https://doi.org/10.22199/issn.0718-1043-2019-0025

Enfermedad degenerativa articular en el esqueleto apendicular de cazadores-recolectores del sur de la cuenca del Plata

Appendicular degenerative joint disease among hunter-gatherers from the southern point of La Plata basin

Bárbara Mazza[1] http://orcid.org/0000-0002-3474-4660

[1] CONICET - Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano (INAPL). Buenos Aires, ARGENTINA. Email: barbaramazza@conicet.gov.ar

Resumen

La enfermedad degenerativa articular (EDA) es una de las patologías óseas más comunes de sociedades pasadas y presentes. Se caracteriza por la destrucción del cartílago que recubre las articulaciones, cuya etiología está relacionada con factores intrínsecos y extrínsecos al individuo. El objetivo de este trabajo es explorar las prevalencias de la EDA en el esqueleto apendicular de sociedades cazadoras-recolectoras que habitaron el sur de la cuenca del Plata (Argentina) hacia fines del Holoceno Tardío. A la vez, se propone evaluar la relación de la EDA con la edad y sexo de los individuos, sus índices de robusticidad diafisiaria, tamaño corporal, sitios y unidades arqueológicas. Para esto se registró la presencia de osteofitos marginales y superficiales, porosidad y eburnación en una muestra de 921 superficies articulares. Los resultados indican que la EDA presenta una prevalencia del 11,29% de la muestra total, y se manifiesta principalmente entre individuos femeninos mayores a los 35 años, en tamaños corporales pequeños y en elementos óseos con altos índices de robusticidad diafisiaria. Estos resultados sugieren que factores etarios, hormonales, genéticos y mecánicos habrían influido en la presencia de la EDA.

Palabras claves: humedal del Paraná inferior, osteoartrosis, Holoceno Tardío.

Abstract

Degenerative joint disease (DJD) is one of the commonest bone pathologies in past and present societies. It is characterized by fragmentation of the synovial joint cartilage, whose etiology is related to individual´s intrinsic and extrinsic factors. The objective of this work is to explore DJD prevalence in the appendicular skeleton of late Holocene hunter-gathers from the southern point of La Plata Basin (Argentina). In addition, this work evaluates the relationship between DJD and the age and sex of the individuals, their midshaft robusticity indices, body size, archaeological sites and units. To this end, the presence of marginal and surface osteophytes, porosity and/or eburnation were registered on 921 articular surfaces. The results show that DJD has a prevalence of 11.29% in the total sample, and it manifests mainly among individuals females above 35 years of age, in small body sizes and in long bones with high midshaft robusticity indices. These results suggest that age, hormones, genetics and mechanical factors might have influenced the presence of DJD.

Keywords: lower Parana wetlands, osteoarthrosis, late Holocene.

Recibido: 8 noviembre 2017. Aceptado: 31 diciembre 2018

La enfermedad degenerativa articular (EDA), también conocida como osteoartrosis, es una de las patologías óseas más comunes en sociedades pasadas y presentes (Cooper, Javaid y Arden, 2014; Rogers y Waldron, 1995). Se caracteriza por la fragmentación del cartílago que cubre las articulaciones sinoviales, que, en un estado saludable, protege al hueso subcondral del roce directo con el hueso adyacente y absorbe el impacto de los movimientos. A medida que la matriz cartilaginosa se rompe, el hueso comprendido dentro de la articulación reacciona para estabilizar y reparar la articulación (Buckwalter y Martin, 2006). Como resultado, aumenta la producción ósea y la vascularización sobre la superficie articular. Sus manifestaciones macroscópicas se conocen como osteofitos y porosidad, respectivamente. En estadios más avanzados de la enfermedad, el cartílago articular desaparece, ocasionando que los huesos rocen entre sí sin protección alguna, hasta producir una superficie brillante, conocida como eburnación (Rogers y Waldron, 1995). Este roce de las superficies articulares puede causar dolor, hinchazón y pérdida de movimiento de la articulación (Buckwalter y Martin, 2006).

Los estudios clínicos han establecido que la EDA se origina por la acción sinérgica de múltiples factores, como son la edad de los individuos, los niveles hormonales, el estado nutricional, la genética, la presencia de traumas, obesidad y la acción de actividades físicas repetitivas (Felson, 2000; Zhang y Jordan, 2010). En este sentido, la EDA es una enfermedad de origen multifactorial.

Los resultados de algunos estudios epidemiológicos que señalan una correlación positiva entre la EDA y elevados niveles de actividades física (Coggon et al., 2000; Felson, 2013) sirvieron de base en varios estudios dedicados a la reconstrucción de patrones comportamentales de sociedades pasadas (p.e., Bridges, 1991; Knüsel, Goggel y Lucy, 1997; Lai y Lovell, 1992; Rojas-Sepúlveda y Dutour, 2014). En dichas investigaciones bioarqueológicas, la presencia/ausencia de la EDA y las variaciones en su manifestación fueron interpretadas como el correlato de diferentes niveles de actividad física. Sin embargo, otros estudios clínicos y arqueológicos rechazan la etiología mecánica debido a una falta de asociación directa entre la EDA y las actividades (Knüsel et al., 1997; Puranen, Ala-Ketola, Peltokallio y Saarela, 1975; Sutton, Muir, Mockett y Fentem, 2001). A su vez, varias investigaciones arqueológicas confirmaron los resultados obtenidos por estudios clínicos sobre las correlaciones entre la EDA, la edad y el tamaño / peso corporal (p.e., Jurmain, 1991; Lieverse, Weber, Bazaliiskii, Goriunova y Savel'ev, 2007; Weiss, 2005, 2006).

El estudio bioarqueológico de la EDA ha recibido una creciente atención en las últimas décadas en Sudamérica en general y en Argentina en particular (Arrieta y Mendonça, 2011; Fabra, González y Salega, 2012; Flensborg, 2016; Klaus, Spencer Larsen y Tam, 2009; Luna, Aranda y Amorim Alves, 2017; Pachenkina y Delgado, 2006; Rojas-Sepúlveda y Dutour, 2014; Scabuzzo, 2012; Suby, Zangrando y Piana, 2011). No obstante, nuestro conocimiento sobre la salud articular de las sociedades que habitaron el extremo meridional de la cuenca del Plata, específicamente la región del humedal del Paraná inferior (Argentina), proviene de muestras pequeñas y carece de mayor análisis (Gaspary, 1950; Scabuzzo, Ramos van Raap, Bonomo y Politis, 2015). Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es aproximarnos al estado de salud articular de las poblaciones cazadoras-recolectoras que habitaron el humedal del Paraná inferior durante fines del Holoceno Tardío (1800 – 500 años AP). Para esto, se proponen los siguientes objetivos específicos: 1. determinar la prevalencia de la EDA en una muestra amplia del esqueleto apendicular (húmero, cúbito, radio, fémur y tibia); 2. explorar la relación entre la EDA y factores sistémicos (edad, sexo) y mecánicos (actividad física y tamaño corporal). De esta forma esperamos profundizar nuestro conocimiento sobre la EDA en sociedades pasadas de la región y contribuir a su conocimiento a nivel mundial.

Materiales y métodos

El humedal del Paraná inferior

La región del humedal del Paraná inferior (de aquí en adelante HPI; 33,7º-34,4º Sur y 58,3º-59,6º Oeste) estuvo habitada, desde por lo menos los 2300 años AP, por sociedades cazadoras-recolectoras que vivían en campamentos residenciales más o menos

estables y basaban su economía, fundamentalmente, en la pesca junto con el consumo de pequeños y medianos mamíferos (roedores y cérvidos – Acosta y Loponte, 2013). Para esto contaban con artefactos líticos y óseos especializados, como diversas puntas de proyectil, arpones y redes, articulados con diferentes sistemas de armas (Loponte, 2008; Sacur Silvestre, Buc, Acosta y Loponte, 2013), así como contenedores cerámicos para el procesamiento y almacenamiento de los alimentos (Loponte, 2008; Pérez, Acosta, Naranjo y Malec, 2013). A su vez, presentan áreas de entierros, utilizadas por varias generaciones, con complejos comportamientos mortuorios, compuestos de entierros primarios, secundarios e incineraciones (Mazza y Loponte, 2012; Mazza, Acosta, Guarido, Buc y Loponte, 2018; Scabuzzo et al., 2015).

Todos los sitios arqueológicos de sociedades cazadoras-recolectoras descubiertos hasta la fecha en la región del HPI presentan similitudes en el registro artefactual lítico y óseo, en el tipo de actividades realizadas en las bases residenciales y en las prácticas mortuorias. No obstante, sus diferencias en el estilo cerámico, dieta y elementos ornamentales permiten agruparlos en tres unidades arqueológicas: 1. Cerámica lisa (CL); 2. Cerámica incisa (CI) y 3. Goya-Malabrigo (GM). La primera engloba a aquellos sitios arqueológicos que tienen una gran proporción de cerámica lisa, tembetás en forma de T y una dieta conformada principalmente por peces y, en segundo lugar, mamíferos, con un limitado consumo de vegetales. Por su parte, la unidad arqueológica con cerámica incisa tiene un patrón de decoración geométrica, tembetás o adornos circulares, y una dieta amplia con mayor consumo de mamíferos en relación al de peces junto a un moderado consumo de carbohidrados. Por último, la unidad Goya-Malabrigo se caracteriza, principalmente, por la presencia de cerámica con decoración por surco rítmico, ápices zoomorfos y artefactos tubulares (Loponte, 2008; Loponte y Acosta, 2016). Además, recientemente se demostró la presencia de diferencias significativas en los cambios entésicos de miembros superiores e inferiores entre las unidades cerámica lisa e incisa (Mazza, 2019). Aunque los problemas de muestreo no se descartan, estos últimos resultados podrían indicar que los individuos de ambas unidades arqueológicas estaban expuestos a distintas presiones mecánicas relacionadas con actividades cotidianas, o bien podrían deberse a diferencias genéticas, específicamente en los genes que regulan la respuesta ósea frente al estrés mecánico. La unidad arqueológica GM no fue incluida en dicho análisis debido al pequeño tamaño de la muestra.

Es importante mencionar que las tres unidades arqueológicas descriptas están dispersas en toda la región y a lo largo de toda la secuencia cronológica.

Debido a que las unidades arqueológicas difieren en los cambios entésicos y en la explotación de recursos alimenticios, que podría haber involucrado un mayor uso de algunos tipos de herramientas y, por ende, movimientos corporales, se considera necesario evaluar si presentan diferencias en la presencia de la EDA. Por lo tanto, serán consideradas como un aspecto más a analizar en este trabajo.

La muestra

La muestra analizada proviene de colecciones óseas conformadas a principios del siglo XX y alojadas, hoy en día, en el Museo de La Plata, así como de excavaciones recientes en la región, cuya colección se ubica en el Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano (Tabla 1). Si bien esta muestra cuenta con algunos individuos completos (n= 13) y semicompletos (n= 33), principalmente está compuesta por unidades anatómicas aisladas (Mazza, 2015). Esto último es producto de los paradigmas que dominaban las investigaciones de principios del siglo XX (Farro, 2011), así como por el hallazgo de varias estructuras mortuorias secundarias (Mazza y Loponte, 2012).

La colección ósea de ambas instituciones se compone de un total de 1618 superficies articulares. Sin embargo, la muestra analizada en este trabajo asciende a 921 superficies articulares, debido a problemas de preservación tafonómica y a la exclusión del presente análisis de individuos subadultos, elementos óseos con señales de otras patologías y/o traumas. Las superficies articulares incluidas en el trabajo pertenecen a 379 elementos óseos del esqueleto apendicular, de un mínimo número de 90 individuos adultos de ambos sexos (31 femeninos

y 59 masculinos).[1] La muestra proviene de 13 sitios arqueológicos, correspondientes a las tres unidades arqueológicas mencionadas (Tabla 1; Figura 1).

Metodología

Estimación de variables biológicas

La determinación sexual se llevó a cabo a través del sistema cualitativo desarrollado para características dimórficas en el cráneo y en la escotadura ciática (Buikstra y Ubelaker, 1994) junto al método de Phenice (1969) para el pubis. Cuando estos elementos no estaban presentes, el sexo se estimó a partir de funciones discriminantes para cada hueso largo por separado, construidas específicamente para el área de estudio (Mazza, 2016). Estas funciones son confiables ya que tienen altos porcentajes de asignaciones sexuales correctas (entre 88,9% y 100%; cfr. Mazza, 2016).

La estimación etaria se realizó a través de los coxales utilizando los cambios en la superficie auricular del ilion (Lovejoy, Meindl, Pryzbeck y Mensforth, 1985) y en la sínfisis púbica (Brooks y Suchey, 1990), junto al grado de obliteración de las suturas craneales (Meindl y Lovejoy, 1985). Cuando los coxales y el cráneo estaban ausentes, la estimación etaria se basó en el porcentaje de fusión de las epífisis (Scheuer y Black, 2000). Debido a que los cambios degenerativos en las articulaciones se observan con más frecuencia en individuos mayores de 40 años (Cooper et al., 2014) y para evitar una alta fragmentación de la muestra, se construyeron dos rangos etarios: 20-35 años (n= 16) y mayores de 35 años (n= 21). Aquellos individuos con un estado de fusión epifisial completo que no pudieron ser asignados a algún rango etario específico fueron clasificados como adultos indeterminados (n= 53) (ver Tabla 1).

Dada la gran ausencia de esqueletos completos, el tamaño corporal se estimó a través de los promedios de los valores-z de la longitud máxima y anchos epifisiales de cada elemento óseo, creando así variables compuestas (Tabla 2). Ambas lateralidades, cuando estaban presentes, fueron combinadas para el cálculo de los valores-z (no se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre los miembros derechos e izquierdos –Prueba *t* apareada $p<0.05$). Las mediciones se realizaron con una tabla osteométrica con un error de +/- 1 mm y con un calibre digital con un error de +/- 0.01 mm (Buikstra y Ubelaker, 1994). La elección de estas variables métricas se basó en que están bajo mayores presiones genéticas que las mediciones de las diáfisis, las cuales están muy influenciadas por factores externos al individuo (Ruff, Scott y Liu, 1991).

Como proxy del nivel de actividad física se utilizaron los índices de robusticidad diafisiaria para cada elemento óseo por separado, calculados a partir de la relación entre el grosor de las diáfisis y la longitud de los huesos largos (sensu Pearson, 2000) (ver Tabla 2). Estos índices están altamente correlacionados con propiedades biomecánicas óseas y fueron aplicados por varios investigadores para inferir el nivel de actividad física en sociedades pasadas (p.e., Pearson y Millones, 2005; Wescott, 2006, 2008). Estos estudios se basan en la ley mecanostática de Frost y en la ley de Wolff, que establecen que la dirección de las presiones externas impactan sobre la morfología ósea; y que la masa ósea aumenta o decrece en relación a la cantidad de estrés mecánico recibido (Frost, 1987; Pearson y Lieberman, 2004). La lateralidad derecha e izquierda fueron analizadas de forma separada. Las mediciones se hicieron a través de un calibre digital con un error de +/- 0.01 mm y una tabla osteométrica con un error de +/- 1 mm (Buikstra y Ubelaker, 1994). No se encontraron errores intraobservador en las mediciones (ANOVA de medidas repetidas, $p<0.010$; índice de correlación intraclase, ICC<0.60).

Previo al cálculo de los valores-z e índices de robusticidad diafisaria, se evaluó el nivel de error intraobservador para todas las mediciones óseas. Para esto, se eligió al azar un 10% de la muestra total y se tomaron tres veces las mediciones con un intervalo de diez días entre ellas. No se registraron diferencias significativas entre las mediciones (ANOVA de medidas repetidas $p<0.010$; índice de correlación intraclase, ICC<0.60).

1 El número mínimo de individuos se calculó teniendo en cuenta el elemento anatómico que se encontraba con mayor frecuencia en cada sitio arqueológico, distinguiendo por lateralidad, estado de fusión de las epífisis y mediciones externas (Bökönyi, 1970; Byrd y LeGarde, 2014; White, 1953).

Tabla 1. Descripción de la muestra

Sitio arqueológico	n superficies articulares	NMI Femeninos			NMI Masculinos			NMI Total	Cronología (años cal. AP)[a]	Unidad arqueológica	Institución	Referencias[c]
		20-35 años	>35 años	AI	20-35 años	>35 años	AI					
A. Los Tigres	83	0	1	3	1	0	2	7	<2000[b]	-	MLP	(1)
A. La Garza	22	0	0	0	0	0	1	1	<2000[b]	-	MLP	(1)
Túmulo II del Brazo Largo[d]	222	4	0	6	2	0	14	26	728 - 627	CI	MLP	(1 - 2 - 3)
El Cerrillo	60	1	0	1	0	1	4	7	565 - 502	CI	MLP	(4 - 5)
Los Talas[d]	105	0	1	2	1	1	4	9	<3000[b]	CI	MLP	(6)
A. Marieta[d]	72	0	0	1	0	6	0	7	<2000[b]	CI	MLP	(1)
A. Sarandí	92	0	0	3	1	1	5	10	1197 – 555	CI	MLP	(4 - 7)
Paraná Ibicuy 1 / La Argentina	36	0	0	0	0	3	0	3	1838 – 757	CI	MLP / INAPL	(8 - 9)
La Bellaca sitio 1	13	0	0	1	0	0	0	1	1095 – 801	CL	INAPL	(7)
El Cazador sitio 3	3	0	0	0	0	1	0	1	1149 – 994	CL	INAPL	(9)
Escuela 31	25	1	0	0	0	1	0	2	1753 – 1569	GM	INAPL	(10)
Garín	21	0	0	0	0	1	0	1	1323 – 1067	CI	INAPL	(7)
Cerro Lutz	167	1	2	3	4	2	3	15	1067 – 548	CL	INAPL	(9 – 11 - 12)
Total de superficies articulares	921	7	4	20	9	17	33	90				
NMI total		31			59			90				

AI= adultos indeterminados; CI= Unidad arqueológica cerámica incisa; CL= Unidad arqueológica cerámica lisa; GM= Unidad arqueológica Goya-Malabrigo; MLP= Museo de La Plata; INAPL= Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano.

[a] Todos los fechados corresponden a restos humanos con excepción del sitio La Bellaca sitio 1, que pertenecen a restos faunísticos. Las muestras fueron calibradas con el programa Calib Rev 7.0.4 (Stuiver y Reimer, 1993) con la curva SHcal13. Los rangos cronológicos comprenden un área del 95,4% (2 sigma); máximo valor de *p*.

[b] No hay fechados radiocarbónicos para estos sitios arqueológicos. La cronología indicada señala el momento a partir del cual las tierras estuvieron disponibles para ser habitadas según los eventos geomorfológicos del área en cuestión (Fucks, D'Amico, Pisano y Nuccetelli, 2017; Loponte, Acosta y Mucciolo, 2012).

[c] (1) Mazza, 2015; (2) Bonomo, Capdepont y Matarrese, 2009; (3) Politis, Bonomo y Mareira, 2015; (4) Lothrop, 1932; (5) Bonomo, Politis y Gionotti, 2011; (6) Vignati, 1960; (7) Loponte, 2008; (8) Caggiano, Flores, Méndez y Salceda, 1978; (9) Loponte, Acosta y Corriale, 2016; (10) Loponte, Acosta y Tchilingurian, 2015; (11) Acosta, Loponte y Tchilingurian, 2010; (12) Mazza, 2010.

[d] Estos sitios arqueológicos fueron asignados al conjunto de cerámica incisa por los datos proporcionados en la bibliografía (Bonomo et al., 2009; Vignati, 1960).

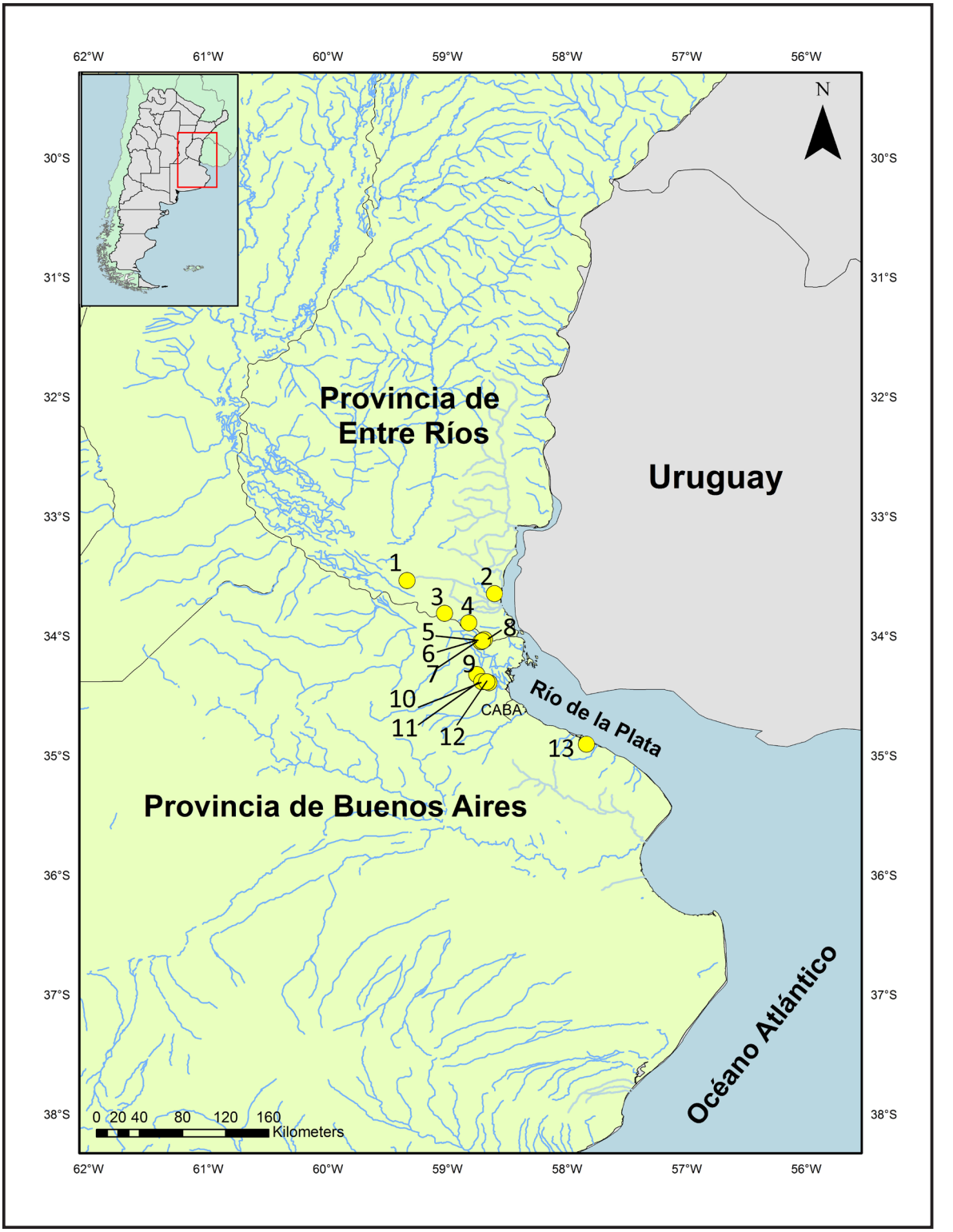


Figura 1. Ubicación de los sitios arqueológicos. 1. Paraná Ibicuy 1/ La Argentina; 2. Cerro Lutz; 3. Escuela 31; 4. Túmulo II del Brazo Largo; 5. Arroyo Marieta; 6. Arroyo Los Tigre; 7. El Cerrillo; 8. Arroyo La Garza; 9. El cazador sitio 3; 10. Garín; 11. La Bellaca sitio 1; 12. Arroyo Sarandí; 13. Los Talas.

Tabla 2. Promedios y desvíos estándar de los valores-z para el tamaño corporal y de los índices de robusticidad diafisiaria

	Valor-z		Índice de robusticidad diafisiaria	
	$\bar{\chi}$	DE	$\bar{\chi}$	DE
Húmero	0	0,88	12,97	1,44
Radio	0	0,90	12,54	1,34
Cúbito	0	1	14,21	1,80
Fémur	0	0,90	12,75	0,88
Tibia	0	0,83	14,97	1,26

Se realizaron pruebas estadísticas no paramétricas con el fin de conocer la asociación entre las variables consideradas en el análisis de la EDA (edad, sexo, tamaño corporal, robusticidad diafisaria y unidades arqueológicas). Para evaluar la relación entre el sexo, los rangos etarios y las unidades arqueológicas se recurrió al test exacto de Fisher. También se implementó el test de Kruskal-Wallis y la prueba U de Mann-Whitney para evaluar la relación entre los valores-z y los índices de robusticidad diafisiaria con las unidades arqueológicas, sexos y edades. En todos los casos, el índice de significación fue de 0.05.

Análisis de la enfermedad degenerativa articular

Dado que la muestra está compuesta mayormente por elementos óseos aislados, la EDA fue analizada por superficie articular y no por articulación (codo, rodilla, hombro, etc.). Esta patología se reconoció por la presencia de eburnación o de al menos dos de los siguientes cambios degenerativos: porosidad, osteofitos marginales (labiación) y/o superficiales (sensu Rogers y Waldron, 1995). Todos las modificaciones óseas fueron registradas macroscópicamente con ayuda de una lupa de luz fría con magnificación de 5x, y cuando más del 50% de la superficie articular estaba presente.

Si bien la muestra incluye elementos óseos derechos e izquierdos, se decidió no discriminar entre ambas lateralidades, ya que: a) el tamaño muestral de cada articulación para cada una de las lateralidades es bajo, especialmente entre los individuos femeninos, lo cual dificulta los análisis estadísticos, y b) la cantidad de individuos con ambas lateralidades y con manifestaciones unilaterales de la EDA es relativamente pequeña (desde uno a dos individuos para los miembros superiores y de cinco a seis para los inferiores).

Para el análisis de la EDA, se comenzó con el cálculo de sus prevalencias para cada superficie articular, para el total de la muestra, para cada uno de los sexos, rangos etarios, sitios y unidades arqueológicas. En todos los casos, el denominador fue el total de cada superficie articular analizada. Luego, se realizaron las comparaciones entre las variables mencionadas. Para comparar ambos sexos, rangos etarios y unidades arqueológicas, en primer lugar, se aplicó el test exacto de Fisher y el test de Monte Carlo y se calcularon los odds ratio (OR) para cada superficie articular.[2] En segundo lugar, debido a que la EDA está altamente correlacionada con la edad, la comparación entre ambos sexos también se realizó controlando dicha variable, a través de la prueba de chi-cuadrado Mantel-Haenszel (χ^2_{MH}) y la estimación de odds ratio de Mantel-Haenszel (OR_{MH}). Estas dos últimas pruebas estadísticas también fueron

2 El estadístico de Fisher es más conservador y más fiable que el chi-cuadrado; mientras que el de Monte Carlo es una prueba de permutación que permite evaluar los resultados en una muestra mayor (n= 10000 repeticiones aleatorias de combinaciones semejantes). Ambos estadísticos son recomendables cuando las frecuencias esperadas son menores a cinco y el de Monte Carlo especialmente cuando el tamaño de la muestra es pequeño (Barceló, 2008).
El odds ratio es un índice que mide la posibilidad de ocurrencia de un hecho dentro de un grupo de la población frente a otro grupo (Cerda, Vera y Rada, 2013). Si no hay diferencias entre ambos grupos el valor de OR es igual a 1; si las prevalencias son mayores en el primer grupo (en este trabajo, sexo masculino, individuos mayores de 35 años o la unidad arqueológica cerámica lisa) el OR es mayor a 1; si la prevalencia es mayor en el segundo grupo (sexo femenino, individuos entre 20-35 años o unidad arqueológica con cerámica incisa) el OR es menor a 1. Por ejemplo, si al comparar ambos sexos se obtiene un OR de 2.45 en la epífisis proximal del húmero significa que la prevalencia de la EDA en esa articulación es 2.45 veces mayor entre los individuos masculinos; en cambio un OR de 0.14 significa que la prevalencia es 7.14 veces (1/0.14= 7.14) mayor entre los femeninos.

utlizadas para comparar nuevamente las unidades arqueológicas. Para esto último, en primer lugar, se controlaron las variables de sexo, tamaño y robusticidad diafisiaria; ya que estas variables están presentes para todas las superficies articulares analizadas y, por lo tanto, permiten evaluar la presencia de diferencias entre los conjuntos arqueológicos sin decrecer el tamaño muestral. Luego, se incorporó también la variable de edad; sin embargo en este caso el tamaño de la muestra se vio reducido, ya que muchas superficies articulares fueron descartadas por pertenecer a la categoría de adulto indeterminado.

Además, se evaluó la influencia del tamaño corporal y de los niveles de actividad física sobre la EDA en la muestra total. Para esto se realizaron correlaciones de Spearman entre la presencia/ausencia de la EDA y los valores-z de los huesos largos, por un lado, y los índices de robusticidad diafisiaria, por el otro.

Todos los análisis estadísticos fueron realizados con el programa IBM SPSS Statistics v.19, con un α=0.05.

Resultados

No se registraron diferencias estadísticamente significativas entre las unidades arqueológicas con respecto a su conformación sexual (χ^2= 0.74; *df*= 2; *p*= 0.397) o etaria (χ^2= 0.64; *df*= 2; *p*= 0.575). Tampoco se detectaron diferencias significativas en la distribución etaria entre ambos sexos (χ^2= 2.65; *df*= 2; *p*= 0.151).

En la Tabla 3 se pueden ver las comparaciones entre las unidades arqueológicas, sexo y edades de los individuos con respecto a los valores-z e índices de robusticidad diafisiaria. Los resultados indican que el conjunto de cerámica incisa y los individuos masculinos presentan mayores tamaños corporales que el resto de las unidades arqueológicas, por un lado, e individuos femeninos, por el otro. A su vez, los individuos masculinos tienen mayores índices de robusticidad diafisiaria que los femeninos para todos los elementos óseos, con excepción del radio que no mostró diferencias significativas entre ambos sexos.

Tabla 3. Comparación de valores-z e índices de robusticidad diafisiaria entre las unidades arqueológicas (test de Kruskal-Wallis), sexos y edades (Prueba U de Mann-Whitney).*

	Unidades arqueológicas		Sexo		Edad	
	χ^2 (*p*)[a]	Ranking de medias	U (*p*)	Ranking de medias	U (*p*)	Ranking de medias
Valores-z						
Húmero	**8,52 (0,014)**	CI > CL > GM	**6 (<0,001)**	M > F	164 (0,866)	+35 > 20 -35
Cúbito	**10,42 (0,005)**	CI > CL > GM	**112 (<0,001)**	M > F	85 (0,325)	20 - 35 > +35
Radio	**9 (0,011)**	CI > CL > GM	**188,50 (<0,001)**	M > F	88 (0,431)	+35 > 20 -35
Fémur	**6,73 (0,034)**	CI > CL > GM	**60 (<0,001)**	M > F	139 (0,134)	+35 > 20 -35
Tibia	**8,23 (0,016)**	CI > CL > GM	**27 (<0,001)**	M > F	108 (0,785)	+35 > 20 -35
Robusticidad diafisiaria						
Húmero	1,22 (0,541)	GM > CL > CI	**389,50 (0,023)**	M > F	80 (0,105)	+35 > 20 -35
Cúbito	3,77 (0,152)	CL > CI > GM	**400 (0,021)**	M > F	57 (0,241)	20 - 35 > +35
Radio	0,715 (0,700)	CL > CI > GM	**688,50 (0,594)**	M > F	66 (0,208)	20 - 35 > +35
Fémur	0,071 (0,965)	CI > CL > GM	**484,50 (0,001)**	M > F	193 (0,968)	+35 > 20 -35
Tibia	1,341 (0,511)	GM > CL > CI	**222,50 (<0,001)**	M > F	83 (0,370)	+35 > 20 -35

* Los resultados significativos están en negrita.
[a] *gl*= 2
CI= Unidad arqueológica cerámica incisa; CL= Unidad arqueológica cerámica lisa; GM= Unidad arqueológica Goya-Malabrigo; F= Femenino; M= Masculino

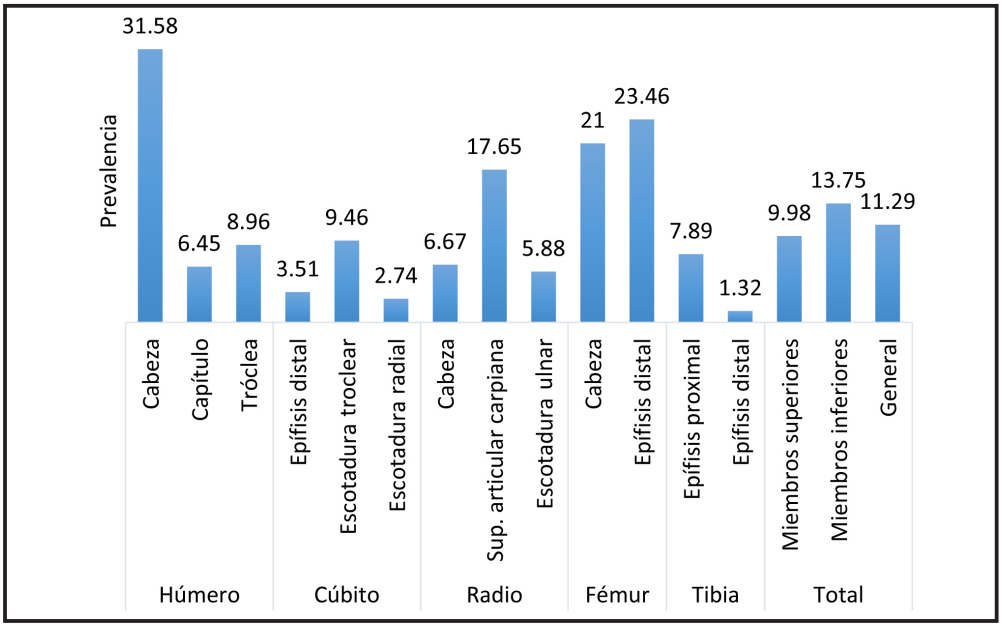


Figura 2. Prevalencias de la EDA por superficie articular y para el total de la muestra.

Por último, no se observaron diferencias significativas entre las edades con respecto a los valores-z o los índices de robusticidad.

Resultados de la EDA

La enfermedad degenerativa articular presenta una prevalencia por superficie articular de un 11,29% (n= 104). Las más afectadas (con prevalencias >10%) corresponden a la epífisis distal del fémur, cabeza femoral y humeral y superficie articular carpiana (Figura 2). No se observó eburnación, sino que la EDA se manifiesta por la presencia conjunta de labiación y porosidad o de labiación y osteofitos sobre la superficie articular (Figura 3).

A continuación se presenta la distribución de la EDA en ambos sexos, rangos etarios, tamaños corporales, robusticidad diafisiaria, sitios y unidades arqueológicas.

Sexo

Al comparar ambos sexos sin distinguir por rangos etarios, se observa que los individuos femeninos presentan mayores prevalencias de la EDA en relación a los masculinos, siendo estadísticamente

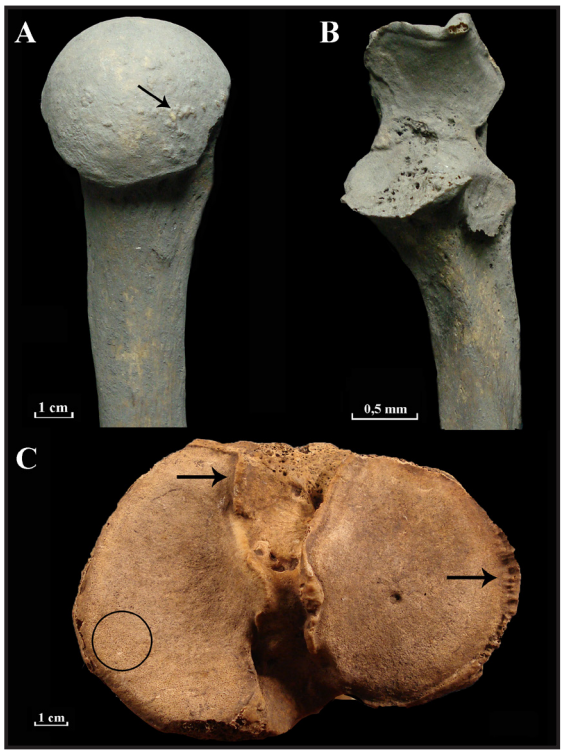


Figura 3. Ejemplos de la EDA. A. Cabeza del húmero. Osteofitos sobre la superficie articular (flecha negra) y labiación; B. Epífisis proximal del cúbito. Porosidad y labiación; C. Epífisis proximal de la tibia. Porosidad (círculo) y labiación (flechas negras).

significativas las diferencias en la tróclea y en la cabeza del radio, así como si se analizan los totales de las superficies articulares de la muestra general y de los miembros superiores (Tabla 4). Estas diferencias entre ambos sexos también son considerables cuando se interpretan los valores de los odds ratio. En ellos se observa que las prevalencias femeninas son entre 1.73 y 9.43 veces mayores que entre los individuos masculinos. Sin embargo, los resultados de la cabeza del radio no son del todo confiables, ya que su intervalo de confianza incluye valores inferiores y superiores a 1, donde un valor igual a 1 indica ausencia de relación entre el sexo y la EDA.

Cuando comparamos ambos sexos, pero solo considerando a los individuos con estimaciones etarias, los femeninos continúan manifestando mayores prevalencias que los masculinos (Figura 4); a pesar de que el tamaño muestral es menor a la

Tabla 4. Prevalencias y comparación de la EDA entre ambos sexos sin distinguir por edades.*

Elemento anatómico	Superficie articular	Femeninos		Masculinos		χ^2	gl	Fisher	Monte Carlo	OR (95% IC)	Interpretación OR M vs F
		n_a/n_t	%	n_a/n_t	%						
Húmero	Cabeza	7/16	43,75	11/41	26,82	1,52	1	0,341	0,343	0,47 (0,14 - 1,57)	2,12 veces F > M
	Capítulo	3/17	17,64	1/45	2,22	4,86	1	0,059	0,061	0,10 (0,10 - 1,10)	9,43 veces F > M
	Tróclea	4/18	22,22	2/49	4,08	5,31	1	**0,04**	**0,042**	0,14 (0,02 - 0,90)	6,71 veces F > M
Cúbito	Epífisis distal	0/9	0	2/48	4,16	0,38	1	1	1	-	-
	Incisura troclear	4/19	21,05	3/55	5,45	4,01	1	0,067	0,064	0,21 (0,04 - 1,07)	4,63 veces F > M
	Incisura radial	1/18	5,55	1/55	1,81	0,71	1	0,435	0,429	0,31 (0,01 - 5,30)	3,17 veces F > M
Radio	Cabeza	4/25	16	1/50	2	5,25	1	**0,039**	**0,038**	0,10 (0,01 - 1,01)	9,34 veces F > M
	Sup, articular carpiana	4/24	16,66	8/44	18,18	0,02	1	1	1	1,11 (0,29 - 4,15)	1,11 veces M > F
	Incisura ulnar	2/25	8	2/43	4,65	0,32	1	0,621	0,619	0,56 (0,07 - 4,25)	1,78 veces F > M
Fémur	Cabeza	3/25	12	15/62	24,19	1,61	1	0,253	0,251	2,34 (0,61 - 8,92)	2,34 veces M > F
	Epífisis distal	7/22	31,81	12/59	20,33	1,17	1	0,376	0,380	0,54 (0,18 - 1,64)	1,82 veces F > M
Tibia	Epífisis proximal	1/19	5,26	5/57	8,77	0,24	1	1	1	1,73 (0,18 - 15,82)	1,73 veces M > F
	Epífisis distal	0/19	0	1/57	1,75	0,33	1	1	1	-	-
Total	Miembros superiores	29/171	16,95	31/430	7,20	12,94	1	**<0,001**	**<0,001**	0,38 (0,22 - 0,65)	2,63 veces F > M
	Miembros inferiores	11/85	12,94	33/235	14,04	0,06	1	0,856	0,857	1,09 (0,52 - 2,28)	1,09 veces M > F
	General	40/256	15,62	64/665	9,62	6,64	1	**0,014**	**<0,001**	0,57 (0,37 - 0,87)	1,73 veces F > M

* Los resultados significativos están en negrita.

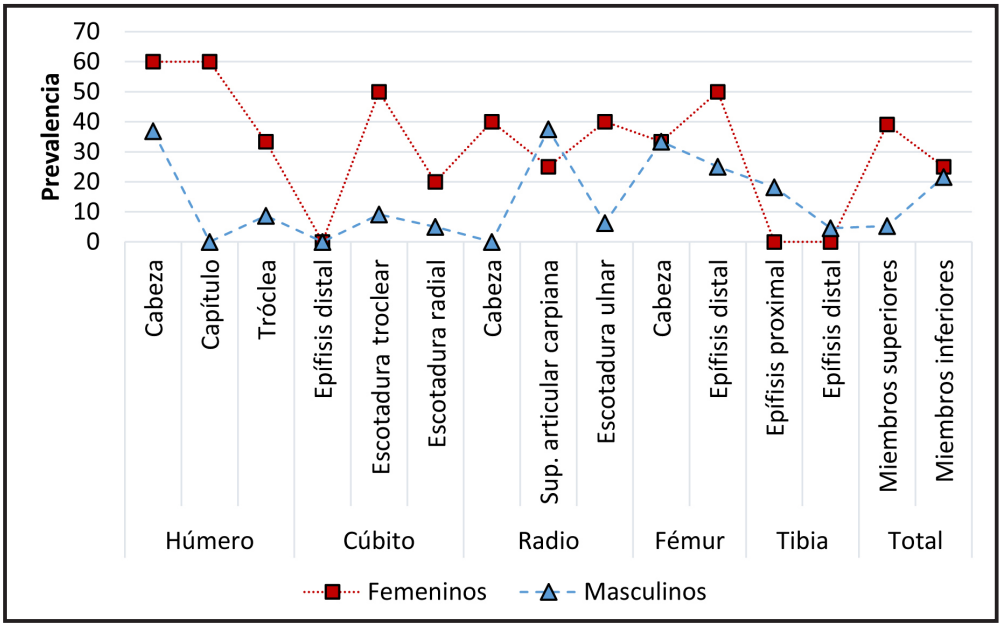


Figura 4. Prevalencia de la EDA según el sexo de los individuos.

comparación realizada con anterioridad. Sin embargo, estos resultados podrían estar influenciados por diferencias en los rangos etarios comprendidos por ambos sexos. Por lo tanto, se volvieron a realizar comparaciones entre ellos, pero esta vez considerando los rangos etarios como covariable (Tabla 5). Incluso así, los individuos femeninos son los que muestran mayores prevalencias de la EDA, con resultados estadísticamente significativos en la cabeza del radio, en el total de las superficies articulares de los miembros superiores y de la muestra total, con la adición del capítulo. Los resultados del OR_{MH} indican que los individuos femeninos tienen prevalencias entre 3.09 y 5.26 veces mayores que los individuos masculinos, con intervalos de confianza inferiores a cero. De hecho, los individuos femeninos tienen mayores prevalencias que los masculinos de la misma edad en varias superficies articulares de los miembros superiores (Ver Tabla 5). En cambio, en los miembros inferiores, los individuos femeninos de 20-35 años no manifiestan evidencias de degeneración articular, al contrario de los masculinos. No obstante, hay que tener en cuenta que estas diferencias etarias entre ambos sexos posiblemente estén influenciadas por el pequeño tamaño de la muestra, en especial para los individuos femeninos.

Edad

La única superficie articular que mostró diferencias estadísticamente significativas entre ambos rangos etarios fue la epífisis distal del fémur, donde los individuos mayores de 35 años tienen prevalencias que son 10.63 veces mayores que los de 20-35 años, con intervalos de confianza superiores a 1 (Tabla 6).

Tamaño corporal

Tanto la presencia como la ausencia de la EDA se manifiestan en tamaños corporales similares (Figura 5). Sin embargo, el capítulo, la escotadura troclear y radial arrojaron correlaciones estadísticamente significativas de carácter negativo, lo cual señala que la presencia de esta patología en dichas superficies articulares tiende a estar presente en tamaños corporales pequeños (capítulo r_s= -0.33 p= 0.008; escotadura troclear r_s = -0.31 p= 0.006; escotadura radial r_s = -0.24 p= 0.040).

Índices de robusticidad diafisiaria

La cabeza del radio es la única superficie articular que mostró una correlación significativa entre la presencia de la EDA y altos índices de robusticidad

Tabla 5. Prevalencias y comparaciones de la EDA entre ambos sexos estratificados por rangos etarios.*

Elemento óseo	Superficie articular	Femeninos				Masculinos				Covariable: edad			
		20-35 años		> 35 años		20-35 años		> 35 años		χ^2_{MH}	p	ORMH (IC 95%)	Interpretación OR M vs F
		n_a/n_t	%	n_a/n_t	%	n_a/n_t	%	n_a/n_t	%				
Húmero	Cabeza	0/2	0	3/3	100	4/7	57,14	3/12	25	0,16	0,688	0,49 (0,08 - 2,85)	2,02 veces F>M
	Capítulo	1/1	100	2/4	50	0/7	0	0/15	0	9,01	**0,003**	-	-
	Tróclea	1/2	50	1/4	25	0/7	0	2/16	12,50	0,76	0,382	0,20 (0,02 - 1,61)	2,61 veces F>M
Cúbito	Ep. distal	0/1	0	0/2	0	0/7	0	0/8	0	-	-	-	-
	Escotadura troclear	1/4	25	3/4	75	2/10	20	0/12	0	3,56	0,059	0,15 (0,02 - 0,90)	6,66 veces F>M
	Escotadura radial	1/2	50	0/3	0	0/8	0	1/12	8,33	0,03	0,860	0,25 (0,01 - 3,82)	4 veces F>M
Radio	Cabeza	0/2	0	2/3	66,67	0/7	0	0/12	0	4,07	**0,044**	-	-
	Sup. carpiana	0/2	0	1/2	50	1/6	16,67	5/10	50	0,09	0,755	1,60 (0,10 - 25,07)	1,60 veces M>F
	Escotadura ulnar	0/2	0	2/3	66,67	0/7	0	1/9	11,11	1,22	0,054	0,06 (0,03 - 1,49)	15,87 veces F>M
Fémur	Cabeza	0/2	0	2/4	50	3/12	25	7/18	38,89	0,16	0,684	1,06 (0,15 - 7,38)	1,06 veces M>F
	Ep. distal	0/2	0	3/4	75	1/12	8,33	6/16	37,50	0,32	0,569	0,29 (0,03 - 2,50)	3,39 veces F>M
Tibia	Ep. proximal	0/2	0	0/2	0	3/8	37,50	1/14	7,14	0,10	0,274	-	-
	Ep. distal	0/2	0	0/2	0	0/8	0	1/14	7,14	1,28	0,257	-	-
Total	Miembros superiores	4/18	22,22	14/28	50	7/66	10,60	12/106	11,32	18,42	**<0,001**	0,19 (0,09 - 0,41)	5,26 veces F>M
	Miembros inferiores	0/8	0	5/12	41,67	7/40	17,50	15/62	24,19	0,003	0,958	0,81 (0,27 - 2,69)	1,22 veces F>M
	General	4/23	17,39	18/39	46,15	14/102	13,73	27/168	16,07	12,17	**<0,001**	0,32 (0,17 - 0,61)	3,09 veces F>M

* Los resultados significativos están en negrita.
gl= 1
n_t= total de superficies articulares analizadas
n_a= superficies articulares afectadas

Tabla 6. Prevalencias y comparación de la EDA entre rangos etarios.*

Elemento óseo	Superficie articular	20-35 años		> 35 años		χ^2	Fisher (*p*)	Monte Carlo (*p*)	OR (95% IC)	Interpretación OR 20-35 vs >35
		n_a/n_t	%	n_a/n_t	%					
Húmero	Cabeza	4/9	44,44	6/15	40	0,04	1	1	0,83 (0,15 - 4,43)	1,20 veces 20-35 > >35
	Capítulo	1/8	12,5	2/19	10,53	0,02	1	1	0,82 (0,06 - 10,61)	1,21 veces 20-35 > >35
	Tróclea	1/9	11,11	3/20	15	0,07	1	1	1,41 (0,12 - 15,78)	1,41 veces >35 > 20-35
Cúbito	Ep. distal	0/8	0	0/10	0	-	-	-	-	-
	Escotadura troclear	3/14	21,42	3/16	18,75	0,33	1	1	0,84 (0,14 - 5,07)	1,19 veces 20-35 > >35
	Escotadura radial	1/10	10	1/15	6,67	0,09	1	1	0,64 (0,03 - 11,63)	1,55 veces 20-35 > >35
Radio	Cabeza	0/9	0	2/15	13,33	1,30	0,511	0,510	-	-
	Sup, carpiana	1/8	12,5	6/12	50	2,96	0,158	0,156	7 (0,64 - 75,73)	7 veces >35 > 20-35
	Escotadura ulnar	0/9	0	3/12	25	2,62	0,228	0,228	-	-
Fémur	Cabeza	3/14	21,43	9/22	40,91	1,46	0,292	0,296	2,53 (0,54 - 11,76)	2,53 veces >35 > 20-35
	Ep, distal	1/14	7,14	9/20	45	5,68	**0,024**	**0,020**	10,63 (1,15 - 97,59)	10,63 veces >35 > 20-35
Tibia	Ep, proximal	3/10	30	1/16	6,25	1,21	0,340	0,261	0,33 (0,04 - 2,47)	6,41 veces 20-35 > >35
	Ep. distal	0/10	0	1/16	6,25	0,65	1	1	-	-
Total	Miembros superiores	11/84	13,09	26/134	19,4	1,45	0,268	0,271	1,59 (0,74 - 3,43)	1,38 veces >35 > 20-35
	Miembros inferiores	7/48	14,58	20/74	27,03	2,61	0,106	0,126	2,32 (0,90 - 5,98)	2,32 veces >35 > 20-35
	General	18/132	14,4	46/208	22,11	3,79	0,063	0,062	1,80 (0,99 - 3,26)	1,80 veces >35 > 20-35

* Los resultados significativos están en negrita.
gl = 1
n_t = total de superficies articulares analizadas
n_a = superficies articulares afectadas

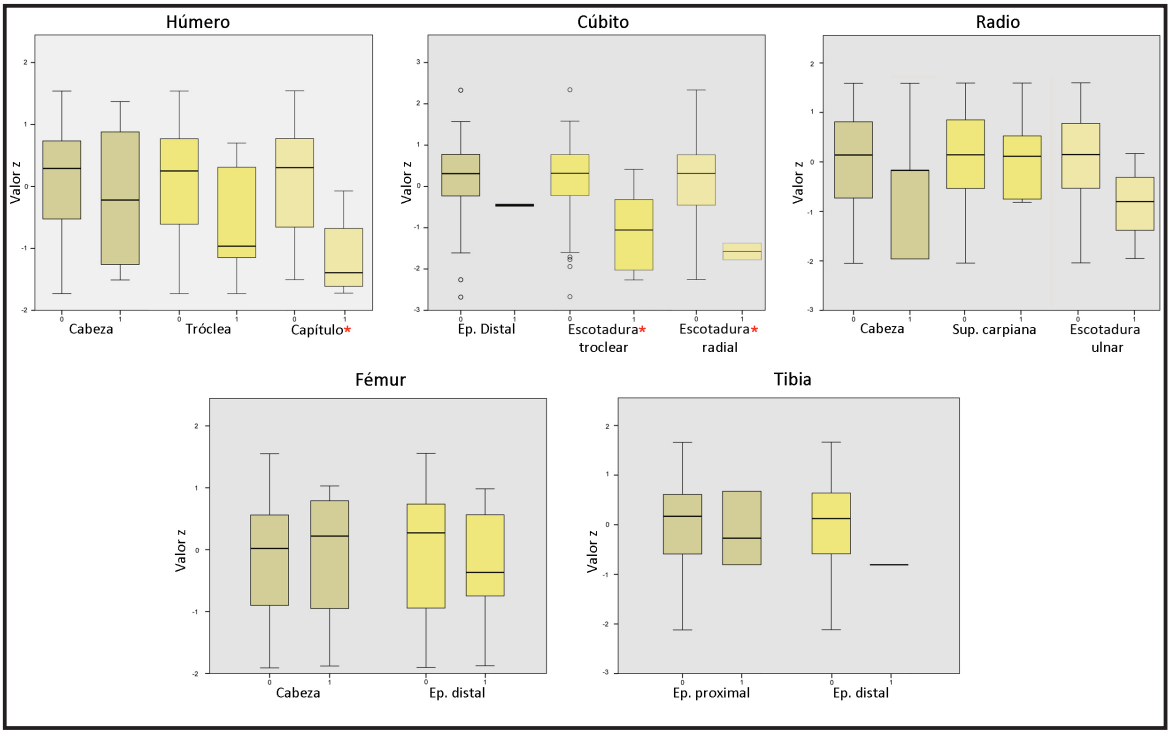


Figura 5. Presencia (1) / ausencia (0) de la EDA según los valores-z de cada elemento óseo, tomados como proxy del tamaño corporal. Los * señalan relaciones estadísticamente significativas.

diafisiaria (r_s= 0.28 p= 0.015). En el resto de las superficies articulares, tanto la presencia como ausencia de esta patología se encuentran en elementos óseos con índices de robusticidad diafisiaria similares (Figura 6).

Sitios y unidades arqueológicas

Existe cierta variabilidad en la presencia de la EDA entre los sitios arqueológicos analizados en este trabajo. Los sitios con mayores prevalencias son Cerro Lutz (23,35%), Arroyo Marieta (20,83%), Paraná Ibicuy / La Argentina (19,44%), Arroyo Los Tigres (16,87%) y Garín (14,29%); mientras que en El Cazador sitio 3, Escuela 31 y La Bellaca sitio 1 no se observaron manifestaciones de esta patología (Figura 7). Estas diferencias posiblemente estén influenciadas para la cantidad de elementos anatómicos recuperados y analizados en cada yacimiento (ver Tabla 1).

Dado que el único sitio clasificado como Goya-Malabrigo no mostró evidencias de la EDA, se compararon únicamente las unidades arqueológicas cerámica lisa y cerámica incisa. La primera de ellas mostró mayores prevalencias de la EDA para la mayoría de las superficies articulares, así como para el total de los miembros superiores, inferiores y de la muestra general (Tabla 7). Si bien al comparar ambas unidades arqueológicas se observan diferencias significativas en algunas superficies articulares, la mayoría de ellas desaparecen cuando se controlan los efectos del sexo, tamaño corporal e índices de robusticidad diafisiaria, permaneciendo significativos el total de los miembros superiores y de la muestra general (ver Tabla 7). Ahora bien, cuando se añade la edad al conjunto de covariables, se dejan de observar diferencias estadísticamente significativas entre ambos conjuntos arqueológicos (Tabla 8). Sin embargo, hay que tener en cuenta que el tamaño muestral se redujo considerablemente, dado que no todos los individuos pudieron ser ubicados en algún rango etario. A su vez, los análisis para algunas articulaciones no pudieron llevarse a cabo debido a la distribución que adoptaron los datos al reducir el tamaño de la muestra. Por ejemplo, en la epífisis

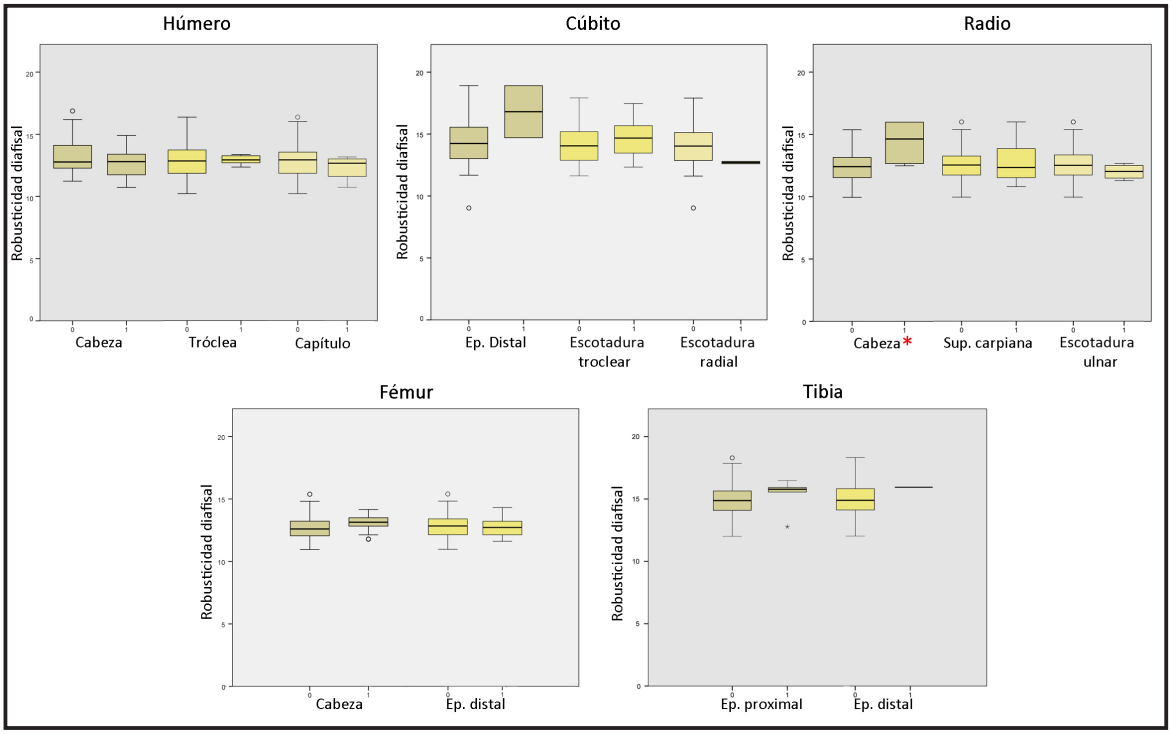


Figura 6. Presencia (1) / ausencia (0) de la EDA según los índices robusticidad diafisiaria de cada elemento óseo. El * señala la relación estadísticamente significativa.

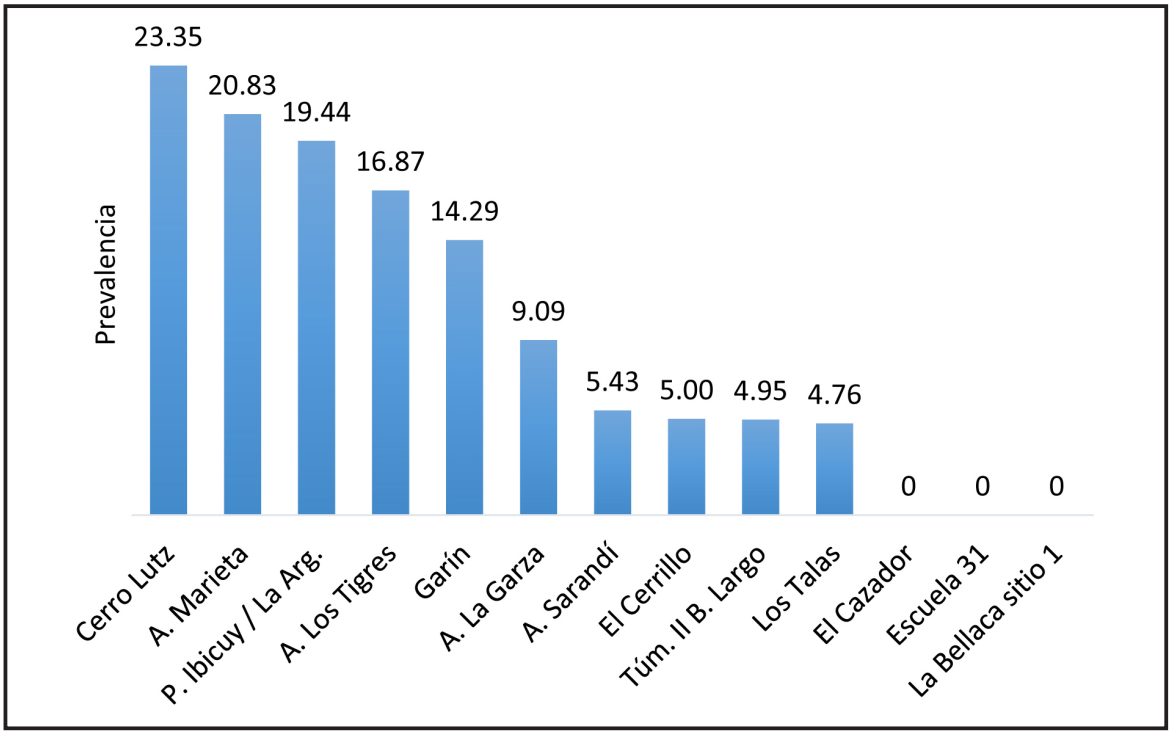


Figura 7. Prevalencias de la EDA por sitio arqueológico.

Tabla 7. Prevalencias y comparación de la EDA para los sitios con cerámica lisa (CL) e incisa (CI), comparación con control del sexo, tamaño corporal e índices de robusticidad diafisiaria (RD).*

Elemento anatómico	Superficie articular	CL		CI		χ^2	Fisher (*p*)	Monte Carlo (*p*)	OR (95% IC)	Control de variables: Sexo - Tamaño - RD			
		n_t/n_a	%	n_t/n_a	%					N	χ^2MH	*P*	ORMH (95% IC)
Cúbito	Ep. distal	1/9	11,11	1/40	2,5	1,39	0,337	0,337	4,87 (0,27 - 86,35)	49	0,25	0,617	0,50 (0,01 - 19,56)
	Escotadura troclear	5/15	33,33	1/47	2,12	12,66	**0,002**	**0,002**	23 (2,41 - 218,94)	62	3,84	0,050	11,24 (0,99 - 127,44)
	Escotadura radial	1/13	7,69	1/49	2,04	1,05	0,378	0,377	4 (0,23 - 68,67)	62	0,02	0,885	-
Húmero	Cabeza	7/12	58,33	6/34	17,64	7,24	**0,021**	**0,011**	6,53 (1,53 - 27,77)	46	3,63	0,057	9 (1,15 - 70,08)
	Capítulo	3/13	23,07	0/39	0	9,55	**0,013**	**0,011**	-	52	1,12	0,289	-
	Tróclea	1/15	6,66	5/40	12,5	0,38	1	0,665	0,50 (0,05 - 4,67)	55	0,83	0,361	0,22 (0,02 - 2,24)
Radio	Cabeza	3/13	23,07	2/55	3,63	5,83	**0,045**	**0,041**	7,95 (1,17 - 53,82)	68	3,01	0,082	-
	Sup. carpiana	3/12	25	8/48	16,66	0,44	0,677	0,678	1,66 (0,36 - 7,55)	60	1,13	0,286	7,61 (0,55 - 104,42)
	Escotadura ulnar	2/14	14,28	1/47	2,12	3,41	0,129	0,128	7,66 (0,64 - 91,83)	61	2,26	0,132	-
Tibia	Ep. proximal	3/14	21,42	2/52	3,84	4,87	0,060	0,060	6,81 (1,01 - 45,79)	66	2,14	0,143	4,15 (0,67 - 25,48)
	Ep. distal	0/15	0	1/51	1,96	0,29	1	1	-	66	0,22	0,635	-
Fémur	Cabeza	5/19	26,31	11/56	19,64	0,37	0,533	0,748	1,46 (0,43 - 4,92)	75	0,32	0,570	2,05 (0,47 - 8,93)
	Ep. distal	5/19	26,31	10/50	20	0,32	0,745	0,736	1,42 (0,41 - 4,90)	69	0,02	0,885	1,18 (0,27 - 5,02)
Total	Miembros superiores	26/116	22,41	25/399	6,26	26,26	**<0,001**	**<0,001**	4,32 (2,38 - 7,83)	515	14,31	**<0,001**	3,82 (1,88 - 7,77)
	Miembros inferiores	13/67	19,40	24/209	11,48	2,74	0,103	0,105	1,85 (0,88 - 3,88)	276	2,10	0,147	2,01 (0,88 - 4,55)
	General	39/183	21,31	49/608	8,05	24,98	**<0,001**	**<0,001**	3,09 (1,95 - 4,88)	791	14,53	**<0,001**	2,68 (1,61 - 4,47)

* Los resultados significativos están en negrita.
nt= total de superficies articulares analizadas
na= superficies articulares afectadas

Tabla 8. Prevalencias y comparación de la EDA para los sitios con cerámica lisa (CL) e incisa (CI) con rangos etarios, y controlando la edad, el sexo, el tamaño corporal y los índices de robusticidad diafisiaria (RD).

Elemento anatómico	Superficie articular	CL		CI		Control de variables: Sexo-edad-tamaño-RD		
		n_t/n_a	%	n_t/n_a	%	χ^2MH	*P*	ORMH (95% IC)
Húmero	Cabeza	6/9	66,67	4/15	26,66	0,25	0,610	-
	Capítulo	3/9	33,33	0/18	0	0,12	0,720	-
	Tróclea	1/10	10	3/19	15,78	0,35	0,553	-
Cúbito	Ep, distal	0/4	0	0/11	0	-	-	-
	Escotadura troclear	5/11	45,45	0/14	0	-	-	-
	Escotadura radial	1/10	10	1/15	6,66	-	-	-
Radio	Cabeza	2/10	20	0/14	0	-	-	-
	Sup, carpiana	2/10	20	5/10	50	-	-	-
	Escotadura ulnar	2/12	17	1/9	11,11	-	-	-
Fémur	Cabeza	5/14	35,71	7/22	31,82	0,12	0,729	1,28 (0,13 - 12,56)
	Ep, Distal	4/20	20	6/14	43	0,33	0,564	-
Tibia	Ep, Proximal	3/10	30	2/16	12,50	0,33	0,564	-
	Ep, Distal	0/10	0	1/16	6,25	-	-	-
Total	Miembros superiores	22/85	25,88	14/125	11,20	0,47	0,490	2,19 (0,54 - 8,75)
	Miembros inferiores	12/54	22,22	16/68	23,53	0,10	0,744	1,96 (0,33 - 11,58)
	General	34/139	24,46	30/193	15,54	0,14	0,707	1,37 (0,52 - 3,60)

distal del cúbito no hay evidencias de la EDA entre los individuos con rangos etarios; en otras articulaciones solo una o dos superficies articulares presentaban esta patología, lo cual dificulta una evaluación estadística.

Discusión

En este trabajo se ha explorado la presencia de la EDA y su relación con diversas variables en una muestra que presenta ciertas dificultades analíticas, como el alto número de adultos indeterminados y de elementos óseos aislados y marco temporal amplio. Con respecto a la cronología, es importante mencionar que por el momento la cantidad de fechados radiocarbónicos en relación a la cantidad de individuos inhumados y el uso por varias generaciones de las áreas de inhumación no permiten una evaluación estadística precisa sobre la presencia de variaciones cronológicas en la EDA. No obstante, debe recordarse que las unidades arqueológicas analizadas en este trabajo no presentan variaciones temporales, sino que, por el contrario, están presentes a lo largo de todo el Holoceno Tardío y son coincidentes con un modo de vida cazador-recolector. A pesar de estas dificultades, las sociedades cazadoras-recolectoras que habitaron el humedal del Paraná inferior hacia fines del Holoceno Tardío presentan prevalencias de la EDA que coinciden con lo registrado para el esqueleto apendicular de otras sociedades cazadoras-recolectoras de Argentina (p.e., Fabra et al., 2012; Flensborg, 2016; Scabuzzo, 2012) y a nivel mundial (p.e., Bridges, 1991; Jurmain, 1990; Lieverse et al., 2007; Woo y Sciulli, 2013). No obstante, hay que destacar que las prevalencias observadas en este trabajo pueden estar sub o sobrerrepresentadas debido a la incidencia de factores tafonómicos, los cuales obstaculizaron la observación de la EDA en varias

superficies articulares. A continuación se discuten los resultados de este trabajo y se sugieren una serie de tendencias que sientan las bases para futuras investigaciones en el área.

La presencia de la EDA ha sido explicada por la acción conjunta de varios factores: etarios, genéticos, hormonales, patológicos, traumáticos y mecánicos, entre los cuales la edad es el factor más influyente (Felson, 2000; Jurmain, 1991; Lieverse et al., 2007; Rojas-Sepúlveda, Ardagna y Dutour, 2006; Weiss y Jurmain, 2007; Zhang y Jordan, 2010). En la muestra analizada, se excluyeron todos aquellos elementos óseos que presentaran otras señales patológicas o traumáticas; por lo tanto no son factores que hayan contribuido al registro de la EDA. Los resultados obtenidos sugieren que al menos cuatro factores de los mencionados estarían influyendo en la presencia de esta patología articular: la edad, las hormonas, la genética y el estrés mecánico. Con respecto a la edad, los individuos mayores de 35 años presentaron un incremento en las prevalencias de la EDA en relación a los individuos entre los 20-35 años. Las razones de una mayor presencia de la EDA entre los individuos de edades avanzadas han sido explicadas por efectos mecánicos acumulativos sobre las articulaciones y/o por cambios etarios y degenerativos en la estructura ósea y cartilaginosa (Buckwalter y Martin, 2006). Esto último es producto de una reducción en el número de los condrocitos y modificaciones en la matriz cartilaginosa a medida que la persona envejece (Anderson y Loesser, 2010; Rannou, 2014). A estos factores etarios hay que sumarles los cambios hormonales que ocurren, principalmente, después de la menopausia y que contribuyen a la aparición de la EDA (Richette, Corvol y Bardin, 2003; Roman-Blas, Castañeda, Largo y Herrero-Beaumont, 2009). En este trabajo, los individuos femeninos mayores de los 35 años presentaron un incremento en las prevalencias de la EDA en relación a los individuos masculinos del mismo rango etario. Estas diferencias sexuales pueden ser explicadas por una deficiencia en los niveles de estrógeno entre las mujeres que se alejan de la edad reproductiva (Richette et al., 2003; Roman-Blas et al., 2009). Los estrógenos son un grupo de hormonas esteroides que interfieren, entre otros aspectos, en la formación del cartílago articular, en la reabsorción y formación ósea, así como en los tejidos de las articulaciones (Dietrich et al., 2006). Por lo tanto, un decrecimiento en los niveles de este andrógeno aumenta la susceptibilidad de las articulaciones frente a la EDA (Sniekers, 2009).

Si bien los cambios etarios y hormonales explicarían parte de las prevalencias observadas, ambos factores no son suficientes para comprender la presencia de la EDA en una muestra en particular (Anderson y Loesser, 2010; Sniekers, 2009). En este sentido es llamativo que, aun cuando se controló estadísticamente la variable edad, los individuos femeninos continúen presentando prevalencias significativas mayores que los masculinos. Por lo tanto, si las diferencias sexuales en dichas superficies articulares no están influenciadas por factores etarios, posiblemente estén relacionadas con factores genéticos o mecánicos. En cuanto a los primeros, los resultados de varios estudios epidemiológicos indican que la EDA tiene una heredabilidad promedio del 50%; es decir, que la mitad de la susceptibilidad de padecer esta patología articular se debe a factores genéticos (Spector y MacGregor, 2004). A su vez, la heredabilidad difiere entre ambos sexos, siendo mayor entre las mujeres (Kaprio, Kujala, Peltonen y Koskenvuo, 1996). Por lo tanto, es posible que los individuos femeninos analizados presenten mayores prevalencias que los masculinos porque tienen una mayor predisposición genética a manifestar esta patología. También es probable que la diferencia en la presencia de la EDA entre ambos sexos sea de índole mecánica. De ser así, estas evidencias podrían indicar una división sexual de ciertas actividades cotidianas, un comportamiento ya documentado en poblaciones de cazadores-recolectores. Varios estudios clínicos han demostrado que niveles elevados de actividad física impactan en la salud de las articulaciones (p.e., Coggon et al., 2000; Felson, 2013). En lo que respecta a este trabajo, la EDA en la cabeza del radio se correlacionó positivamente con valores elevados de robusticidad diafisiaria. Estos han sido interpretados como el correlato material de una adaptación funcional ósea frente a niveles altos de estrés mecánico (Pearson, 2000; Wescott, 2008), según lo que establece la ley mecanostática de Frost (Frost, 1987) y la ley de Wolf (Pearson y Lieberman, 2004). Por lo tanto, la correlación significativa entre los cambios degenerativos de la cabeza del radio y los valores de robusticidad diafisiaria podrían estar indicando

que los movimientos de supinación y pronación del antebrazo tuvieron un impacto significativamente mayor sobre las articulaciones de algunos individuos. De hecho, en un estudio reciente se detectó una asociación positiva significativa entre los cambios entésicos de la membrana interósea y los índices de robusticidad diafisiaria (Mazza, 2019). Este músculo interviene en movimientos de supinación y pronación del antebrazo y transfiere fuerzas mecánicas de la muñeca al codo (Birkbeck, Failla, Hoshaw, Fyhrie y Schaffer, 1997). De corroborarse estas tendencias en futuras muestras, la EDA podría ser útil para analizar patrones de actividad en estas sociedades pasadas.

Por otro lado, se detectó que la presencia de esta patología en algunas superficies articulares de los miembros superiores es más común entre individuos con tamaños corporales pequeños. Estos resultados contradicen la literatura clínica, ya que se espera que sea entre los individuos más pesados donde se encuentren las mayores prevalencias de degeneración articular[3] (Felson, 2000). No obstante, son concordantes con los encontrados en otras investigaciones arqueológicas (Nikita, Mattingly y Lahr, 2013; Weiss, 2005), donde se argumenta que el tamaño corporal habría tenido efectos mínimos sobre el desarrollo de la EDA en muestras arqueológicas. De hecho, en este trabajo no se detectaron asociaciones significativas entre la EDA y el tamaño corporal en las superficies articulares que conforman la rodilla (epífisis distal del fémur y proximal de la tibia), las cuales soportan la mayor parte del peso corporal. Por otro lado, Weiss (2005) destaca que esta relación inversa entre EDA y tamaño corporal podría estar relacionada con el tamaño de las articulaciones. En este sentido, sostiene que bajo condiciones de estrés mecánico severo y crónico, es posible que las superficies articulares de individuos más pequeños estén más predispuestas a desarrollar patologías degenerativas articulares en relación a los individuos con tamaños corporales mayores. En este punto es importante mencionar que los individuos del HPI con tamaños corporales pequeños también exhiben mayores cambios entésicos en los miembros superiores que aquellos con cuerpos más grandes (Mazza, 2019). Este resultado, junto a los de la EDA, podría indicar un mayor estrés mecánico en individuos con tamaños corporales pequeños.

Finalmente, no se observaron diferencias estadísticamente significativas en la presencia de la EDA entre las unidades arqueológicas. Hay que considerar que la ausencia de diferencias se detectó únicamente al controlar todas las variables influyentes en el desarrollo de la EDA (edad, sexo, tamaño corporal y robusticidad diafisiaria). Sin embargo, al añadir la edad entre las variables a controlar, el tamaño de la muestra se redujo considerablemente para muchas superficies articulares, debido a la alta proporción de individuos adultos indeterminados. Por lo tanto, si bien no se detectaron diferencias entre los conjuntos arqueológicos, es necesario incrementar el tamaño de la muestra para revaluar estos resultados. Por el momento, podemos decir que las diferencias materiales que permiten definir a ambos conjuntos arqueológicos no se correlacionan con el estado de salud articular de estas poblaciones. A su vez, las diferencias en las prevalencias de la EDA entre los distintos sitios arqueológicos, no se corresponden con los fechados radiocarbónicos o con distribuciones espaciales en particular. Sin embargo, es necesario incrementar la cantidad de fechados sobre restos humanos para evaluar si existe alguna tendencia temporal en el desarrollo de esta patología ósea.

Conclusiones

En este trabajo se ha explorado y observado una serie de tendencias para el estado de salud articular en el esqueleto apendicular de cazadores-recolectores que habitaron la región del humedal del Paraná inferior hacia fines del Holoceno Tardío, a través del análisis de la enfermedad degenerativa articular. Los resultados señalan su etiología multifactorial, siendo los factores etarios, hormonales, genéticos y de estrés mecánico los que más habrían impactado sobre la salud articular de la muestra analizada.

Este trabajo constituye una primera aproximación al estado de salud de las poblaciones que habitaron la región. Es necesario seguir avanzando en estos

3 Si bien el tamaño corporal no es lo mismo que el peso corporal, es válido pensar que a mayor tamaño corporal, mayor peso. Además, el estilo de vida cazador-recolector es difícil que haya producido individuos con obesidad (Pontzer et al., 2012).

estudios, incrementando el tamaño de la muestra con individuos completos asignables a rangos etarios, lo cual nos permitirá evaluar las tendencias etarias observadas en este trabajo. De esta manera, podremos analizar conjuntos articulares en vez de superficies articulares aisladas, así como evaluar la posibilidad de cambios a lo largo del tiempo.

Agradecimientos

A los Dres. Daniel Loponte, Alejandro Acosta y Gustavo Barrientos. A los curadores del Museo de La Plata, Dr. Mariano del Papa y Andrés Di Bastiano. A los dos revisores anónimos que contribuyeron a mejorar el artículo.

Esta investigación fue financiada con una beca doctoral del CONICET. Todo lo vertido es única responsabilidad de la autora.

Referencias citadas

Acosta, A. y Loponte, D. (2013). Complejidad social y estrategias de subsistencia de las poblaciones cazadoras-recolectoras del humedal del Paraná inferior. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano. Series Especiales,* 1(4), 60-74.

Acosta, A., Loponte, D. y Tchilingurian, P. (2010). Análisis comparativo sobre la estructura y los procesos de formación de los depósitos arqueológicos en el humedal del río Paraná inferior (delta del Paraná). En Cocco, G. y Feuillet Terzaghi, M. R. (Eds.). *Arqueología de cazadores recolectores en la Cuenca del Plata* (pp. 191-208). Santa Fe: Centro de Estudios Hispanoamericanos.

Anderson, S. y Loesser, R. (2010). Why is osteoarthritis an age-related disease? *Best Practice y Research: Clinical Rheumatology,* 24(1), 15-26.

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(1), 3-17.

Barceló, J. (2008). *Arqueología y estadística. Introducción al estudio de la variabilidad de las evidencias arqueológicas* (Vol. 1). Barcelona: Bellaterra, Servicio de Publicaciones de la Universidad Autónoma de Barcelona.

Birkbeck, D., Failla, J., Hoshaw, S., Fyhrie, D. y Schaffer, M. (1997) The interosseous membrane affects load distribution in the forearm. *Journal of Hand Surgery*, 22A, 975-980.

Bökönyi, S. (1970). A new method for the determination of the number of individuals on animal bone material. *American Journal of Archaeology,* 74, 291-292.

Bonomo, M., Capdepont, I. y Matarrese, A. (2009). Alcances en el estudio de colecciones. Los materiales arqueológicos del delta del río Paraná depositados en el Museo de La Plata (Argentina). *Arqueología Suramericana,* 5(1), 68-101.

Bonomo, M., Politis, G. y Gionotti, C. (2011). Montículos, jerarquía social y horticultura en las sociedades indígenas del delta del río Paraná (Argentina). *Latin American Antiquity,* 22(3), 297-333.

Bridges, P. (1991). Degenerative joint disease in hunter-gatherers and agriculturalists from the Southeastern United States. *American Journal of Physical Anthropology,* 85, 379-391.

Brooks, S. T. y Suchey, J. M. (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.

Buckwalter, J. y Martin, J. (2006). Osteoarthritis. *Advances Drug Delivery Reviews,* 58, 150-167.

Buikstra, J. y Ubelaker, D. (1994). *Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains*. Arkansas: Arkansas Archeological Survey.

Byrd, J., y LeGarde, C. (2014). Osteometric sorting. En Adams, B. y Byrd, J. (Eds.). *Commingled Human Remains. Methods in Recovery, Analysis, and Identification* (pp. 167-191). Oxford: Elsevier.

Caggiano, M. A., Flores, O. B., Méndez, M. G. y Salceda, S. A. (1978). Nuevos aportes para el conocimiento antropológico del Delta del Paraná. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología,* XII, 155-174.

Cerda, J., Vera, C. y Rada, G. (2013). Odds ratio: aspectos teóricos y prácticos. *Revista Médica de Chile,* 141, 1329-1335.

Coggon, D., Croft, P., Kellingray, S., Barret, D., McLaren, M. y Cooper, C. (2000). Occupational physical activities and osteoarthritis of the knee. *Arthritis and Rheumatism,* 43(7), 1443-1449.

Cooper, C., Javaid, M. y Arden, N. (2014). Epidemiology of osteoarthritis. En Arden, N., Blanco, F., Cooper, C., Guermazi, A., Hayashi, D., Hunter, D., Javaid, K., Rannou, F., Reginster J.-Y y Roemer, F. (Eds.). *Atlas of osteoarthritis* (pp. 21-36). London: Springer Healthcare.

Dietrich, W., Haitel, A., Holzer, G., Huber, J., Kolbus, A. y Tschugguel, W. (2006). Estrogen receptor-β is the predominant estrogen receptor subtype in normal human synovia. *Society for Ginecologic Investigation,* 13(7), 512-517.

Fabra, M., González, C. y Salega, S. (2012). Modos de vida e historia biológica de poblaciones de las sierras y las llanuras de Córdoba (Argentina): aproximaciones desde el registro bioarqueológico. *Revista Argentina de Antropología Biológica,* 14 (Número especial), 87-104.

Farro, M. (2011). Colecciones de cráneos, fotografías y manuscritos en el desarrollo de la antropología física y de la etnografía lingüística en la Argentina a fines del siglo XIX. En Lopes, M.M. y Heizer, A. (Eds.). *Colecionismos, práticas de campo e representações* (pp. 93-104). Brasil: EDUEPB.

Felson, D. (2000). Osteoarthritis: New insights. *Annals of Internal Medicine,* 133, 635-646.

Felson, D. (2013). Osteoarthritis as a disease of mechanics. *Osteoarthritis and Cartilage,* 21, 10-15.

Flensborg , G. (2016). Health and disease of hunter-gatherer groups from the eastern Pampa–Patagonia transition (Argentina) during the Late Holocene. *Anthropological Science,* 124(1), 29-44.

Frost, H. (1987). Bone "mass" and the "mechanostat": A proposal. *The Anatomical Record,* 219, 1-9.

Fucks, E., D'Amico, G., Pisano, M. F. y Nuccetelli, G. (2017). Evolución geomorfológica de la región del Gran La Plata y su relación con eventos catastróficos. *Revista de la Asociación Geológica Argentina,* 74(2), 141-154.

Gaspary, F. (1950). *Investigaciones arqueológicas y antropológicas en un "Cerrito" de la Isla Los Marinos* (Vol. XXIII). Córdoba: Publicaciones del Instituto de Arqueología, Lingüística y Folklore "Dr. Pablo Cabrera", Universidad Nacional de Córdoba.

Jurmain, R. (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. (1991). Degenerative changes in peripheral joints as indicators of mechanical stress: Opportunities and limitations. *International Journal of Osteoarchaeology,* 1, 247-252.

Kaprio, J., Kujala, U., Peltonen, L. y Koskenvuo, M. (1996). Genetic liability to osteoarthritis may be greater in women than men. *British Medical Journal,* 313(7051), 232.

Klaus, H., Spencer Larsen, C. y Tam, M. (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.

Knüsel, C., Goggel, S. y Lucy, D. (1997). Comparative degenerative joint disease of the vertebral column in the medieval monastic cemetery of the Gilbertine Priory of St. Andrew, Fishergate, York, England. *American Journal of Physical Anthropology,* 103, 481-495.

Lai, P. y Lovell, N. (1992). Skeletal markers of occupational stress in the fur trade: A case study from a Hudson's Bay Company Fur Trade Post. *International Journal of Osteoarchaeology,* 2, 221-234.

Lieverse, A., Weber, A., Bazaliiskii, V., Goriunova, O. y Savel'ev, N. (2007). Osteoarthritis in Siberia's Cis-Baikal: Skeletal indicators of hunter-gatherer adaptation and cultural change. *American Journal of Physical Anthropology,* 132, 1-16.

Loponte, D. (2008). Arqueología del Humedal del Paraná Inferior. En Acosta, A. y Loponte, D. (Eds.), *Arqueología de la Cuenca del Plata. Serie Monográfica 1*. Buenos Aires: Ediciones del Riel.

Loponte, D. y Acosta, A. (2016). Los contextos Goya-Malabrigo del noreste argentino. *Cuadernos do CEOM,* 29(45), 125-187.

Loponte, D., Acosta, A. y Corriale, M. J. (2016). Isotopic trends in the diets of hunter-gatherers of the lower Paraná

wetland, South America. *Journal of Archaeological Science: Reports,* 9, 259-274.

Loponte, D., Acosta, A. y Mucciolo, L. (2012). Contribución a la arqueología del delta del Paraná: El nivel acerámico del sitio Isla Lechiguanas 1. *Comechingonia,* 16(1), 229-268.

Loponte, D., Acosta, A. y Tchilingurian, P. (2015). El sitio arqueológico Escuela 31. *Revista del Museo de La Plata, Arqueología,* 14(89), 27R.

Lothrop, S. (1932). Indians of the Parana Delta, Argentina. *Annals of the New York Academy of Scienses,* 33, 77-232.

Lovejoy, O., Meindl, R., Pryzbeck, T. y Mensforth, R. (1985). Chronological Metamorphosis of the Auricular Surface of the Ilium: A New Method for the Determination of Adult Skeletal Age at Death. *American Journal of Physical Anthropology,* 68, 15-28.

Luna, L., Aranda, C. y Amorim Alves, A. (2017). Reflexiones sobre el relevamiento y análisis comparativo de patologías osteoarticulares en restos esqueletales humanos. *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 19(1), 1-5.

Mazza, B. (2010). Cerro Lutz: Aproximaciones al estudio de las prácticas mortuorias de las sociedades cazadoras-recolectoras del humedal del Paraná inferior. Revista *La Zaranda de Ideas, Revista de Jóvenes Investigadores en Arqueología,* 6, 91-116.

Mazza, B. (2015). Colecciones antiguas, datos nuevos: Primeros resultados del análisis de las colecciones bioarqueológicas del humedal del Paraná inferior. *Revista del Museo de Antropología,* 8(1), 133-146.

Mazza, B. (2016). Determinación sexual en huesos largos de miembros superiores e inferiores para sociedades cazadoras-recolectoras del sector meridional de la cuenca del Plata, Argentina. *Revista Española de Antropología Física,* 37, 12-27.

Mazza, B. (2019). Entheseal changes among late Holocene hunter-gatherers from the southern extreme of La Plata basin (Argentina). *Archaeological and Anthropological Sciences,* vol. 11, 1865 - 1885. doi: 10.1007/s12520-018-0638-2.

Mazza, B. y Loponte, D. (2012). Las prácticas mortuorias en el humedal del Paraná inferior. *Arqueología Iberoamericana,* 13, 3-21.

Mazza, B., Acosta, A., Guarido, A., Buc, N. y Loponte, D. (2018). Anthropogenic modifications on archaeological human bones from the lower Paraná River Basin (Argentina). *Journal of Archaeological Science: Reports,* 20, 647-661. doi: 10.1016/j.jasrep.2018.06.013.

Meindl, R. y Lovejoy, O. (1985). Ectocranial suture closure: A revised method for the determination of skeletal age at death based on the lateral-anterior sutures. *Journal of Physical Anthropology,* 68, 57-66.

Nikita, E., Mattingly, D. y Lahr, M. M. (2013). Methodological considerations in the statistical analysis of degenerative joint and disc disease. *International Journal of Paleopathology,* 3(2), 105-112.

Pachenkina, E. y Delgado, M. (2006). Dimensions of health and social structure in the Early Intermediate period cemetery at Villa El Salvador, Peru. *American Journal of Physical Anthropology*, 131, 218-235.

Pearson, O. M. (2000). Activity, Climate, and Postcranial Robusticity. *Current Anthropology,* 41(4), 569-607.

Pearson, O. M. y Lieberman, D. (2004). The aging of Wolff's "law": Ontogeny and responses to mechanical loading in cortical bone. *Yearbook of Physical Anthropology,* 47, 63-99.

Pearson, O. M. y Millones, M. (2005). Rasgos esqueletales de adaptación al clima y a la actividad entre los habitantes aborígenes de Tierra del Fuego. *Magallania,* 33(1), 37-50.

Pérez, M., Acosta, I., Naranjo, G. y Malec, L. (2013). Uso de la alfarería y conductas alimenticias en el humedal del Paraná inferior a través del análisis de ácidos grasos. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano. Series Especiales,* 1(1), 26-45.

Phenice, T. (1969). A new developed visual method of sexing in the *os pubis*. *American Journal of Physical Anthropology,* 30, 297-301.

Politis, G., Bonomo, M., y Mareira, G. (2015). Análisis de la colección del Túmulo II de Brazo Largo (Islas del Ibicuy, provincia de Entre Ríos). *Actas del 6to Encuentro de Discusión Arqueológica del Nordeste Argentino* (p. 36). Gualeguaychú, Entre Ríos, Argentina.

Pontzer, H., Raichlen, D., Wood, B., Mabulla, A., Racette, S., y Marlowe, F. (2012). Hunter-gatherer energetics and human obesity. *Plos One,* 7(7), 1-8.

Puranen, J., Ala-Ketola, L., Peltokallio, P. y Saarela, J. (1975). Running and primary osteoarthritis of the hip. *British Medical Journal,* 2(5968), 424-425.

Rannou, F. (2014). Pathophysiology of osteoarthritis. En Arden, N., Blanco, F., Cyrus, C., Guermazi, A., Hayashi, D., Hunter, D., Javaid, K., Rannou, F., Reginster J.-Y. y Roemer, F. (Eds.). *Atlas of osteoarthritis* (pp. 37-68). London: Springer Healthcare.

Richette, P., Corvol, M. y Bardin, T. (2003). Estrogens, cartilage, and osteoarthritis. *Joint Bone Spine,* 70(4), 257-262.

Rogers, J. y Waldron, T. (1995). *A field guide to joint disease in archaeology*. Inglaterra: John Wiley y Sons.

Rojas-Sepúlveda, C., Ardagna, Y. y Dutour, O. (2006). Paleoepidemiology of vertebral degenerative disease in pre-columbian Muisca series from Colombia. *American Journal of Physical Anthropology,* 135, 416-430.

Rojas-Sepúlveda, C. y Dutour, O. (2014). Enfermedad articular degenerativa y cambios entesiales en seis colecciones óseas prehispánicas del noroccidente de América del sur. *Chungara. Revista de Antropología Chilena,* 46(1), 153-169.

Roman-Blas, J., Castañeda, S., Largo, R. y Herrero-Beaumont, G. (2009). Osteoarthritis associated with estrogen deficiency. *Arthritis Research y Therapy,* 11(5), 241.

Ruff, C., Scott, W. y Liu, A. (1991). Articular and diaphyseal remodeling of the proximal femur with changes in body mass in adults. *American Journal of Physical Anthropology,* 86, 397-413.

Sacur Silvestre, R., Buc, N., Acosta, A. y Loponte, D. (2013). Estrategias de captura de presas y sistemas de armas de los cazadores-recolectores que habitaron el humedal del Paraná inferior: una aproximación experimental y arqueológica. *Comechingonia,* 17, 27-57.

Scabuzzo, C. (2012). Estudios bioarqueológicos de marcadores de estrés ocupacional en cazadores-recolectores pampeanos del Holoceno temprano-medio. Análisis de la serie esqueletal de Arroyo Seco 2. *Revista Argentina de Antropología Biológica,* 14(1), 17-31.

Scabuzzo, C., Ramos van Raap, A., Bonomo, M. y Politis, G. (2015). Estudios bioarqueológicos en el sitio Los Tres Cerros 1 (Delta Superior del río Paraná, Entre Ríos, Argentina). *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas,* 10(2), 509-535.

Scheuer, L. y Black, S. (2000). *Developmental Juvenil Osteology*. Londres: Elsevier Academic Press.

Sniekers, Y. (2009). *Estrogen effects on cartilage and bone changes in models for osteoarthritis* (Tesis doctoral). Erasmus Universiteit Rotterdam, Holanda.

Spector, T. y MacGregor, A. (2004). Risk factors for osteoarthritis: genetics. *Osteoarthritis and Cartilage,* 12, S39-S44.

Stuiver, M., y Reimer, P. J. (1993). Extended 14C data base and revised CALIB 3.0 14C age calibration program. *Radiocarbon,* 35, 215-230.

Suby, J., Zangrando, A. y Piana, E. (2011). Exploraciones osteológicas de la salud de las poblaciones humanas del canal Beagle. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología,* XXXVI, 249-270.

Sutton, A., Muir, K., Mockett, S. y Fentem, P. (2001). A case-control study to investigate the relation between low and moderate levels of physical activity and osteoarthritis of the knee using data collected as part of the Allied Dunbar National Fitness Survey. *Annals of the Rheumatic Diseases,* 60, 756-764.

Vignati, M. A. (1960). El indigenado en la pcia. de Buenos Aires. *Anales de la Comisión de Investigación Científica,* I, 95-182.

Weiss, E. (2005). Understanding osteoarthritis patterns: An examination of aggregate osteoarthritis. *Journal of Paleopathology,* 16(1), 87-98.

Weiss, E. (2006). Ostearthritis and body mass. *Journal of Archaeological Science,* 33, 690-695.

Weiss, E. y Jurmain, R. (2007). Osteoarthritis revisited: A contemporary review of aetiology. *International Journal of Osteoarchaeology*, 17, 437-450.

Wescott, D. (2006). Effect of mobility on femur midshaft external shape and robusticity. *American Journal of Physical Anthropology,* 130(2), 201-213.

Wescott, D. (2008). Biomechanical analysis of humeral and femoral structural variation in the Great Plains. *Plains Anthropologist*, 53 (207), 333-355.

White, T. (1953). A method of calculating the dietary percentage of various food animals utilized by aboriginal peoples. *American Antiquity,* 18(4), 396-398.

Woo, E. y Sciulli, P. (2013). Degenerative joint disease and social status in the terminal late Archaic period (1000-500 B.C.) of Ohio. *International Journal of Osteoarchaeology,* 23(5), 529-544.

Zhang, Y. y Jordan, J. (2010). Epidemiology of osteoarthritis. *Clinics in Geriatric Medicine,* 26(3), 355-369.

Este es un artículo de acceso abierto bajo licencia Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional