

Cambios entésicos en restos humanos de cazadores-recolectores del Holoceno tardío en Patagonia Austral: una aproximación al estudio de patrones de actividad física

Rodrigo Zúñiga Thayer

Recibido 3 de julio de 2023. Aceptado 14 de noviembre de 2023

RESUMEN

El estudio de cambios entésicos (CE) forma parte de investigaciones bioarqueológicas para explorar patrones de actividad de poblaciones antiguas. Aunque algunos estudios de Patagonia Austral han sugerido diferencias en su desarrollo producidas por distintas estrategias económicas cazadoras-recolectoras, las descripciones son cualitativas y sin metodologías específicas. El objetivo de este trabajo es evaluar la posible variabilidad de patrones de actividad física en poblaciones cazadoras-recolectoras que habitaron Patagonia Austral (*i.e.*, Santa Cruz/norte de Tierra del Fuego y sur de Tierra del Fuego) durante el Holoceno tardío, a través del estudio sistemático de cambios entésicos fibrocartilagosos. Se analizaron CE en miembros superiores e inferiores en 17 individuos adultos de ambos sexos mediante el Nuevo Método Coimbra. Los resultados mostraron un aumento de CE relacionado con la edad y una mayor prevalencia en femeninos. Los individuos del sur de Tierra del Fuego con dieta marítima mostraron un mayor desarrollo de CE que aquellos con dieta terrestre, particularmente en las entesis que comprenden el antebrazo y la mano. No fueron identificadas diferencias cronológicas. En conclusión, se plantea que el desarrollo de los CE en los cazadores-recolectores muestra divergencias según las estrategias de subsistencia terrestre y marítima.

Palabras clave: Entesis; Estrés funcional; Estrategias de subsistencia; Holoceno tardío.

Enteseal changes in human remains of Late Holocene hunter-gatherers from Southern Patagonia: An approach to the study of physical activity patterns

ABSTRACT

The study of enteseal changes (EC) is part of bioarchaeological research to explore activity patterns in past populations. Although some studies in Southern Patagonia have proposed variations in EC associated with different hunter-gatherer economic strategies, these descriptions have been qualitative and lack specific methodologies. This study aims to evaluate the possible variability of physical activity patterns in hunter-gatherer populations that inhabited Southern Patagonia (*i.e.*, Santa Cruz, North Tierra del Fuego and South Tierra del Fuego) during the Late Holocene, through the systematic study of fibrocartilaginous EC. The upper and lower limbs of 17 adult individuals of both sexes were analyzed using the New Coimbra Method. The results showed an age-related increase in EC and a higher prevalence among females. Individuals from the south of Tierra del Fuego with a maritime diet exhibited greater EC development, particularly in enteses involving the forearm and hand. No chronological differences were identified. In conclusion, it is suggested that the prevalence of EC in hunter-gatherers shows divergences according to terrestrial and maritime subsistence strategies.

Keywords: Enteses; Functional stress; subsistence strategies; Late Holocene.

Rodrigo Zúñiga Thayer. Instituto Multidisciplinario de Historia y Ciencias Humanas (IMHICIHU), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Saavedra 15, 5° piso (CP 1085), Buenos Aires, Argentina. E-mail: rzunigat89@gmail.com

Intersecciones en Antropología 25(1), enero-junio: 151-168. 2024. ISSN-e 1850-373X

<https://doi.org/10.37176/iea.25.1.2024.844>

Facultad de Ciencias Sociales - UNICEN - Argentina

INTRODUCCIÓN

Las entesis son definidas como las zonas en los huesos donde se insertan tendones, ligamentos, fascias y cápsulas articulares. Se agrupan en entesis fibrocartilaginosas y entesis fibrosas, diferenciadas por las estructuras de interfaz presentes entre el tejido blando y duro (Benjamin et al., 2002). El análisis de los cambios morfológicos en estas zonas ha formado parte de investigaciones bioarqueológicas de diversas regiones de Sudamérica con el fin de realizar inferencias acerca de patrones de actividad de poblaciones antiguas (e.g., Salega y Fabra, 2017; Giannotti, 2020; Mazza, 2020; Peralta et al., 2021; Abarca-Labra et al., 2022; Hastamorir et al., 2023).

En Argentina, se llevaron a cabo estudios durante la última década que proporcionaron los primeros resultados acerca de los cambios entésicos (CE) en las sociedades cazadoras-recolectoras y agricultoras del pasado (ver Zúñiga Thayer y Suby, 2019). Se observa un notorio cambio en relación con décadas anteriores en las metodologías empleadas (i.e., Hawkey y Merbs, 1995; Mariotti et al., 2007; Villotte, 2013; Henderson et al., 2016), y un reconocimiento y control de los factores biológicos involucrados en el desarrollo de CE (e.g., masa corporal, talla corporal, robustez diafisial, sexo y edad), lo que permite alcanzar interpretaciones desde una perspectiva amplia.

En Patagonia Austral, a través de una primera aproximación, Constantinescu (1997, 1999) identificó CE en las extremidades superiores de poblaciones *Selk'nam* asociados con la actividad de tiro con arco, y en las extremidades inferiores vinculados con la marcha. En contraste, estudios realizados en esqueletos, la mayoría incompletos, del sur de Tierra del Fuego y de la Isla Navarino permitieron identificar un mayor desarrollo de CE en las extremidades, posiblemente relacionado con actividades de remo y transporte de cargas pesadas (Aspillaga et al., 1999; Constantinescu, 1999). Sin embargo, estos estudios proporcionan descripciones cualitativas generales, sin detallar los métodos utilizados para la identificación y registro. Posteriormente, se realizó una primera investigación sistemática en la que se utilizó el método propuesto por Villotte (2013) en una muestra de 26 esqueletos de la misma región. En este caso, se identificó un mayor desarrollo de CE en las extremidades superiores de esqueletos femeninos, asociado al uso frecuente de remo para navegar sobre canoa (Zúñiga Thayer, 2016).

Estas investigaciones se fundamentaron en las posibles variaciones esqueléticas que podrían derivar de las distintas estrategias económicas planeadas para las poblaciones cazadoras-recolectoras que habitaron Patagonia Austral. Según el registro etnográfico y etnohistórico (e.g., Hyades y Deniker, 1891; Gusinde, 1982; Empeaire, 2002), la región continental e insular del continente Americano al sur de la latitud 50°S estuvo habitada por poblaciones con dos estrategias principales de subsistencia económica ajustadas a los recursos disponibles en cada una de las regiones que habitaron: 1) cazadores-recolectores terrestres (*Aonikenk* en el continente y *Selk'nam* en el norte de Tierra del Fuego), descritos como cazadores de guanacos (*Lama guanicoe*) mediante el uso del arco y flecha, y 2) cazadores-recolectores marítimos (*Alacalufes* en el litoral oriental y *Yaganes* en el litoral septentrional) con una explotación predominante de recursos marítimos, como los lobos marinos (*Arctocephalus australis*, *Otaria flavescens*), desde las costas y mediante la navegación de canoas. Los análisis líticos, zooarqueológicos y paleodietarios realizados, durante al menos las últimas tres décadas, sugieren que en las regiones próximas a la costa, en especial en el norte de Tierra del Fuego y el sur del territorio continental, fueron implementadas estrategias económicas mixtas, en las cuales no existe un predominio de un tipo de recurso sobre el otro (Borrero y Barberena, 2006; Barberena, 2008; Borrero et al., 2009). Además, diversos estudios han propuesto procesos de cambio cultural producidos por el contacto aborígen-europeo (Borrero, 2001; Suby et al., 2017; Suby, 2020).

Estas diferencias de estrategia económica permiten presuponer que las poblaciones estudiadas presentaron patrones diferenciales de actividad física respecto a la división sexual del trabajo, la dieta, la región de procedencia de los individuos y los cambios culturales atribuidos al contacto aborígen-europeo. Asimismo, se plantea que el desarrollo de CE puede estar influenciado por factores biológicos (i.e., edad, sexo, tamaño corporal). En el presente trabajo se evalúan los posibles patrones diferenciales de actividad física de cazadores-recolectores de Patagonia Austral que emplearon estrategias de subsistencia terrestres, marítimas y mixtas durante el Holoceno tardío, a través del estudio de CE en miembros superiores e inferiores. Se busca aportar nuevas evidencias a partir de una muestra que incluye individuos provenientes de un área más extensa a la analizada en trabajos anteriores

(i.e., Constantinescu, 1997, 1999; Aspillaga et al., 1999; Zúñiga Thayer, 2016) y del empleo del Nuevo Método Coimbra, basado en las fortalezas de los métodos previos (e.g., Mariotti et al., 2007; Villotte, 2013) y en antecedentes clínicos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Muestra analizada

La muestra está conformada por restos óseos de individuos adultos de ambos sexos provenientes de Patagonia Austral y resguardados en instituciones argentinas que incluyen al IMHICIHU-CONICET (Buenos Aires), al Museo del Fin del Mundo (Ushuaia), al CADIC-CONICET (Ushuaia) y al Laboratorio de Ecología Humana (UNICEN-Quequén) (Figura 1). Se decidió incluir aquellos individuos que presentaron más del 60% de las entesis fibrocartilaginosas correspondientes a ocho músculos en miembros superiores de ambas lateralidades (i.e., subescapular, supraespinoso e infraespinoso, flexores, extensores, bíceps braquial, tríceps braquial) e inferiores (i.e., iliopsoas, tríceps sural), situadas en el húmero, radio, cúbito, fémur y calcáneo. La selección de estas entesis se fundamenta en antecedentes clínicos que sostienen

relaciones entre cambios morfológicos en estos sitios con actividades físicas realizadas por individuos de poblaciones contemporáneas (e.g., Rodineau, 1991). Fueron excluidos aquellos individuos con evidencias de patologías o lesiones traumáticas que puedan influir en el desarrollo de CE. Asimismo, solo fueron seleccionados aquellos individuos en los cuales estas entesis presentarían al menos el 50% de sus superficies óseas y no tuvieran alteraciones *postmortem* que interfirieran con la observación macroscópica (Henderson et al., 2016). Se estableció este porcentaje de representación para mantener un elevado número de entesis analizadas en cada individuo, y al mismo tiempo sin reducir demasiado el tamaño muestral.

Luego de esta selección se dispuso de un total de 17 individuos provenientes de 17 sitios, los cuales cuentan en total con 240 (88%) entesis en condiciones de análisis (Tabla 1). Debido a que un solo individuo fue asignado a dieta mixta, se decidió excluirlo de las evaluaciones por tipo de dieta. La estimación del sexo fue realizada en base al análisis de las estructuras dimórficas de la pelvis (Phenice, 1969). La edad de muerte se estimó mediante la inspección de cambios morfológico-degenerativos de la superficie auricular del ilion (Lovejoy et al., 1985) y de la sínfisis púbica (Todd, 1921; Brooks

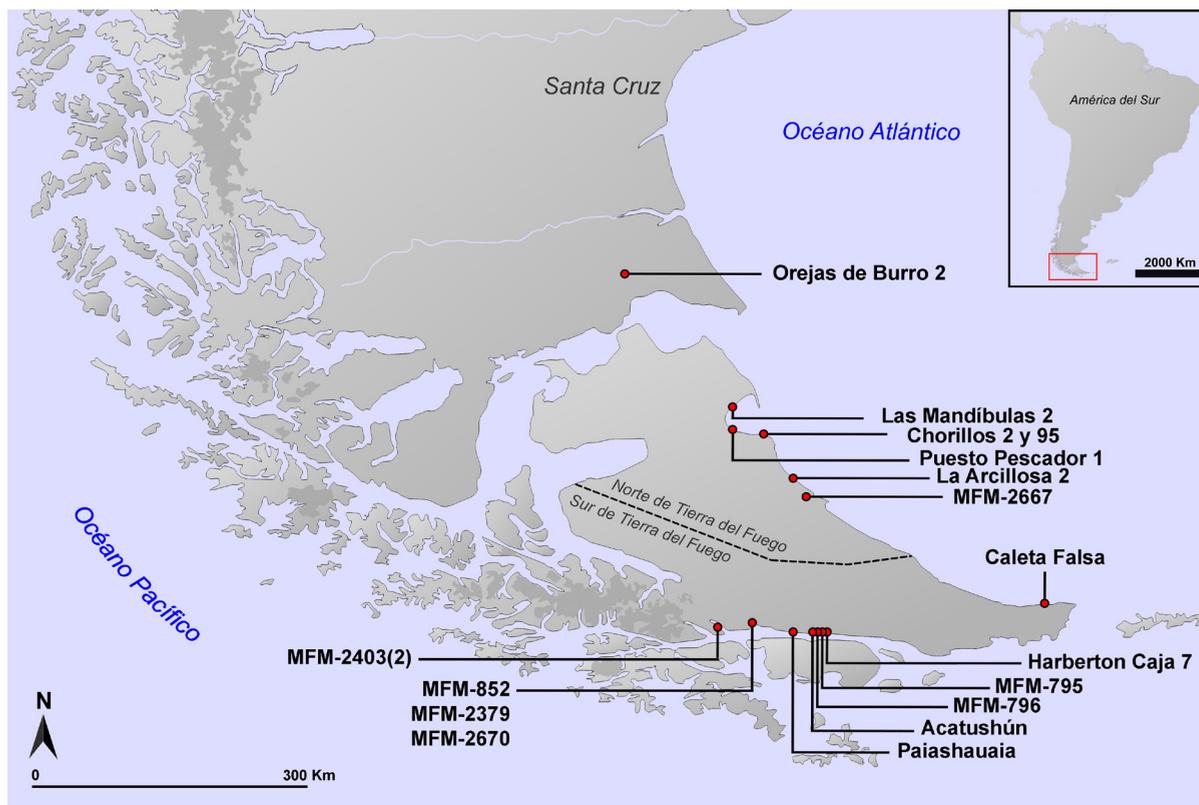


Figura 1. Localización de los sitios arqueológicos de los cuales provienen los restos humanos seleccionados para el estudio de cambios entésicos.

y Suchey, 1990). Para analizar los resultados de las variables estudiadas por edad, se partió de las categorías propuestas por Buikstra y Ubelaker (1994), aunque se realizó una modificación en la edad mínima considerada para los adultos, siguiendo a Lewis (2007) y Scheuer y Black (2000): adultos jóvenes (18-34 años) y adultos medios (35-50 años). No fueron identificados individuos adultos mayores (50 años o más), probablemente debido a la baja expectativa de vida que tenían los individuos del área de estudio y a las limitaciones de los métodos de edad en esqueletos adultos (Suby et al., 2017).

Para evaluar la asociación entre los CE observados y las prácticas económicas, los esqueletos fueron agrupados en función de tres patrones dietarios basados en estudios isotópicos de carbono ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$) y nitrógeno ($^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$) publicados previamente: terrestre, marítimo y mixto, este último interpretado como un patrón dietario que no comprende la predominancia de un tipo de recurso consumido sobre otro (Barberena, 2002; Borrero y Barberena, 2006; Borrero et al., 2009).

Debido a que ocho de los individuos incluidos (47%) no cuentan con información paleodietaria (Tabla 1), se analizaron también los resultados de acuerdo con su variación regional, dado que los patrones terrestres y mixtos fueron descriptos principalmente para el norte de Tierra del Fuego y Santa Cruz, mientras que las economías marítimas fueron asociadas, en general, a las poblaciones del sur de Tierra del Fuego (Borrero y Barberena, 2006; Tafuri et al., 2017). Por lo tanto, se evaluaron posibles relaciones con las diferentes áreas de procedencia de los entierros, clasificadas en Santa Cruz y norte de Tierra del Fuego y sur de Tierra del Fuego.

Además, los resultados fueron analizados de acuerdo con la cronología de los individuos con el objetivo de explorar el impacto de variaciones producidas por el proceso de contacto y colonización. Con este fin, los restos humanos fueron clasificados en los periodos "antes del contacto" (antes de los 400 años AP) y "durante el contacto" (después de los 400 años AP). El año de contacto fue establecido en base a la información sobre el establecimiento de las colonias en el área de estudio, descriptas en fuentes etnohistóricas (Chapman, 2012). La estructura de la muestra de acuerdo con las variables estudiadas es descripta en la Tabla 2.

En la Figura Suplementaria 1 se muestran las frecuencias bilaterales de las entesis, comparadas con las categorías de análisis mencionadas. Al

considerar el sexo, la edad y la cronología se observa una relación de equilibrio respecto a la cantidad de entesis presentes, no así cuando son comparadas por región y tipo de dieta, donde fueron registradas más entesis en individuos del sur de Tierra del Fuego ($n = 139$; 42%), y con dieta terrestre ($n = 57$; 45%) y marítima ($n = 53$; 42%) respectivamente.

Metodología

El relevamiento de los CE fue realizado mediante el Nuevo Método Coimbra, propuesto por Henderson et al. (2016) y derivado del *Workshop on Musculoskeletal Stress Markers*, realizado en Coimbra (Portugal) (Santos et al., 2011). Este método fue seleccionado ya que está basado en las principales fortalezas de los criterios propuestos por Mariotti et al. (2007) y Villotte (2013), y además se fundamenta en información clínica de las entesis. De acuerdo con los criterios establecidos por Henderson et al. (2016), las entesis fibrocartilaginosas se dividieron en dos zonas (Figura 2): 1) la Zona 1 es representada por el contorno de la entesis en el que se insertan las fibras de forma oblicua; 2) la Zona 2 corresponde al resto del contorno y al área superficial de la entesis. En la Zona 1 fueron registrados únicamente dos rasgos: la formación ósea (FOZ1) y la erosión (ERZ1); mientras que en la Zona 2 fueron registrados seis rasgos: formación ósea (FOZ2), erosión (ERZ2), porosidad fina (PF), macro porosidad (MP), cavitación (CA) y cambio textural (CT). Este método propone incluir el registro del grado de expresión de los rasgos mencionados. Sin embargo, debido al reducido tamaño de la muestra disponible para este estudio y al sesgo estadístico que implicaría su aplicación, se decidió utilizar exclusivamente el criterio de presencia/ausencia.

Se calcularon las prevalencias (*i.e.*, número de entesis con presencia de al menos un rasgo/número total de entesis presentes $\times 100$) para el total de la muestra. También, sobre el conjunto de la muestra se calcularon y analizaron las posibles diferencias de frecuencia de CE de acuerdo con la lateralidad. Estas últimas fueron comparadas mediante el *test* exacto de Fisher (nivel de significancia $p = 0,05$). Además, para poder evaluar cómo se expresan estos CE, fueron calculadas las prevalencias de los distintos rasgos (*i.e.*, número de rasgos presentes por tipo/número total de rasgos presentes $\times 100$) para cada entesis. Estas frecuencias fueron comparadas estadísticamente mediante el *test* Kruskal-Wallis (nivel de significancia $p = 0,05$).

	N individuos	% individuos
Sexo (n = 17)		
Masculino (AJ = 6; AM = 3)	9	53
Femenino (AJ = 2; AM = 6)	8	47
Edad (n = 17)		
Adulto Joven (M = 6; F = 2)	8	47
Adulto Medio (M = 3; F = 6)	9	53
Región (n = 17)		
Norte de Tierra del Fuego y Santa Cruz (M = 5; F = 2; AJ = 4; AM = 3)	7	41
Sur de Tierra del Fuego (M = 4; F = 5; AJ = 4; AM = 6)	10	59
Dieta (n = 9)		
Terrestre (M = 3; F = 1; AJ = 4; AM = 0)	4	44
Mixta (M = 1; F = 0; AJ = 0; AM = 1)	1	11
Marítima (M = 1; F = 3; AJ = 1; AM = 3)	4	44
Cronología (n = 8)		
Antes del contacto (M = 2; F = 2; AJ = 2; AM = 2)	4	50
Durante el contacto (M = 3; F = 1; AJ = 3; AM = 1)	4	50

Tabla 2. Estructura de la muestra para el estudio de cambios entésicos de acuerdo con las variables analizadas. Referencias: M: Masculino; F: Femenino; AJ: Adulto Joven; AM: Adulto Medio.

Se calcularon las prevalencias de CE en cada una de las submuestras de acuerdo con el sexo, la edad, la región, la dieta y la cronología. Para poder identificar posibles diferencias significativas entre las prevalencias de CE calculadas en las comparaciones por submuestras, las entesis fueron agrupadas a partir de las recomendaciones de Weiss (2003) y Stirland (1998), es decir fueron reunidas por grupos anatómicos (Tabla 3). Las frecuencias calculadas fueron comparadas entre grupos mediante un *test* exacto de Fisher (nivel de significancia $p= 0,05$). Además, para evaluar la expresión de los CE, fueron calculadas las prevalencias de los distintos rasgos en cada una de las submuestras, siguiendo la misma fórmula que para el total de la muestra. Al igual que el análisis de cada entesis, las frecuencias de rasgos presentes fueron comparadas mediante el *test* Kruskal-Wallis.

Debido a que el tamaño corporal puede ser un factor determinante en la expresión de los CE

(Jurmain et al., 2012), se evaluó la correlación entre las frecuencias de CE y el índice de masa corporal (IMC). Este índice combina la masa corporal (MC) y la talla. Dado que el IMC varía en relación con el sexo, se analizó la posible relación entre este índice y la frecuencia total de CE, tanto para masculinos como para femeninos, con el objetivo de evaluar si existe una correlación entre los CE y el IMC.

Para calcular el IMC, previamente fue necesario estimar la MC a través del relevamiento métrico del diámetro de la cabeza femoral (FHD), a partir de la fórmula propuesta por McHenry (1992): $MC = 2,239 \times FHD - 39,9$. La medición del diámetro femoral fue realizada mediante el uso de un calibre digital, promediando las medidas de ambos lados en aquellos casos que estaban presentes; de lo contrario, se registró la medida del lado disponible. La estimación de la talla de los individuos fue realizada a través de la fórmula desarrollada por Fully (Raxter et al., 2006): $1,009 \times \text{altura esquelética} + 11,7$, para aquellos que presentan los elementos necesarios para estimar la altura esquelética (*i.e.*, cráneo, cuerpos vertebrales, sacro, fémur, tibia, calcáneo y astrágalo). Este método es considerado el más exacto, no obstante, su empleo está con frecuencia limitado por la necesidad de contar con una completitud alta, la cual no siempre está disponible, particularmente en contextos arqueológicos (Lundy, 1985). En los casos de individuos que no presentan estos elementos, se utilizó la fórmula de regresión propuesta por Béguelin (2011): $69,38 + 2,21 \times \text{longitud de Fémur} \pm 3,32$, la cual predice con mayor exactitud la talla en relación con las estimaciones del método anatómico (Zúñiga Thayer y Suby, 2020). La medición de las longitudes de los huesos largos y de la altura del cráneo, de los cuerpos vertebrales y del astrágalo fue realizada mediante el uso de una tabla osteométrica (1 mm de precisión) y un calibre digital. Finalmente, el IMC fue calculado siguiendo la fórmula propuesta por Quetelet (1869): $IMC = MC/(\text{talla})^2$. A continuación, se evaluó a través del *test* estadístico de

se evaluó a través del *test* estadístico de

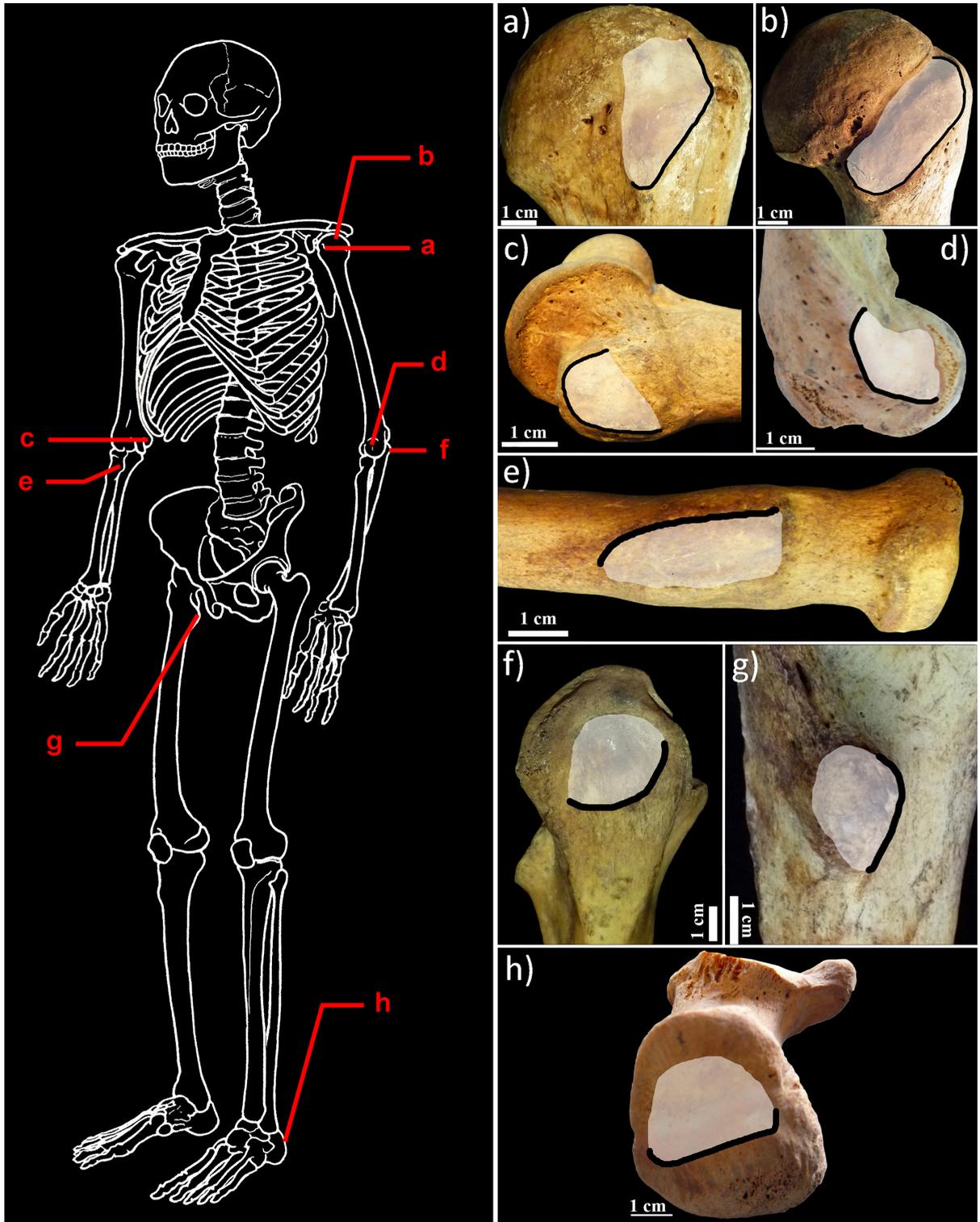


Figura 2. Localización esquelética y áreas correspondientes a la Zona 1 (contorno negro) y la Zona 2 (área gris) de las entesis estudiadas. a) Subescapular (húmero); b) supraespinoso e infraespinoso (húmero); c) tendón común de los flexores (húmero); d) tendón común de los extensores (húmero); e) bíceps braquial (radio); f) tríceps braquial (radio); g) iliopsoas (fémur); h) tríceps sural (calcáneo).

Mann-Whitney (nivel de significancia $p= 0,05$) la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre las distribuciones de IMC de ambos sexos. Por otra parte, las correlaciones estadísticas entre

el IMC y las prevalencias de CE fueron evaluadas por sexo mediante el test de Spearman (nivel de significancia $p = 0,05$).

Grupo anatómico	Entesis	Ubicación	Función	Abreviatura
Hombro	Subescapular	Húmero: Porción superomedial de tuberosidad menor	Rotación interna del hombro.	SUB
	Supraespinoso e Infraespinoso	Húmero: Faceta superior y media de la tuberosidad mayor	Rotación externa, ligera abducción y estabilizador del húmero.	SUPINF
Antebrazo y mano	Tendón común de los flexores	Húmero: Epicóndilo medial (cara anterior y medial)	Flexión de la muñeca y mano. Abducción de la muñeca.	FLX
	Tendón común de los extensores	Húmero: Epicóndilo lateral (cara anterior y medial)	Extensión de la muñeca y mano. Abducción de la mano y supinación del antebrazo.	EXT
Codo	Bíceps braquial	Radio: Tuberosidad	Flexión del codo y supinación del antebrazo. Abducción, rotación interna y anteversión a nivel del hombro.	BB
	Tríceps braquial	Cúbito: Cara anterior del olécranon	Extensión del codo y asiste en aducción.	TB
Miembros inferiores	Iliopsoas	Fémur: Trocánter menor	Flexión de la cadera y ligera rotación externa del muslo. Flexión del tronco hacia adelante.	IL
	Tríceps sural	Calcáneo: Tuberosidad	Flexión plantar y estabilización del fémur y tobillo.	TS

Tabla 3. Entesis fibrocartilaginosas analizadas.

RESULTADOS

Al analizar la prevalencia general de CE en los miembros superiores de ambas lateralidades, se identificó al menos un tipo de rasgo en 21 entesis de SUB (64%), 20 de SUPINF (63%), 8 de FLX (25%) y 10 de EXT (32%). En relación con la frecuencia de rasgos, las de FOZ1 mostraron un mayor porcentaje en FLX (63,6%; $p= 0,001$) y EXT (47,1%; $p= 0,002$). Por otra parte, se observó que las prevalencias de CT son mayores en BB (43,6%; $p= 0,001$) y TB (31,6%; $p= 0,023$) y las frecuencias de ERZ2 tienen un porcentaje mayor en SUPINF (31,4%) (Figura 3 y Tabla 4).

En miembros inferiores, se observó al menos un rasgo en 6 entesis del IL (18%) y en 10 del TS (59%). La prevalencia de la entesis de IL es por lo tanto similar a la de FLX y de EXT, mientras que la frecuencia de TS sigue la misma tendencia que las demás entesis. En cuanto a la prevalencia de rasgos, las frecuencias de FOZ1 mostraron un mayor porcentaje en IL (50%) y TS (50%; $p= 0,001$) (Figura 3). No se identificaron diferencias

bilaterales significativas en los miembros superiores e inferiores (SUB: $p= 0,721$; SUPINF: $p= 0,726$; FLX: $p= 1$; EXT: $p= 0,704$; BB: $p= 0,685$; TB: $p= 0,479$; IL: $p= 1$; TS: $p= 0,637$).

Comparación por sexo

Luego de calcular los IMC (Tabla 5), se identificó una diferencia estadísticamente significativa

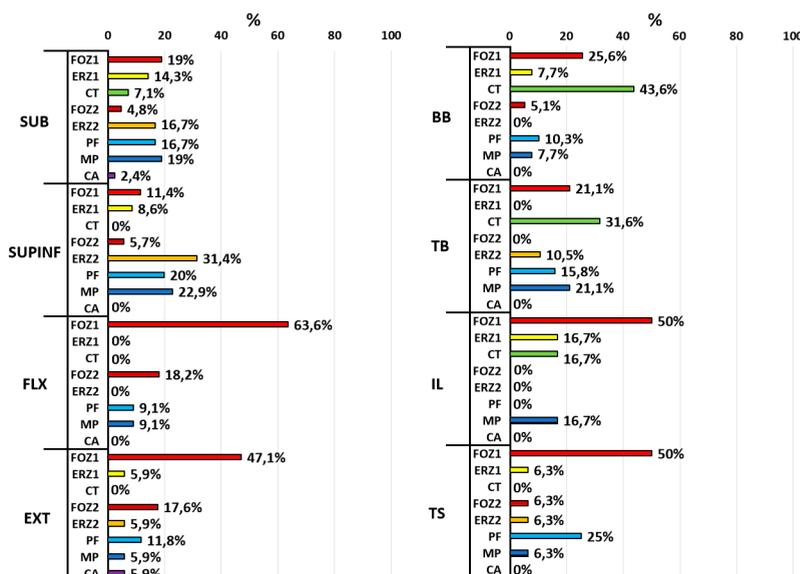


Figura 3. Prevalencia general de tipos de rasgos en cada entesis. Nota: La Tabla 3 proporciona la descripción de las abreviaciones utilizadas para las entesis. Referencias: FOZ1: Formación ósea en Zona 1; ERZ1: Erosión en Zona 1; CT: Cambio textural; FOZ2: Formación ósea en Zona 2; ERZ2: Erosión ósea en Zona 2; PF: Porosidad fina; MP: Macro porosidad; CA: Cavitación.

		Total	Sexo		Edad		Región		Dieta		Cronología	
			M	F	AJ	AM	SC y NTF	STD	T	M	AC	DC
Hom.	SUB	0,085	0,470	0,130	0,022*	0,019*	0,374	0,203	1	0,182	0,279	0,448
	SUPINF	0,001*	0,099	0,011	0,011*	0,002*	0,016*	0,018*	0,309	0,139	0,529	0,013*
Ant. y mano	FLX	0,001*	1	0,001*	0,049*	0,006*	0,429	0,001*	1	0,055*	0,429	0,288
	EXT	0,002*	0,489	0,001*	0,429	0,001*	0,159	0,010*	1	0,039*	0,147	0,278
Codo	BB	0,001*	0,023*	0,001*	0,543	0,001*	0,002*	0,001*	0,633	0,024*	0,345	0,429
	TB	0,023*	0,231	0,084	0,371	0,062	0,085	0,329	0,429	0,151	0,527	0,525
MI	IL	0,178	0,022*	0,534	0,160	0,651	0,049*	0,770	0,047*	1	1	0,047*
	TS	0,001*	0,475	0,001*	0,181	0,002*	0,633	0,001*	0,618	0,103	0,143	0,148

Tabla 4. Resultados de la prueba de Kruskal-Wallis para calcular la distribución de los tipos de rasgos observados por entesis. Nota: * $p < 0,05$. La Tabla 3 proporciona la descripción de las abreviaciones utilizadas para las entesis. Referencias: M: Masculino; F: Femenino; AJ: Adulto joven; AM: Adulto medio; SC y NTF: Santa Cruz y Tierra del Fuego; T: Terrestre; M: Marítimo; AC: Antes del contacto; DC: Durante el contacto; Hom.: Hombro; Ant.: Antebrazo; MI: Miembros inferiores.

Sexo	Individuo	Talla	MC	IMC
Masculino	Chorrillos 2	167,6	77,5	27,6
	Las Mandíbulas 2	170,4	71,3	24,6
	MFM-2667	170	66,6	23
	Orejas de Burro 2	155,1	46,5	19,3
	Puesto Pescador 1	156,1	65,4	26,8
	Caja 7	168,1	70,1	24,8
	Caleta Falsa 8-1	167,9	73,8	26,2
	MFM-2403(2)	165,6	63,2	23,1
	MFM-796	161,8	60,1	23
Media masculinos		164,7	66,1	24,4
Femenino	Chorrillos 95	164	64,7	24,1
	La Arcillosa 2	151,7	56,2	24,4
	Acatushún	158,4	50,4	20,1
	MFM-2379	149,4	41,2	18,5
	MFM-2670	165,6	61,2	22,3
	MFM-795	153,4	41,9	17,8
	MFM-852	157,8	54	21,7
	Paishauaia 1	152,3	46,2	19,9
Media femeninos		156,6	52	21,1

Tabla 5. Resultados de la estimación de talla, masa corporal y estimación del índice de masa corporal en los individuos.

entre las distribuciones de ambos sexos ($p = 0,023$) ya que la mayoría de los IMC de individuos masculinos son mayores a los de individuos femeninos. Al analizar la relación entre el IMC y la prevalencia de CE, se observó una correlación negativa entre ambas variables (Tabla 6). No obstante, la única de estas correlaciones que resultó significativa fue aquella correspondiente a la entesis de SUB en individuos masculinos ($p = 0,029$) (Tabla 6). Por consiguiente, las diferencias de prevalencias de CE comparadas por el sexo

	Masculinos		Femeninos	
	p	Correlación	p	Correlación
SUB	0,029*	-0,776	0,512	-0,289
SUPINF	0,610	-0,196	0,493	0,287
FLX	1	0	0,811	-0,126
EXT	0,278	-0,438	0,119	-0,617
BB	0,738	-0,165	0,643	-0,252
TB	0,274	-0,481	0,589	0,227
IL	0,333	0,414	0,857	0,158
TS	0,057	0,866	0,286	-0,535

Tabla 6. Resultados de la prueba de Spearman para calcular la correlación entre el índice de masa corporal y la prevalencia general de cambios entésicos por sexo. Nota: * $p < 0,05$.

de los individuos no pueden ser atribuidas principalmente al IMC.

Al comparar la prevalencia de CE por sexo, se observó que los individuos femeninos presentan mayores porcentajes en las entesis de SUB (80%), SUPINF (71%), FLX (53%), EXT (46%), BB (80%) y TS (78%), con mayores diferencias porcentuales que individuos masculinos en las entesis de FLX (53%), TS (40%) y SUB (30%) (Figura 4a). Las únicas excepciones que resultaron en una mayor prevalencia en individuos masculinos fueron las entesis de TB (56%) y IL (22%), con diferencias de 9% respecto a individuos femeninos en ambos casos. En antebrazo y mano, se observaron diferencias significativas a favor de los individuos femeninos ($p = 0,013$) (Tabla 7 y Figura 4a), relacionada con una ausencia de cambios en las entesis de FLX de individuos masculinos y con una prevalencia 24% mayor para la entesis de EXT de individuos femeninos. Además, en estos últimos, fueron identificadas diferencias significativas a favor de FOZ1 en la entesis de FLX

	Sexo	Edad	Región	Dieta	Cronología
Hombro	0,416	0,006	0,485	0,367	0,464
Antebrazo y mano	0,013*	0,007*	0,015*	0,004*	1
Codo	0,988	0,364	0,660	0,422	1
Miembro inferior	0,583	0,667	0,381	1	0,202

Tabla 7. Prevalencias de CE agrupadas por conjuntos musculares y comparadas mediante la prueba exacta de Fisher en función de las submuestras analizadas. Nota: * $p < 0,05$.

($p = 0,001$) y EXT ($p = 0,001$) (Tabla Suplementaria 1). Por otro lado, las frecuencias de CT en BB son significativamente superiores tanto para individuos masculinos (37%; $p = 0,023$) como femeninos (50%; $p = 0,001$) (Tabla Suplementaria 1). En miembros inferiores, se observaron diferencias significativas respecto a las frecuencias de FOZ1 en IL de individuos masculinos (75%; $p = 0,022$) y en TS de individuos femeninos (50%; $p = 0,001$).

Comparación por edad

Se observó una tendencia de aumento relacionado directamente con la edad de los individuos en todas las entesis, con excepción del iliopsoas (Figura 4b). Asimismo, todas las entesis de SUB en los adultos medios presentaron al menos un rasgo de cambio. Este aumento resultó significativo para las entesis del antebrazo y mano ($p = 0,007$) (Tabla 7). Por otra parte, la entesis de IL es la única que presentó una mayor prevalencia de cambios en individuos adultos jóvenes, con una diferencia mínima de 1%.

Respecto a las prevalencias de rasgos, se observó en el hombro de los individuos adultos jóvenes que la mayor parte de los rasgos corresponden a MP (Figura 5a), con diferencias significativas tanto en la entesis de SUB (75%; $p = 0,022$) como en SUPINF (41,7%; $p = 0,011$) (Tabla 7 y Tabla Suplementaria

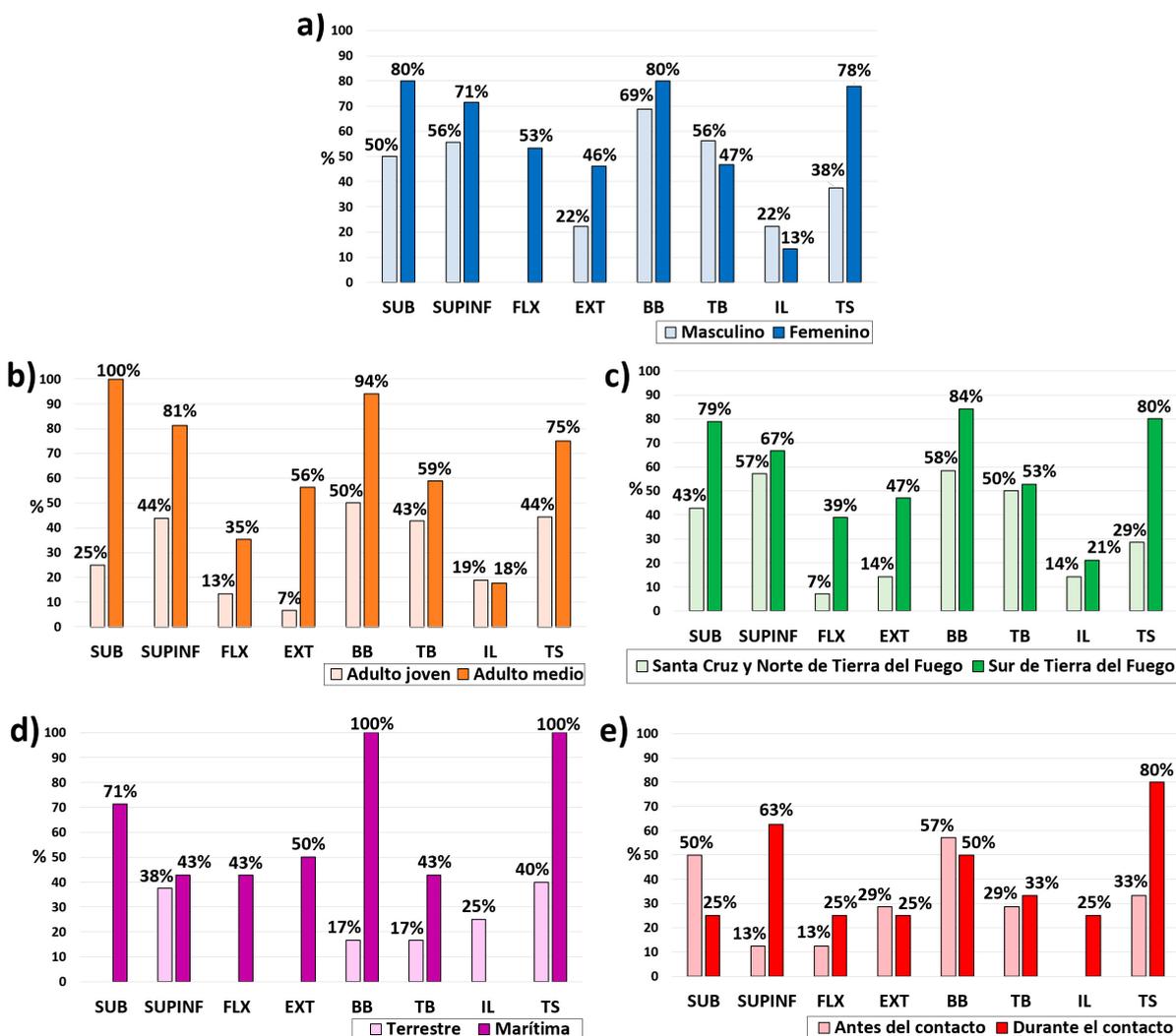


Figura 4. Prevalencias de cambios entésicos comparadas por las categorías de análisis. a) Comparación por sexo; b) comparación por edad; c) comparación por región; d) comparación por cronología. Nota: La Tabla 3 proporciona la descripción de las abreviaciones utilizadas para las entesis.

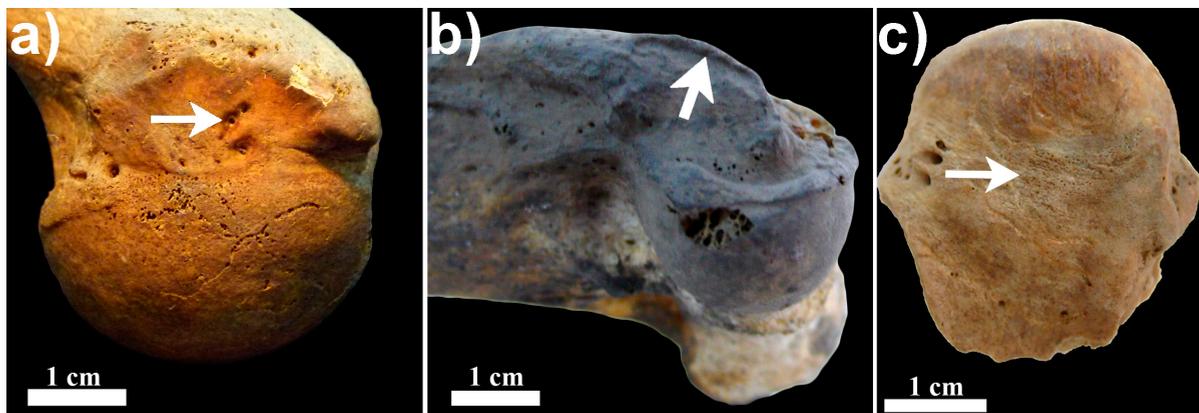


Figura 5. Cambios entésicos registrados en los restos humanos analizados. a) Entesis del subescapular afectada con macroporosidad en la Zona 2 del húmero derecho (Puesto Pescador); b) entesis del tendón común de los extensores con formación ósea en la Zona 1 en el húmero izquierdo (Acatushún); c) entesis del tríceps braquial con cambio textural en la Zona 2 en el húmero derecho (MFM-2667).

1). Por el contrario, en adultos medios la distribución de tipos de rasgos en la entesis SUB es homogénea y la ERZ2 fue el rasgo con mayor prevalencia de SUBINF (39,1%; $p=0,002$). En el antebrazo y mano, se observó que el aumento de CE se relaciona con diferencias significativas de la FOZ1 de la entesis FLX ($p=0,006$) y EXT ($p=0,001$) respecto a otros tipos de rasgos (Figura 5b). Además, se observó un aumento significativo de CT en la entesis de BB ($p=0,001$) y de ERZ2 en la entesis de SUBINF ($p=0,002$).

Comparación por región

Las mayores frecuencias de CE se concentran principalmente en el grupo del sur de Tierra del Fuego, con mayores diferencias en SUB (36%), FLX (32%), EXT (33%), BB (26%) y TS (51%) (Figura 4c). Además, fueron identificadas diferencias significativas en el antebrazo y mano ($p=0,015$) (Tabla 7). Por otra parte, en los individuos provenientes de Santa Cruz y norte de Tierra del Fuego, se apreciaron diferencias significativas a favor de CT en las entesis de BB ($p=0,002$; 60%) y altas frecuencias de este tipo de rasgo en la de TB (44,4%), las cuales forman parte del codo (Tabla 4, Figura 5c y Tabla Suplementaria 1). Asimismo, se observan frecuencias altas de ERZ2 en la entesis de SUPINF (45,5%). En esta misma entesis ($p=0,016$) la diferencia entre la frecuencia de ERZ2 y los otros rasgos resultó significativa.

Para los individuos del sur de Tierra del Fuego fueron identificadas diferencias significativas a favor de la FOZ1 en las entesis de FLX (70%; $p=0,001$) y EXT (42,9%; $p=0,010$) (Tabla 4 y Tabla Suplementaria 1). Por otra parte, al igual que en

el caso del grupo de Santa Cruz y norte de Tierra del Fuego, se identificó una diferencia significativa a favor de los CT en la entesis de BB (37,9%; $p=0,001$). En el caso de la entesis de SUPINF se puede apreciar que las frecuencias más altas corresponden a ERZ2 (25%) y MP (25%), y que la diferencia con los demás rasgos es significativa ($p=0,018$). Respecto a las prevalencias de SUB, se observa la misma situación que para el grupo de Santa Cruz y norte de Tierra del Fuego, es decir una distribución homogénea de rasgos.

Comparación por dieta

La mayor parte de las frecuencias de CE correspondientes a los individuos asociados a dieta marítima son mayores que las de individuos asociados a dieta terrestre (Figura 4d). Además, se observaron diferencias significativas en el antebrazo y mano ($p=0,004$) (Tabla 7). Por el contrario, las entesis de IL de individuos asociados a una dieta terrestre tienen una prevalencia de 25%, mientras que los individuos asociados a una dieta marítima no presentaron CE. Además, se observó que los individuos asociados a una dieta terrestre no presentan CE en las entesis de SUB, FLX y EXT.

Al analizar los CE por tipo de rasgo, fue posible observar que, en individuos asociados a una dieta terrestre, la totalidad de los cambios en IL corresponden a FOZ1 (100%; $p=0,047$) (Tabla 4 y Tabla Suplementaria 1). En cuanto a las entesis de SUPINF, BB y TS, no presentan algún rasgo sustancialmente mayor a los demás. Respecto a los individuos asociados a una dieta marítima, se observaron frecuencias altas de FOZ1 en las entesis de FLX (60%), EXT (50%), BB (38,5%), TB (66,7%)

y TS (57,1%). Fueron identificadas diferencias significativas a favor de la FOZ1 en las entesis de FLX ($p=0,055$), EXT ($p=0,039$) y BB ($p=0,024$).

Comparación por cronología

Se observa que los individuos del periodo “antes del contacto” presentan mayores prevalencias de CE en las entesis de SUB (50%), pese a que no se apreciaron diferencias de porcentajes sustanciales en relación con los tipos de rasgos (Figura 4e). Por el contrario, los individuos del periodo “durante el contacto” mostraron una mayor prevalencia de CE en la entesis de SUPINF (63%), en donde la ERZ2 tiene un porcentaje de 50% ($p=0,013$) (Tabla 4 y Tabla Suplementaria 1). Sin embargo, no se observaron diferencias significativas respecto a las prevalencias de CE comparadas por periodos.

DISCUSIÓN

Los resultados del total de individuos analizados mostraron que las entesis con mayores frecuencias de CE en miembros superiores se encuentran en el hombro y codo. Estas tendencias son coincidentes con las observadas en miembros superiores de individuos de otras poblaciones de Argentina, cuyas entesis fueron analizadas con el Nuevo Método Coimbra (e.g., Giannotti, 2020; Peralta et al., 2021). Debido a que no todas estas poblaciones comparten las mismas estrategias de subsistencia económica, el desarrollo de estos CE está posiblemente relacionado con distintas actividades físicas y puede estar sesgado por factores biológicos y culturales. Por otra parte, es importante destacar que, de acuerdo con la evaluación de la correlación entre la prevalencia de CE y el IMC realizada en el presente estudio, es posible inferir que las diferencias encontradas entre individuos podrían estar más relacionadas con las cargas mecánicas y su acumulación a lo largo del tiempo que con el tamaño corporal.

A nivel del hombro de los individuos analizados, fue posible identificar que el rasgo más observado en las entesis del supraespinoso e infraespinoso fue la erosión en la Zona 2. Este es uno de los rasgos más observados en el hombro de otras poblaciones (e.g., Salega, 2020; Peralta et al., 2021) y puede ser asociado principalmente a microtraumatismos entre los adultos jóvenes y al deterioro gradual de la vascularización del tendón entre los adultos medios (Villotte y Knüsel, 2013). Por el contrario,

la homogeneidad de rasgos presente en la entesis del subescapular no permite proponer, en este nivel de análisis, cuáles son los principales factores etiológicos.

Las mayores frecuencias de rasgos presentes en las entesis del bíceps braquial y del tríceps braquial en el codo corresponden a cambio textural. Este rasgo, producido por la mineralización del fibrocartilago no calcificado ha sido frecuentemente observado en las entesis del bíceps braquial en poblaciones actuales y asociado a factores biomecánicos de sobrecarga funcional (Benjamin et al., 2006; Villotte et al., 2016). Por lo tanto, uno de los principales factores que podría explicar la alta frecuencia en individuos de Patagonia Austral son los microtraumatismos producidos durante la flexión y extensión del codo. No se identificaron diferencias bilaterales significativas, por lo que no es posible sostener que los miembros superiores estuvieron asociados a mayores cargas mecánicas de un lado que en el opuesto.

En cuanto a los miembros inferiores, se observó una alta frecuencia de cambios a nivel de la entesis del tríceps sural y una baja frecuencia en la entesis del iliopsoas. Es posible que el desarrollo de estas entesis sea consecuencia de cargas mecánicas producidas por movimientos de flexión plantar y estabilización del fémur y tobillo durante la actividad de marcha o salto (Silvestri et al., 2015). En un sentido biológico y adaptativo, Acosta et al. (2017) sugieren que los niveles de desarrollo identificados en las entesis del iliopsoas y tríceps sural son consecuencia de la actividad de locomoción en terrenos llanos, aunque en el presente estudio dicha interpretación debe ser considerada con cautela debido a la reducida representación de calcáneos.

También, la tendencia observada en este estudio consiste en un aumento directamente relacionado con la edad de los individuos, lo cual se condice con la mayor parte de los estudios previos (e.g., Henderson y Nikita, 2015; Salega, 2020). Varios autores sostienen que la edad es el principal factor etiológico que incide en la expresión de los CE (e.g., Villotte et al., 2010; Jurmain et al., 2012). Si bien el proceso degenerativo natural produjo un aumento de CE generalizado en la presente muestra, las diferencias de frecuencias entre los grupos etarios son mayores en el hombro y el antebrazo y mano. Por lo tanto, es posible que los cambios de dichos grupos anatómicos estén reflejando una mayor acumulación de cargas mecánicas en

comparación con las otras entesis analizadas.

Las diferencias observadas en el antebrazo y mano están relacionadas principalmente con una alta frecuencia de formación ósea en la Zona 1 de los adultos medios, rasgo que ha mostrado una alta correlación con la edad en otras poblaciones (e.g., Henderson et al., 2016; Giannotti, 2020). Además, el aumento de cambios en la entesis del bíceps braquial está relacionado con una alta frecuencia de cambio textural, que posiblemente se asocia con la acumulación de cargas mecánicas por la flexión del codo.

Por otra parte, en las entesis del hombro de los adultos jóvenes fue constatada una diferencia significativa a favor de la macro porosidad, mientras que la distribución de frecuencias de rasgos en la entesis del subescapular de los adultos medios es homogénea y en las entesis del supraespinoso y del infraespinoso la frecuencia de erosión en la Zona 2 es superior a los otros rasgos. El efecto de los microtraumatismos producidos por cargas mecánicas en no adultos y adultos jóvenes es considerado el factor primario de desarrollo de CE (Henderson et al., 2013; Villotte y Knüsel, 2013). Por lo tanto, es posible plantear que la macro porosidad y la erosión observadas entre los adultos jóvenes se encuentra relacionada con microtraumatismos producidos principalmente por movimientos de rotación del hombro.

Por otro lado, las lesiones de osteocondritis disecante (OCD) diagnosticadas en el hombro (21%) y el codo (1,6%) de 37 individuos cazadores-recolectores de Patagonia Austral por un estudio previo, sugieren que fueron producidas durante la adolescencia y el inicio de la adultez (Zúñiga Thayer et al., 2021). En conjunto, las evidencias aportadas por el estudio de CE y OCD sugieren que los individuos desarrollaban durante toda su vida actividades físicas que resultaron en un estrés mecánico de los miembros superiores el cual habría producido un aumento paulatino del desarrollo de CE a lo largo de la vida, y la formación de OCD durante la juventud como resultado de procesos microtraumáticos en las articulaciones, principalmente en el hombro.

En comparación con otras poblaciones de diversas áreas del mundo, la mayoría de los estudios identifican una mayor frecuencia de CE en individuos masculinos (e.g., Havelková et al., 2011; Santana-Sagredo et al., 2015). Sin embargo, en Patagonia Austral se observan diferencias a favor de los individuos femeninos, particularmente en el

antebrazo y mano. En relación con estos resultados, Zúñiga Thayer y Suby (2023) observaron que los individuos femeninos presentan menores grados de asimetría bilateral de longitud en los radios y cúbitos, lo que podría estar indicando que las cargas mecánicas estaban distribuidas de forma simétrica en relación con el eje bilateral. En conjunto, estos resultados permiten proponer que este grupo experimentó cargas mecánicas simétricas y elevadas producidas por la flexión y extensión de la muñeca y mano. El estrés funcional mencionado podría estar relacionado con un patrón que comprende un mayor rango de actividades manuales que los masculinos, como por ejemplo la navegación con remo en canoa o la manufactura de artefactos de cestería (e.g., Hyades y Deniker, 1891; Gusinde, 1982; Bridges, 2001).

La comparación por región mostró que los individuos del sur de Tierra del Fuego presentan en todas las entesis mayores porcentajes de cambios. Al considerar el grupo de Santa Cruz y norte de Tierra del Fuego, las mayores frecuencias fueron identificadas en el hombro y codo. En la entesis del supraespinoso e infraespinoso, que forma parte del hombro, fue identificada una alta prevalencia de erosión en la Zona 2. Por otra parte, la mayor parte de los CE en el grupo del codo corresponden a cambios texturales, principalmente en la entesis del bíceps braquial. Los estudios etnográficos y etnohistóricos indican que el uso del arco y flecha era frecuente por parte de individuos de las poblaciones cazadoras-recolectoras que habitaron dicho territorio (e.g., Gusinde, 1982). A su vez, varios estudios clínicos señalan que las lesiones producidas por este tipo de actividad afectan frecuentemente las entesis del hombro y codo (e.g., Kaynaroglu y Kiliç, 2012). Por lo tanto, las altas frecuencias de los rasgos mencionados podrían ser producidas por actividades de subsistencia terrestre, entre estas la caza de tiro con arco. Patrones similares han sido identificados en restos humanos de otras poblaciones cazadoras-recolectoras (e.g., Thomas, 2014; Romano y Serna, 2020).

Por el contrario, las diferencias son significativas a favor de los individuos del sur de Tierra del Fuego en las entesis del antebrazo y mano. Estos resultados muestran que posiblemente estos individuos se encontraron expuestos a mayores cargas mecánicas generalizadas en todas las entesis, ya sea por una mayor diversidad de actividades físicas, así como por una mayor intensidad de las mismas. El rasgo más frecuente en estas entesis consiste en formación

ósea en Zona 1, particularmente en la entesis de flexores. De acuerdo con los antecedentes etno-gráficos (e.g., Hyades y Deniker, 1891; Bridges, 2001), las principales actividades de subsistencia que desarrollaron los cazadores-recolectores marítimos de Tierra del Fuego consistían en la caza mediante el uso de arpón y la navegación en canoa con remo. Por otra parte, los estudios clínicos indican que una de las áreas más afectadas por lesiones en deportistas que practican el remo y el lanzamiento por encima de la cabeza corresponde al antebrazo y mano (e.g., McNally et al., 2005). A su vez, algunos estudios bioarqueológicos han interpretado los CE en las entesis del antebrazo y mano como posibles evidencias de estas actividades (e.g., Villotte y Knüsel, 2014; Yonemoto, 2016; Sparacello et al., 2020). En consecuencia, se propone que las mayores frecuencias de cambios observadas en el miembro superior, y en particular las del antebrazo y mano, fueron producidas principalmente por cargas mecánicas relacionadas con actividades de subsistencia marítima, entre las cuales podrían incluirse la caza con arpón y la navegación de canoa con remo.

Coincidentemente con estos resultados, en la comparación de estrategias económicas se observó que los individuos con subsistencia marítima presentan en todas las entesis mayores frecuencias de cambios que los individuos con subsistencia terrestre, con excepción de la entesis del iliopsoas, en la cual son menores. Los resultados de estrategias económicas en base a información paleodietaria acompañan el análisis regional, ya que en la muestra de este estudio los individuos de Santa Cruz, el norte de Tierra del Fuego y el sur de Tierra del Fuego se componen principalmente por individuos con subsistencia terrestre y marítima, respectivamente. Sin embargo, es necesario corroborar esta interpretación en estudios futuros que incluyan una mayor cantidad de individuos con información paleodietaria.

A diferencia de los resultados de CE, el estudio de OCD en la misma población mostró que los individuos con estrategias terrestres se encontraron más expuestos a microtraumatismos articulares por estrés funcional en el hombro y codo (Zúñiga Thayer et al., 2021). Esta divergencia puede ser explicada dado que el tipo de reacción ósea puede variar en relación con el tipo de estímulo mecánico aplicado (e.g., magnitud, frecuencia, dirección) y a propiedades biomecánicas de cada unidad anatómica.

A través de la comparación por cronología, no fueron identificadas reducciones significativas a través del tiempo en el desarrollo de CE. Posiblemente el reducido número de individuos con información cronológica que forma parte de la muestra analizada representó una importante limitante en el presente análisis, por lo cual futuros estudios que incorporen una mayor cantidad de individuos con datos cronológicos podrían permitir una mejor evaluación.

CONCLUSIÓN

A través del presente estudio se identificó un patrón común a los cazadores-recolectores de Patagonia Austral que consiste en mayores prevalencias de CE en el hombro y codo respecto a otras entesis de miembros superiores. Los cambios identificados en estas entesis posiblemente fueron producidos por actividades de subsistencia realizadas, que implicaron movimientos de flexión y extensión del codo. Por el contrario, en los miembros inferiores se identificó una menor prevalencia de CE que en los miembros superiores, aunque el desarrollo en el tríceps sural resultó similar al del hombro y codo. Si bien se propone que este patrón puede estar asociado con la frecuente actividad de marcha, es necesario corroborar estos resultados con futuros estudios que incorporen un mayor número de calcáneos y el registro de cambios en otras entesis adicionales. Por otra parte, no se observaron diferencias bilaterales significativas entre el desarrollo de CE en las entesis de miembros superiores e inferiores.

Estas tendencias generales muestran divergencias según el tipo de estrategia de subsistencia. Por un lado, los individuos con estrategias marítimas presentan una mayor prevalencia de CE en miembros superiores que los individuos con estrategias terrestres, lo que sugiere que sus labores requirieron cargas más intensas generadas principalmente por acciones de flexión y extensión del antebrazo y mano. En contraste, las poblaciones cazadoras-recolectoras terrestres presentaron patrones de CE en el hombro y codo que podrían estar relacionados con lesiones producidas por actividades de subsistencia terrestre. Asimismo, se observó en miembros superiores e inferiores una mayor prevalencia de CE conforme aumenta la edad de los individuos. Este hecho es particularmente evidente en los miembros superiores, principalmente a nivel de las entesis del hombro y del antebrazo y mano, probablemente

relacionado con una mayor acumulación de cargas en dichas unidades anatómicas. Los individuos femeninos presentaron mayores frecuencias en todas las entesis, principalmente en aquellas del hombro y antebrazo y mano. Es posible que las diferencias registradas se relacionen con una mayor exposición a cargas que involucran movimientos de flexión y extensión de la muñeca y la mano, y por consiguiente podrían estar indicando la división sexual de actividades de subsistencia.

A través de la presente investigación se aportó información que permitió discutir la existencia de distintos patrones de actividad física en cazadores-recolectores, posiblemente relacionados con respuestas adaptativas a sistemas estresores ambientales y culturales diferenciales. Además, la utilización del Nuevo Método Coimbra ha posibilitado la generación de un registro sistemático que facilitará la comparación de los resultados obtenidos con los reportados en otras poblaciones. En el futuro, esta discusión podrá ser profundizada mediante la incorporación de análisis de otras variables morfológicas (e.g., robustez diafisial) y patológicas (e.g., osteoartritis).

Agradecimientos

Agradezco especialmente a los Dres. Jorge Suby y Leandro Luna por dirigir mi tesis doctoral. A los Dres. Luis Borrero, Mónica Salemme, Fernando Santiago, Ernesto Piana, Francisco Zangrando y al Lic. Martín Vázquez por el acceso a los restos recuperados en el marco de sus respectivos proyectos de investigación. Este trabajo fue financiado por el proyecto de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica PICT 0191-2016. A los editores de la revista *Intersecciones en Antropología* y a tres revisores anónimos, cuyos comentarios colaboraron significativamente a mejorar el contenido de este trabajo.

REFERENCIAS CITADAS

- Abarca-Labra, V., Herrera-Soto, M. J., Flores-Alvarado, S., Ulloa-Velásquez, C., Urrutia-Álvarez, C., Falabella-Gellona, F., y Sanhueza-Riquelme, L. (2022). Exploring physical activity in Central Chile during the Early Ceramic Period and Late Intermediate Period (200–1450 CE). *American Journal of Biological Anthropology*, 177(4), 658-668.
- Acosta, M. A., Henderson, C. y Cunha, E. (2017). The effect of terrain on enthesal changes in the lower limbs. *International Journal of Osteoarchaeology*, 27(5), 828-838. <https://doi.org/10.1002/oa.2597>
- Aspillaga, E., Ocampo, C. y Rivas, P. (1999). Restos óseos humanos de contextos arqueológicos del área de Isla de Navarino: indicadores de estilos de vida en indígenas canoeros. *Anales del Instituto de la Patagonia*, 27, 123-135.
- Barberena, R. (2002). *Los límites del mar*. Sociedad Argentina de Antropología.
- Barberena, R. (2008). *Arqueología y biogeografía humana en Patagonia meridional*. Sociedad Argentina de Antropología.
- Béguelin, M. (2011). Stature estimation in a central Patagonian prehispanic population: development of new models considering specific body proportions. *International Journal of Osteoarchaeology*, 21(2), 150-158. <https://doi.org/10.1002/oa.1117>
- Benjamin, M., Kumai, T., Milz, S., Boszczyk, B. M., Boszczyk, A. A. y Ralphy, J. R. (2002). The skeletal attachment of tendons—tendon ‘entheses’. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*, 133(4), 931-945. [https://doi.org/10.1016/s1095-6433\(02\)00138-1](https://doi.org/10.1016/s1095-6433(02)00138-1)
- Benjamin, M., Toumi, H., Ralphy, J. R., Bydder, G., Best, T. M. y Milz, S. (2006). Where tendons and ligaments meet bone: attachment sites (‘entheses’) in relation to exercise and/or mechanical load. *Journal of anatomy*, 208(4), 471-490.
- Borrero, L. A. (2001). *El poblamiento de la Patagonia: Toldos, milodones y volcanes*. Emecé editores.
- Borrero, L. A. y Barberena, R. (2006). Hunter-gatherer home ranges and marine resources: An archaeological case from southern Patagonia. *Current Anthropology*, 47(5), 855-867. <https://doi.org/10.1086/507186>
- Borrero, L. A., Barberena, R., Franco, N. V., Charlin, J. y Tykot, R. H. (2009). Isotopes and rocks: Geographical organisation of southern patagonian hunter-gatherers. *International Journal of Osteoarchaeology*, 19(2), 309-327. <https://doi.org/10.1002/oa.1036>
- Bridges, T. (2001). *Los Indios del Último Confín: Sus escritos para la South American Missionary Society 1869-1886* (A. Canclini, Trans.). Zagier & Urruty.
- Brooks, S. 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. <https://doi.org/10.1007/bf02437238>
- Buikstra, J. y Ubelaker, D. (1994). *Standards for data collection from human skeletal remains*. Arkansas Archaeological Survey.
- Constantinescu, F. (1997). Hombres y mujeres de Cerro Los Onas: Presentes, ausentes... Los relatos de sus huesos. *Anales del Instituto de la Patagonia*, 25, 59-74.
- Constantinescu, F. (1999). Evidencias Bioantropológicas para Modos de Vida Cazador Recolector Terrestre y Marítimo en los Restos Óseos Humanos de Tierra del Fuego. *Anales del Instituto de la Patagonia*, 27, 137-174.
- Chapman, A. (2012). *Yaganes del Cabo de Hornos: encuentros con los europeos antes y después de Darwin*. Pehuén.
- Emperaire, J. (2002). *Los Nómades del Mar*. LOM Ediciones.
- Giannotti, P. S. (2020). *El trabajo durante la Colonia: Análisis bioarqueológico de estrés funcional en poblaciones históricas del Norte de Mendoza (siglos XVI-XIX)*. Universidad Nacional de Cuyo.
- Guichón, R. A., Muñoz, A. S. y Borrero, L. A. (2000). Datos para una tafonomía de restos óseos humanos en Bahía San Sebastián, Tierra del Fuego. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 25, 297-311.
- Guichón, R. A. y Suby, J. A. (2011). Estudio bioarqueológico de los restos óseos humanos recuperados por Anne Chapman (T) en Caleta Falsa, Tierra del Fuego. *Magallania*, 39(1), 163-177. <https://doi.org/10.4067/s0718-22442011000100010>
- Gusinde, M. (1982). *Los Indios de Tierra del Fuego*. Centro Argentino de Etnología Americana.
- Hastamorir, M. A. S., García, P. M. A. y Rojas-Sepúlveda, C. M. (2023). Diferenciación social y condiciones de vida en el Cercado Grande de los Santuarios (2350-450 aP), un centro político y ritual en el Altiplano Cundiboyacense, Colombia. *Latin American Antiquity*, 34(2), 404-422. <https://doi.org/10.1017/laq.2022.41>
- Havelková, P., Villotte, S., Velemínský, P., Poláček, L. y Dobisíková, M. (2011). Enthesopathies and activity patterns in the Early Medieval Great Moravian population: Evidence of division of labour. *International Journal of Osteoarchaeology*, 21(4), 487-504. <https://doi.org/10.1002/oa.1164>
- Hawkey, D. E. y Merbs, C. F. (1995). Activity-induced musculoskeletal stress markers (MSM) and subsistence strategy changes among ancient Hudson Bay Eskimos. *International Journal of Osteoarchaeology*, 5(4), 324-338. <https://doi.org/10.1002/oa.1390050403>
- Henderson, C., Craps, D. D., Caffell, A. C., Millard, A. R. y Gowland, R. (2013). Occupational Mobility in 19th Century Rural England: The Interpretation of Enteseal Changes. *International Journal of Osteoarchaeology*, 23(2), 197-210. <https://doi.org/10.1002/oa.2286>
- Henderson, C., Mariotti, V., Pany-Kucera, D., Villotte, S. y Wilczak, C. (2016). The new 'Coimbra method': A biologically appropriate method for recording specific features of fibrocartilaginous enteseal changes. *International Journal of Osteoarchaeology*, 26(5), 925-932. <https://doi.org/10.1002/oa.2477>
- Henderson, C. y Nikita, E. (2015). Accounting for multiple effects and the problem of small sample sizes in osteology: A case study focussing on enteseal changes. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 8(4), 805-817. <https://doi.org/10.1007/s12520-015-0256-1>
- Hyades, P. y Deniker, J. (1891). Anthropologie et Ethnographie. En Hyades, P. (Ed.), *Mission Scientifique du Cap Horn (1882-1883)* (Tomo VI, pp. 1-402). Gauthier-Villars et Fils.
- Jurmain, R., Cardoso, F. A., Henderson, C. y Villotte, S. (2012). Bioarchaeology's Holy Grail: The reconstruction of activity. En A. L. Grauer (Ed.), *A companion to paleopathology* (pp. 531-552). Wiley-Blackwell.
- Kaynaroğlu, V. y Kiliç, Y. A. (2012). Archery-related sports injuries. En Doral, M. N. (Ed.), *Sports Injuries* (pp. 1081-1086). Springer.
- L'Heureux, L. y Barberena, R. (2008). Evidencias bioarqueológicas en Patagonia Meridional: el sitio Orejas de Burro 1 (Pali Aike, provincia de Santa Cruz). *InterSecciones en Antropología*, 9, 11-24.
- Lewis, M. E. (2007). *The bioarchaeology of children: perspectives from biological and forensic anthropology*. Cambridge University Press.
- Lovejoy, C. O., Meindl, R. S., Pryzbeck, T. R. y Mensforth, R. P. (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(1), 15-28. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330680103>
- Lundy, J. K. (1985). The mathematical versus anatomical methods of stature estimate from long bones. *American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 6(1), 73-76. <https://doi.org/10.1097/00000433-198503000-00013>

- Mariotti, V., Facchini, F. y Belcastro, M. G. (2007). The study of entheses: proposal of a standardised scoring method for twenty-three entheses of the postcranial skeleton. *Collegium antropologicum*, 31(1), 291-313.
- Mazza, B. (2020). Cambios entésicos en guaraníes pre-hispánicos del delta inferior del Río Paraná. *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 22(1), 3-4.
- McNally, E., Wilson, D. y Seiler, S. (2005). Rowing injuries. *Seminars in Musculoskeletal Radiology*, 9(4), 379-396. <https://doi.org/10.1055/s-2005-923381>
- McHenry, H. M. (1992). Body size and proportions in early hominids. *American Journal of Physical Anthropology*, 87(4), 407-431.
- Peralta, E. A., Luna, L. H. y Gil, A. F. (2021). Inferences on mobility and subsistence patterns from degenerative joint disease and enthesal changes. Trends in the farmer/forager border (Central-Western Argentina). *Homo: internationale Zeitschrift für die vergleichende Forschung am Menschen*, 72(4), 327-346.
- Phenice, T. W. (1969). A newly developed visual method of sexing the os pubis. *American Journal of Physical Anthropology*, 30(2), 297-301. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330300214>
- Quetelet, L. A. J. (1869). *Sur l'homme et le développement de ses facultés, ou Essai de physique sociale* (Vol. 2). Fayard.
- Raxter, M. H., Auerbach, B. M. y Ruff, C. B. (2006). Revision of the Fully technique for estimating statures. *American Journal of Physical Anthropology*, 130(3), 374-384. <https://doi.org/10.1002/ajpa.20361>
- Rodineau, J. (1991). Pathogénie des enthésopathies du membre supérieur. En Simon, L., Hérisson, C. y Rodineau (Eds.), *Pathologie des insertions et enthésopathies* (pp. 166-171). Masson.
- Romano, V. y Serna, A. (2020). Cambios entesiales en una muestra bioarqueológica del Noreste de Patagonia: una comparación metodológica. *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 22(1), 012-012.
- Salega, M. S. (2020). Cambios entesiales y uso de miembros superiores en poblaciones prehispanicas del centro de Argentina (provincia de Córdoba). *Boletín de Antropología Universidad de Antioquia*, 35(60), 100-118.
- Salega, M. S. y Fabra, M. (2017). Variaciones del terreno y cambios entesiales en poblaciones prehispanicas de Córdoba (Argentina). *Revista del Museo de Antropología*, 10(2), 131-136. <https://doi.org/10.31048/1852.4826.v10.n2.16820>
- Santana-Sagredo, F., Lee-Thorp, J. A., Schulting, R. y Uribe, M. (2015). Isotopic evidence for divergent diets and mobility patterns in the Atacama Desert, northern Chile, during the Late Intermediate Period (AD 900-1450). *American Journal of Physical Anthropology*, 156(3), 374-387. <https://doi.org/10.1002/ajpa.22663>
- Santiago, F., Salemme, M., Suby, J. y Guichón, R. (2011). Restos humanos en el Norte de Tierra del Fuego: aspectos contextuales, dietarios y paleopatológicos. *InterSecciones en Antropología*, 12(1), 147-162.
- Santos, A. L., Alves Cardoso, F., Assis, S. y Villotte, S. (2011). The Coimbra Workshop in Musculoskeletal Stress Markers (MSM): an annotated review. *Antropologia Portuguesa*, 28, 135-161. https://doi.org/10.14195/2182-7982_28_5
- Scheuer, L. y Black, S. (2000). *Developmental juvenile osteology*. Academic Press.
- Silvestri, E., Alessandro, M. y Davide, O. (2015). *Ultrasound anatomy of lower limb muscles: A practical guide*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-09480-9>
- Sparacello, V. S., Samsel, M., Villotte, S., Varalli, A., Schimmenti, V. y Sineo, L. (2020). Inferences on Sicilian Mesolithic subsistence patterns from cross-sectional geometry and enthesal changes. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 12(5), 1-21.
- Stirland, A. J. (1998). Musculoskeletal evidence for activity: problems of evaluation. *International Journal of Osteoarchaeology*, 8(5), 354-362.
- Suby, J. A. (2020). Paleopathological research in southern Patagonia: An approach to understanding stress and disease in hunter-gatherer populations. *Latin American Antiquity*, 31(2), 392-408. <https://doi.org/10.1017/laq.2020.5>
- Suby, J., Luna, L., Aranda, C. y Flensburg, G. (2017). First approximation to paleodemography through age-at-death profiles in hunter-gatherers from Southern Patagonia during middle-late Holocene. *Quaternary International*, 438, 174-188. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2017.04.035>
- Suby, J. A., Santiago, F. y Salemme, M. (2008). Análisis paleopatológico de los restos humanos del sitio Puesto Pescador 1 (Tierra del Fuego). *Magallania*, 36(1), 53-64.
- Suby, J. A., Zangrando, F. A. y Piana, E. L. (2011). Exploraciones osteológicas de la salud de las poblaciones humanas del Canal Beagle. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 36, 249-270.

- Tafari, M. A., Zangrando, A. F., Tessone, A., Kochi, S., Moggi Cecchi, J., Di Vincenzo, F., Profico, A. y Manzi, G. (2017). Dietary resilience among hunter-gatherers of Tierra del Fuego: Isotopic evidence in a diachronic perspective. *PLoS One*, 12(4), e0175594. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0175594>
- Tessone, A., Zangrando, A. F., Valencio, S. y Panarello, H. (2003). Análisis de isótopos en restos óseos humanos en la región del canal Beagle (Isla Grande de Tierra del Fuego). *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 5(2), 33-43.
- Thomas, A. (2014). Bioarchaeology of the middle Neolithic: Evidence for archery among early European farmers. *American Journal of Physical Anthropology*, 154(2), 279-290.
- Todd, T. (1921). Age changes in the pubic bone. III: the pubis of the white female. IV: the pubis of the female white-negro hybrid. *American Journal of Physical Anthropology*, 4, 1-70.
- Villotte, S. (2013). *Practical protocol for scoring the appearance of some fibrocartilaginous entheses on the human skeleton*. University of Bradford. MS.
- Villotte, S., Assis, S., Cardoso, F. A., Henderson, C., Mariotti, V., Milella, M., Pany-Kucera, D., Speith, N., Wilczak, C. A. y Jurmain, R. (2016). In search of consensus: Terminology for enthesal changes (EC). *International Journal of Paleopathology*, 13, 49-55. <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2016.01.003>
- Villotte, S., Castex, D., Couallier, V., Dutour, O., Knusel, C. J. y Henry-Gambier, D. (2010). Enthesopathies as occupational stress markers: evidence from the upper limb. *American Journal of Physical Anthropology*, 142(2), 224-234. <https://doi.org/10.1002/ajpa.21217>
- Villotte, S. y Knusel, C. J. (2013). Understanding Enthesal Changes: Definition and Life Course Changes. *International Journal of Osteoarchaeology*, 23(2), 135-146. <https://doi.org/10.1002/oa.2289>
- Villotte, S. y Knusel, C. J. (2014). "I sing of arms and of a man...": medial epicondylitis and the sexual division of labour in prehistoric Europe. *Journal of Archaeological Science*, 43, 168-174.
- Weiss, E. (2003). Understanding muscle markers: aggregation and construct validity. *American Journal of Physical Anthropology*, 121(3), 230-240. <https://doi.org/10.1002/ajpa.10226>
- Yonemoto, S. (2016). Differences in the effects of age on the development of enthesal changes among historical Japanese populations. *American Journal of Physical Anthropology*, 159(2), 267-283.
- Zúñiga Thayer, R. (2016). *Aproximación a la actividad de remo en canoa: Un estudio de cambios entésicos en miembro superior de individuos del antiguo territorio yagan* [Tesis de Pregrado, Universidad de Concepción].
- Zúñiga Thayer, R. y Suby, J. (2019). El estudio de los cambios entésicos en restos humanos de Argentina. Estado actual y avances futuros. *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 21(2), 1-14. <https://doi.org/10.24215/18536387e003>
- Zúñiga Thayer, R., Suby, J., Luna, L. y Flensburg, G. (2021). Osteochondritis dissecans and physical activity in skeletal remains of ancient hunter-gatherers from Southern Patagonia. *International Journal of Osteoarchaeology*, 31(1), 77-87.
- Zúñiga Thayer, R. y Suby, J. A. (2020). Análisis comparativo de fórmulas de estimación de la talla en restos humanos de Patagonia Austral. Primeros resultados. *Revista del Museo de Antropología*, 13(2), 135-144. <https://doi.org/https://doi.org/10.31048/1852.4826.v13.n2.27838>
- Zúñiga Thayer, R. y Suby, J. A. (2023). Asimetría bilateral de miembros superiores en restos humanos: una aproximación a los patrones de actividad física en cazadores-recolectores del Holoceno en Patagonia Austral. *Arqueología*, 29(2), 11811-11811.

MATERIAL SUPLEMENTARIO

Figura suplementaria 1. Presencia bilateral de entesis en la muestra analizada de acuerdo con las categorías de análisis. Referencias: SC/NTF: Santa Cruz y norte de Tierra del Fuego; STF: sur de Tierra del Fuego.

Tabla suplementaria 1: Prevalencias de rasgos comparadas por las categorías de análisis. Nota: La Tabla 3 proporciona la descripción de las abreviaciones utilizadas para las entesis. Referencias: FOZ1: Formación ósea en Zona 1; ERZ1: Erosión en Zona 1; CT: Cambio textural; FOZ2: Formación ósea en Zona 2; ERZ2: Erosión ósea en Zona 2; PF: Porosidad fina; MP: Macro porosidad; CA: Cavitación; SC y NTF: Santa Cruz y norte de Tierra del Fuego; STF: Sur de Tierra del Fuego; M: Masculino; F: Femenino; AJ: Adulto Joven; AM: Adulto Medio; T: Terrestre; Mar: Marítima.