15) de los individuos masculinos presentó al menos una articulación afectada, mientras que se diagnosticó OA en el 44,4% (4/9) de los individuos femeninos. En los masculinos se observó mayor OA en los miembros superiores, particularmente en las articulaciones del hombro (40%), el codo (40%), las rodillas (28,6%) y el pie (20%). Por el contrario, los femeninos mostraron mayor frecuencia en la articulación coxofemoral de la pelvis (22,2%) con respecto a los masculinos (Tabla 4, Figura 3a).

En relación con la edad, el 63,2% de los adultos medios (12/19) presentaron lesiones compatibles con OA en al menos una de las articulaciones estudiadas, mientras que el 40% (2/5) de los adultos maduros estuvieron afectados (Tabla 4). Los individuos adultos medios, en comparación con los adultos maduros, presentaron mayores prevalencias de OA en las articulaciones del hombro, muñeca, pelvis y rodilla. De todas estas, la última resultó ser la más afectada. Por el contrario, los adultos maduros solo presentaron mayor afectación en las articulaciones del codo y el pie que los adultos medios (Tabla 4, Figura 3b).

Con respecto a la cronología, no se observaron diferencias significativas en cuanto a la representación de la OA, ya que se registró un 56,3% (9/16) de prevalencia entre aquellos individuos correspondientes al Bloque Temporal I y un 62,5% (5/8) entre los del Bloque Temporal II (Tabla 4). Sin embargo, en el Bloque I se identificó una mayor presencia de OA en las articulaciones de la muñeca, la rodilla y el pie, mientras que los individuos del Bloque II mostraron mayores prevalencias en el hombro, el codo y la pelvis (Tabla 4, Figura 3c).

Respecto a la subregión, en los individuos de Montaña se observó mayor prevalencia de OA (75%; 6/8) que en los individuos de Planicie (50%; 8/16), aunque esta diferencia no resultó significativa (Tabla 4). No obstante, entre los primeros se diagnosticó una mayor prevalencia de OA de las articulaciones del hombro, la muñeca, la pelvis y la rodilla, mientras que los individuos de Planicie presentaron mayores lesiones en las articulaciones del codo y el pie que en Montaña (Tabla 4, Figura 3d).

## DISCUSION

La OA es reconocida como una condición multifactorial, cuya patogénesis es compleja y no completamente comprendida (Chen *et al.*, 2017), en la cual intervienen factores sistémicos (la edad, el sexo, los niveles hormonales y la predisposición genética) y biomecánicos locales (actividad física, masa corporal y talla) (Burt *et al.*, 2013; Corti y Rigon, 2003; Roach y Tilley, 2007). Aunque estos factores han sido ampliamente analizados por estudios clínicos, las investigaciones bioarqueológicas y paleopatológicas



	TOTAL n/N/%	Hombro n/N/%	Codo n/N/%	Muñeca n/N/%	Mano n/N/%	Pelvis n/N/%	Rodilla n/N/%	Tobillo n/N/%	Pie n/N/%
<b>Total</b>	14/24/58,3	7/24/29,2	7/24/29,2	1/23/4,3	0/16/0	4/24/16,7	6/23/26,1	0/23/0	2/16/12,5
<b>Sexo</b>									
<b>Masculino</b>	10/15/66,7	6/15/40	6/15/40	1/15/6,7	0/10/0	2/15/13,3	4/14/28,6	0/14/0	0/10/20
<b>Femenino</b>	4/9/44,4	1/9/11,1	1/9/11,1	0/8/0	0/6/0	2/9/22,2	2/9/22,2	0/9/0	0/6/0
<b>Edad</b>									
<b>Adulto Medio</b>	12/19/63,2	3/19/15,8	5/19/26,3	1/18/5,6	0/11/0	4/19/21	6/18/33,3	0/18/0	1/11/9,1
<b>Adulto Maduro</b>	02/05/40	0/5/0	02/05/40	0/5/0	0/5/0	0/5/0	0/5/0	0/5/0	01/05/20
<b>Cronología</b>									
<b>Bloque I</b>	9/16/56,3	1/16/6,2	4/16/25	1/16/6,2	0/11/0	2/16/12,5	5/15/33,3	0/15/0	2/11/18,2
<b>Bloque II</b>	5/8/62,5	02/08/25	3/8/37,5	0/7/0	0/5/0	02/08/25	1/8/12,5	0/8/0	0/5/0
<b>Subregión</b>									
<b>Montaña</b>	06/08/75	02/08/25	02/08/25	1/8/12,5	0/2/0	02/08/25	3/8/27,5	0/8/0	0/4/0
<b>Planicie</b>	8/16/50	1/16/6,2	5/16/31,2	0/15/0	0/14/0	2/16/12,5	3/15/20	0/15/0	2/12/16,7

Tabla 4. Frecuencias de OA registradas de acuerdo a sexo, edad, cronología y subregión. Referencias: n: número de individuos afectados; N: número de individuos analizados; %: porcentaje de afectación

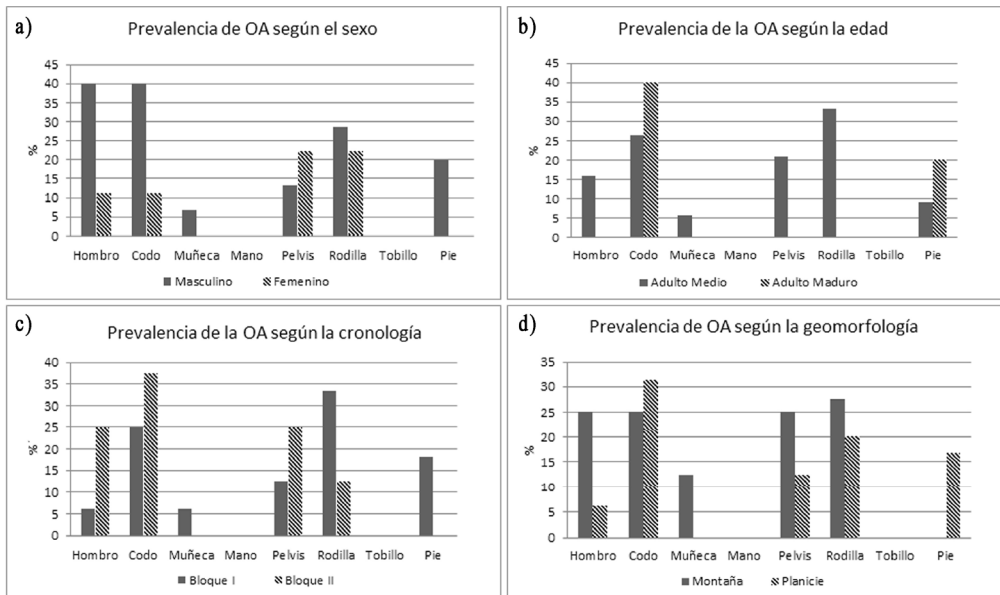


Figura 3. Prevalencias de OA por articulación afectada según el sexo (a), la edad (b), la cronología (c) y la geomorfología (d).

se centraron, fundamentalmente, en el impacto de la actividad física en el desarrollo de la OA en poblaciones del pasado y en su relación con la edad y el sexo, este último asociado a la división de labores entre hombres y mujeres (Burt *et al.*, 2013; Calce *et al.*, 2018).

Las investigaciones previas, tanto a partir de estudios sobre muestras actuales como arqueológicas, señalan a la edad como el mayor factor de riesgo sobre el desarrollo y la severidad de la OA (Calce *et al.*, 2018). Los datos epidemiológicos son variables, dependiendo de las muestras analizadas, pero indican que el 15% de la población total

(Johnson y Hunter, 2014) y entre el 50% y el 75% de las personas mayores de 60 años muestra evidencias de OA en al menos una articulación, aunque las cifras varían de acuerdo a la articulación considerada (Roach y Tilley, 2007; Vina y Kwoh, 2018).

Si bien el tamaño de la muestra analizada en este trabajo es pequeño, se observó una alta frecuencia de individuos que presentaron lesiones osteoartrosicas en al menos una articulación. Por otra parte, sólo se observaron dos individuos con presencia de eburnación (como máxima expresión de OA) en varias articulaciones. En ningún caso las lesiones mostraron evidencias que permitan vincularlas con procesos degenerativos derivados de traumatismos o procesos infecciosos. La mayoría de las lesiones registradas corresponden a la categoría de leves (54,2%) y solo dos individuos mostraron OA severa (8,3%).

Respecto de la distribución anatómica general de las lesiones, se presentaron más afectadas las articulaciones de hombro, codo y rodilla, seguidas por la pelvis y en menor medida en el pie y la muñeca (Tabla 3). Por el contrario, se registró ausencia de OA en manos y tobillos, debido probablemente a la subrepresentación de elementos óseos de esas articulaciones en sitios arqueológicos (Tabla 3). Esto podría ser producto de la ausencia de dichas unidades anatómicas o de un mal estado de preservación, lo que impide el registro de las lesiones compatibles con OA. Nuestros resultados preliminares coinciden con los presentados en otras muestras arqueológicas de Argentina, donde las mismas articulaciones son las más afectadas, en mayor medida por lesiones leves (Arrieta y Mendoza, 2011; Salega y Fabra, 2013). A nivel mundial, otros autores señalan patrones similares en el estudio del esqueleto apendicular a los hallados aquí (Corti y Rigon, 2003; Jurmain, 1980; Schultz, 1998), en los cuales la edad parece ser un factor de riesgo importante.

La similitud entre las prevalencias de OA en miembros superiores e inferiores podría indicar que no existe en estos individuos una marcada influencia de la carga mecánica del peso del cuerpo sobre las articulaciones, en especial de las rodillas y la pelvis (Calce et al., 2018). A diferencia de lo que ocurre en la articulación del codo y del hombro, se ha señalado la importancia de la morfología articular de la rodilla en el desarrollo de la OA, que podría no estar directamente asociada a los patrones de actividad física (Plomp et al., 2015).

No se registraron diferencias significativas entre los dos grupos etarios evaluados en este trabajo. Los individuos adultos maduros mostraron, en general, menos prevalencia de lesiones osteoarticulares, con mayor presencia en el codo y las articulaciones del pie. Sin embargo, es posible que estos resultados estén sesgados por las características de las muestras. Es así que no se puede descartar completamente que la edad haya tenido una influencia marcada en el desarrollo de la OA en las poblaciones del Centro-Norte de Mendoza, debido a la existencia de un reducido número de individuos adultos jóvenes (los cuales no fueron considerados en este trabajo) y al número muy pequeño de individuos adultos maduros incluidos en este trabajo. Si bien los resultados muestran similitudes en cuanto a la prevalencia de la OA con las registradas en otras muestras actuales y bioarqueológicas (e.g. Corti y Rigon, 2003; Jurmain, 1980; Schultz, 1998; Santos y Arrieta,

2018), serán necesarias nuevas investigaciones. En estas se incluirá un mayor número de individuos Adultos Jóvenes y Adultos Maduros que permitan estimar la progresión de los efectos de la edad sobre el desarrollo de la OA con mayor grado de confianza.

Si bien el tamaño de la muestra de individuos femeninos ( $n = 9$ ) es menor y dispar a la de masculinos ( $n = 15$ ), no se observaron diferencias significativas en las prevalencias de OA entre ambos sexos respecto del total de frecuencia de OA. Sin embargo, los individuos masculinos presentaron, en general, mayor frecuencia de OA en las articulaciones de los miembros superiores, la rodilla y el pie (Tabla 4). Los dos casos de eburnación mencionados anteriormente, como máxima expresión de lesión osteoarticular, se observaron en adultos medios masculinos. A pesar de no encontrarse diferencias significativas, es posible que patrones de actividad diferenciales entre ambos sexos hayan influido en los resultados, lo que podría incluir en el caso de los hombres un mayor uso de las extremidades superiores. No obstante, no debe descartarse que existiera alguna influencia de otras variables vinculadas al sexo, como los niveles de hormonas sexuales, en especial los altos niveles de estrógeno que pueden estar involucrados en la prevención de procesos inflamatorios, por lo que podrían considerarse como un factor de protección en las mujeres (Arden y Nevitt, 2006). Es así que, además de la diferenciación de tareas y actividades entre hombres y mujeres, es probable que los factores hormonales ligados al sexo de los individuos influyan en la aparición de lesiones osteoarticulares.

La OA ha sido considerada un tipo de evidencia importante para el estudio de la actividad física en restos humanos (ver Waldron, 2012 para una discusión) en especial por las evidencias que la asocian al uso repetitivo de las articulaciones (*e.g.* Johnson y Hunter, 2014). Hemos observado que la articulación más afectada por OA en el Bloque Temporal I es la rodilla (33,3%), mientras que en el Bloque Temporal II se registró mayor porcentaje de afectación en el codo (25%). Sin embargo, no se observaron diferencias significativas en las prevalencias de OA entre ambos bloques temporales (momentos previos y posteriores a la intensificación de la agricultura en el Centro-Norte de Mendoza). En consecuencia, no parece haber una clara relación entre la intensificación de la agricultura y el desarrollo de la OA en estas poblaciones, al menos a partir de la muestra analizada en este trabajo.

Con respecto a los resultados relacionados con las unidades geomorfológicas, se observó en Montaña un mayor porcentaje de prevalencia de OA en la rodilla (27,5%), el hombro (25%), la pelvis (25%) y la muñeca (12,5%). Mientras que, en Planicie, los mayores porcentajes se vieron en el codo (31,2%) y el pie (16,7%). Sin embargo, la interpretación de la actividad física y el estilo de vida como causa de la OA debe ser analizada en concordancia con otras variables asociadas a su desarrollo, en particular el sexo, la edad y la masa corporal, esta última posiblemente involucrada en el desarrollo de la OA en los miembros inferiores (Calce *et al.*, 2018). Por este motivo, estos primeros resultados exploratorios deberán ser más extensamente analizados, incluyendo muestras más amplias tanto temporal y espacialmente, así como en cuanto a los rangos etarios.

Análisis multivariados y de Componentes Principales (Calce *et al.*, 2016) de la influencia de cada una de esas variables sobre el desarrollo de la OA permitirán obtener resultados de mayor alcance, ofreciendo interpretaciones de cuáles son los factores que mejor explican el desarrollo de la OA en los esqueletos estudiados. Análisis de la OA multiarticular en cada individuo, su distribución lateral y su integración con información de la talla y masa corporal también serán necesarios a fin de evaluar sus posibles causas (Calce *et al.*, 2018; Jurmain, 1980). Además, los próximos pasos de esta investigación deberán orientarse no solo a la OA del esqueleto apendicular, sino también al esqueleto axial. El análisis conjunto de estas variables permitirá ofrecer resultados sobre la posible influencia de la intensificación de la agricultura en el Centro-Norte de Mendoza sobre la salud esquelética, en particular el desarrollo de la OA.

## CONCLUSIONES

Si bien existen referencias acerca de la OA en restos humanos del Centro-Norte de Mendoza (Da Peña *et al.*, 2016; Durán *et al.*, 2018; Mansegosa y Chiavazza 2010; Novellino *et al.*, 2002), hasta el momento no habían sido analizados restos prehispánicos en forma sistemática. En este trabajo se ofrecen los primeros resultados en este sentido, enfocados en el desarrollo de la OA en el esqueleto apendicular. Los primeros resultados sugieren posibles diferencias de actividades cotidianas entre hombres y mujeres. Por otra parte, no es posible establecer una tendencia respecto a la influencia de la edad en esta muestra particular por el reducido número de individuos adultos jóvenes y adultos maduros. Respecto a la diferenciación en bloques temporales, en el Bloque Temporal I se observó un mayor porcentaje de OA en la rodilla y el pie, mientras que en el Bloque Temporal II se registró en el codo, el hombro y la pelvis. En cuanto a la geografía, si bien no se encontraron diferencias significativas, en los individuos de Montaña se observó una mayor incidencia en la articulación de la rodilla, la pelvis, el hombro y la muñeca, mientras que en Planicie fue mayor su presencia en la articulación del codo y el pie. Estas últimas diferencias de afectación podrían deberse a diferentes actividades relacionadas con la adquisición de recursos alimenticios en las distintas zonas geográficas.

Se plantea a futuro la ampliación de la muestra para generar información más detallada y reducir sesgos muestrales. A su vez, se incluirá el análisis de OA en la columna vertebral, a fin de complementar la información obtenida y lograr una mayor comprensión de los estilos de vida de las poblaciones del pasado local.

## AGRADECIMIENTOS

Estos estudios se realizaron con fondos provenientes del PIP CONICET N°11220150100016: Patrones Bioculturales de la Salud de las Poblaciones Humanas de Cuyo y Patagonia durante el Holoceno. 2015-2017. A la Prof. Sandra Baliño por la revisión en idioma inglés. A Daniela

Guevara por la lectura del trabajo. Agradecemos, además, a los tres revisores anónimos por sus valiosos comentarios.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abal de Russo, C. y P. Novellino.  
2014. Reconstrucción de un tapahue arqueológico hallado en Mendoza, Argentina. *XXVIII Reunión Anual del Comité Nacional de Conservación Textil*, Valparaíso.
- Arden, N. y M. C. Nevitt.  
2006. Osteoarthritis: epidemiology. *Best Practice & Research: Clinical Rheumatology* 20 (1): 3–25.
- Arrieta, M. A. y O. Mendonça.  
2011. Enfermedad degenerativa articular y uso del cuerpo en Rincon chico 21 (Santa María, Catamarca). *Revista Argentina de Antropología Biológica* 13 (1): 3-17.
- Barberena, R, V. Durán, P. Novellino, D. Winocur, A. Benítez, A. Tessone, M. N. Quiroga, E. Marsh, A. Gasco, V. Cortegoso, G. Lucero, C. Llano y K. J. Knudson.  
2017. Scale of human mobility in the southern Andes (Argentina and Chile): A new framework based on strontium isotopes. *American Journal of Physical Anthropology* 164 (2): 305-320.
- Bernal, V, P. Novellino, P. Gonzalez y S. I. Pérez.  
2007. Role of wild plants foods among Late Holocene hunter-gatherers from Central and North Patagonia (South America): An approach from dental evidence. *American Journal of Physical Anthropology* 133: 1047-1059.
- Bridges, P. S.  
1991. Degenerative joint disease in hunter-gatherers and agriculturalists from the southeastern United States. *American Journal of Physical Anthropology* 85 (4): 379–391.
- Brooks, S. y J. Suchey.  
1990. Skeletal age determination based on the os pubis: a comparison of the Acsádi-Nemeskéri and Suchey-Brooks methods. *Human Evolution* 5 (3): 227-238.
- Buikstra, J. y D. Ubelaker.  
1994. *Standards for data collection from human skeletal remains*. Arkansas Archaeological Survey Research Series 44. Arkansas.
- Burt, N. M., D. Semple, K. Waterhouse y N. Lovell.  
2013. *Identification and interpretation of joint disease in paleopathology and forensic anthropology*. Charles C. Thomas Ltd. Illinois.
- Calce, S. E., H. Kurki, D. Weston y L. Gould.  
2016. Principal component analysis in the evaluation of osteoarthritis. *American Journal of Physical Anthropology* 162 (3): 476–490.
- Calce, S. E., H. Kurki, D. Weston y L. Gould.  
2018. The relationship of age, activity, and body size on osteoarthritis in weight-bearing skeletal regions. *International Journal of Paleopathology* 22: 45–53.
- Chen, D, J. Shen, W. Zhao, T. Wang, L. Han, J. Hamilton y H. Im.  
2017. Osteoarthritis: toward a comprehensive understanding of pathological mechanism. *Bone Research* 5, 16044.
- Cortegoso, V. y H. Chiavazza.  
2003. El registro arqueológico de superficie y su incorporación al estudio regional. *Actas del XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina* 3: 201-217. Córdoba.

- Corti, M. A. y C. Rigon.  
2003. Epidemiology of osteoarthritis: Prevalence, risk factors and functional impact. *Aging Clinical and Experimental Research* 15: 359-363.
- Da Peña Aldao, G., P. Novellino y C. Frigolé.  
2016. Caracterización del Túmulo II (Uspallata, Mendoza): actualización del análisis del contexto funerario. *Comechingonia* 20 (1): 21-49.
- Dieppe, P.  
2011. Developments in osteoarthritis. *Rheumatology* 50: 245-247.
- Durán, V. y P. Novellino.  
2003. Vida y muerte en la frontera del Imperio Español. Estudios arqueológicos y bioantropológicos en un cementerio indígena post-contacto del Centro-Oeste de Argentina. *Anales de Arqueología y Etnología. Instituto de Arqueología y Etnología* 54-55: 115-168.
- Durán, V, P. Novellino, L. Menéndez, A. Gasco, E. Marsh, R. Barberena y C. Frigolé.  
2018. Barrio Ramos I. Funebria y modos de vida en el inicio del período de dominación inca del valle de Uspallata (Mendoza, Argentina). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XLIII (1): 55-86
- Felson, D. T. y M. Nevitt.  
2004. Epidemiologic studies for osteoarthritis: new versus conventional study design approaches. *Rheumatic Diseases Clinics of North America* 30 (4): 783-797.
- Felson, D. T., R. Lawrence, P. Dieppe, R. Hirsch, C. Helmick, J. Jordan, R. Kington, N. Lane, M. Nevitt, Y. Zhang, M. Sowers, T. McAlindon, T. Spector, A. Poole, S. Yanovski, G. Ateshian, L. Sharma, J. Buckwalter, K. Brandt y J. Fries.  
2000. Osteoarthritis: new insights. Part 1: the disease and its risk factors. *Annals of Internal Medicine* 133: 635-646.
- Gil, A, G. Neme, R. Tykot, P. Novellino, V. Cortegoso y V. Durán.  
2009. Stable isotopes and maize consumption in central western Argentina. *International Journal of Osteoarchaeology* 19: 215-236.
- Gil, A, G. Neme y R. Tykot.  
2011. Stable isotopes and human diet in central western Argentina. *Journal of Archaeological Science* 38: 1395-1404.
- Gil, A., R. Villalba, A. Ugan, V. Cortegoso, G. Neme, C. Michieli, P. Novellino y V. Durán.  
2014 a. Isotopic evidence on human bone for declining maize consumption during the little ice age in central western Argentina. *Journal of Archaeological Science* 49: 213-227.
- Gil, A, M. Giardina, G. Neme y A. Ugan.  
2014 b. Demografía humana e incorporación de cultígenos en el centro occidente argentino: explorando tendencias en las fechas radiocarbónicas. *Revista Española de Antropología Americana* 44 (2): 523-553.
- Johnson, A., A. Gil, G. Neme y J. Freeman.  
2009. Maíces e intensificación: explorando el uso de marcos de referencia. Arqueología y evolución. En G. López y M. Cardillo (eds.) *Teoría, metodología y casos de estudio*: 23-44. SB. Buenos Aires.
- Johnson, V. L. y D. J. Hunter.  
2014. The epidemiology of osteoarthritis. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology* 28 (1): 5-15.
- 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., F. Cardoso, C. Henderson y S. Villotte.  
2012. Bioarchaeology's holy grail: the reconstruction of activity. En A. L. Grauer (ed.) *A Companion to Paleopathology*: 531-552. Wiley-Blackwell. Chichester.
- Klaus, H. D., C. S. Larsen y M. Tam.  
2009. Economic intensification and degenerative joint disease: Life and labor on the Postcontact North Coast of Perú. *American Journal of Physical Anthropology* 139: 204-221.
- Lagiglia, H. A.  
2001. Los orígenes de la agricultura en la Argentina. En E. E. Berberian y A. E. Nielsen (eds.) *Historia argentina prehispánica*: 41-82. Brujas. Córdoba.
- Lieverse, A. R., A. Weber, V. Bazaliiskiy, O. Goriunova y N. Savel'ev.  
2007. Osteoarthritis in Siberia's Cis-Baikal: skeletal indicators of hunter-gatherer adaptation and cultural change. *American Journal of Physical Anthropology* 132: 1-16.
- Llano, C., V. Cortegoso y E. Marsh.  
2017. Producción hortícola a baja escala en el límite continental del desarrollo andino: un aporte desde la arqueobotánica. *Darwiniana*, nueva serie 5 (2): 109-125.
- Lovejoy, C., R. Meindl, R. Mensforth y T. Barton.  
1985. Multifactorial determination of skeletal age at death: a method and blind tests of its accuracy. *American Journal of Physical Anthropology* 68: 1-14.
- Luna, L. y J. A. Suby.  
2014. Recent advances in palaeopathology and the study of past societies in Argentina, Southern South America. *Anthropological Science* 122 (2): 53-54.
- Menéndez, L., P. Novellino, L. D'addona, M. Béguelin, N. Bracheta y V. Bernal.  
2014. El registro bioarqueológico y la incorporación de las prácticas agrícolas en el centro-norte de Mendoza. En V. Cortegoso, V. Durán y A. Gasco (eds.) *Arqueología de ambientes de altura de Mendoza y San Juan (Argentina)*: 101-125. EDIUNC. Mendoza.
- Molnar, P., T. P. Ahlstrom y I. Leden.  
2011. Osteoarthritis and Activity - An Analysis of the Relationship Between Eburnation, Musculoskeletal Stress Markers (MSM) and Age in Two Neolithic Hunter-Gatherer Populations from Gotland, Sweden. *International Journal of Osteoarchaeology* 21 (3): 283-291.
- Novellino, P.  
2002. Bioarqueología del Sur de Mendoza. En A. Gil y G. Neme (eds.) *Entre Montañas y Desiertos: Arqueología del sur de Mendoza*: 119-139. Sociedad Argentina de Antropología. Buenos Aires.
- Novellino P., V. Durán y C. Prieto.  
2003. Cápiz Alto: aspectos bioarqueológicos y arqueológicos del cementerio indígena de época post-contacto (provincia de Mendoza, Argentina). *Paleopatología* 1: 1-16.
- Novellino P., A. Gil, G. Neme y V. Durán.  
2004. El consumo de maíz en el Holoceno tardío del oeste argentino: isótopos estables y caries. *Revista Española de Antropología Americana* 34: 85-110.

- Novellino, P. N. Barchetta Aporta, L. D'addona, D. Estrella, V. Bernal, S. Devincenzi, V. Cortegoso y V. Durán.  
2013. Sitios de entierro de la localidad arqueológica Barrancas, Maipú (Mendoza, Argentina). *Intersecciones en Antropología* 14: 271–277.
- Novellino P., L. Menéndez y V. Bernal.  
2014. Avances en el conocimiento bioarqueológico de las poblaciones humanas del Centro-Norte de Mendoza. En V. Cortegoso, V. Durán y A. Gasco (eds.) *Arqueología de ambientes de altura de Mendoza y San Juan (Argentina)*: 41-53. EDIUNC. Mendoza.
- Plomp, K. A., C. Roberts y U. Viðarsdóttir.  
2015. Morphological characteristics of healthy and osteoarthritic joint surfaces in archaeological skeletons. *International Journal of Osteoarchaeology* 25 (4): 515-527.
- Resnick, D.  
2002. *Diagnosis of Bone and Joint Disorders*. Saunders Company. Philadelphia.
- Roach, H. I. y S. Tilley.  
2007. The Pathogenesis of Osteoarthritis. En F. Bronner y M. C. Farach-Carson (eds.) *Bone and Osteoarthritis*: 1-18. Springer-Verlag. Londres.
- Rojas-Sepúlveda, C y O. Dutour.  
2014. Enfermedad articular degenerativa y cambios entesiales en seis colecciones óseas prehispánicas del Noroccidente de América del Sur. *Chungara* 46 (1): 153-169.
- Rusconi, C.  
1961. *Poblaciones Pre y Posthispánicas de Mendoza*. Tomo I. Gobierno de Mendoza, Mendoza.
- Rusconi, C.  
1962. *Poblaciones Pre y Posthispánicas de Mendoza*. Tomo II. Gobierno de Mendoza, Mendoza.
- Salega, S. y M. Fabra  
2013. Niveles de actividad física en poblaciones de las sierras y las llanuras de la provincial de Córdoba (Argentina) durante el Holoceno tardío. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXXVIII* (2): 401-420.
- Santos, A. L. y M. Arrieta.  
2018. Degenerative joint disease in the appendicular skeleton in portuguese people from early 20th century. *Book of Abstract 45th Annual North American Meeting of the PPA*: 31. Austin.
- Schultz, J. J.  
1998. *A comparison of osteoarthritis in the appendicular joints of individuals from the Hamann-Todd and Terry Collections*. Tesis de Maestría en Biología Humana. Universidad de Indianapolis. Inédita.
- Suby, J. A, P. Novellino, G. Da Peña y C. Pandiani.  
2018. Elongated odontoid process in late Holocene skeletal remains from B6 archaeological site, Mendoza, Argentina. *International Journal of Paleopathology* 22: 86–91.
- Todd, T.W.  
1921. Age changes in the pubic bone: VI. The interpretation of variations in the symphyseal area. *American Journal of Physical Anthropology* 4: 407-424.
- Vina, E. R. y C. K Kwoh.  
2018. Epidemiology of osteoarthritis: literature update. *Current Opinion in Rheumatology* 30: 160–167.
- Waldron, T.  
2009. *Palaeopathology*. University Press. Cambridge.
- Waldron, T.  
2012. Joint disease. En A. L. Grauer (ed.) *A Companion to Paleopathology*: 513–530. Wiley-Blackwell. Chichester.



Weiss, E.

2006. Osteoarthritis and body mass. *Journal of Archaeological Science* 33: 690–695.

Weiss, E. y R. Jurmain.

2007. Osteoarthritis Revisited: A Contemporary Review of Aetiology. *International Journal of Osteoarchaeology* 17: 437–450.

