



Cambios entesiales y uso de miembros superiores en poblaciones prehispánicas del centro de Argentina (provincia de Córdoba)

Entheseal Changes and Upper Limb Use among Prehispanic Populations of Central Argentina (Cordoba Province)

Mudanças entesiais e uso de membros superiores em populações pré-hispânicas do centro da Argentina (província de Córdoba).

Changements d'entités et utilisation des membres supérieurs chez les populations préhispaniques du centre de l'Argentine (province de Córdoba)

Soledad Salega

Doctora en Ciencias Antropológicas (Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina). Instituto de Antropología de Córdoba (IDACOR-CONICET). Museo de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Dirección electrónica: soledadsalega@gmail.com  Orcid: <http://orcid.org/0000-0003-4798-0897>

Como citar Salega, Soledad (2020). Cambios entesiales y uso de miembros superiores en poblaciones prehispánicas del centro de Argentina (provincia de Córdoba). En: *Boletín de Antropología. Universidad de Antioquia*, Medellín, vol. 35, N.º 60, pp. 100-118.

DOI: <http://dx.doi.org/10.17533/udea.boan.v35n60a06>

Fecha recepción-aprobación: 15/10/19-11/03/2020

Resumen. El objetivo del presente trabajo es analizar la frecuencia de cambios entesiales en poblaciones prehispánicas de la provincia de Córdoba (Argentina) y evaluar su posible relación con los modos de vida. La muestra está compuesta por 54 individuos adultos de sitios arqueológicos del Holoceno tardío, para los cuales se registraron las entesis del miembro superior con el nuevo método Coimbra. Los resultados sugieren que tanto la actividad física como el sexo y la edad de los individuos explican las distintas prevalencias de los cambios entesiales, aunque las pruebas estadísticas no identificaron un patrón distintivo para cada variable analizada.

Palabras clave: actividad física, entesis, nuevo método Coimbra, Holoceno tardío, Córdoba.

Abstract. The aim of this work is to analyze the frequency of enttheseal changes among Prehispanic populations from the province of Córdoba (Argentina), and its possible relationship with lifestyles is evaluated. The sample is composed by 54 adult individuals from late Holocene archaeological sites, for whom the entheses of the upper limbs were recorded using the new Coimbra method. Results suggest that physical activity as well as sex and age of the individuals explain the different prevalences of enttheseal changes, although statistical tests do no show a distinctive pattern for each of the analyzed variables.

Keywords: physical activity, entheses, new Coimbra method, late Holocene, Córdoba.

John Jairo Arboleda Céspedes. Rector Universidad de Antioquia
 John Mario Muñoz Lopera. Decano Facultad de Ciencias Sociales y Humanas
 Sneider Rojas Mora. Jefe Departamento de Antropología
 Darío Blanco Arboleda. Editor dario.blanco@udea.edu.co
 Página web: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/boletin>
 Dirección electrónica: boletinantropologia@udea.edu.co

Este número contó para su publicación con el apoyo del Fondo de Revistas Indexadas y el Fondo de Revistas Especializadas. Vicerrectoría de Investigación. Asimismo, el apoyo económico del Departamento de Antropología y la Maestría de Antropología. Facultad de Ciencias Sociales y Humanas. Universidad de Antioquia.



BOLETÍN DE
ANTROPOLOGÍA
 UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA



Resumo: O objetivo do presente trabalho é analisar a frequência de mudanças entesiais em populações pré-hispânicas da província de Córdoba (Argentina) e avaliar sua possível relação com os modos de vida. A amostra está composta por 54 indivíduos adultos de lugares arqueológicos do Holoceno tardio, para os quais se registraram as entesiais do membro superior com o novo método de Coimbra. Os resultados sugerem que tanto a atividade física como o sexo e a idade dos indivíduos explicam as diferentes prevalências das mudanças entesiais, embora os testes estatísticos não identificaram um padrão notável para cada variável analisada.

Palavras-chave: atividade física, entesis, novo método Coimbra, Holoceno tardio, Córdoba.

Résumé: L'objectif de cet article est d'analyser la fréquence des changements d'entités dans les populations préhispaniques de la province de Córdoba (Argentine) et d'évaluer leur relation possible avec les modes de vie. L'échantillon est composé de 54 individus adultes provenant de sites archéologiques de la fin de l'Holocène, dont les enthèses des membres supérieurs ont été enregistrées avec la nouvelle méthode de Coimbra. Les résultats suggèrent que l'activité physique ainsi que le sexe et l'âge des individus expliquent la prévalence différente des changements corporels, bien que les tests statistiques n'aient pas permis d'identifier un schéma distinctif pour chaque variable analysée.

Mots clés: activité physique, enthèse, nouvelle méthode de Coimbra, fin de l'Holocène, Córdoba.

Introducción

Las investigaciones arqueológicas en el actual territorio de la provincia de Córdoba (centro de Argentina) señalan que los primeros grupos humanos habrían ingresado desde el Este durante la transición Pleistoceno-Holoceno (10000-8000 a. p.), usando los cursos fluviales como corredores ambientales (Laguens y Bonnin, 2009). Se trataba de pequeños grupos altamente móviles, con un modo de vida cazador-recolector, que posteriormente fueron dispersándose por distintos ambientes, aprovechando la diversidad de recursos naturales (Laguens, 1999).

Hacia el año 6000 a. p. se habría dado un incremento demográfico, junto con una disminución de los rangos de movilidad, una explotación más intensiva de recursos y una tecnología lítica de menor inversión de trabajo (Rivero, 2007). Dichos cambios fueron acentuándose a lo largo del tiempo y hacia el año 2000 a. p. habría comenzado la introducción de vegetales domesticados a la dieta (Laguens y Bonnin, 2009; Pastor y Berberián, 2014), con especies como quinoa (*Chenopodium* sp.) y amaranto (*Amaranthus* spp.) (López, Medina y Rivero, 2015; Medina, López y Berberián, 2009). Además, se incorporó la producción cerámica y la manufactura de un nuevo tipo de puntas de proyectil de piedra, más pequeñas y probablemente arrojadas con arco y flecha (Cattáneo, Bonnin y Laguens, 1994; Laguens y Bonnin, 2009).

Aproximadamente a partir del año 1100 a. p. se habrían extendido las prácticas de producción de alimentos, aumentando la dependencia de productos cultivados (Medina y Pastor, 2012) e incorporando especies como maíz (*Zea mays*), calabaza (*Cucurbita* sp.) y poroto (*Phaseolus vulgaris*) (López, Medina y Rivero, 2015). Sin embargo, la caza y la recolección no fueron abandonadas como estrategias de

obtención de alimentos, lo que constituyó un modo de subsistencia mixto (Laguens y Bonnin, 2009).

En este contexto general, se han identificado para el Holoceno tardío algunas particularidades de acuerdo con las regiones que aquí se han denominado Sierras y Llanuras (Fabra, González y Salega, 2012), en cuanto a la cultura material, el tratamiento del cuerpo en contextos mortuorios y la incorporación de alimentos cultivados, así como la variabilidad biológica poblacional y la presencia de paleopatologías.

En el caso de las Sierras, se ha encontrado mayor cantidad de instrumentos líticos, cerámica con incisiones, sitios residenciales con estructuras semi-subterráneas y predominio de inhumaciones orientadas de Norte a Sur (Fabra, Salega y González, 2009). Los datos a partir de isótopos estables señalan mayor proporción de productos cultivados en la alimentación (Fabra y González, 2016), mientras que los análisis de haplogrupos mitocondriales sugieren afinidad biológica poblacional con la región andina (Nores y Demarchi, 2011; Nores, Fabra y Demarchi, 2011). Asimismo, la paleopatología, muestra menor cantidad de lesiones degenerativas de las articulaciones (Salega, 2017; Salega y Fabra, 2013).

Por otro lado, en la región de Llanuras se registra menor cantidad de materiales líticos, cerámica con semejanzas a la de la zona del Litoral argentino (por ejemplo, por la impronta de cestería en las piezas), presencia de estructuras de almacenamiento subterráneas e inhumaciones orientadas en general en sentido Sur-Norte (Fabra, Salega y González, 2009). Los análisis isotópicos sugieren una dieta con mayor proporción de recursos recolectados (Fabra y González, 2016). Además, los grupos muestran relaciones biológicas con las poblaciones del este y noreste argentino (Nores y Demarchi, 2011; Nores, Fabra y Demarchi, 2011), mientras que los estudios paleopatológicos evidencian mayor presencia de cambios degenerativos con respecto a los registrados en la región de Sierras (Salega, 2017; Salega y Fabra, 2013).

Si se considera que estas diferencias pueden implicar el desarrollo de distintas actividades físicas, el estudio de los cambios óseos en los sitios de inserción muscular puede brindar una aproximación a estas últimas a través del registro bioarqueológico. Es por esto que el objetivo del presente trabajo es analizar la frecuencia de cambios entesiales en miembros superiores en una muestra de 54 individuos adultos proveniente de sitios arqueológicos del Holoceno tardío de la provincia de Córdoba. Además, se discutirá el posible impacto de las estrategias de subsistencia y la incorporación diferencial de prácticas de producción de alimentos propuestas para las antiguas poblaciones de las Sierras y de Llanuras sobre los cambios entesiales. Se espera también detectar diferentes patrones de cambios entesiales entre regiones, así como particularidades de acuerdo con el sexo y la edad de los individuos analizados.

Cambios entesiales y actividad física

La disciplina bioarqueológica pone especial énfasis en el componente biológico humano del registro arqueológico, cuyo estudio permite la reconstrucción e interpretación de los modos de vida de las poblaciones del pasado (Larsen, 2002). De ella derivan múltiples especialidades que hacen hincapié en diversos aspectos del estilo de vida.

En lo relacionado con los niveles de actividad física, se han utilizado los siguientes cambios morfológicos: la geometría transversal de huesos largos, la presencia de cambios degenerativos de las articulaciones y los cambios entesiales (Larsen, 2002). Estos últimos hacen referencia a las modificaciones óseas que se registran en las entesis; es decir, las inserciones de tendones o ligamentos, cuya función es disipar el estrés que se concentra en la interfase entre el tejido duro y el blando debido a sus distintas propiedades mecánicas. Sin embargo, dicha concentración de estrés puede volver a las entesis vulnerables a lesiones agudas o por sobreuso debido a la actividad física (Benjamin *et al.*, 2002). Se puede decir entonces que el tejido óseo se modifica como respuesta al estrés recibido (Myszka y Piontek, 2012), tal como ocurre en el caso del estrés biomecánico transmitido a través de tendones y ligamentos. Si este aumenta, la primera reacción ósea será de crecimiento —por ejemplo, en forma de crestas y bordes afilados—, lo cual brindaría mayor área para la inserción (Hawkey y Merbs, 1995). En caso de producirse un microtrauma, pueden aparecer lesiones en el tejido óseo, similares a los procesos osteolíticos —cavidades y porosidad—, o nueva formación ósea que se incorpora en el interior del tejido ligamentoso o muscular, dando como resultado la formación de exostosis o espículas (Hawkey y Merbs, 1995).

Si bien las primeras investigaciones en esta temática establecieron una relación directa entre las modificaciones de los sitios de entesis y la actividad física (p. ej. Kelley y Angel, 1987) e incluso propusieron la identificación de actividades específicas (p. ej. Kennedy, 1983), posteriormente se encontró que estos cambios también se encuentran relacionados con otros factores como edad, sexo, masa corporal y predisposición genética (Jurmain, 2009; Jurmain *et al.*, 2012; Villotte y Knüsel, 2013). Por consiguiente, estos factores deben tenerse en cuenta al analizar los cambios entesiales presentes en los individuos estudiados.

Por otra parte, investigaciones en el campo de la anatomía han demostrado que pueden identificarse dos tipos de entesis, de acuerdo con las estructuras de interfaz existentes entre el tejido blando y duro y su función mecánica (Benjamin *et al.*, 2002). Las entesis fibrosas se encuentran mayormente en las diáfisis de huesos largos y el cráneo, mientras que las entesis fibrocartilaginosas aparecen cerca de las articulaciones y huesos cortos (Benjamin y McGonagle, 2009). Debido a las diferencias en su estructura, estas últimas serían más vulnerables a lesiones por sobrecarga y por lo tanto resultarían mejores indicadores del efecto de la actividad física sobre los sitios de inserción muscular (Benjamin *et al.*, 2002; Jurmain *et al.*, 2012).

Sin embargo, se debe agregar que hay escasa información de estudios clínicos que estén enfocados en las entesis fibrosas (Jurmain *et al.*, 2012; Santos *et al.*, 2011).¹

Con esto en mente, se eligió acotar el presente análisis a las entesis de tipo fibrocartilaginoso, aplicando el nuevo método Coimbra (Henderson *et al.*, 2016), el cual fue desarrollado específicamente teniendo en cuenta las características anatómicas antes mencionadas. Además, se limitó al estudio de miembros superiores, pues los cambios entesiales en miembros inferiores² tienen mayor relación con la movilidad, lo que podría dificultar el análisis de otros tipos de actividades (Henderson, Salega y Silva, 2018; Palmer, Hoogland y Waters-Rist, 2016).

Material y métodos

El área de estudio se encuentra ubicada entre los 30 y 35° latitud Sur y los 62 y 66° longitud Oeste, abarcando las estribaciones montañosas de las provincias de Córdoba y San Luis hacia el Oeste, así como las planicies aledañas hacia el Este. De esta forma, se constituyen dos unidades fisiográficas principales. Existen además dos grandes humedales en el sector norte: las Salinas Grandes en el noroeste y la laguna Mar Chiquita en el noreste. Esta última está constituida por un cuerpo de agua salada que ocupa una depresión natural del terreno, donde desaguan los ríos Suquía, Xanaes, Dulce y Saladillo.

La muestra analizada se compone de 54 individuos adultos (33 masculinos, 21 femeninos) provenientes de 38 sitios arqueológicos ubicados cronológicamente en el Holoceno tardío (véase figura 1). De ellos, 28 individuos corresponden a la región de Sierras y 26 a la región de Llanuras. El material procede tanto de excavaciones de rescate como de colecciones de distintos museos públicos de la provincia, y se seleccionaron aquellos individuos que presentaran un porcentaje de completitud de al menos 60% de los elementos óseos donde se encuentran las entesis analizadas (húmero, radio y cúbito), así como de los utilizados para la determinación de sexo y estimación de edad (coxales y cráneo).

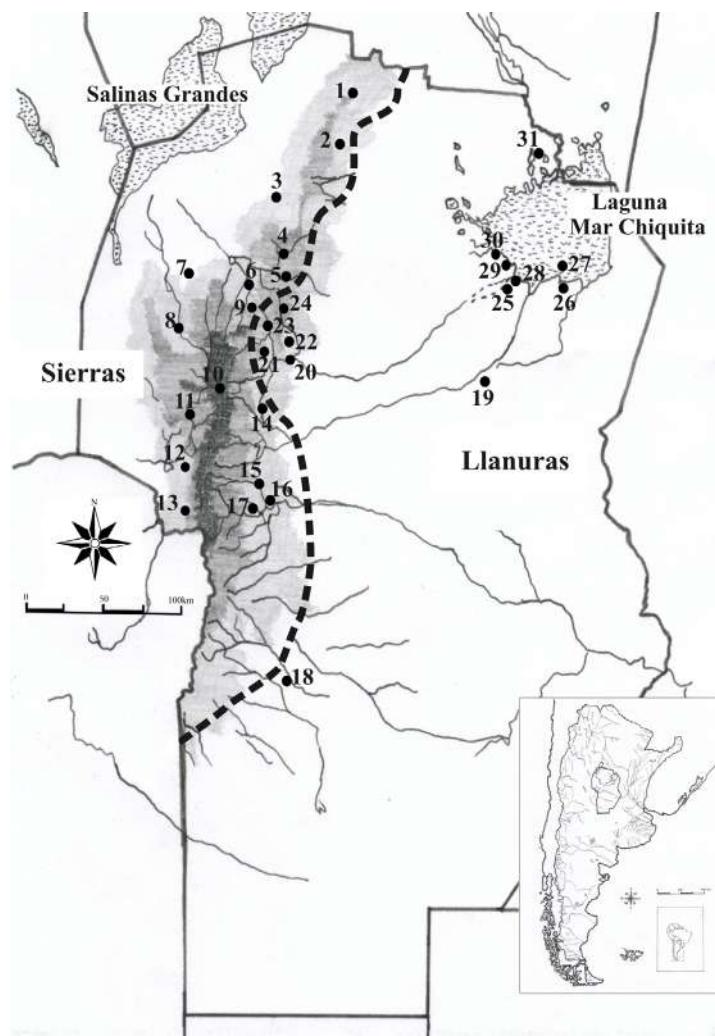


Figura 1. Ubicación de los sitios arqueológicos de donde proceden las muestras³

Fuente: elaboración propia

La determinación del sexo se realizó siguiendo los procedimientos compilados por Buikstra y Ubelaker (1994), para lo cual se consideraron las características morfológicas de la pelvis (arco ventral, concavidad subpública, rama isquiopública, escotadura ciática mayor, surco preauricular) y el cráneo (cresta nucal, proceso mastoideo, margen supraorbital, glabella, eminencia mental). A su vez, para la estimación de edad se tuvo en cuenta la morfología de la sínfisis pública (Brooks y Suchey, 1990) y la superficie auricular del ilion (Lovejoy *et al.*, 1985).

En cuanto a los cambios entesiales, se analizaron siete entesis fibrocartilaginosas correspondientes a los músculos supraespinal, infraespinal (registrados en conjunto), subescapular, extensor común de los dedos, flexor común de los dedos, bíceps braquial y tríceps braquial. Los cambios se registraron en ambas lateralidades. En el caso de no estar presente alguno de los lados, se registró su par para los análisis de totalidad de la muestra, pero no así para evaluar la asimetría.

Para el registro de cambios entesiales se utilizó el nuevo método Coimbra (Henderson *et al.*, 2016). Este método fue desarrollado específicamente para entesis fibrocartilaginosas y distingue dos zonas anatómicas en cada una, a la vez que registra seis rasgos o tipos de cambios entesiales: formación ósea y erosión para zona 1 y zona 2; y cambio textural, porosidad fina, macroporosidad y cavitaciones para la zona 2.⁴ En cada uno de estos cambios se distinguen dos grados, excepto en el caso del cambio textural, en el que solo registra su presencia. Para dicha distinción, se toma en cuenta la extensión del rasgo en la zona anatómica, que deberá superar el 25% (erosión) o 50% de afectación (formación ósea, porosidad fina) de la superficie considerada; o la cantidad de cambios identificados (más de una cavitación o dos macroporos). La ausencia de cambios se registra como 0. En este trabajo, los grados 1 y 2 se consideraron conjuntamente como “presencia”, debido a los bajos porcentajes obtenidos para el segundo grado (0,55% del total). Este registro fue llevado a cabo como parte de la tesis doctoral de la autora (Salega, 2017).

Las pruebas de error intra e inter observador para este método se realizaron previamente sobre 20 individuos que fueron registrados dos veces con un intervalo de diez días por parte de la autora del presente trabajo y una vez por la instructora en el método (C. Henderson). Se calcularon porcentajes de acuerdo para todas las entesis (Salega, Henderson y Silva, 2017) y el coeficiente kappa de Cohen para el subescapular y el extensor común de los dedos (Henderson, Salega y Silva, 2018), lo cual dio como resultado porcentajes altos de acuerdo y acuerdo sustancial, respectivamente.

Para evaluar la asimetría se aplicó el test de Wilcoxon para datos emparejados, teniendo en cuenta la presencia de cambios entesiales por lateralidad en las entesis analizadas (individualmente y en conjunto), así como por cada uno de los rasgos de cambios entesiales presentes. En este análisis solo se consideraron los individuos que presentaran tanto el lado derecho como izquierdo.

Además de calcular las frecuencias de cambios entesiales, las muestras se agruparon de acuerdo con el sexo (masculino y femenino), la edad (adultos jóvenes —18 a 34 años de edad— y adultos medios —35 a 50 años—) y la procedencia geográfica (Sierras y Llanuras), para aplicar posteriormente un test exacto de Fisher. Su objetivo fue establecer si las diferencias encontradas eran estadísticamente

4 Para la terminología en español se siguió a Villotte *et al.* (2016).

significativas ($p \leq 0,05$) y, en este último caso, se calculó el índice V de Cramer para evaluar la fuerza de la asociación entre las variables. Por otro lado, se recurrió a la regresión logística para evaluar el peso de las variables consideradas en la aparición de cambios entesiales en cada una de las entesis en estudio. Para todos los análisis estadísticos se utilizó el programa SPSS.

Resultados

Al considerar la totalidad de la muestra (véase figura 2), predomina la formación ósea en ambas zonas de las entesis, a lo que se suma la erosión en la superficie de zona 2. En el caso de formación ósea en zona 1, los mayores valores corresponden a las entesis del extensor común de los dedos (Sierras: 24,24%; Llanuras: 37,5%), el subescapular (Sierras: 18,75%; Llanuras: 21,05%) y el supra e infraespinal de los individuos de Llanuras (19,67%). Para este mismo rasgo en zona 2, los valores más altos se asocian con las entesis del subescapular (Sierras: 28,12%; Llanuras: 23,07%); mientras que en el caso de la erosión en zona 2, se corresponden con el subescapular (23,1%) y el tríceps braquial (21,5%) de los individuos de Llanuras.

Las entesis del supra e infraespinal son las únicas que muestran macroporosidad (Sierras: 1,51%; Llanuras: 1,29%), mientras que las cavitaciones solo se registraron en individuos provenientes de Llanuras, en las entesis del manguito rotador (1,29% y 7,69%) y del bíceps braquial (4,76%). Por último, no se registró cambio textural en ninguna de las entesis observadas.

Por otra parte, hay una mayor cantidad de rasgos presentes entre aquellos individuos provenientes de la región de Llanuras y con mayores valores para la formación ósea en zona 1 (entre 11,76 y 37,5%) si se comparan con los de Sierras (entre 7,69 y 24,24%). Sin embargo, en algunos casos los valores porcentuales son más elevados para la zona de Sierras, como en el caso de la formación ósea en zona 2 del subescapular (28,12%), el flexor común de los dedos (7,69%) y el tríceps braquial (22,58%), en comparación con los registrados en Llanuras (23,07; 2,77 y 5,26%, respectivamente).

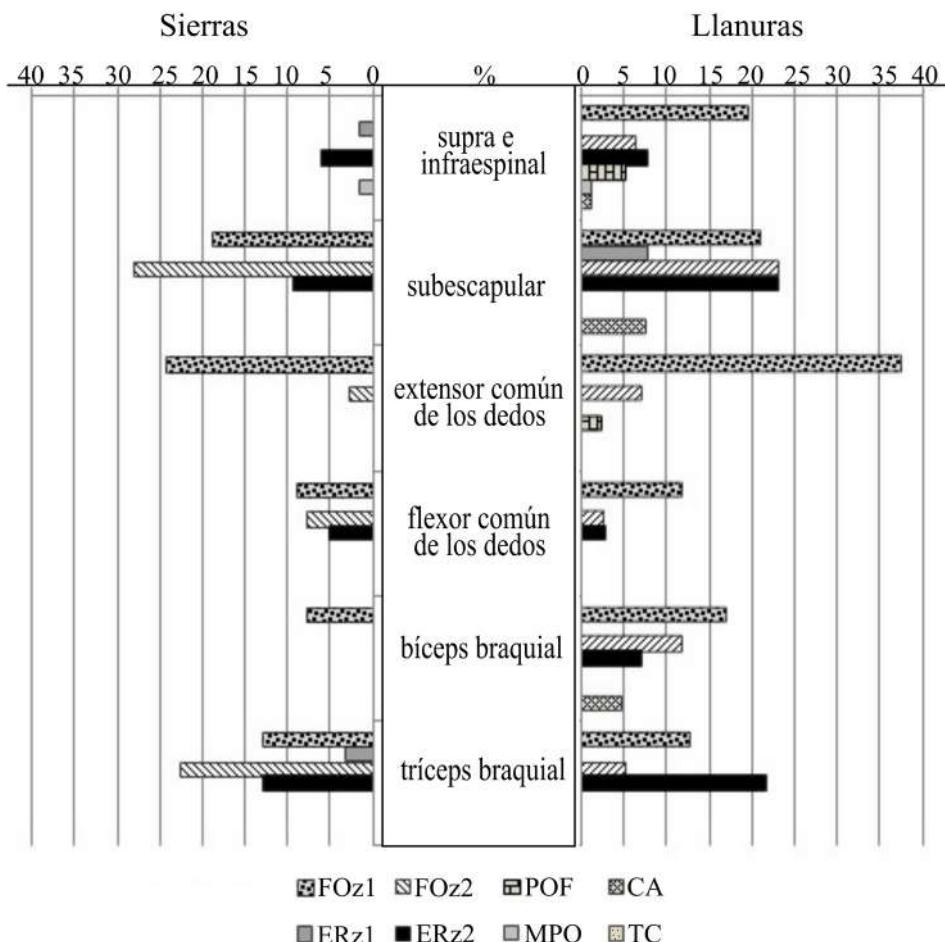


Figura 2. Presencia de cambios entesiales por entesis y procedencia de la muestra⁵

Fuente: elaboración propia

En cuanto a la asimetría, el test de Wilcoxon para datos emparejados no mostró diferencias significativas en la presencia de la totalidad de cambios entesiales de acuerdo con la lateralidad (veáse tabla 1), tanto considerando a las entesis observadas en conjunto, como a cada una de ellas de manera independiente. También se aplicó el test para evaluar cada rasgo de cambios entesiales, lo cual tampoco resultó en cifras significativas (datos no mostrados en tabla).

Tabla 1. Resultados del test de Wilcoxon⁶

Entesis	Lado	n	M	DE	mínimo	máximo	Z	p
Supra e infraespinal	d	37	0,08	0,277	0	1	-0,577	1,000
	i	34	0,18	0,387	0	1		
Subescapular	d	36	0,42	0,500	0	1	-0,333	1,000
	i	35	0,46	0,555	0	1		
Extensor común de los dedos	d	40	0,28	0,452	0	1	0,000	1,000
	i	37	0,35	0,484	0	1		
Flexor común de los dedos	d	41	0,10	0,300	0	1	-1,342	0,375
	i	34	0,18	0,387	0	1		
Bíceps braquial	d	42	0,14	0,354	0	1	-1,000	0,508
	i	39	0,18	0,389	0	1		
Tríceps braquial	d	34	0,29	0,462	0	1	-0,447	1,000
	i	36	0,25	0,439	0	1		
Total de entesis	d	230	0,21	0,410	0	1	-1,121	0,337
	i	215	0,27	0,442	0	1		

Fuente: elaboración propia

Por otro lado, el test exacto de Fisher para la totalidad de cambios entesiales sí identificó valores significativos para los adultos medios en las entesis del supra e infraespinal ($p=0,011$; V de Cramer 0,313), el subescapular ($p=0,017$; V de Cramer 0,293) y el extensor común de los dedos ($p=0,014$; V de Cramer 0,289), así como para los individuos femeninos en el caso del extensor común de los dedos ($p=0,026$; V de Cramer 0,267), aunque la asociación entre las variables resulta débil en todos los casos (valores de V de Cramer menores a 0,3). Sin embargo, no se registraron valores significativos para la procedencia geográfica. Además, al considerar las variables de edad y sexo al interior de cada región, se encontró solo un valor estadísticamente significativo para el tríceps braquial ($p=0,034$) para los adultos medios en Llanuras. A diferencia de los casos anteriores, el valor correspondiente de V de Cramer (0,595) señala una asociación más fuerte entre las variables.

Ahora, teniendo en cuenta las distintas manifestaciones de los cambios entesiales (véase tabla 2), se encontraron valores significativos para la presencia de formación ósea, erosión en zona 2, porosidad fina y cavitaciones. En todos los casos, los valores se corresponden con individuos adultos medios y de sexo femenino. Por su parte, si se considera la procedencia geográfica, la formación ósea en zona 2 predomina en Llanuras y las cavitaciones en Sierras. Sin embargo, la asociación entre las variables es muy débil (valores de V de Cramer entre 0,07 y 0,15).

Tabla 2. Resultados del test exacto de Fisher según sexo, edad y procedencia geográfica de las muestras⁷

Rasgo	variable		n/N	%	Fisher	V de Cramer
Formación ósea -zona 1	sexo	masculino	5/477	1,04		
		femenino	4/308	1,29	0,017	0,080
	edad	adulto joven	2/403	0,49		
		adulto medio	7/382	1,83	0,000	0,155
Formación ósea -zona 2	sexo	masculino	44/498	8,83		
		femenino	28/312	8,97	0,030	0,079
	edad	adulto joven	36/423	8,51		
		adulto medio	67/387	17,31	0,000	0,132
Erosión -zona 2	región	Sierras	39/380	10,26		
		Llanuras	64/430	14,88	0,057	0,069
	edad	adulto joven	25/423	5,91		
		adulto medio	47/387	12,14	0,002	0,109
Porosidad fina	sexo	masculino	2/497	0,40		
		femenino	2/312	0,64	0,057	0,077
Cavitaciones	región	Sierras	2/379	0,52	0,016	0,088
		Llanuras	2/430	0,46		

Fuente: elaboración propia

En cuanto a los resultados de la regresión logística (véase tabla 3), la edad aparece como la variable que predice los cambios entesiales en las entesis del manguito rotador y el extensor común de los dedos, la cual fue seguida por el sexo y la región. En el caso del bíceps braquial, la variable a destacar es la región, seguida por la edad y el sexo, mientras que para las dos entesis restantes no se logró identificar una variable explicativa, quedando por fuera del modelo generado —en orden decreciente— la edad, la región y el sexo. Si bien la probabilidad de acierto es superior al 72% (excepto para el subescapular y el extensor común de los dedos), los valores de R^2 de Nagelkerke señalan que un muy bajo porcentaje de variación puede ser predicho por este modelo (entre 8 y 19%).

7 Solo se presentan los valores estadísticamente significativos ($p \leq 0,05$). Referencias: n/N = número de cambios registrados/número de entesis observadas; % = porcentaje de afectación.

Tabla 3. Resultados de la regresión logística por entesis analizada⁸

Entesis	N	% de missing data	Predictor	Error estándar	Wald	Grado de libertad	p	R ² de Nagelkerke	% de acierto
Supra e infraespinal	71	34,3	Edad	0,404	4,855	1	0,028	0,193	87,3
			Constante	1,091	8,499	1	0,004		
Subescapular	71	34,3	Edad	0,501	5,904	1	0,015	0,112	56,3
			Constante	0,348	1,048	1	0,305		
Extensor común de los dedos	77	28,7	Edad	0,530	6,103	1	0,013	0,115	68,8
			Constante	0,326	0,419	1	0,517		
Flexor común de los dedos	75	30,6	Constante	0,340	30,365	1	0,000		86,7
Bíceps braquial	81	25,0	Región	0,702	3,548	1	0,060	0,084	84,0
			Constante	0,362	10,308	1	0,001		
Tríceps braquial	70	35,2	Constante	0,269	13,496	1	0,000		72,9

Fuente: elaboración propia

Discusión

En este trabajo se propuso analizar la presencia y variabilidad de cambios entesiales en los miembros superiores de individuos provenientes de dos regiones de la provincia de Córdoba, durante el Holoceno tardío, esperando detectar diferentes patrones de cambios entesiales de acuerdo con el sexo, la edad y la región de procedencia de los individuos; esto último, relacionado con el posible impacto de las estrategias de subsistencia y de la incorporación diferencial de la producción de alimentos sobre la aparición de dichos cambios.

En diferentes estudios se ha presentado una gran variabilidad de expresiones de cambios entesiales, por lo cual estos no pueden generalizarse ni considerarse como patrones fijos para cada modo de vida. Así, algunos autores proponen mayor afectación de las entesis entre grupos agricultores (p. ej. Eshed *et al.*, 2004; Ponce, 2010; Rojas-Sepúlveda y Dutour 2014), mientras que otros la detectaron en cazadores-recolectores (p. ej. Henderson, 2013). A su vez, al interior de estos grupos se encontró una afectación más elevada entre individuos masculinos (Eshed *et al.*, 2004; Weiss, 2007) o femeninos (Ponce, 2010) para agricultores; y masculinos (Eshed *et al.*, 2004; Ponce, 2010; Scabuzzo, 2012) o femeninos (Zúñiga, 2016) para

⁸ Se incluyen las variables significativas (estadístico de Wald, $p \leq 0,05$) y las constantes del modelo (datos de las variables excluidas del modelo no mostrados).

grupos no productores de alimentos. Finalmente, en cuanto a la asimetría bilateral, no se registra (Ponce, 2010; Scabuzzo, 2012; Weiss, 2003), o varía de acuerdo con la entesis considerada (al-Oumaoui, Jiménez y du Souich, 2004; Eshed, 2004; Zúñiga, 2016).

El panorama se complejiza al tener en cuenta el análisis de contextos de transición o que combinan diferentes prácticas de adquisición de alimentos (Peralta, 2017; Salega, 2017). Para el caso de Córdoba, la incorporación de la producción de alimentos fue diferente en Sierras y Llanuras. En esta última región, se habría dado menor incorporación de prácticas agrícolas y mayor permanencia de las actividades de caza-recolección. Aquí se observó una cantidad más elevada de entesis afectadas por mayor variabilidad de rasgos. Si además se asocia la caza y recolección con una movilidad alta, esto estaría en coincidencia con los resultados de una afectación más marcada para miembros inferiores (Salega y Fabra, 2017). No obstante, las pruebas estadísticas identificaron pocos resultados significativos a favor de esta región. A partir del test exacto de Fisher se correspondió con el tríceps braquial y la presencia de formación ósea en zona 2 y cavitaciones; por su parte, a través de la regresión logística solo se identificó a la región como variable predictiva para el bíceps braquial.

En cuanto a las entesis más afectadas, las correspondientes a la zona de Sierras son las del tríceps braquial, con funciones de extensión del antebrazo; la del subescapular, involucrada en la rotación interna del brazo; y la del flexor común de los dedos, que flexiona la mano. En el caso de Llanuras son las del manguito rotador, seguidas por el bíceps braquial, el cual interviene en movimientos de flexión del antebrazo y elevación del brazo hacia el plano anterior. No se observa aquí ningún patrón distintivo, ya que en ambas regiones los cambios entesiales afectan los movimientos del hombro y de flexión-extensión del antebrazo, a lo que se suma la falta de asimetría bilateral en la presencia de cambios entesiales. Sin embargo, este último resultado puede relacionarse con el registro de una baja variabilidad de los grados de expresión de los cambios entesiales, con una mayoría registrados como cero (Henderson *et al.*, 2017).

Si se tiene en cuenta el sexo, se esperaría que los individuos masculinos estuvieran más afectados por cambios entesiales (ya sea en cantidad o en severidad) debido a la mayor masa muscular y el mayor tamaño corporal (Weiss, 2003, 2007). En el presente trabajo el sexo no resultó la variable predictiva de la variación de los cambios entesiales a partir de la regresión logística, pero es de destacar que se encontraron valores significativos a partir del test exacto de Fisher para los individuos femeninos en el caso de los rasgos de formación ósea (ambas zonas anatómicas) y porosidad fina. Esto podría apuntar a una diferencia en las actividades físicas realizadas por hombres y mujeres, ya que se trata de la tendencia opuesta a la norma (Weiss, 2007). A esto se suma que la formación ósea se ha relacionado con tracción o desgaste, y la porosidad con un aumento de la vascularización de las entesis frente a un daño a las mismas (Henderson *et al.*, 2017).

Con respecto a la edad, se encontraron diferencias significativas para las entesis del manguito rotador y la del extensor común de los dedos, así como para los rasgos de formación ósea (en ambas zonas anatómicas) y erosión en zona 2. La primera se encuentra relacionada no solo con causas mecánicas (como se mencionó en el párrafo anterior), sino también con procesos degenerativos (Henderson *et al.*, 2017; Villotte, 2013). Esta última causa también puede originar erosión. Sin embargo, mientras los autores mencionados reportan un máximo de variabilidad de 44% explicada por la edad, en el caso de Córdoba solo se obtuvieron porcentajes entre 11 y 19% a partir de los resultados de la regresión logística aplicada a cada una de las entesis. Otros estudios encontraron valores entre 15 y 30% (Henderson *et al.*, 2013) y hasta 50% (Correia Silva Meco, 2018), aunque es preciso señalar que trabajaron con una muestra perteneciente a poblaciones modernas, las cuales suelen registrar mayor cantidad de cambios entesiales (Henderson, Salega y Silva, 2018) debido posiblemente a un menor tiempo de adaptación fisiológica a las nuevas condiciones de trabajo y estilo de vida (Henderson, 2013). Por otro lado, los individuos analizados aquí son adultos jóvenes y medios; es decir, que sus cambios a nivel de entesis podrían estar más relacionados con la actividad física si se comparan con individuos mayores de 60 años (Schrader, 2018), ya que es después de esta edad cuando los procesos degenerativos afectan a las entesis de manera directa (Villotte y Knüsel, 2013). En individuos menores, el efecto de la edad estaría asociado a una acumulación de microtraumas al tejido cartilaginoso (Henderson *et al.*, 2013), que a su vez predispondría a una modificación en el tejido óseo (Villotte y Knüsel, 2013).

Conclusiones

Si bien no se detectó un patrón distintivo en la afectación de entesis, así como pocos valores significativos a partir de las pruebas estadísticas, la tendencia de mayor afectación entre los individuos de Llanuras en las prevalencias porcentuales coincide con los resultados obtenidos en trabajos anteriores (Salega, 2017) y también para la presencia de cambios degenerativos en las principales articulaciones del esqueleto axial y apendicular, que sugerirían mayor exigencia física para los habitantes de esta región (Salega y Fabra, 2013; Salega, 2017). Aunque la osteoartrosis tiene una fuerte correlación con la edad, en el caso de Córdoba los individuos analizados no superan los 45-50 años al momento de la muerte y no registran otros tipos de patologías (p. ej. DISH, espondiloartropatías) por lo que se puede sugerir a la actividad física como uno de sus desencadenantes (Rojas-Sepúlveda y Dutour, 2014).

Sin embargo, no se puede afirmar que este sea el único factor, sino que interacciona con el sexo (en el caso de los individuos femeninos) y la edad de los individuos (adultos medios), lo cual es reforzado por la presencia —al interior de estos mismos grupos— de formación ósea, erosión y porosidad como rasgos predominantes, los cuales se originarían por exigencias mecánicas y de reparación

de tejidos frente al estrés sufrido en los sitios de entesis (Henderson *et al.*, 2017; Villotte, 2013).

Dicha interacción también podría explicar por qué tanto la región como el sexo y la edad dan cuenta de bajos porcentajes de variación (desde la regresión logística) y por qué la fuerza de asociación entre los cambios entesiales y las variables significativas es moderada a baja (según el test exacto de Fisher). Por otro lado, también debe considerarse como una dificultad el porcentaje de *missing data* que va del 25 al 35%. Esto puede responder al grado de preservación de las zonas anatómicas analizadas e influye en el procesamiento estadístico de los datos.

Otra dificultad es que hasta el momento, en el país no se han desarrollado mayor cantidad de estudios sobre cambios entesiales que utilicen la metodología aquí aplicada. Si bien los distintos estudios en miembros superiores han servido para establecer un panorama general de referencia, se considera que se podrán realizar comparaciones válidas con regiones cercanas solo si se cuenta con la misma herramienta metodológica. Finalmente, y para continuar profundizando en esta línea de investigación, se hace necesario incorporar mayor número de individuos en los análisis, para así poder establecer comparaciones más fiables al momento de considerar en conjunto sus características biológicas.

Agradecimientos

Se agradece a los museos que permitieron el acceso a las colecciones relevadas y a los comentarios realizados por los evaluadores. Este trabajo forma parte de los proyectos “Cambios entesiales, actividad física y modos de vida en poblaciones arqueológicas de Argentina” (beca posdoctoral; CONICET), “Actividad física y uso del cuerpo en poblaciones arqueológicas y contemporáneas de Argentina. Aproximaciones desde la bioarqueología” (SECyT 2018-2019; UNC; Dirección: Soledad Salega) y “Poblaciones originarias del centro de Argentina: aportes para su estudio desde la bioarqueología, la arqueogenética y la genética del paisaje” (PICT 2015-3155; FONCyT, ANPCyT; Dirección: Mariana Fabra).

Referencias bibliográficas

- al-Oumaoui, Ihab; Jiménez Brobeil, Sylvia y du Souich, P. (2004). [“Markers of activity patterns in some populations of the Iberian Peninsula”](#). En: *International Journal of Osteoarchaeology*, vol. 14, pp. 343-359. DOI:10.1002/oa.719
- Benjamin, Michael y McGonagle, Dennis (2009). [“Entheses: tendon and ligament attachment sites”](#). En: *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, vol. 19, pp. 520-527. DOI: 10.1111/j.1600-0838.2009.00906.x
- Benjamin, Michael; Kumai, Tsukasa; Milz, Stefan; Boszczyk, Bronek; Boszczyk, Alexandra Anastasia y Ralphs, Jim (2002). “The skeletal attachment of tendons—tendon ‘enthesis’”. En: *Comparative Biochemistry and Physiology, Part A: Molecular & Integrative Physiology*, vol. 133, pp. 931-945.

- Brooks, Sheilag y Suchey, Judy (1990). "Skeletal age determination based on the os pubis: a comparison of the Acsádi Nemeskéri and Suchey Brooks methods". En: *Human Evolution*, vol. 5, pp. 227-238. DOI:10.1007/BF02437238
- Buikstra, Jane y Ubelaker, Douglas (eds.). (1994). *Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains*. Field Museum of Natural History, Arkansas Archaeological Survey Research Series 44. <https://doi.org/10.1086/419244>
- Cattáneo, Roxana; Bonnin, Mirta y Laguens, Andrés (1994). "Adaptaciones humanas durante el Holoceno a ambientes de bosque chaqueño en Argentina". En: *Revista del Museo de Historia Natural de San Rafael*, vol. XIII, pp. 1-4.
- Correia Silva Meco, Carolina Filipa (2018). [Entre gestos e ocupações. Análise da relação entre gestos técnicos e alterações nas entesies e articulações numa amostra de indivíduos do sexo masculino pertencentes à Coleção Luís Lopes, Lisboa](#). Tesis de maestría, Universidad de Coimbra. http://www.academia.edu/download/57217170/DissertacaoMEBH_2018_CarolinaMeco.pdf
- Eshed, Vered; Gopher, Avi; Galili, Ehud y Hershkovitz, Israel (2004). [Musculoskeletal stress markers in Natufian hunter-gatherers and Neolithic farmers in the Levant: The upper limb](#). En: *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 123, pp. 303-315. DOI:10.1002/ajpa.10312
- Fabra, Mariana y González, Claudina (2016). *Salud oral, dieta y cambio social en poblaciones de la Región Central de Argentina a lo largo del Holoceno*. Presentado en: xix Congreso Nacional de Arqueología Argentina. Tucumán, 8-16 de agosto.
- Fabra, Mariana; González, Claudina y Salega, Soledad (2012). "Modos de vida e historia biológica de poblaciones de las Sierras y Llanuras de Córdoba (Argentina): aproximaciones desde el registro bioarqueológico". En: *Revista Argentina de Antropología Biológica*, vol. 14, pp. 87-104. <http://www.academia.edu/download/30645171/557-2054-1-PB.pdf>
- Fabra, Mariana; Salega, Soledad y González, Claudina (2009). [Comportamiento mortuorio en poblaciones prehispánicas de la región austral de las Sierras Pampeanas durante el Holoceno](#). En: *Arqueología*, vol. 15, pp. 165-186. DOI:10.34096%2Farqueologia.t15.n0.1703
- Hawkey, Diane y Merbs, Charles (1995). [Activity induced musculoskeletal stress markers \(MSM\) and subsistence strategy changes among ancient Hudson Bay Eskimos](#). En: *International Journal of Osteoarchaeology*, vol. 5, pp. 324-338. DOI:10.1002/oa.1390050403
- Henderson, Charlotte Yvette (2013). [Subsistence strategy changes: the evidence of enthesal changes](#). En: *Homo - Journal of Comparative Human Biology*, vol. 64, pp. 491-508. DOI:10.1016/j.jchb.2013.08.002
- Henderson, Charlotte Yvette; Mariotti, Valentina; Pany-Kucera, Doris; Villotte, Sébastien y Wilczak, Cynthia (2013). [Recording Specific Enthesal Changes of Fibrocartilaginous Entheses: Initial Tests Using the Coimbra Method](#). En: *International Journal of Osteoarchaeology*, vol. 23, pp. 152-162. DOI:10.1002/oa.2287
- Henderson, Charlotte Yvette; Mariotti, Valentina; Pany-Kucera, Doris; Villotte, Sébastien y Wilczak, Cynthia (2016). [The new 'Coimbra method': a biologically appropriate method for recording specific features of fibrocartilaginous enthesal changes](#). En: *International Journal of Osteoarchaeology*, vol. 26, N.º 5, pp. 925-932. DOI:10.1002/oa.2477
- Henderson, Charlotte; Mariotti, Valentina; Santos, Frederic; Villotte, Sébastien y Wilczak, Cynthia (2017). [The New Coimbra Method for Recording Enthesal Changes and the Effect of Age-at-Death](#). En: *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, vol. 29, N.º 3-4, pp. 140-149. DOI:10.1007/s13219-017-0185-x

- Henderson, Charlotte; Salega, Soledad y Silva, Ana María (2018). [“Portuguese women’s activity in the past: comparing enthesal changes through time”](#). En: *Annales Universitatis Apulensis, Series Historica*, vol. 22, N.º 1, pp. 195-222.
- Jurmain, Robert (2009). *Understanding “musculoskeletal stress markers”: their multifactorial etiology and constraints on simplistic interpretations*. Presentado en: Workshop in Musculoskeletal Stress Markers (MSM): limitations and achievements in the reconstruction of past activity patterns. Coimbra, 2-3 de julio.
- Jurmain, Robert; Alves Cardoso, Francisca; Henderson, Charlotte y Villotte, Sébastien (2012). [“Bioarchaeology’s Holy Grail: the reconstruction of activity”](#). En: Grauer, Anne (ed.). *A Companion to Paleopathology*. Wiley-Blackwell, Chichester, pp. 531-552. <https://doi.org/10.1002/9781444345940.ch29>
- Karakostis, Fotios Alexandros; Hotz, Gerhard; Scherf, Heike; Wahl, Joachim y Harvati, Katerina (2017). [“Occupational manual activity is reflected on the patterns among hand entheses”](#). En: *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 164, N.º 1, pp. 30-40. DOI: 10.1002/ajpa.23253
- Karakostis, Fotios Alexandros; Jeffery, Nathan y Harvati Katerina (2019). [“Experimental proof that multivariate patterns among muscle attachments \(entheses\) can reflect repetitive muscle use”](#). En: *Scientific Reports*, vol. 9, N.º 1, pp. 1-9. DOI: 10.1038/s41598-019-53021-8
- Kelley, Jennifer y Angel, Lawrence (1987). [“Life stresses of slavery”](#). En: *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 74, pp. 199-211. DOI:10.1002/ajpa.1330740208
- Kennedy, Kenneth (1983). [“Morphological variations in ulnar supinator crests and fossae as identifying markers of occupational stress”](#). En: *Journal of Forensic Sciences*, vol. 28, N.º 4, pp. 871-876. DOI:10.1520/jfs11594j
- Laguens, Andrés (1999). [“De la diáspora al laberinto: notas y reflexiones sobre la dinámica relacional del poblamiento humano en el centro-sur de Sudamérica”](#). En: *Revista de Arqueología Suramericana*, vol. 5, N.º 1, pp. 42-67. http://www.academia.edu/download/31118221/LAGUENS_DE_LA_DIASPORA_AL_LABERINTO.pdf
- Laguens, Andrés y Bonnin, Mirta (2009). *Arqueología de Córdoba. Las sociedades indígenas de las Sierras Centrales de Argentina*. Editorial UNC, Córdoba.
- Larsen, Clark Spencer (2002). *Bioarchaeology. Interpreting behavior from the human skeleton*. Cambridge University Press, Cambridge.
- López, María Laura; Medina, Matías y Rivero, Diego (2015). [“First records of Chenopodium spp./Amaranthus spp. starch grains and their relevance to the study of the Late Holocene human subsistence in Central Argentina”](#). En: *The Holocene*, vol. 25, N.º 2, pp. 288-296. DOI:10.1177/0959683614558652
- Lovejoy, Owen; Meindl, Richard; Pryzbeck Thomas y Mensforth Robert (1985). [“Chronological metamorphosis of the auricular surface of the illium: a new method for the determination of age at death”](#). En: *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 68, pp. 15-28. DOI:10.1002/ajpa.1330680103
- Medina, Matías y Pastor, Sebastián (2012). [“Zooarqueología de sitios residenciales tardíos de las sierras de Córdoba \(Argentina, ca.1100-300 AP\): avances y perspectivas”](#). En: Acosta, Alejandro; Loponte, Daniel y Mucciolo, Leonardo (eds.). *Temas de arqueología: estudios tafonómicos y zooarqueológicos II*. INAPL, Buenos Aires, pp. 25-66. https://www.academia.edu/download/12268709/MEDINA_Y_PASTOR.pdf
- Medina, Matías; López, Laura y Berberian, Eduardo (2009). “Agricultura y recolección en el tardío prehispánico de las Sierras de Córdoba (Argentina). El registro arqueobotánico de C.Pun.39”. En: *Arqueología*, vol. 15, pp. 217-229. DOI:10.34096%2Farqueología.t15.n.0.1706

- Myszka, Anna y Piontek, Janusz (2012). “[Variation of Musculoskeletal Stress Markers in the Medieval Population from Cedynia \(Poland\) – Proposal of Standardized Scoring Method Application](#)”. En: *Collegium Antropologicum*, vol. 36, N.º 3, pp. 1009-1017. https://www.academia.edu/download/37399493/Coll._Antropol._36_2012_3_1009_1017.pdf
- Nores, Rodrigo y Demarchi, Darío (2011). “[Análisis de haplogrupos mitocondriales en restos humanos de sitios arqueológicos de la provincia de Córdoba](#)”. En: *Revista Argentina de Antropología Biológica*, vol. 13, pp. 43-54. DOI:10.17139/raab.2017.0019.01.05
- Nores, Rodrigo; Fabra, Mariana y Demarchi Darío (2011). “[Variación temporal y espacial en poblaciones prehispánicas de Córdoba. Análisis de ADN antiguo](#)”. En: *Revista del Museo de Antropología*, vol. 4, pp. 187-194. DOI:10.31048/1852.4826.v4.n1.5496
- Palmer, Jessica; Hoogland, Menno y Waters-Rist, Andrea (2016). “[Activity Reconstruction of Post-Medieval Dutch Rural Villagers from Upper Limb Osteoarthritis and Enthesal Changes](#)”. En: *International Journal of Osteoarchaeology*, vol. 26, N.º 1, pp. 78-92. DOI:10.1002/oa.2397
- Pastor, Sebastián y Berberián, Eduardo (2014). “[Cambios y permanencias en torno al proceso de dispersión agrícola en las Sierras Centrales de Argentina](#)”. En: *Revista Española de Antropología Americana*, vol. 44, pp. 555-573. DOI:10.5209/rev_REAA.2014.v44.n2.50729
- Peralta, Eva (2017). “[Cambios y continuidades en la movilidad humana a finales del holoceno tardío: cambios entésicos, lesiones articulares e isótopos estables en el sur de Mendoza](#)”. En: *Revista del Museo de Antropología*, vol. 10, N.º 2, pp. 157-166. DOI:10.31048/1852.4826.v10.n2.16797
- Ponce, Paola (2010). *A Comparative Study of Activity-Related Skeletal Changes in 3rd-2nd Millennium BC Coastal Fishers and 1st Millennium AD Inland Agriculturists in Chile, South America*. Tesis doctoral, Durham University.
- Rivero, Diego (2007). “[Cazadores recolectores de las Sierras de Córdoba. Una mirada desde el sitio El Alto 3 \(Pampa de Achala, Córdoba\)](#)”. En: *Comechingonia*, vol. 10, pp. 63-77. <https://doi.org/10.37603/2250.7728.v10.n1.27582>
- Rojas-Sepúlveda, Claudia y Dutour, Olivier (2014). “[Enfermedad articular degenerativa y cambios entesiales en seis colecciones óseas prehispánicas del noroccidente de América del Sur](#)”. En: *Chungara*, vol. 46, N.º 1, pp. 153-169. DOI:10.4067/S0717-73562014000100010
- Salega, Soledad (2017). *Prácticas cotidianas, niveles de actividad y modos de vida en poblaciones prehispánicas del sector austral de las Sierras Pampeanas. Una aproximación bioarqueológica*. Editorial de la Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba. https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/103518/CONICET_Digital_Nro.f311f630-540b-43b5-90b3-ce9182a59d54_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Salega, Soledad y Fabra, Mariana (2013). “[Niveles de actividad física en poblaciones de las Sierras y las Llanuras de la provincia de Córdoba \(Argentina\) durante el Holoceno tardío](#)”. En: *Relaciones*, vol. 38, N.º 2, pp. 401-420. DOI:10.1002/oa.2272
- Salega, Soledad y Fabra, Mariana (2017). “[Variaciones del terreno y cambios entesiales en poblaciones prehispánicas de Córdoba \(Argentina\)](#)”. En: *Revista del Museo de Antropología*, vol. 10, N.º 2, pp. 131-136. DOI:10.31048/1852.4826.v10.n2.16820
- Salega, Soledad; Henderson, Charlotte y Silva, Ana María (2017). “[Cambios entesiales en Portugal: un estudio diacrónico utilizando el nuevo método Coimbra](#)”. En: *Revista del Museo de Antropología*, vol. 10, N.º 2, pp. 137-144. <https://doi.org/10.31048/1852.4826.v10.n2.16825>
- Santos, Ana Luisa; Alves-Cardoso, Francisca; Assis, Sandra y Villotte, Sébastien (2011). “[The Coimbra Workshop in Musculoskeletal Stress Markers \(MSM\): an annotated review](#)”. *Antropologia Portuguesa*, vol. 28, pp. 135-161. DOI:10.14195/2182-7982-28-5

- Scabuzzo, Clara (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”. En: *Revista Argentina de Antropología Biológica*, vol. 14, N.º 1, pp. 17-31.
- Schrader, Sarah (2018). “Bioarchaeological approaches to activity reconstruction”. En: *Activity, Diet and Social Practice. Bioarchaeology and Social Theory*. Springer, Cham, pp. 55-126.
- Villotte, Sébastien (2013). *Practical protocol for scoring the appearance of some fibrocartilaginous entheses on the human skeleton*. [En línea:] http://www.academia.edu/1427191/Practical_protocol_for_scoring_the_appearance_of_some_fibrocartilaginous_entheses_on_the_human_skeleton. (Consultado el 5 de octubre de 2015). http://www.academia.edu/download/31714965/Practical_protocol_for_scoring_the_appearance_of_some_fibrocartilaginous_entheses_on_the_human_skeleton.pdf
- Villotte, Sébastien y Knüsel, Christopher (2013). “Understanding Enthesal Changes: Definition and Life Course Changes”. En: *International Journal of Osteoarchaeology*, vol. 23, pp. 135-146. DOI:10.1002/oa.2289
- Villotte, Sébastien *et al.* (2016) “In search of consensus: Terminology for enthesal changes (EC)”. En: *International Journal of Paleopathology*, vol. 13, pp. 49-55. DOI:10.1016/j.ijpp.2016.01.003
- Weiss, Elizabeth (2003). “Understanding muscle markers: aggregation and construct validity”. En: *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 121, pp. 230-240. DOI: 10.1002/ajpa.10226
- Weiss, Elizabeth (2007). “Muscle Markers Revisited: Activity Pattern Reconstruction with Controls in a Central California Amerind Population”. En: *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 133, N.º 3, pp. 931-940. DOI:10.1080/08912963.2015.1049163
- Zúñiga, Rodrigo (2016). *Aproximación a la actividad de remo en canoa: Un estudio de cambios entésicos en miembro superior de individuos del antiguo territorio yagan*. Presentado en: xix Congreso Nacional de Arqueología Argentina. Tucumán, 8-16 de agosto.

