

# Estudio de los patrones de variación morfológica en restos humanos del humedal del Paraná inferior

## Inferencias acerca de las pautas de diferenciación social en sociedades cazadoras-recolectoras del holoceno tardío a partir de marcadores óseos de actividad

Autor:

Mazza, Bárbara Pamela

Tutor:

Loponte, Daniel

2015

Tesis presentada con el fin de cumplimentar con los requisitos finales para la obtención del título Doctor de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires en Arqueología

Posgrado

Estudio de los patrones de variación  
morfológica en restos humanos  
del humedal del Paraná  
inferior

Inferencias acerca de  
las pautas de diferenciación  
social en sociedades  
cazadoras-recolectoras del  
Holoceno tardío a partir de  
marcadores óseos de actividad

Bárbara Mazza

Tesis de doctorado en Arqueología

Director: Daniel Loponte  
Codirector: Alejandro Acosta  
Consejero: Daniel Olivera



Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Filosofía y Letras  
2015



*“Osteoarchaeology becomes a way of knowing about the body that allows for the life experience of people by exploring the form, pattern, and origin of osseous changes, understanding these in terms of skeletal consequences of what people did and how they lived”*

*(Sofaer, 2006: 45).*

En primer lugar, quisiera agradecer a mis directores, Alejandro Acosta y Daniel Loponte. Durante todos estos años siempre me dieron la libertad de poder elegir libremente mi tema de investigación, lo cual condujo al intercambio parejo de opiniones, junto a la generación de varias dudas y comentarios por mi parte, que siempre fueron escuchadas y respondidas. A mi otro director, Gustavo Barrientos, que desde un principio accedió a darme un lugar en su laboratorio para que pudiera analizar la muestra del Museo de La Plata, por escucharme y ayudarme en lo necesité. A todos ellos, por haber leído y corregido esta tesis.

Al equipo de investigación del que formo parte: Natacha Buc, Romina Silvestre, Maricel Pérez, Leonardo Mucciolo y Javier Musali. No sólo porque sus aportes contribuyen y contribuyeron al conocimiento de las sociedades pasadas del humedal del Paraná inferior, sino también por el compañerismo en el trabajo del día al día, por los mates y charlas en el INAPL y el informal intercambio de opiniones.

A todas aquellas personas que contribuyeron y ayudaron en mis análisis: a Marien Béguelin y Miguel Delgado que me ayudaron en mis inicios con los análisis estadísticos. A Marcelo Cardillo que tuvo la gentileza de darme una mano con el programa R. A Mariana Fabra por su buena onda y trabajos en conjunto. A Ana Igareta por el acceso a los documentos escritos del Depósito 25 del Museo de La Plata. A Mariano del Papa, Andrés Di Bastiano y Karina Zuccala quienes me facilitaron el acceso a las colecciones osteológicas del Museo de La Plata y del Museo Etnográfico de la Facultad de Filosofía y Letras, alcanzándome los materiales en las varias instancias que los necesité. En este sentido, a Myriam Tarragó, Héctor Pucciarelli y Claudia Aranda por su permiso para ver las respectivas colecciones.

A los todos aquellos portales de internet que ofrecen acceso gratuito a numerosas publicaciones y libros. Dentro de esto, también me gustaría agradecerles a Jorge Suby y a Mariana Fabra que estuvieron siempre predispuestos a pasar la bibliografía difícil de conseguir gratuitamente. Sin ambas cosas, esta tesis hubiera sido imposible de escribir.

A los jurados. Porque aceptar este papel involucra designar parte de su tiempo que posiblemente habría estado destinado a otras cosas. Gracias por los comentarios y



sugerencias que seguramente vendrán luego de la lectura y que contribuirán a mejorar algunos aspectos de esta tesis.

A mis viejos, Deby y abuelos. Porque siempre están presentes preguntando qué hago y se interesan por entender una parte de este mundillo arqueológico.

A mis amigas y amigos, Ari, Marian, Mari, Naty, Maxi y Joaco. Entre salidas, cervezas, charlas y ñoñadas descontracturaron el proceso de escritura y lograron hacerme pensar en otra cosa al menos por unas horas!

A Ale. Este párrafo se queda cortísimo. Gracias por cada sonrisa que me sacas todos los días y carcajadas que hacen desestresarme un poquito de este asunto. Por todos los días juntos, por abrazarme y contenerme en cada y frente a todo. Por tus ideas, comentarios y opiniones que me ayudaron más de una vez. Gracias.



---

2.2.2. <u>Antecedentes en Argentina</u>	39
2.2.2.1. Patagonia	39
2.2.2.2. Pampa	42
2.2.2.3. Sierras pampeanas	43
2.2.2.4. Noroeste	44
<b>CAPÍTULO III. CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DEL HUMEDAL DEL PARANÁ INFERIOR</b>	<b>45</b>
3.1. <u>El humedal del Paraná inferior: Contexto ambiental</u>	45
3.2. <u>Evolución geológica-ambiental y social: Un modelo arqueológico</u>	50
3.2.1. Transición Pleistoceno-Holoceno	50
3.2.2. Holoceno temprano (10000-7000 años AP)	51
3.2.3. Holoceno medio (7000-3500 años AP)	51
3.2.4. Holoceno tardío (3500 años AP hasta la actualidad)	52
<b>CAPÍTULO IV. ARQUEOLOGÍA EN EL HUMEDAL DEL PARANÁ INFERIOR</b>	<b>55</b>
4.1. <u>El registro arqueológico de cazadores-recolectores del Holoceno tardío</u>	55
4.1.1. Registro arqueofaunístico y sistemas de captura	58
4.1.2. Alfarería	63
4.1.3. El registro bioarqueológico	65
4.1.3.1. Las prácticas mortuorias	67
4.1.3.2. Estudios tafonómicos	70
4.1.3.3. Variabilidad morfológica y morfométrica	73
4.1.3.4. Isótopos estables y fitolitos en el tártaro dental	75
4.1.3.5. Estudios paleopatológicos	76
4.2. Síntesis	81
<b>CAPÍTULO V. LA MUESTRA. INDIVIDUOS Y SITIOS ARQUEOLÓGICOS ANALIZADOS</b>	<b>83</b>
5.1. <u>Naturaleza de la muestra: origen y formación</u>	83
5.2. <u>Materiales</u>	85
5.2.1. Cerro Lutz	87
5.2.2. Paraná Ibicuy/ La Argentina	89

5.2.3.	Escuela 31	91
5.2.4.	El Cerrillo	92
5.2.5.	Arroyo La Garza, Arroyo Los Tigres, Arroyo Marieta, San Fernando y Túmulo II del Brazo Largo	94
5.2.6.	La Bellaca sitio 1	95
5.2.7.	Arroyo Sarandí	96
5.2.8.	El Cazador sitio 3	98
5.2.9.	Garín	99
5.2.10.	Los Talas	99
 <b>CAPÍTULO VI. METODOLOGÍA APLICADA PARA EL ESTUDIO DE LA VARIACIÓN MORFOLÓGICA</b>		<b>101</b>
<b>Parte I. Métodos para la determinación sexual y estimación etaria</b>		<b>101</b>
6.1.1.	<u>Determinación sexual</u>	101
6.1.1.1.	Análisis cualitativos	102
6.1.1.2.	Análisis cuantitativos	104
6.1.1.2.1.	Resultados del análisis cuantitativo	112
6.1.1.2.1.1.	Proceso mastoides	112
6.1.1.2.1.2.	Huesos largos	115
6.1.2.	<u>Estimación etaria</u>	121
 <b>Parte II. Métodos para el análisis de marcadores óseos de actividad</b>		<b>124</b>
6.2.1.	<u>Cambios entésicos</u>	124
6.2.1.1.	Las entesis	124
6.2.1.2.	Los cambios entésicos	128
6.2.1.3.	Materiales y Métodos	129
6.2.1.3.1.	Metodología de relevamiento de los cambios entésicos	135
6.2.1.3.1.1.	Robusticidad	136
6.2.1.3.1.2.	Alteraciones no patológicas	136
6.2.1.3.1.3.	Métodos estadísticos	141
6.2.2.	<u>Osteoartrosis</u>	147
6.2.2.1.	Las articulaciones	147

---

6.2.2.2.	La osteoartrosis	151
6.2.2.3.	Materiales y Métodos	153
6.2.2.3.1.	Metodología para el relevamiento de osteoartrosis	158
6.2.2.3.2.	Métodos estadísticos	163
6.2.3.	<u>Índices antropométricos</u>	165
6.2.3.1.	Materiales y Métodos	167
6.2.3.1.1.	Metodología para el relevamiento de los índices antropométricos	169
6.2.3.1.2.	Métodos estadísticos	171
<b>CAPÍTULO VII. RESULTADOS</b>		<b>173</b>
7.1.	<b>Cambios entésicos</b>	<b>173</b>
7.1.1.	<u>Esqueletos completos</u>	173
7.1.1.1.	<i>Robusticidad</i>	173
7.1.1.1.1.	Miembro superiores	173
7.1.1.1.1.1.	Relación con el tamaño corporal y la edad de los individuos	178
7.1.1.1.1.2.	Asimetría bilateral	182
7.1.1.1.2.	Miembros inferiores	183
7.1.1.1.2.1.	Relación con el tamaño corporal y la edad de los individuos	187
7.1.1.1.2.2.	Asimetría bilateral	189
7.1.1.2.	<i>Alteraciones no patológicas</i>	191
7.1.1.2.1.	Miembros superiores	191
7.1.1.2.1.1.	Relación con el tamaño corporal y la edad de los individuos	196
7.1.1.2.1.2.	Asimetría bilateral	199
7.1.1.2.2.	Miembros inferiores	201
7.1.1.2.2.1.	Relación con el tamaño corporal y la edad de los individuos	205
7.1.1.2.2.2.	Asimetría bilateral	207
7.1.1.3.	<i>Análisis multivariados</i>	208
7.1.1.3.1.	Miembros superiores	208
7.1.1.3.2.	Miembros inferiores	210
7.1.2.	<u>Elementos óseos aislados</u>	213
7.1.2.1.	<i>Robusticidad</i>	213
7.1.2.1.1.	Miembros superiores	213

---

7.1.2.1.1.1.	Relación con tamaño	217
7.1.2.1.2.	Miembros inferiores	218
7.1.2.1.2.1.	Relación con tamaño	221
7.1.2.2.	<i>Alteraciones no patológicas</i>	223
7.1.2.2.1.	Miembros superiores	223
7.1.2.2.1.1.	Relación con tamaño	227
7.1.2.2.2.	Miembros inferiores	229
7.1.2.2.2.1.	Relación con tamaño	232
7.1.2.3.	<i>Análisis multivariados</i>	234
7.1.2.3.1.	Miembros superiores	234
7.1.2.3.2.	Miembros inferiores	242
7.2.	<b>Osteoartrosis</b>	248
7.2.1.	<u>Esqueletos completos</u>	248
7.2.2.	<u>Elementos óseos aislados</u>	251
7.2.2.1.	Miembros superiores	251
7.2.2.2.	Miembros inferiores	265
7.2.2.3.	Vértebras	275
7.3.	<b>Índices antropométricos</b>	299
 <b>CAPÍTULO VIII. DISCUSIÓN</b>		322
8.1.	Cambios entésicos	322
8.2.	Osteoartrosis	331
8.3.	Índices antropométricos	342
8.4.	Diferenciación social en el humedal del Paraná inferior	348
 <b>CAPÍTULO IX. CONCLUSIONES</b>		367
 <b>BIBLIOGRAFÍA</b>		372
 <b>ANEXO I</b>		406
<b>ANEXO II</b>		439
<b>ANEXO III</b>		499

## Índice de Figuras

---

	<i>Página</i>
Figura 1.1. Ubicación del humedal del Paraná inferior junto a las unidades ambientales analizadas. 1: Praderas del Ibicuy; 2: Planicies inundables; 3: Delta inferior; 4: Bajíos Ribereños.	1
Figura 2.1 Estructura interna de un hueso largo (tomado y traducido de Martin <i>et al.</i> 1998: 32).	11
Figura 2.2. Fuerzas y deformaciones sobre huesos largos. Las flechas gruesas señalan las direcciones del estrés, mientras que las flechas finas indican las deformaciones resultantes (tomado de Pearson y Lieberman, 2004: 66).	13
Figura 2.3. Curva de estrés-deformación (tomado y modificado de Pearson y Lieberman, 2004: 67).	14
Figura 2.4. Deformación fisiológica o rangos de deformación de la teoría mecanostática de Frost en relación a rangos adyacentes de deformación, caracterizados como “desuso” y “sobrecarga”. El estadio de “sobrecarga patológico” es caracterizado por una fatiga o daño significativo, por un aumento en la remodelación para reparar dicho daño y por el modelamiento del periostio y endostio consecuente (tomado y traducido de Martin, 2000).	15
Figura 2.5. Modelo de retroalimentación de la adaptación funcional ósea (tomado y traducido de Ruff <i>et al.</i> , 2006: 485).	16
Figura 2.6. Secuencia de remodelamiento óseo desde la activación hasta la quiescencia (tomado y traducido de Ortner, 2003: 23).	17
Figura 3.1. Aproximación a la ubicación del humedal del Paraná inferior (cuadrado punteado en imagen derecha). La zona coloreada en amarillo señala el área perteneciente a la ecorregión Delta e Islas del Paraná (tomado y modificado de Bó, 2006: 1).	46
Figura 3.2. Ubicación de la Cuenca del Plata. El recuadro señala la localización del HPI (tomado y modificado de <a href="http://www.educ.ar">www.educ.ar</a> ).	47
Figura 3.3. Unidades del paisaje del humedal del Paraná inferior. 1= Praderas y Sabanas; 2= Planicies Inundables; 3= Delta Superior; 4= Pradera Alta del Ibicuy; 5= Bajíos Ribereños; 6= Delta Inferior; 7= Delta Medio (tomado y modificado de Mazza y Loponte, 2012: Figura 2).	49
Figura 3.4. Humedal del Paraná inferior hacia los 7000 años AP (izquierda) y hacia 6000 años AP (derecha) (tomado y modificado de Cavallotto <i>et al.</i> 2004).	52
Figura 3.5. Humedal del Paraná inferior hacia los 4000 años AP (izquierda) y en la actualidad (derecha) (tomado y modificado de Cavallotto <i>et al.</i> 2004).	53



- Figura 3.6. Curva de fluctuación en el nivel marino durante el Holoceno en el humedal del Paraná inferior en relación con cambios en aspectos económicos y sociales (tomado y modificado de Loponte *et al.*, 2012). 53
- Figura 3.7. Las flechas indican desde qué momento cada uno de los espacios quedaron disponibles para la ocupación humana durante el Holoceno (tomado de Loponte *et al.*, 2012). 54
- Figura 4.1. Perfil estratigráfico común a todos los sitios arqueológicos (tomado de Musali, 2010). 57
- Figura 4.2. Composición faunística del humedal del Paraná inferior, representada a través de algunos sitios arqueológicos (tomado de Loponte, 2008). 59
- Figura 4.3. Tecnología ósea del humedal del Paraná inferior (tomado y modificado de Buc, 2010). 1= Punzón; 2 y 3= Arpones; 4= Punta plana pedunculada; 5= Bipunta; 6= Gancho de propulsor; 7= Alisador; 8= Punta planoconvexa rectangular; 9= Punta ahuecada. Escala= cada cuadrado es de 1 cm<sup>2</sup>. 61
- Figura 4.4. Puntas de proyectil líticas apendunculadas (izquierda) y lascas con filos agudos indicados en rojo y blanco (derecha) (tomado de Loponte, 2008). Escala= cada cuadrado es de 1 cm<sup>2</sup>. 61
- Figura 4.5. Ejemplo de alfarería decorada. Sitio Garín (tomado de Loponte, 2008). 63
- Figura 4.6. Fechados radiocarbónicos sobre restos óseos humanos de diversos sitios arqueológicos de la región. 65
- Figura 4.7. Ubicación de los sitios arqueológicos con restos óseos humanos junto a la división por subunidades ambientales (A= Delta Superior, B= Delta Medio, C= Planicies Inundables, D= Pradera Alta de Ibicuy, E= Bajíos Ribereños, F= Delta Inferior, G= Praderas y Sabanas). 1= La Bellaca sitio 1; 2= Garín; 3= El Cazador sitio 3; 4= Guazunambí; 5= Túmulo de Campana sitio 1 y 2; 6= Paraná Ibicuy 1/ La Argentina; 7= Mazaruca; 8= Escuela 31 y Cementerio 1 del Paraná Guazú; 9= Túmulo 2 del Paraná Guazú; 10= Arroyo Los Tigres y Arroyo Marieta; 11= Túmulo 1 del Paraná Guazú/ El Cerrillo; 12= Túmulo del Brazo Gutiérrez; 13= Túmulo del Brazo Largo; 14= Paranacito; 15= Paraná Pavón; 16= Cerro Lutz; 17= Túmulo 2 del Brazo Largo; 18= Anahí; 19= Cañada Honda; 20= Río Luján; 21= Los Talas; 22= Arroyo Sarandí; 23= Túmulo de Puerto Basilio; 24= Túmulo de Lucuix; 25= Cerro Grande de Isla Los Marinos; 26= Tres Cerros. 66
- Figura 4.8. Marcas tafonómicas en restos óseos humanos del humedal del Paraná inferior. A= Raíces dendríticas; B= Remoción cortical extendida; C= Remoción cortical localizada; D= Carbonato de calcio; E= Dióxido de manganeso; F= Roedores. Escala= cada cuadrado equivale a 1 cm<sup>2</sup>. 72
- Figura 4.9. Frecuencias relativas de la presencia de las variables tafonómicas en restos óseos humanos de varios sitios del humedal del Paraná inferior. T2PG= Túmulo 2 del Paraná Guazú; T1PG= Túmulo 1 del Paraná Guazú; TBL= Túmulo del Brazo Largo; BL= Brazo Largo; MZ= Mazaruca; TC= Túmulo de Campana sitio 1; AM= Arroyo Marieta; SF= San Fernando; BLII= Túmulo 2 del Brazo Largo; P= 73

- Paranacito; TCCT1PG= Túmulos cercanos a Túmulo 1 del Paraná Guazú; PIB1= Paraná Ibicuy 1; LT= Arroyo Los Tigres (tomado de Mazza, 2015a).
- Figura 5.1. Entierros primarios y secundarios del sitio Cerro Lutz. A= Unidad de excavación nro. 3, entierros primarios (de izquierda a derecha) 14, 10, paquetes 5 y 9, primario 6 y 11 y acumulación ósea 13. B= Unidad de excavación nro. 3, entierro secundario 17-18, primarios 20 y 21 y acumulación ósea 23. C= Unidad de excavación nro. 2, entierros 3 y 12. 88
- Figura 5.2. Inhumación primaria del sitio La Argentina donde se señala la ubicación de los caninos. 1= *C. thous* o *L. gymnocercus*, 2= *P. concolor*, 3= *C. familiaris*, 4= *C. brachyurus*. 91
- Figura 5.3. Inhumaciones del sitio Escuela 31. A= individuo 1. B= individuo 2 y 3. 92
- Figura 5.4. Foto de la excavación del sitio El Cerrillo donde se puede ver algunos de los entierros (tomada de Lothrop 1932: Plate XI). 94
- Figura 5.5. Inhumaciones primarias número 2 y 3 del sitio El Cazador sitio 3. 98
- Figura 5.6. Dibujo de dos paquetes funerarios del sitio Los Talas (tomado de Vignati, 1960: Figura 3 y 4). 100
- Figura 6.1. Desarrollo de la cresta supramastoidea. A: grado 0, B: grado 1, C: grado 2, D: grado 3. 104
- Figura 6.2. Mediciones del proceso mastoideo. A: AMX: ancho máximo; AMN: ancho mínimo; LPM: longitud porion-mastoidal; LAM: longitud asterion-mastoidal; po: porion; ast: asterion; ms: mastoidal. B: Longitud porion-mastoidal vertical; C: Ancho transversal; D: Ancho horizontal (tomado de Mazza, 2013). 109
- Figura 6.3. Variables métricas en huesos largos. De izquierda a derecha: Tibia, Fémur, cúbito, radio y húmero. LM: longitud máxima; LB: longitud biomecánica, LF: longitud fisiológica; AmxEP: ancho máximo epífisis proximal; AmxED: Ancho máximo epífisis distal; DVC: diámetro vertical de la cabeza; AB: ancho bicondilar; DAPC: diámetro antero-posterior de la cabeza (tomado y modificado de White *et al.*, 2012). 109
- Figura 6.4. Cortes histológicos de entesis. a) Vista macroscópica de entesis fibrosa en la inserción del pronador redondo (mitad de diáfisis del radio, R). Escala: 5 mm. b) Vista del pronador redondo pero con mayor magnificación, mostrando la presencia de un denso tejido conectivo fibroso (D) en la unión del hueso con el tendón. Los fibroblastos son evidentes (F), pero no hay células fibrocartilagosas. Presencia de osteones en el lugar de inserción (flechas). Escala: 100  $\mu$ m. c) Típica entesis fibrocartilaginosa (tendón de Aquiles), mostrando las cuatro zonas de tejido en la unión hueso-tendón: denso tejido conectivo fibroso (D), fibrocartílago no calcificado (UF), fibrocartílago calcificado (CF) y hueso (B). Las dos zonas fibrocartilagosas están separadas una de otra por una línea (tidemark, T) (tomado de Benjamin *et al.*, 2006: Fig. 1). 126

- Figura 6.5. Diagrama que muestra por qué los tendones epifisiales sufren mayor riesgo de desgaste y desgarro en sus entesis que los tendones diafisiales. a) Inserción de los tendones del deltoides (D) y supraespinoso (S) en el húmero (H) cuando el brazo es aducido. b) Las mismas inserciones cuando el brazo es abducido a 90°. Notar que se produce un pequeño cambio en el ángulo donde el deltoides se inserta en el húmero, y uno muy pronunciado en el ángulo del tendón del supraespinoso (tomado de Benjamin y Ralphs, 1998: Fig. 6). 127
- Figura 6.6. Cambios entésicos en entesis del grupo 1: Remodelación del contorno de la inserción del bíceps braquial (radio). a y b) Contorno regular, sin modificación (flecha, grado 0); c y d) El contorno presenta una pequeña protuberancia (flecha, grado 1); e y f) El contorno presenta una apariencia irregular, sin producción ósea (flecha, grado 1); g y h) Presencia de entesofito en el contorno (flecha, grado 2); i y j) Formación de una cresta irregular en el contorno (flecha, grado 2) (Tomado de Villote, 2006: Fig. 1). 138
- Figura 6.7. Cambios entésicos en entesis del grupo 1: Remodelación del centro. a) Epicóndilo medial izquierdo (húmero). Superficie suave (grado 0) con contornos regulares (grado 0). Estadio A. b) Inserción del subescapular (húmero). La superficie es regular sin foramen (flecha negra, grado 0), mientras que el contorno es irregular (flecha blanca, grado 1). La suma de los grados lo ubica en un estadio B. c) Inserción del semimembranoso y bíceps femoral (coxal). Superficie regular, con un área restringida con porosidad (flecha negra, grado 1). Contorno regular (flecha blanca, grado 0). Estadio B. d) Inserción de extensores (húmero). La mayor parte de la superficie es irregular con producción ósea y porosidad (flecha negra, grado 2). El contorno forma una cresta irregular (flecha blanca, grado 2). Estadio C. (Tomado de Villote, 2006: Fig. 2 y de Villote *et al.*, 2010b: Fig. 1). 138
- Figura 6.8. Cambios entésicos en entesis del grupo 2. a) Inserción del tríceps braquial (flecha blanca, cúbito). El contorno está libre de entesofitos. La superficie no muestra zonas de erosión (estadio A); b) Inserción del cuádriceps femoral (flecha blanca, rótula). El contorno de la inserción muestra un solo entesofito (< 2 mm). La superficie de inserción no muestra zonas de erosión (estadio B); c) Inserción del tríceps braquial. La superficie muestra una erosión en una zona restringida (flecha blanca, estadio B); c) Inserción del tendón de Aquiles (calcáneo). El contorno de la inserción muestra grandes entesofitos (> 2 mm). La superficie de inserción no muestra zona de erosión (tomado de Villote, 2006: Fig. 3). 140
- Figura 6.9. Cambios entésicos en entesis del grupo 3 (fotos y esquemas transversales). a y b) Inserción del deltoides (húmero). Superficie globalmente regular, sin prominencias o elevaciones (flecha blanca, estadio A); c y d) Inserción del pronador redondo (radio). Superficie irregular sin producción ósea resaltada (flecha blanca, estadio B); e y f) Inserción del pectoral mayor (húmero). Superficie irregular con pequeñas elevaciones con producción ósea (flecha, estadio C); g y h) Inserción del glúteo mayor (fémur). Superficie irregular con levantamiento en forma de borde (estadio C); i y j) Inserción del pectoral mayor (húmero). Fosa 141

cortical (> 20 mm) con vista al hueso trabecular (estadio C) (tomado de Villote, 2006: Fig. 5).	
Figura 6.10. Articulación sinovial de la rodilla.	148
Figura 6.11. Articulación de la columna vertebral.	149
Figura 6.12. Movimientos de las articulaciones sinoviales.	150
Figura 6.13. Patrones de porosidad en A= Cóndilo femoral derecho con porosidad inferior a 0,05 mm, con un patrón localizado y coalicionado y con una extensión que abarca entre 1/3 y 2/3 de la superficie articular. B= Porosidad mayor a 1,5 mm, con patrón localizado y con una extensión entre 1/3 y 2/3 de la superficie articular (tomado de Dudar, 2011).	159
Figura 6.14. Eburnación. Izquierda: En cóndilo femoral con extensión superior a 2/3, porosidad con patrón coalicionado y extensión superior a 2/3 y osteofitos marginales (tomado de Aufderheide y Rodríguez-Martín, 1998). Derecha: En cóndilo humeral con extensión superior a los 2/3 de la superficie articular (tomado de Ortner, 2002).	159
Figura 6.15. Osteofitos marginales en el esqueleto apendicular. A= Húmero distal con grado 1 (apenas discernibles). B= Cóndilo medial de tibia con grado 2 (aro elevado). C= Fémur distal con grado 3 (relieve de espículas). D= Fusión de húmero y cúbito (grado 4) (tomado de Dudar, 2011).	160
Figura 6.16. Osteofitos marginales en esqueleto axial. A= grado 1 (apenas discernibles). B= grado 2 (aro elevado). C= grado 3 (relieve de espículas). D= grado 4 (fusión) (tomado de Dudar, 2011).	160
Figura 6.17. Osteofito claramente discernible sobre la superficie articular del fémur distal (tomado de Dudar, 2011).	161
Figura 6.18. Remodelación de las apófisis vertebrales en sus cuatro gradientes. A= grado 1, B= grado 2, C= grado 3, D= grado 4 (tomado de Sofaer, 2000b).	161
Figura 6.19. Influencia de causas próximas y últimas en la morfología ósea (tomado y traducido de Pearson, 2000).	166
Figura 7.1. Diferencias entre sexos según el posicionamiento de cada entesis en el ranking de promedios de robusticidad. Muestra de miembros superiores de los esqueletos completos. El barras bordó señalan a los individuos femeninos, mientras que las de color azul a los masculinos. I= inserción, O= origen.	176
Figura 7.2. Asimetría bilateral en la inserción del pectoral mayor (foto izquierda) y en el supinador (foto derecha) en un individuo femenino del sitio Cerro Lutz (CL 21). Nótese el mayor desarrollo que presenta el húmero y cúbito derechos (A) frente sus antímeros (B). Las flechas blancas señalan las respectivas entesis.	183
Tabla 7.10. Promedios de los grados de robusticidad ordenados de mayor a menor, desvíos estándar (DS) y coeficientes de variación (CV) por sexo para cada entesis analizada, en la muestra de los miembros inferiores de los esqueletos	184

completos. La línea punteada delimita las entesis con mayores cambios entésicos en referencia al punto de corte establecido.

- Figura 7.11. Diferencias entre sexos según el posicionamiento de cada entesis en el ranking de promedios de robusticidad, en la muestra de los miembros inferiores de los esqueletos completos. El barras bordó señalan a los individuos femeninos, mientras que las de color azul a los masculinos. 185
- Figura 7.12. Asimetría bilateral en individuo masculino del sitio Cerro Lutz (CL 14) en la inserción del vasto medial (flecha negra) e iliopsoas (flecha blanca). Nótese el mayor desarrollo de ambas entesis en la lateralidad derecha (A) frente a la izquierda (B), donde también se puede ver la presencia de entesofitos. 190
- Figura 7.13. Porcentaje de los diferentes grados de alteraciones no patológicas por grupo de entesis en los miembros superiores de la muestra de esqueletos completos. 191
- Figura 7.14. Diferencias entre sexos según el posicionamiento de cada entesis en el ranking de promedios de alteraciones no patológicas. Muestra de miembros superiores de la muestra de esqueletos completos El barras bordó señalan a los individuos femeninos, mientras que las de color azul a los masculinos. 194
- Figura 7.15. Asimetría bilateral en individuo masculino del sitio Garín en la inserción del braquiorradial. Nótese la diferencia entre la lateralidad derecha (A, grado de alteración 2) con pequeña producción de entesofitos y la izquierda con una superficie regular (B, grado de alteración 1). 200
- Figura 7.16. Porcentaje de los diferentes grados de alteraciones no patológicas por grupo de entesis en miembros inferiores de la muestra de esqueletos completos. 201
- Figura 7.17. Diferencias entre sexos según el posicionamiento de cada entesis en el ranking de promedios de alteración no patológica. Muestra de miembros inferiores de los esqueletos completos. Las barras bordó señalan a los individuos femeninos, mientras que las de color azul a los masculinos. 203
- Figura 7.18. Análisis de promedios-k de los miembros superiores en esqueletos completos, teniendo en cuenta todos los cambios entésicos. Dos y tres agrupamientos. 209
- Figura 7.19. Análisis de promedios-k de los miembros inferiores en esqueletos completos, teniendo en cuenta todos los cambios entésicos. Dos y tres agrupamientos. 212
- Figura 7.20. Diferencias entre sexos según el posicionamiento de cada entesis en el ranking de promedios de robusticidad la muestra de miembros superiores aislados. Las barras bordó señalan a los individuos femeninos, mientras que las de color azul a los masculinos. 214
- Figura 7.21. Diferencias entre sexos según el posicionamiento de cada entesis en el ranking de promedios de robusticidad para la muestra de miembros inferiores 219

---

aislados. Las barras bordó señalan a los individuos femeninos, mientras que las de color azul a los masculinos.	
Figura 7.22. Porcentajes de grados de alteración no patológica por grupo de entesis pertenecientes a la muestra de miembros superiores aislados.	224
Figura 7.23. Porcentajes de grados de alteración no patológica por grupo de entesis en miembros inferiores aislados.	229
Figura 7.24. Análisis de promedios-k para los húmeros derechos aislados, según los cambios entésicos. Dos y tres agrupamientos.	235
Figura 7.25. Análisis de promedios-k para los húmeros izquierdos aislados, según los cambios entésicos. Dos y tres agrupamientos.	236
Figura 7.26. Análisis de promedios-k para los cúbitos derechos aislados, según los cambios entésicos. Dos y tres agrupamientos.	237
Figura 7.27. Análisis de promedios-k para los cúbitos izquierdos aislados, según los cambios entésicos. Dos y tres agrupamientos.	238
Figura 7.28. Análisis de promedios-k para los radios derechos aislados, según los cambios entésicos. Dos y tres agrupamientos.	239
Figura 7.29. Análisis de promedios-k para los radios izquierdos aislados, según los cambios entésicos. Dos y tres agrupamientos.	240
Figura 7.30. Análisis de promedios-k de los fémures derechos aislados, según los cambios entésicos. Dos y tres agrupamientos.	243
Figura 7.31. Análisis de promedios-k de los fémures izquierdos aislados, según los cambios entésicos. Dos y tres agrupamientos.	244
Figura 7.32. Análisis de promedios-k de las tibias derechas aisladas, según los cambios entésicos. Dos y tres agrupamientos.	245
Figura 7.33. Análisis de promedios-k de las tibias izquierdas aisladas, según los cambios entésicos. Dos y tres agrupamientos.	246
Figura 7.34. Frecuencias relativas de diferentes combinaciones de variables indicadoras de osteoartrosis en los miembros superiores de la muestra de elementos óseos aislados para cada uno de los sexos. P= porosidad, L= labiación, O= osteofitos sobre la superficie articular, D= lateralidad derecha, I= lateralidad izquierda.	255
Figura 7.35. Variables indicadoras de osteoartrosis por superficie articular (expresadas en porcentajes) en los miembros superiores de la muestra de elementos óseos aislados para cada uno de los sexos (ambas lateralidad combinadas).	256
Figura 7.36. Porcentajes de grados de severidad en cada superficie articular de los miembros superiores en la muestra de elementos óseos aislados, discriminados por sexo.	258
Figura 7.37. Elementos óseos de miembros superiores con señales de osteoartrosis. A= Escápula con labiación en grado 2 y porosidad menor a 0,05 mm con patrón agregado y localizado, con extensión entre 1/3 y 2/3 de la	262

- superficie articular (individuo Cerro Lutz 14). B= Húmero con labiación en grado 2 y porosidad con tamaño  $<0,05$  mm, patrón localizado y extensión  $<1/3$  de la superficie articular (individuo Arroyo Los Tigres 6655).
- Figura 7.38. Osteofitos sobre la superficie articular en cabeza humeral (individuo Arroyo Los Tigres 6661). 262
- Figura 7.39. Frecuencias relativas de diferentes combinaciones de variables indicadoras de osteoartrosis en los miembros inferiores de la muestra de elementos óseos aislados para cada uno de los sexos. P= porosidad, L= labiación, O= osteofitos sobre la superficie articular, D= lateralidad derecha, I= lateralidad izquierda. 268
- Figura 7.40. Indicadores de osteoartrosis por superficie articular de los miembros inferiores de la muestra de elementos óseos aislados para cada uno de los sexos (ambas lateralidades combinadas). 269
- Figura 7.41. Porcentajes de grados de severidad en cada superficie articular de los miembros inferiores en la muestra de elementos óseos aislados, discriminados por sexo. 270
- Figura 7.42. Osteoartrosis en miembros inferiores. A= Cabeza femoral con porosidad con tamaño  $<0,05$  mm, patrón localizado y agregado, con extensión entre  $1/3$  y  $2/3$  sobre la superficie articular. Labiación en grado 1 (individuo Cerro Lutz 21). B= Superficie medial y lateral de tibia con porosidad (señalada con un círculo) con tamaño  $<0,05$  mm, patrón localizado y agregado, y extensión entre  $1/3$  y  $2/3$  de la superficie articular. Labiación en grado 1 (flecha superior izquierda) y 2 (flecha inferior derecha) (individuo Cerro Lutz 14). C= Superficie medial y lateral de rótula con labiación en grado 1 (flecha) y porosidad con tamaño  $<0,05$  mm, patrón localizado y agregado y extensión entre  $1/3$  y  $2/3$  de la superficie articular (individuo Cerro Lutz 16). 274
- Figura 7.43. Prevalencias de los grado de severidad de osteoartrosis por vértebra y sexo. 281
- Figura 7.44. Asimetría bilateral en vértebra torácica (individuo Cerro Lutz 3). Nótese el mayor grado de severidad en la pre y postzigapófisis derecha, la cual evidencia un mayor grado de remodelación y macroporosidad. 283
- Figura 7.45. Asimetría bilateral de los grados de severidad de osteoartrosis por vértebra entre los individuos femeninos. 284
- Figura 7.46. Asimetría bilateral de los grados de severidad de osteoartrosis por vértebra entre los individuos masculinos. 284
- Figura 7.47. Osteofitos marginales en vértebras. A y B= Sector cervical con grados 2 y 3 en cuerpos vertebrales (individuos Cerro Lutz 3 y Paraná Ibicuy 5), C= vértebra torácica con osteofitos marginales en cuerpo, grado 3 (individuo Cerro Lutz 16). D= vértebra lumbar con osteofitos marginales en cuerpo, grado 3 (individuo Arroyo Los Tigres 6655). E= vértebra torácica con osteofitos en prezigapófisis, grado 1 (flecha blanca) y 2 (flecha negra) (individuo Arroyo Marieta 6637). F= vértebra lumbar con osteofitos marginales en prezigapófisis derecha, grado 3 (individuo Arroyo Marieta 6637). 286



Figura 7.48. Prevalencias de los grados de osteofitos marginales en vértebras masculinas. Arriba: Cuerpos vertebrales. Abajo: Zigapófisis.	288
Figura 7.49. Prevalencias de los grados de osteofitos marginales en vértebras femeninas. Arriba: Cuerpos vertebrales. Abajo: Zigapófisis.	289
Figura 7.50. Eburnación en A: prezigapófisis derecha de vértebra cervical (individuo Paraná Ibicuy 5) y en B: postzigapófisis derecha de vértebra lumbar (individuo Arroyo Marieta 6637).	290
Figura 7.51. Prevalencias de tamaño de porosidad en vértebras del sexo masculino. Arriba: Cuerpos vertebrales. Abajo: Zigapófisis.	293
Figura 7.52. Prevalencias de tamaño de porosidad en vértebras del sexo femenino. Arriba: Cuerpos vertebrales. Abajo: Zigapófisis.	294
Figura 7.53. Grados de remodelación de las prezigapófisis vertebrales. A= Vértebra torácica con remodelación en grado 1 en zigapófisis izquierda y ausencia de remodelación en zigapófisis derecha, B= Vértebra torácica con remodelación en grado 2 en zigapófisis izquierda y grado 1 en zigapófisis derecha, C= Vértebra torácica con remodelación en grado 3 en zigapófisis derecha (individuo Arroyo Marieta 6637).	297
Figura 7.54. Prevalencias de grados de remodelación de las zigapófisis en el sexo masculino (arriba) y femenino (abajo).	298
Figura 7.55. Gráficos de caja y bigote de la distribución de valores del índice cnémico, pilástrico y diafisario del cúbito, húmero y radio según el sexo de los individuos. □ Mediana, ▭ 25% - 75% de los valores, I rango de valores máximos y mínimos, ○ outliers, * outliers extremos.	301
Figura 7.56. Gráficos de caja y bigote de la distribución de valores de los índices de robusticidad según el sexo de los individuos. □ Mediana, ▭ 25% - 75% de los valores, I rango de valores máximos y mínimos, ○ outliers, * outliers extremos.	303
Figura 7.57. Análisis de promedios-k entre dos o más agrupamientos según las mediciones antropométricas, por unidad anatómica y lateralidad.	307
Figura 8.1. Osteoartrosis en primer metatarso (individuo Los Talas 7500).	336
Figura 8.2. Mecapal moderno para el transporte de canoas (tomado de Craig, 1952).	339
Figura 8.3. Mecapal registrado entre los Mocovies (tomado de Métraux, 1996: Foto 56).	340
Figura 8.4. Diagrama de dispersión entre los valores del índice de robusticidad radial y el tipo de entierro (1= primario, 2= secundario).	360
Figura 8.5. Diagrama de dispersión entre los agrupamientos de los cambios entésicos en el radio (1= alto, 2= intermedio) y la posición del cuerpo (1= decúbito dorsal, 2= decúbito ventral).	361
Figura 8.6. Diagrama de dispersión entre los grupos de las mediciones de la tibia (1= alto, 2= intermedio, 3= bajo) y la posición de las manos y del cuerpo (1= brazos y manos a los costados del cuerpo; 2= mano izquierda debajo de pelvis,	362

mano derecha al costado del cuerpo; 3= brazo izquierdo flexionado debajo del cuerpo con mano sobre cara).

## Índice de Tablas

---

	<i>Página</i>
Tabla 4.1. Estrategias de caza y sistemas de armas sugeridos para el humedal del Paraná inferior (tomado de Loponte, 2008).	62
Tabla 5.1. Cronología de los sitios arqueológicos analizados.	86
Tabla 6.1. Variables métricas del proceso mastoideo.	106
Tabla 6.2. Variables métricas para huesos largos.	108
Tabla 6.3. Resultados del análisis cuantitativo para el proceso mastoides. Todas las medidas están expresadas en mm, a excepción del área y corrección de área que se encuentran en mm <sup>2</sup> .	113
Tabla 6.4. Resultados del análisis cuantitativo con n muestral masculino reducido. Todas las medidas están expresadas en mm, a excepción del área y corrección de área las cuales se encuentran en mm <sup>2</sup> .	113
Tabla 6.5. Resultados del análisis discriminante para el proceso mastoides.	114
Tabla 6.6. Resultados del análisis de validación cruzada para la función discriminante del proceso mastoideo.	115
Tabla 6.7. Resultados del análisis cuantitativo para huesos largos de miembros superiores. M= masculino, F= femenino, K= Coeficiente de discriminación, R= Ranking de discriminación, DS= desvío estándar.	118
Tabla 6.8. Resultados del análisis cuantitativo para huesos largos de miembros inferiores. M= masculino, F= femenino, K= Coeficiente de discriminación, R= Ranking de discriminación, DS= desvío estándar.	118
Tabla 6.9. Resultados de las funciones discriminantes para huesos largos.	119
Tabla 6.10. Resultados del análisis de validación cruzada para la función discriminante los huesos largos de los miembros superiores.	120
Tabla 6.11. Resultados del análisis de validación cruzada para la función discriminante los huesos largos de los miembros inferiores.	121
Tabla 6.12. Clasificación, ubicación y función de las entesis analizadas. O= origen, I= inserción, FC= entesis fibrocartilaginosa, F= entesis fibrosa.	130
Tabla 6.13. Determinación sexual y estimación etaria de la muestra de esqueletos completos para el análisis de los cambios entésicos.	132
Tabla 6.14. Distribución de edades entre los sexos analizados para el análisis de los cambios entésicos.	132

---

Tabla 6.15. Cantidad de elementos anatómicos por sitio arqueológico para el análisis de los cambios entésicos.	133
Tabla 6.16. Determinación sexual de los elementos anatómicos aislados para el análisis de los cambios entésicos.	134
Tabla 6.17. Tipos de articulaciones (tomado de Waldron, 2009: 25).	148
Tabla 6.18. Composición sexual y etaria de la muestra de esqueletos completos por sitio arqueológico para el análisis de osteoartritis.	154
Tabla 6.19. Estimación etaria para individuos femeninos y masculinos de la muestra de esqueletos completos para el análisis de osteoartritis.	154
Tabla 6.20. Cantidad de elementos óseos analizados por sitio. Muestra de miembros superiores para el análisis de la osteoartritis.	155
Tabla 6.21. Cantidad de elementos óseos analizados por sitio. Muestra de miembros inferiores y vértebras para el análisis de osteoartritis.	156
Tabla 6.22. Cantidad de individuos de cada sexo en la muestra de elementos anatómicos aislados para el análisis de osteoartritis.	156
Tabla 6.23. Determinación sexual y estimación etaria de los individuos incluidos en la muestra de vértebras para el análisis de osteoartritis.	157
Tabla 6.24. Unidades anatómicas analizadas por sitio arqueológico para los índices antropométricos.	168
Tabla 6.25. Resultados de la determinación sexual de las unidades anatómicas analizadas para los índices antropométricos.	168
Tabla 6.26. Estimación etaria de los restos analizados para los índices antropométricos que poseían estructuras diagnósticas (cráneo y/o pelvis).	169
Tabla 6.27. Fórmulas de los índices antropométricos. DAP= diámetro antero-posterior; DML= diámetro medio-lateral; Dmx= diámetro máximo; Dmn= diámetro mínimo; LF= longitud fisiológica; LB= longitud biomecánica; LM= longitud máxima.	169
Tabla 7.1. Promedios de los grados de robusticidad ordenados de mayor a menor, desvíos estándar (DS) y coeficientes de variación (CV) por sexo para cada entesis analizada en la muestra de los miembros superiores de los esqueletos completos. I= inserción, O= origen. La línea punteada delimita las entesis con mayores cambios entésicos en referencia al punto de corte establecido.	174
Tabla 7.2. Frecuencias relativas para cada grado de robusticidad por entesis y sexo, junto a su distribución de frecuencias (el color rojo se señala la frecuencia más alta para los individuos femeninos y en azul para los masculinos), en la muestra de los miembros superiores de los esqueletos completos.	175

---

Tabla 7.3. Diferencias entre ambos sexos con respecto a los grados de robusticidad en la muestra de los miembros superiores de los esqueletos completos. Resultados de la prueba de Mann-Whitney. En rojo se señalan los resultados significativos, $*p<0,05$ $**p<0,01$ .	177
Tabla 7.4. Resultados de la correlación de Spearman entre los grados de robusticidad y el sexo de los individuos en la muestra de los miembros superiores de los esqueletos completos. $*p<0,05$ ; $**p<0,01$ .	177
Tabla 7.5. Correlación de Spearman entre tamaño corporal y grados de robusticidad en la muestra de los miembros superiores de los esqueletos completos. En rojo se señalan los resultados significativos, $*p<0,05$ ; $**p<0,01$ .	178
Tabla 7.6. Correlación de Spearman entre la edad de los individuos y los grados de robusticidad en la muestra de los miembros superiores de los esqueletos completos. En rojo se señalan los resultados significativos, $*p<0,05$ ; $**p<0,01$ .	179
Tabla 7.7. Correlaciones de Spearman entre los grados de robusticidad, la edad y tamaño corporal al interior de cada sexo en la muestra de los miembros superiores de los esqueletos completos. En rojo se señalan los resultados significativos, $*p<0,05$ ; $**p<0,01$ . – No se puede realizar la correlación por igualdad de valores.	180
Tabla 7.8. Correlación parcial de Spearman entre los grados de robusticidad y el sexo de los individuos, controlando su tamaño corporal y edad, en la muestra de los miembros superiores de los esqueletos completos. En rojo se señalan los resultados significativos, $*p<0,05$ ; $**p<0,01$ .	181
Tabla 7.9. Asimetría bilateral en la expresión de los grados de robusticidad en la muestra de los miembros superiores de los esqueletos completos. Resultados del test del signo de Wilcoxon. En rojo se señalan los resultados significativos, $*p<0,05$ ; $**p<0,01$ .	182
Tabla 7.10. Promedios de los grados de robusticidad ordenados de mayor a menor, desvíos estándar (DS) y coeficientes de variación (CV) por sexo para cada entesis analizada, en la muestra de los miembros inferiores de los esqueletos completos. La línea punteada delimita las entesis con mayores cambios entésicos en referencia al punto de corte establecido.	184
Tabla 7.11. Frecuencias relativas para cada grado de robusticidad por entesis y sexo, junto a su distribución de frecuencias (el color rojo se señala la frecuencia más alta para los individuos femeninos y en azul para los masculinos) en la muestra de los miembros inferiores de los esqueletos completos.	185
Tabla 7.12. Diferencias entre ambos sexos con respecto a los grados de robusticidad, en la muestra de los miembros inferiores de los esqueletos completos. Resultados de la prueba de Mann-Whitney. En rojo se señalan los resultados significativos, $*p<0,05$ $**p<0,01$ .	186

---

Tabla 7.13. Resultados de la correlación de Spearman entre los grados de robusticidad el sexo de los individuos, en la muestra de los miembros inferiores de los esqueletos completos En rojo se señalan los resultados significativos, * $p < 0,05$ ; ** $p < 0,01$ .	186
Tabla 7.14. Correlación de Spearman entre tamaño corporal y grados de robusticidad en la muestra de los miembros inferiores de los esqueletos completos En rojo se señalan los resultados significativos, * $p < 0,05$ ; ** $p < 0,01$ .	187
Tabla 7.15. Correlación de Spearman entre la edad de los individuos y los grados de robusticidad en la muestra de los miembros inferiores de los esqueletos completos. En rojo se señalan los resultados significativos, * $p < 0,05$ ; ** $p < 0,01$ .	187
Tabla 7.16. Correlaciones de Spearman entre los grados de robusticidad, la edad y tamaño corporal al interior de cada sexo en la muestra de los miembros inferiores de los esqueletos completos. En rojo se señalan los resultados significativos, * $p < 0,05$ ; ** $p < 0,01$ .	188
Tabla 7.17. Correlación parcial de Spearman entre los grados de robusticidad y el sexo de los individuos, controlando su tamaño corporal y edad, en la muestra de los miembros inferiores de los esqueletos completos. En rojo se señalan los resultados significativos, * $p < 0,05$ ; ** $p < 0,01$ .	189
Tabla 7.18. Asimetría bilateral en la manifestación de los grados de robusticidad en la muestra de los miembros inferiores de los esqueletos completos. Test del signo de Wilcoxon. En rojo se señalan los resultados significativos, * $p < 0,05$ ; ** $p < 0,01$ .	190
Tabla 7.19. Frecuencias relativas para cada grado de alteración no patológica por entesis y sexo, junto a su distribución de frecuencias (el color rojo se señala la frecuencia más alta para los individuos femeninos y en azul para los masculinos) en los miembros superiores de la muestra de esqueletos completos.	192
Tabla 7.20. Promedios de los grados de alteración no patológica ordenados de mayor a menor, desvíos estándar (DS) y coeficientes de variación (CV) por sexo para cada entesis analizada de los miembros superiores de la muestra de esqueletos completos. I= inserción, O= origen. La línea punteada delimita las entesis con mayores cambios entésicos en referencia al punto de corte establecido.	193
Tabla 7.21. Diferencias significativas entre ambos sexos en relación a los grados de alteraciones no patológicas en los miembros superiores de la muestra de esqueletos completos. Resultados de la prueba de Mann-Whitney. En rojo se señalan los resultados significativos, * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ .	195
Tabla 7.22. Resultados de la correlación de Spearman entre los grados de alteraciones no patológicas y el sexo de los individuos en los miembros superiores de la muestra de esqueletos completos. En rojo se señalan los	195

resultados significativos,  $*p<0,05$ ;  $**p<0,01$ . – No se pudo realizar la correlación porque todos los valores de las entesis son iguales.

Tabla 7.23. Correlación de Spearman entre la edad de los individuos y los grados de alteraciones no patológicas en los miembros superiores de la muestra de esqueletos completos. En rojo se señalan los resultados significativos,  $*p<0,05$ ;  $**p<0,01$ . – No se pudo realizar la correlación porque todos los valores de las entesis son iguales. 196

Tabla 7.24. Correlación de Spearman entre tamaño corporal y grados de alteraciones no patológicas en miembros superiores de la muestra de esqueletos completos. En rojo se señalan los resultados significativos,  $*p<0,05$ ;  $**p<0,01$ . – No se pudo realizar la correlación porque todos los valores de las entesis son iguales. 197

Tabla 7.25. Correlaciones de Spearman entre la edad, el tamaño corporal y los grados de alteración no patológicas al interior de cada sexo en los miembros superiores de la muestra de esqueletos completos. En rojo se señalan los resultados significativos,  $*p<0,05$ ;  $**p<0,01$ . – No se pudo realizar la correlación porque todos los valores de las entesis son iguales. 198

Tabla 7.26. Correlación parcial de Spearman entre los grados de alteración no patológica en miembros superiores de la muestra de esqueletos completos y el sexo de los individuos, controlando su tamaño corporal y edad. En rojo se señalan los resultados significativos,  $*p<0,05$ ;  $**p<0,01$ . – No se pudo realizar la correlación porque todos los valores de las entesis son iguales. 199

Tabla 7.27. Asimetría bilateral en la manifestación de alteraciones no patológicas en miembros superiores de la muestra de esqueletos completos. Test del signo de Wilcoxon. 200

Tabla 7.28. Frecuencias relativas para cada grado de alteración no patológica en los miembros inferiores de la muestra de esqueletos completos, por entesis y sexo, junto a su distribución de frecuencias (el color rojo se señala la frecuencia más alta para los individuos femeninos y en azul para los masculinos). 202

Tabla 7.29. Promedios de los grados de alteración no patológica en los miembros inferiores de la muestra de esqueletos completos, ordenados de mayor a menor, desvíos estándar (DS) y coeficientes de variación (CV) por sexo para cada entesis analizada. La línea punteada delimita las entesis con mayores cambios entésicos en referencia al punto de corte establecido. 203

Tabla 7.30. Diferencias significativas entre ambos sexos en relación a los grados de alteraciones no patológicas en los miembros inferiores de la muestra de esqueletos completos. Resultados de la prueba de Mann-Whitney. En rojo se señalan los resultados significativos,  $*p<0,05$   $**p<0,01$ . 204



---

Tabla 7.31. Resultados de la correlación de Spearman entre los grados de alteraciones no patológicas en miembros inferiores de la muestra de esqueletos completos y el sexo de los individuos. En rojo se señalan los resultados significativos, * $p < 0,05$ ; ** $p < 0,01$ .	204
Tabla 7.32. Correlación de Spearman entre el grado de alteración no patológica en los miembros inferiores de la muestra de esqueletos completos y la edad de los individuos. En rojo se señalan los resultados significativos, * $p < 0,05$ ; ** $p < 0,01$ .	205
Tabla 7.33. Correlación de Spearman entre el grado de alteración no patológica en los miembros inferiores de la muestra de esqueletos completos y el tamaño corporal de los individuos. En rojo se señalan los resultados significativos, * $p < 0,05$ ; ** $p < 0,01$ .	206
Tabla 7.34. Correlaciones de Spearman entre la edad, tamaño corporal y el grado de alteración no patológica al interior de cada sexo, en los miembros inferiores de la muestra de esqueletos completos. En rojo se señalan los resultados significativos, * $p < 0,05$ ; ** $p < 0,01$ .	206
Tabla 7.35. Correlación parcial de Spearman entre los grados de alteración no patológica en los miembros inferiores de la muestra de esqueletos completos y el sexo de los individuos, controlando su tamaño corporal y edad. En rojo se señalan los resultados significativos, * $p < 0,05$ ; ** $p < 0,01$ .	207
Tabla 7.36. Asimetría bilateral en la manifestación de alteraciones no patológicas en los miembros inferiores de la muestra de esqueletos completos. Test del signo de Wilcoxon.	207
Tabla 7.37. Diferencias entre los agrupamientos resultantes de los análisis de promedios-k. Prueba de Mann-Whitney para dos agrupaciones y prueba de Kruskal-Wallis para tres agrupaciones en la muestra de esqueletos completos (miembros superiores). O= origen, I= inserción. . En rojo se señalan los resultados significativos, * $p < 0,05$ ; ** $p < 0,01$ .	210
Tabla 7.38. Diferencias entre los agrupamientos resultantes de los análisis de promedios-k. Prueba de Mann-Whitney para dos agrupaciones y prueba de Kruskal-Wallis para tres agrupaciones en la muestra de esqueletos completos (miembros inferiores). En rojo se señalan los resultados significativos, * $p < 0,05$ ; ** $p < 0,01$ .	213
Tabla 7.39. Promedios de los grados de robusticidad ordenados de mayor a menor, desvíos estándar (DS) y coeficientes de variación (CV) por sexo para cada entesis analizada en la muestra de miembros superiores aislados. La línea punteada delimita las entesis con mayores cambios entésicos en referencia al punto de corte establecido.	214
Tabla 7.40. Diferencias entre ambos sexos con respecto a los grados de robusticidad en la muestra de miembros superiores aislados. Resultados de la	215

---

prueba de Mann-Whitney. En rojo se señalan los resultados significativos, * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ .	
Tabla 7.41. Resultados de la correlación de Spearman entre los grados de robusticidad el sexo de los individuos en la muestra de miembros superiores aislados. En rojo se señalan los resultados significativos, * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ .	215
Tabla 7.42. Frecuencias relativas para cada grado de robusticidad por entesis y sexo, junto a su distribución de frecuencias para la muestra de miembros superiores aislados (en color rojo se señala la frecuencia más alta para los individuos femeninos y en azul para los masculinos).	216
Tabla 7.43. Correlación de Spearman entre el grado de robusticidad y la longitud máxima de los elementos anatómicos de los miembros superiores aislados. En rojo se señalan los resultados significativos, * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ .	217
Tabla 7.44. Correlación parcial de Spearman entre los grados de robusticidad y el sexo de los individuos, controlando la longitud máxima de los elementos anatómicos para la muestra de miembros superiores aislados. En rojo se señalan los resultados significativos, * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ .	218
Tabla 7.45. Promedios de los grados de robusticidad ordenados de mayor a menor, desvíos estándar (DS) y coeficientes de variación (CV) por sexo para cada entesis analizada, perteneciente a la muestra de miembros inferiores aislados. La línea punteada delimita las entesis con mayores cambios entésicos en referencia al punto de corte establecido.	219
Tabla 7.46. Diferencias entre ambos sexos con respecto a los grados de robusticidad de las entesis en la muestra de miembros inferiores aislados. Resultados de la prueba de Mann-Whitney. En rojo se señalan los resultados significativos, * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ .	220
Tabla 7.47. Resultados de la correlación de Spearman entre los grados de robusticidad de las entesis en la muestra de miembros inferiores aislados y el sexo de los individuos. En rojo se señalan los resultados significativos, * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ .	220
Tabla 7.48. Frecuencias relativas para cada grado de robusticidad por entesis y sexo, junto a su distribución de frecuencias (el color rojo se señala la frecuencia más alta para los individuos femeninos y en azul para los masculinos) en la muestra de miembros inferiores aislados.	221
Tabla 7.49. Correlación de Spearman entre los grados de robusticidad de las entesis de los miembros inferiores aislados y la longitud máxima de los elementos anatómicos. En rojo se señalan los resultados significativos, * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ .	222
Tabla 7.50. Correlación parcial de Spearman entre los grados de robusticidad de las entesis de los miembros inferiores aislados y el sexo de los individuos,	223

controlando la longitud máxima de los elementos anatómicos. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Tabla 7.51. Promedios de los grados de alteraciones no patológicas ordenados de mayor a menor, desvíos estándar (DS) y coeficientes de variación (CV) por sexo para cada entesis analizada de la muestra de miembros superiores aislados. La línea punteada delimita las entesis con mayores cambios entésicos en referencia al punto de corte establecido. 225

Tabla 7.52. Diferencias entre ambos sexos con respecto a los grados de alteraciones no patológicas en la muestra de miembros superiores aislados. Resultados de la prueba de Mann-Whitney. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . 225

Tabla 7.53. Resultados de la correlación de Spearman entre los grados de alteración no patológica en la muestra de miembros superiores aislados y el sexo de los individuos. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . 226

Tabla 7.54. Frecuencias relativas para cada grado de alteración no patológica por entesis y sexo, junto a su distribución de frecuencias (el color rojo se señala la frecuencia más alta para los individuos femeninos y en azul para los masculinos) para la muestra de entesis de miembros superiores aislados. 227

Tabla 7.55. Correlación de Spearman entre el grado de alteración no patológica de las entesis de la muestra de miembros superiores aislados y la longitud máxima de los elementos anatómicos. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . 228

Tabla 7.56. Correlación parcial de Spearman entre los grados de alteraciones no patológicas de las entesis de los miembros superiores aislados y el sexo de los individuos, controlando la longitud máxima de los elementos anatómicos. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . 228

Tabla 7.57. Promedios de los grados de alteración no patológica en las entesis de los miembros inferiores aislados, ordenados de mayor a menor, junto a sus desvíos estándar (DS) y coeficientes de variación (CV), discriminados por sexo para cada entesis analizada. La línea punteada delimita las entesis con mayores cambios entésicos en referencia al punto de corte establecido. 230

Tabla 7.58. Diferencias entre ambos sexos con respecto a los grados de alteración no patológica en las entesis de los miembros inferiores aislados. Resultados de la prueba de Mann-Whitney. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . 231

Tabla 7.59. Resultados de la correlación de Spearman entre los grados de alteración no patológica de las entesis de los miembros inferiores aislados y el 231

---

sexo de los individuos. En rojo se señalan los resultados significativos, $*p<0,05$ $**p<0,01$ .	
Tabla 7.60. Frecuencias relativas para cada grado de alteración no patológica por entesis y sexo, junto a su distribución de frecuencias (el color rojo se señala la frecuencia más alta para los individuos femeninos y en azul para los masculinos) para la muestra de miembros inferiores aislados.	232
Tabla 7.61. Correlación de Spearman entre el grado de alteración no patológica de las entesis de los miembros inferiores aislados y la longitud máxima de los elementos anatómicos. En rojo se señalan los resultados significativos, $*p<0,05$ $**p<0,01$ .	233
Tabla 7.62. Correlación parcial de Spearman entre los grados de alteración no patológica de las entesis de los miembros inferiores aislados y el sexo de los individuos, controlando la longitud máxima de los elementos anatómicos. En rojo se señalan los resultados significativos, $*p<0,05$ $**p<0,01$ .	233
Tabla 7.63. Diferencias entre los agrupamientos resultantes de los análisis de promedios-k según los cambios entésicos. Prueba de Mann-Whitney para dos agrupaciones y prueba de Kruskal-Wallis para tres agrupaciones en la muestra de miembros superiores aislados. En rojo se señalan los resultados significativos, $*p<0,05$ $**p<0,01$ .	241
Tabla 7.64. Correlaciones de Spearman entre los agrupamientos resultantes de los promedios-k según los cambios entésicos (para dos y tres agrupaciones) y el tamaño de los elementos anatómicos, por un lado, y el sexo de los individuos por el otro, para la muestra de miembros superiores aislados. En rojo se señalan los resultados significativos, $*p<0,05$ $**p<0,01$ . D= derecho, I= izquierdo.	242
Tabla 7.65. Diferencias entre los agrupamientos resultantes de los análisis de promedios-k según los cambios entésicos. Prueba de Mann-Whitney para dos agrupaciones y prueba de Kruskal-Wallis para tres agrupaciones en la muestra de miembros inferiores aislados. En rojo se señalan los resultados significativos, $*p<0,05$ $**p<0,01$ .	247
Tabla 7.66. Correlaciones de Spearman entre los agrupamientos resultantes de los promedios-k según los cambios entésicos (para dos y tres agrupaciones) y el tamaño de los elementos anatómicos, por un lado, y el sexo de los individuos por el otro, para la muestra de miembros inferiores aislados. En rojo se señalan los resultados significativos, $*p<0,05$ $**p<0,01$ . D= derecho, I= izquierdo.	247
Tabla 7.67. Prevalencia de osteoartrosis por articulación del esqueleto apendicular y sexo para la muestra de esqueletos completos (ambas lateralidades juntas).	248

---

Tabla 7.68. Promedio de la severidad de osteoartritis para cada articulación del esqueleto apendicular, por sexo para la muestra de esqueletos completos (ambas lateralidades juntas). DS= desvío estándar.	248
Tabla 7.69. Diferencias en la presencia de osteoartritis entre ambos sexos, por articulación del esqueleto apendicular y lateralidad para la muestra de esqueletos completos. Resultados de la prueba de Mann-Whitney. En rojo se resaltan los resultado significativos * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ .	249
Tabla 7.70. Correlación entre los grados de severidad de la osteoartritis y el tamaño corporal para las articulaciones del esqueleto apendicular de la muestra de esqueletos completos. En rojo se resaltan los resultado significativos, * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ .	249
Tabla 7.71. Correlación entre los grados de severidad de osteoartritis y el tamaño corporal al interior de cada sexo para las articulaciones del esqueleto apendicular de la muestra de esqueletos completos. En rojo se resaltan los resultado significativos * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ .	249
Tabla 7.72. Correlación entre los grados de severidad de la osteoartritis y la edad de los individuos para las articulaciones del esqueleto apendicular de la muestra de esqueletos completos. En rojo se resaltan los resultado significativos, * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ .	250
Tabla 7.73. Correlación parcial entre los grados de severidad de la osteoartritis y el sexo de los individuos, controlando su tamaño corporal para las articulaciones del esqueleto apendicular de la muestra de esqueletos completos. En rojo se resaltan los resultado significativos, * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ .	250
Tabla 7.74. Asimetría bilateral en la presencia de osteoartritis en las articulaciones del esqueleto apendicular de la muestra de esqueletos completos. Test del signo de Wilcoxon. En rojo se resaltan los resultado significativos, * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ .	251
Tabla 7.75. Prevalencia de osteoartritis por superficie articular de los miembros superiores de la muestra de elementos óseos aislados, junto al valor del estadístico del test de Fisher. En rojo se resaltan los resultados significativos, * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ .	252
Tabla 7.76. Medias y desvíos estándar de la severidad de osteoartritis por sexo y superficie articular de los miembros superiores de la muestra de elementos óseos aislados. Se resaltan las medias más altas para cada sexo. DS= desvío estándar.	253
Tabla 7.77. Diferencias entre ambos sexos en la presencia de osteoartritis mediante del test de Mann-Whitney. En rojo se resaltan los resultados significativos * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ .	254

---

Tabla 7.78. Resultados de la correlación de Spearman entre la severidad de la osteoartrosis y el sexo de los individuos en los miembros superiores de la muestra de elementos óseos aislados. En rojo se resaltan los resultados significativos, * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ .	254
Tabla 7.79. Grados de severidad de osteoartrosis por sexo junto al resultado del test de Fisher en la muestra de miembros superiores aislados. En rojo se resaltan los resultados significativos entre ambos sexos, * $p < 0,05$ ** $p < 0,05$ . MMS= húmero, cúbito y radio.	257
Tabla 7.80. Tamaños de porosidad, discriminados por sexo, junto al resultado del test de Fisher, para los miembros superiores de la muestra de elementos óseos aislados. En rojo se resaltan los resultados significativos entre ambos sexos, * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ . MMS= húmero, cúbito y radio.	259
Tabla 7.81. Patrón de porosidad, discriminados por sexo junto al resultado del test de Fisher, para los miembros superiores de la muestra de elementos óseos aislados. En rojo se resaltan los resultados significativos entre ambos sexos, * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ . MMS= húmero, cúbito y radio.	259
Tabla 7.82. Extensión de la porosidad sobre la superficie articular, discriminados por sexo junto al resultado del test de Fisher, para los miembros superiores de la muestra de elementos óseos aislados. En rojo se resaltan los resultados significativos entre ambos sexos, * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ . MMS= húmero, cúbito y radio.	260
Tabla 7.83. Grados de labiación, discriminados por sexo, junto al resultado del test de Fisher, para los miembros superiores de la muestra de elementos óseos aislados. En rojo se resaltan los resultados significativos entre ambos sexos, * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ . MMS= húmero, cúbito y radio.	260
Tabla 7.84. Grados de osteofitos sobre la superficie articular, discriminados por sexo, junto al resultado del test de Fisher para los miembros superiores de la muestra de elementos óseos aislados. En rojo se resaltan los resultados significativos entre ambos sexos, * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ . MMS= húmero, cúbito y radio.	261
Tabla 7.85. Correlación de Spearman entre los grados de severidad de osteoartrosis y la longitud máxima de los elementos anatómicos por lateralidad para los miembros superiores de la muestra de elementos óseos aislados. Los resultados en rojo señalan correlaciones significativas, * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ . Los guiones señalan que todos los casos poseen el mismo grado de severidad y por ende las correlaciones no pueden realizarse.	263
Tabla 7.86. Correlación de Spearman entre los grados de severidad de la osteoartrosis y la longitud máxima de los miembros superiores de la muestra de elementos óseos aislados, teniendo en cuenta el sexo de los individuos. Los resultados en rojo señalan correlaciones significativas, * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ . Los	264

guiones señalan que todos los casos poseen el mismo grado de severidad y por ende las correlaciones no pueden realizarse.

Tabla 7.87. Correlación parcial de Spearman entre los grados de severidad de osteoartritis para los miembros superiores de la muestra de elementos óseos aislados y el sexo de los individuos, controlando la longitud máxima de los elementos anatómicos por lateralidad. Los resultados en rojo señalan correlaciones significativas, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . Los guiones señalan que todos los casos poseen el mismo grado de severidad y por ende las correlaciones no pueden realizarse. 264

Tabla 7.88. Prevalencia de osteoartritis por superficie articular de los miembros inferiores de la muestra de elementos óseos aislados, junto al valor del estadístico del test de Fisher. En rojo se resaltan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . 265

Tabla 7.89. Medias y desvíos estándar (DS) de la severidad de osteoartritis por sexo y superficie articular de los miembros inferiores de la muestra de elementos óseos aislados. Se resaltan los valores más altos de cada sexo. 266

Tabla 7.90. Diferencias entre ambos sexos en la presencia de osteoartritis en los miembros inferiores de la muestra de elementos óseos aislados mediante la prueba de Mann-Whitney. En rojo se resaltan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . 267

Tabla 7.91. Resultados de la correlación de Spearman entre la severidad de osteoartritis en los miembros inferiores de la muestra de elementos óseos aislados y el sexo de los individuos. En rojo se resaltan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . 267

Tabla 7.92. Grados de severidad de osteoartritis en los miembros inferiores de la muestra de elementos óseos aislados, por sexo junto al resultado del test de Fisher. En rojo se resaltan los resultados significativos entre ambos sexos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . MMI= fémur, tibia y rótula. 270

Tabla 7.93. Porcentajes de los tamaños de porosidad discriminados por sexo junto al resultado del test de Fisher en los miembros inferiores de la muestra de elementos óseos aislados. En rojo se resaltan los resultados significativos entre ambos sexos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . MMI= fémur, tibia y rótula. 272

Tabla 7.94. Patrón de porosidad por sexo junto al resultado del test de Fisher en los miembros inferiores de la muestra de elementos óseos aislados. En rojo se resaltan los resultados significativos entre ambos sexos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . MMI= fémur, tibia y rótula. 272

Tabla 7.95. Extensión de la porosidad sobre la superficie articular de los miembros inferiores de la muestra de elementos óseos aislados, discriminados 273



por sexo junto al resultado del test de Fisher. En rojo se resaltan los resultados significativos entre ambos sexos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . MMI= fémur, tibia y rótula.

Tabla 7.96. Grados de labiación por sexo junto al resultado del test de Fisher. En rojo se resaltan los resultados significativos entre ambos sexos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . MMI= fémur, tibia y rótula. 273

Tabla 7.97. Correlación de Spearman entre los grados de severidad de la osteoartrosis y la longitud máxima de los miembros inferiores de la muestra de elementos óseos asilados, discriminados por lateralidad. Los resultados en rojo señalan correlaciones significativas, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . Los guiones indican que todos los casos poseen el mismo grado de severidad y por ende las correlaciones no pueden realizarse. 274

Tabla 7.98. Correlación de Spearman entre los grados de severidad de la osteoartrosis y la longitud máxima de los miembros inferiores de la muestra de elementos óseos asilados, teniendo en cuenta el sexo de los individuos. Los resultados en rojo señalan correlaciones significativas, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . Los guiones indican que todos los casos poseen el mismo grado de severidad y por ende las correlaciones no pueden realizarse. 275

Tabla 7.99. Correlación parcial de Spearman entre los grados de severidad de la osteoartrosis y el sexo de los individuos, controlando la longitud máxima de los miembros inferiores de la muestra de elementos óseos asilados, por lateralidad. Los resultados en rojo señalan correlaciones significativas, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . Los guiones indican que todos los casos poseen el mismo grado de severidad y por ende las correlaciones no pueden realizarse. 275

Tabla 7.100. Prevalencia de osteoartrosis en superficies articulares de la columna vertebral. 276

Tabla 7.101. Prevalencia de osteoartrosis en superficies articulares de la columna vertebral por vértebra del sector cervical, junto al test de Fisher ( $gl=1$ ). Los resultados en rojo señalan diferencias significativas entre ambos sexos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . 276

Tabla 7.102. Prevalencias de osteoartrosis en superficies articulares de la columna vertebral por vértebra del sector torácico, junto al test de Fisher ( $gl=1$ ). Los resultados en rojo señalan diferencias significativas entre ambos sexos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . 277

Tabla 7.103. Prevalencias de osteoartrosis en superficies articulares de la columna vertebral por vértebra del sector lumbar, junto al test de Fisher ( $gl=1$ ). Los resultados en rojo señalan diferencias significativas entre ambos sexos \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . 279

---

Tabla 7.104. Prevalencia de los grados de severidad por segmento vertebral y sexo junto al test de Fisher (gl=1). Los resultados en rojo señalan diferencias significativas entre ambos sexos, * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ .	281
Tabla 7.105. Correlaciones de Spearman entre el sexo y edad de los individuos y los grados de severidad de osteoartritis en vértebras, junto a la correlación parcial de Spearman entre el sexo y los grados de severidad, controlando la edad de los individuos. Los resultados en rojo señalan correlaciones significativas, * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ .	282
Tabla 7.106. Test del signo de Wilcoxon y prevalencias de asimetría bilateral en la manifestación de osteoartritis en vértebras. Los resultados en rojo indican diferencias significativas entre ambas lateralidades, * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ .	283
Tabla 7.107. Prevalencias de los grados de osteofitos marginales en zigapófisis y cuerpos vertebrales. 0= ausente, grado 1= Apenas discernibles, grado 2= Aro elevado, grado 3= Relieve de espículas.	287
Tabla 7.108. Test de Fisher. Relación entre los grados de osteofitos marginales y el sexo de los individuos. gl= 1. En rojo se resaltan los resultados significativos, * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ .	287
Tabla 7.109. Prevalencias de eburnación en zigapófisis y cuerpos vertebrales junto a los resultados del test de Fisher (gl= 1). En rojo se resaltan diferencias significativas entre ambos sexos, * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ .	290
Tabla 7.110. Prevalencias de tamaños de porosidad en zigapófisis y cuerpos vertebrales.	292
Tabla 7.111. Resultados del test de Fisher entre los tamaños de porosidad y el sexo de los individuos (gl= 1). En rojo señalan diferencias significativas entre ambos sexos, * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ .	292
Tabla 7.112. Patrón de porosidad en zigapófisis y cuerpos vertebrales junto a los resultados del test de Fisher (gl =1). 1= localizado, 2= coalicionado, 3= ambos. Los resultados en rojo señalan diferencias significativas entre ambos sexos * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ .	295
Tabla 7.113. Extensión de la porosidad sobre zigapófisis y cuerpos vertebrales junto a los resultados del test de Fisher (gl =1). Los resultados en rojo señalan diferencias significativas entre ambos sexos, * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ .	296
Tabla 7.114. Prevalencias de los grados de remodelación de las zigapófisis vertebrales junto al test de Fisher. Los resultados en rojo muestran diferencias significativas entre ambos sexos, * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ .	297
Tabla 7.115. Resultados de análisis univariados sobre mediciones antropométricas para la lateralidad derecha. $\bar{X}$ = media aritmética; Me=	300

mediana; s= desvío estándar; CV= coeficiente de variación; % ds= porcentaje de dimorfismo sexual.

Tabla 7.116. Resultados de análisis univariados sobre mediciones antropométricas para la lateralidad izquierda.  $\bar{X}$  = media aritmética; Me= mediana; s= desvío estándar; CV= coeficiente de variación; % ds= porcentaje de dimorfismo sexual. 300

Tabla 7.117. Resultados de la prueba de Mann-Whitney y correlación de Spearman entre el sexo de los individuos e índices antropométricos. Las diferencias estadísticas están resaltadas en rojo \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . 305

Tabla 7.118. Diferencias entre los agrupamientos resultantes de los análisis de promedios-k según los índices antropométricos. Prueba de Mann-Whitney para dos agrupaciones y prueba de Kruskal-Wallis para tres agrupaciones. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . 317

Tabla 7.119. Correlación de Spearman entre los agrupamientos resultantes del análisis multivariado y el sexo de los individuos. Los resultados en rojo indican asociaciones significativas. \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . 318

Tabla 7.120. Porcentajes de asimetría bilateral y resultados de la prueba de T-student apareada. Los resultados en rojo indican diferencias significativas entre ambas lateralidades. \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . D= Lateralidad derecha, I= Lateralidad izquierda, DS= desvío estándar, gl= grados de libertad. 319

Tabla 7.121. Correlación de Spearman entre cambios entésicos (A= alteraciones no patológicas, R= robusticidad) e índices antropométricos. Ambos sexos y lateralidades combinadas. Los resultados en rojo indican asociaciones significativas, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . 320

Tabla 7.122. Correlación de Spearman entre las edades de los individuos y sus índices antropométricos. Los resultados en rojo indican asociaciones significativas, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . n= Cantidad de elementos óseos (se incluyen a ambas lateralidades). – Misma edad para todos los individuos. No se puede hacer una correlación. 321

Tabla 8.1. Correlaciones de Spearman entre los grados de robusticidad y de alteraciones no patológicas por entesis y sexo. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . 327

Tabla 8.2. Correlaciones de Spearman entre los promedios de los cambios entésicos y los de severidad de osteoartrosis. – Mismo valor de osteoartrosis para todos los individuos, por lo tanto la correlación no puede realizarse. 335

Tabla 8.3 Correlación de Spearman entre características mortuorias y presencia/ausencia de osteoartrosis, promedio de los valores de los cambios entésicos (CE) e índices antropométricos (I). OA MS= osteoartrosis miembros 360

---

superiores, OA MI= osteoartrosis miembros inferiores. En rojo los resultados que resultaron significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Tabla 8.4. Correlación de Spearman entre características mortuorias y presencia/ausencia de osteoartrosis y número de agrupamiento de los cambios entésicos (CE) y de mediciones antropométricas (M). OA MS= osteoartrosis miembros superiores, OA MI= osteoartrosis miembros inferiores. En rojo los resultados que resultaron significativos \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

361

## *Índice de Figuras de los Anexos*

---

	<i>Página</i>
Figura 2.1. Gráficos de caja y bigote de los grados de robusticidad en la muestra de esqueletos completos para las entesis pertenecientes al cúbito, agrupadas por sexo.	439
Figura 2.2. Gráficos de caja y bigote de los grados de robusticidad en la muestra de esqueletos completos para las entesis pertenecientes al radio, agrupadas por sexo.	440
Figura 2.3. Gráficos de caja y bigote de los grados de robusticidad en la muestra de esqueletos completos para las entesis pertenecientes al húmero, agrupadas por sexo.	441
Figura 2.4. Gráficos de caja y bigote de los grados de robusticidad en la muestra de esqueletos completos para las entesis pertenecientes al húmero, agrupadas por sexo.	442
Figura 2.5. Diagrama de dispersión entre el tamaño corporal y los grados de robusticidad del cúbito en la muestra de esqueletos completos.	443
Figura 2.6. Diagrama de dispersión entre el tamaño corporal y los grados de robusticidad del radio en la muestra de esqueletos completos.	444
Figura 2.7. Diagrama de dispersión entre el tamaño corporal y los grados de robusticidad del húmero en la muestra de esqueletos completos.	445
Figura 2.8. Diagrama de dispersión entre el tamaño corporal y los grados de robusticidad del clavícula.	446
Figura 2.9. Gráficos de caja y bigote de los grados de robusticidad en la muestra de esqueletos completos para las entesis pertenecientes al fémur, agrupadas por sexo.	447
Figura 2.10. Gráficos de caja y bigote de los grados de robusticidad en la muestra de esqueletos completos para las entesis pertenecientes a la tibia, agrupadas por sexo.	448
Figura 2.11. Diagrama de dispersión entre el tamaño corporal y los grados de robusticidad del fémur en la muestra de esqueletos completos.	449
Figura 2.12. Diagrama de dispersión entre el tamaño corporal y los grados de robusticidad de la tibia en la muestra de esqueletos completos.	450
Figura 2.13. Gráficos de caja y bigote de los grados de robusticidad para las entesis de la muestra de húmeros aislados, agrupados por sexo.	452
Figura 2.14. Gráficos de caja y bigote de los grados de robusticidad para la entesis de la muestra de cúbitos aislados, agrupados por sexo.	453
Figura 2.15. Gráficos de caja y bigote de los grados de robusticidad para las entesis de la muestra de radios aislados, agrupados por sexo.	454
Figura 2.16. Diagrama de dispersión entre los grados de robusticidad de las entesis de los húmeros aislados y su longitud máxima.	455
Figura 2.17. Diagrama de dispersión entre los grados de robusticidad de las entesis de los cúbitos aislados y su longitud máxima.	456

---

Figura 2.18. Diagrama de dispersión entre los grados de robusticidad de las entesis de los radios aislados y su longitud máxima.	457
Figura 2.19. Gráficos de caja y bigote de los grados de robusticidad para las entesis de los fémures aislados, agrupados por sexo.	458
Figura 2.20. Gráficos de caja y bigote de los grados de robusticidad para las entesis de las tibias aisladas, agrupados por sexo.	459
Figura 2.21. Diagrama de dispersión entre los grados de robusticidad de las entesis de las tibias aisladas y su longitud máxima.	460
Figura 2.22. Diagrama de dispersión entre los grados de robusticidad de las entesis de los fémures aislados y su longitud máxima.	461
Figura 2.23. Gráficos de caja y bigote de los grados de alteración no patológica para las entesis de la muestra de húmeros aislados, agrupados por sexo.	462
Figura 2.24. Gráficos de caja y bigote de los grados de alteración no patológica para las entesis de la muestra de cúbitos aislados, agrupados por sexo.	463
Figura 2.25. Gráficos de caja y bigote de los grados de alteración no patológica para las entesis de la muestra de radios aislados, agrupados por sexo.	464
Figura 2.26. Diagrama de dispersión entre los grados de alteración no patológica de las entesis de los húmeros aislados y su longitud máxima.	465
Figura 2.27. Diagrama de dispersión entre los grados de alteración no patológica de las entesis de los cúbitos aislados y su longitud máxima.	466
Figura 2.28. Diagrama de dispersión entre los grados de alteración no patológica de las entesis de los radios aislados y su longitud máxima.	467
Figura 2.29. Gráficos de caja y bigote de los grados de alteración no patológica para las entesis de la muestra de fémures aislados, agrupados por sexo.	468
Figura 2.30. Gráficos de caja y bigote de los grados de alteración no patológica para las entesis de la muestra de tibias aisladas, agrupados por sexo.	469
Figura 2.31. Diagrama de dispersión entre los grados de alteración no patológica de las entesis de los fémures aislados y su longitud máxima.	470
Figura 2.32. Diagrama de dispersión entre los grados de alteración no patológica de las entesis de las tibias aisladas y su longitud máxima.	471
Figura 2.33. Diagramas de dispersión entre los cambios entésicos (R= robusticidad; A= alteraciones no patológicas) y los índices de robusticidad, cuya relación resultó ser estadísticamente significativa. □ = individuos masculinos; ○ = individuos femeninos.	492

## Índice de Tablas de los Anexos

---

	<i>Página</i>
Tabla 1.1. Sitios arqueológicos, individuos, tipo y cantidad de elementos óseos analizados. CE= cambios entésicos. OA= osteoartrosis. IA= índices antropométricos. F= individuo femenino, M= individuo masculino. AI= adultos indeterminado. MTC= metacarpos, MTT= metatarsos. BLII= Túmulo II del Brazo Largo. Los números comprendidos entre paréntesis junto al número de individuo indica el número de la inhumación originariamente designado por el investigador del sitio.	407
Tabla 1.2. Características de las inhumaciones del sitio Cerro Lutz. F= femenino, M= masculino, PF= posible femenino, PM= posible masculino. AI= adulto indeterminado.	418
Tabla 1.3. Características de las inhumaciones del sitio El Cerrillo. F= femenino, M= masculino. AI= adulto indeterminado. A= adolescente. N= niño (tomado de Lothrop 1932:152 y modificado según su libreta de campo y fotos).	420
Tabla 1.4. Características mortuorias de los individuos del sitio Arroyo Sarandí (tomado de Lothrop 1932: 165 y modificado según su libreta de campo). AI= Adulto indeterminado, SA= Subadulto.	422
Tabla 1.5. Sistema de relevamiento de robusticidad en entesis (*Tomado de Mariotti <i>et al.</i> , 2007).	423
Tabla 1.6. Cantidad de superficies articulares analizadas del esqueleto apendicular.	433
Tabla 1.7. Cantidad de superficies articulares analizadas del esqueleto axial.	434
Tabla 1.8. Cálculo de distribución normal (W de Shapiro-Wilk) de índices antropométricos en individuos femeninos.	437
Tabla 1.9. Cálculo de distribución normal (W de Shapiro-Wilk) de índices antropométricos en individuos masculinos.	438
Tabla 2.1. Miembros de los dos agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k en los miembros superiores de la muestra de esqueletos completos.	450
Tabla 2.2. Miembros de los tres agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los miembros superiores de la muestra de esqueletos completos.	450
Tabla 2.3. Miembros de los dos agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los miembros inferiores de los esqueletos completos.	451
Tabla 2.4. Miembros de los tres agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los miembros inferiores de los esqueletos completos.	451
Tabla 2.5. Miembros de los dos agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los húmeros derechos aislados, según los cambios entésicos. F= femeninos, M= masculinos.	471

---

Tabla 2.6. Miembros de los tres agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los húmeros derechos aislados, según los cambios entésicos. F= femeninos, M= masculinos.	472
Tabla 2.7. Miembros de los dos agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los húmeros izquierdos aislados, según los cambios entésicos. F= femeninos, M= masculinos.	472
Tabla 2.8. Miembros de los tres agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los húmeros izquierdos aislados, según los cambios entésicos. F= femeninos, M= masculinos.	473
Tabla 2.9. Miembros de los dos agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los cúbitos derechos aislados, según los cambios entésicos. F= femeninos, M= masculinos.	473
Tabla 2.10. Miembros de los tres agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los cúbitos derechos aislados, según los cambios entésicos. F= femeninos, M= masculinos.	474
Tabla 2.11. Miembros de los dos agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los cúbitos izquierdos aislados, según los cambios entésicos. F= femeninos, M= masculinos.	474
Tabla 2.12. Miembros de los tres agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los cúbitos izquierdos aislados, según los cambios entésicos. F= femeninos, M= masculinos.	475
Tabla 2.13. Miembros de los dos agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los radios derechos aislados, según los cambios entésicos. F= femeninos, M= masculinos.	475
Tabla 2.14. Miembros de los tres agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los radios derechos aislados, según los cambios entésicos. F= femeninos, M= masculinos.	476
Tabla 2.15. Miembros de los dos agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los radios izquierdos aislados, según los cambios entésicos. F= femeninos, M= masculinos.	476
Tabla 2.16. Miembros de los tres agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los radios izquierdos aislados, según los cambios entésicos. F= femeninos, M= masculinos.	477
Tabla 2.17. Miembros de los dos agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los fémures derechos aislados, según los cambios entésicos. F= femeninos, M= masculinos.	477
Tabla 2.18. Miembros de los tres agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los fémures derechos aislados, según los cambios entésicos. F= femeninos, M= masculinos.	478



---

Tabla 2.19. Miembros de los dos agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los fémures izquierdos aislados, según los cambios entésicos. F= femeninos, M= masculinos.	478
Tabla 2.20. Miembros de los tres agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los fémures izquierdos aislados, según los cambios entésicos. F= femeninos, M= masculinos.	479
Tabla 2.21. Miembros de los dos agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para las tibias derechas aisladas, según los cambios entésicos. F= femeninos, M= masculinos.	479
Tabla 2.22. Miembros de los tres agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para las tibias derechas aisladas, según los cambios entésicos. F= femeninos, M= masculinos.	480
Tabla 2.23. Miembros de los dos agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para las tibias izquierdas aisladas, según los cambios entésicos. F= femeninos, M= masculinos.	480
Tabla 2.24. Miembros de los tres agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para las tibias izquierdas aisladas, según los cambios entésicos. F= femeninos, M= masculinos.	481
Tabla 2.25. Miembros de los dos agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los cúbitos derechos, según las medidas antropométricas. F= femeninos, M= masculinos.	481
Tabla 2.26. Miembros de los tres agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los cúbitos derechos, según las medidas antropométricas. F= femeninos, M= masculinos.	482
Tabla 2.27. Miembros de los dos agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los cúbitos izquierdos, según las medidas antropométricas. F= femeninos, M= masculinos.	482
Tabla 2.28. Miembros de los tres agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los cúbitos izquierdos, según las medidas antropométricas. F= femeninos, M= masculinos.	483
Tabla 2.29. Miembros de los dos agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los húmeros derechos, según las medidas antropométricas. F= femeninos, M= masculinos.	483
Tabla 2.30. Miembros de los tres agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los húmeros derechos, según las medidas antropométricas. F= femeninos, M= masculinos.	484
Tabla 2.31. Miembros de los dos agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los húmeros izquierdos, según las medidas antropométricas. F= femeninos, M= masculinos.	484

---

Tabla 2.32. Miembros de los tres agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los húmeros izquierdos, según las medidas antropométricas. F= femeninos, M= masculinos.	485
Tabla 2.33. Miembros de los dos agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los radios derechos, según las medidas antropométricas. F= femeninos, M= masculinos.	485
Tabla 2.34. Miembros de los tres agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los radios derechos, según las medidas antropométricas. F= femeninos, M= masculinos.	486
Tabla 2.35. Miembros de los dos agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los radios izquierdos, según las medidas antropométricas. F= femeninos, M= masculinos.	487
Tabla 2.36. Miembros de los tres agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los radios izquierdos, según las medidas antropométricas. F= femeninos, M= masculinos.	487
Tabla 2.37. Miembros de los dos agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los fémures derechos, según las medidas antropométricas. F= femeninos, M= masculinos.	488
Tabla 2.38. Miembros de los tres agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los fémures derechos, según las medidas antropométricas. F= femeninos, M= masculinos.	488
Tabla 2.39. Miembros de los dos agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los fémures izquierdos, según las medidas antropométricas. F= femeninos, M= masculinos.	489
Tabla 2.40. Miembros de los tres agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los fémures izquierdos, según las medidas antropométricas. F= femeninos, M= masculinos.	489
Tabla 2.41. Miembros de los dos agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para las tibias derechas, según las medidas antropométricas. F= femeninos, M= masculinos.	490
Tabla 2.42. Miembros de los tres agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para las tibias derechas, según las medidas antropométricas. F= femeninos, M= masculinos.	490
Tabla 2.43. Miembros de los dos agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para las tibias izquierdas, según las medidas antropométricas. F= femeninos, M= masculinos.	491
Tabla 2.44. Miembros de los tres agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para las tibias izquierdas, según las medidas antropométricas. F= femeninos, M= masculinos.	491

---

Tabla 3.1. Individuos con información mortuoria incluidos en el análisis. CL= Cerro Lutz;  
AS= Arroyo Sarandí; EC= El Cerrillo; PI= Paraná Ibicuy 1; ECS3= El Cazador sitio 3.

499

## CAPÍTULO I

### Introducción

Los sitios arqueológicos generados por las sociedades cazadoras-recolectoras que ocuparon el humedal del Paraná inferior (en adelante HPI) durante el Holoceno tardío, se caracterizan por contener una gran cantidad de entierros humanos. Estudios recientes han subrayado la importancia de su análisis para abordar problemáticas relacionadas con la organización social y sistemas de creencias de dichas sociedades a partir del estudio de las prácticas mortuorias (Acosta y Mazza, 2015; Loponte, 2008; Mazza, 2010a; Mazza y Loponte, 2012), como así también para comprender el estado de salud de dichas poblaciones (Kozameh y Brunás, 2007, 2011; Kozameh *et al.*, 2007; Mazza y Barrientos, 2012, 2014) y de variaciones biológicas entre grupos locales del área (Mazza y Fabra, 2015). Esta tesis se centra en uno de los aspectos poco explorados del registro bioarqueológico: la presencia de diferenciación social, tanto en términos horizontales como verticales (*sensu* Balandier, 1975; Bêteille, 2002; Flanagan, 1989). Particularmente, nos centramos en el registro correspondiente al sector meridional del HPI, compuesto por las zonas ambientales de Planicies Inundables, Pradera Alta de Ibicuy, Delta Inferior, Bajíos Ribereños y el Estuario Intermedio del Río de La Plata (Figura 1.1).

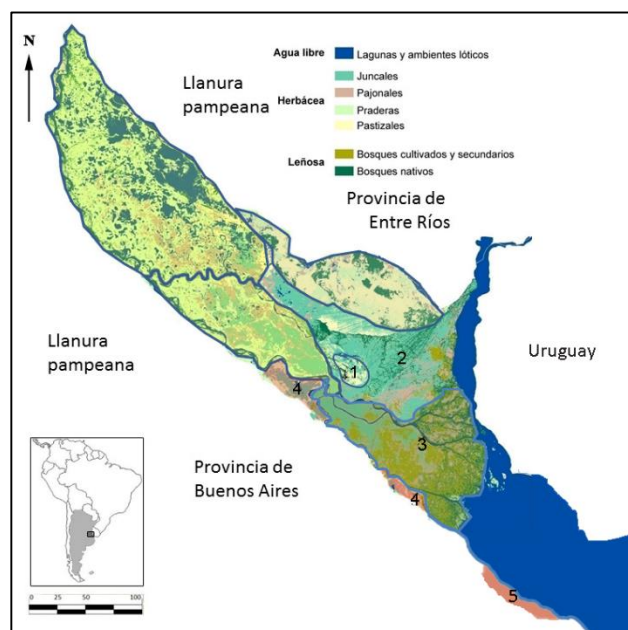


Figura 1.1. Ubicación del humedal del Paraná inferior junto a las unidades ambientales analizadas. 1: Pradera Alta de Ibicuy; 2: Planicies Inundables; 3: Delta Inferior; 4: Bajíos Ribereños; 5: Estuario Intermedio del Río de la Plata.

Esta tesis se enmarca dentro del proyecto “Poblamiento y colonización del sector central de la región Pampeana”, dirigido por los Dres. Alejandro Acosta y Daniel Loponte y radicado en el Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano. El mismo tiene como objetivo el estudio de los procesos de colonización y ocupación humana del HPI. En este marco, a lo largo de los años de investigación se han generado un vasto conjunto de datos e interpretaciones relacionadas con la organización socio-económica y tecnológica, que ha sido sintetizada en varias tesis doctorales (Acosta, 2005; Buc, 2010a; Loponte, 2008; Musali, 2010), de grado (Mazza, 2010b; Mucciolo, 2008; Musali, 2005; Pérez, 2010; Parisi, 2013; Sacur Silvestre, 2009) y en numerosos trabajos publicados (Acosta *et al.*, 2011a y b; Acosta y Loponte, 2002-2004; 2010; 2012, 2013; Acosta y Pafundi, 2005; Arrizurieta *et al.*, 2010; Buc, 2007, 2010b y c, 2011, 2012; Buc y Coronel, 2013; Buc y Loponte, 2007; Loponte, 2008; Loponte y Acosta, 2003; Loponte *et al.*, 2004, 2012; Mazza, 2010a, 2013, 2015a y b; Mazza y Loponte, 2012; Parisi y Liotta, 2010; Pérez y Cañardo, 2004; Pérez y Montenegro, 2009; Sacur Silvestre, 2004; Sacur Silvestre *et al.*, 2013). Dentro de estos estudios se han abordado diferentes aspectos del registro bioarqueológico de la región, haciéndose hincapié en la ausencia casi generalizada de evidencias materiales que denoten algún tipo de jerarquización social entre los individuos (Loponte, 2008; Mazza y Loponte, 2012), como a su vez la falta de estudios independientes del registro material para abordar la problemática, tales como el estado nutricional de los individuos, marcadores mecánicos de actividad diferencial y un cuidadoso análisis de las prácticas de inhumación (Loponte, 2008). Algunos de dichos aspectos han comenzado a analizarse en los últimos años, aunque sin obtener resultados sobre la presencia de diferenciación social jerárquica más allá de ciertas distinciones marcadas por el sexo y la edad de los individuos con respecto a las prácticas mortuorias (Mazza, 2010; Mazza y Loponte, 2012) y al estado de salud bucal (Mazza y Barrientos, 2012, 2014). Los casos arqueológicos que podrían estar relacionados con la presencia de diferenciación social corresponden a la identificación de placas de metal sobre los cráneos de ciertos individuos masculinos adultos (Mazza, 2015a; Torres, 1911). En relación con esto último, las crónicas del siglo XVI señalan que ciertos individuos exhibían adornos de metal, además de la existencia de jefaturas, pero estas están enmarcadas dentro de situaciones bélicas (Loponte, 2008). Sin embargo, no hay claras referencias sobre la posición jerárquica de los individuos ni el poder efectivo

que tenían sobre la sociedad, ni tampoco a si las situaciones de liderazgo bélico continuaban una vez que el conflicto finalizaba. Además de los hallazgos mencionados, también se recuperó un collar elaborado con 209 cuentas de moluscos marinos formando parte del acompañamiento mortuario de un individuo femenino adulto (Lothrop, 1932). También se han identificado caninos y cráneos de carnívoros asociados con la inhumación de individuos masculinos adultos, los cuales podrían haber constituido indicadores de prestigio social o de otros atributos sociales posiblemente relacionados con las actividades cinegéticas (Acosta y Mazza, 2015; Loponte, 2008; Torres, 1911). Por otro lado, en varios entierros se detectó la presencia de restos de ocre esparcidos por encima de los esqueletos (Lothrop, 1932; Mazza, 2010a, 2015a) y diferencias en las modalidades de entierros entre individuos de ambos sexos en ciertos sitios arqueológicos de la región (Mazza, 2010a; Mazza y Loponte, 2012). Por último, se han recuperado adornos labiales, conocidos como tembetás, cuentas confeccionadas sobre piedras verdes y moluscos (fluviales y marinos) y pequeños pendientes cerámicos (Acosta *et al.*, 2015; Loponte, 2008) (ver detalles de cada uno de estos indicadores en el capítulo IV). Sin embargo, ninguno de estos objetos fue hallado en contextos funerarios. Cabe agregar que, en el caso de los tembetás, los datos etnohistóricos apuntan a que, aparentemente, eran adornos personales utilizados solamente por los hombres, carentes de significados que se relacionen con algún tipo de desigualdad jerárquica (Fernández de Oviedo y Valdés, 1944; Lopes de Sousa, 1927 [1839]; Ramírez en Madero, 1939). En síntesis, son sumamente escasas las inhumaciones que presentan objetos utilizados a modo de acompañamiento mortuario, constituyendo excepciones dentro del vasto registro bioarqueológico regional que hasta ahora se conoce (ver Mazza y Loponte, 2012). Asimismo, los pocos casos identificados no han podido ser claramente relacionados con cuestiones de jerarquización social. Una de las posibles razones estriba en que los comportamientos funerarios están mediados por muchos factores que exceden al estatus social de los individuos como, por ejemplo, las circunstancias de muerte, la situación política de la comunidad e ideologías específicas sobre la muerte e identidad de las personas inhumadas (*e.g.* Carr, 1995; Parker Pearson, 1982; Shanks y Tilley, 1982). En este sentido, el cuerpo es visto como un gran recurso social que puede ser apropiado para actuar como un foco de comunicación de significados relacionados con la percepción social del muerto por los individuos vivos a través de sus significados

materiales (Shanks y Tilley, 1982). Por lo tanto, el simbolismo funerario puede ser complejo y confuso para observadores externos a la sociedad (Carr 1995; Parker Pearson, 1982; Ucko, 1969). Las prácticas mortuorias deberían ser interpretadas dentro de un contexto que no se base en una traducción lineal y simple hacia la sociedad viva (Robb *et al.*, 2001). Dado el contexto arqueológico de la región, surge la necesidad de abordar el estudio de la diferenciación social desde otro punto de vista, en donde la evidencia osteológica constituya parte de la interpretación faltante. Para ello es necesario efectuar preguntas y análisis osteológicos específicos que nos permitan comprender, desde otra perspectiva, las diferencias sociales, siendo este uno de los principales desafíos que nos proponemos en este estudio.

### **1.1. OBJETIVOS**

El objetivo general de esta tesis es estudiar los patrones de diferenciación social entre las sociedades cazadoras-recolectoras que habitaron el humedal del Paraná inferior durante fines del Holoceno tardío (*ca.* 2000 – 600 años AP), a partir de variaciones morfológicas óseas que han sido relacionadas, en la bibliografía, con actividades que impactan sobre el esqueleto postcraneal, englobadas bajo el término de “marcadores óseos de actividad”. Por lo tanto, de este objetivo general, se desprenden los siguientes objetivos específicos:

- 1- Evaluar la existencia de actividades diferenciadas entre los individuos analizados que puedan vincularse con la existencia de diferenciación social a través de:
  - a- Los cambios entésicos en huesos largos (*i.e.* cambios en la zona de inserción de un músculo, tendón o ligamento en el hueso). En este punto se incluye el estudio de la robusticidad y de alteraciones no patológicas en las entesis (entesofitos y osteolitos).
  - b- La presencia de osteoartrosis en las epífisis de los huesos largos y vértebras.
  - c- Índices de robusticidad, pilástricos y cnémicos, junto a mediciones de la forma de las diáfisis en huesos largos.
  - d- La presencia de asimetría bilateral en la manifestación de los cambios entésicos, osteoartrosis y mediciones antropométricas.

2- Relacionar, paralelamente, los patrones de variación en los indicadores mencionados en el punto anterior con aspectos básicos de la diferenciación social, tales como el sexo, el género, la edad o el rango. Para esto se evalúa la presencia de:

- a- Diferencias entre individuos de ambos sexos;
- b- Diferencias que excedan a las categorías sexuales, es decir que no se relacionen con una división binaria de la sociedad (por ejemplo: identificar agrupamientos discretos compuestos por individuos de ambos sexos);
- c- Diferencias entre categorías etarias.

## **1.2. HIPÓTESIS**

Las hipótesis que plantearemos a continuación surgen de la articulación de los antecedentes arqueológicos del área vinculados principalmente con el registro funerario, de los objetivos enunciados y del marco teórico sobre la diferenciación social. Para facilitar la comprensión de las hipótesis, realizamos una breve introducción de enunciados teóricos y empíricos para su fundamentación. Cada uno de estos puntos puede ampliarse consultando los capítulos II y IV.

Hipótesis 1: Para la formulación de la H1 partimos de la observación de que la diferenciación social, entre cazadores-recolectores, suele estar basada en diferencias de sexo y edad, que se manifiestan a través de las actividades desarrolladas por los individuos (Béteille, 2002; Flanagan, 1989). Estas actividades, gracias a la plasticidad que poseen los elementos óseos para adaptarse al medio, tienen el potencial de modificar la estructura ósea, dejando marcas interpretables a través de metodologías adecuadas (Jurmain, 1991; Mariotti, 2007; Pearson y Lieberman, 2004; Villote, 2006).

En el HPI la diferenciación social ha sido parcialmente abordada desde los comportamientos mortuorios, donde si bien no se detectaron indicadores materiales que den cuenta de su presencia, se registraron diferencias en las posiciones de algunas inhumaciones que están relacionadas con el sexo y la edad de los individuos (Mazza y Loponte, 2012).



De acuerdo con estos enunciados, se propone lo siguiente:

H1: *"Las diferencias sociales en las sociedades cazadoras-recolectoras del humedal del Paraná inferior a fines del Holoceno tardío estaban arraigadas en una división sexual y etaria vinculada, en ambos casos, con la ejecución de actividades particulares"*.

Las implicancias contrastadoras que nos permitirán corroborar esta hipótesis sería identificar diferencias y altas correlaciones estadísticas (índices con valores entre 0,70 y 1) entre los cambios entésicos, la osteoartritis e índices antropométricos y el sexo biológico de los individuos como así también con grupos discretos de individuos de diferentes edades.

Hipótesis 2: Aparte del sexo, el género es otra de las formas en que se estructura la diferenciación social, ya que constituye un proceso de identidad ligado a otros marcos como ser la edad, el sexo y la etnia (Alberti, 2001; Conkey y Spector, 1984; Sofaer, 2002, 2006). Debido a que estas divisiones sociales condicionan las conductas y actividades de los individuos (Alberti, 2001; Lazzari, 2003; Sofaer, 2006), también se han encontrado evidencias óseas que sugieren, en algunos casos, una división de la sociedad según géneros (Hollimon, 1996; Palmer, 2012).

En lo que concierne a las prácticas mortuorias del HPI, aparte de las diferencias sexuales en las posiciones de ciertos entierros, también se identificaron características que no están relacionadas con el sexo, como ser las orientaciones, modalidades de inhumación y posiciones.

De acuerdo con estas observaciones, se propone lo siguiente:

H2: *"Las diferencias sociales en las comunidades cazadoras-recolectoras del humedal del Paraná inferior, a fines del Holoceno tardío, se manifestaban a través de un sistema de actividades organizado según categorías horizontales que excedían a una división binaria de la sociedad según el sexo de las personas, es decir que estaban fundamentadas en diferencias de género"*.

Esta hipótesis se corroboraría frente al hecho de registrar: a) bajas correlaciones estadísticas (índices entre 0 y 0,50) entre los marcadores óseos mencionados y el sexo biológico de los individuos en conjunción con b) diferentes agrupaciones de individuos (derivados de análisis multivariados teniendo en cuenta los marcadores óseos analizados) que excedan a una división binaria de la sociedad según categorías sexuales (*e.i. femenino versus masculino*). En este caso, cada uno de estos conjuntos estaría conformado por la coexistencia de individuos femeninos y masculinos, agrupados por una similitud en los cambios entésicos, osteoartrosis e índices antropométricos.

Hipótesis 3: Otra de las particularidades que forman parte del registro mortuario de las sociedades cazadoras-recolectoras del HPI es la presencia de ocre y de acompañamiento mortuario en algunas inhumaciones (Acosta y Mazza, 2015; Lothrop, 1932; Mazza, 2010a; Torres, 1911). Si bien la ocurrencia de ambas características mortuorias no son indicadores directos de diferenciación social (*e.g.* Cannon, 2005; Sofaer, 2000a; y casos citados en Parker Pearson, 1999), diversos investigadores han sostenido la presencia de diferenciación social vertical en varias poblaciones a nivel mundial a partir correlaciones significativas entre los cambios morfológicos óseos y las características mortuorias mencionadas (Havelková *et al.*, 2013; Knüsel *et al.*, 1997; Molnar, 2006; Palmer, 2012; Porčić y Stefanivić, 2009; Robb, 1998; Robb *et al.*, 2001; Rodríguez, 2005; Woo y Sciulli, 2013). Según lo antedicho se propone:

H3: *“Las sociedades cazadoras-recolectoras del humedal del Paraná inferior tuvieron una estructura social basada en sistemas de jerarquización vertical incipiente, donde cierto grupo de individuos con posiciones jerárquicas altas realizaban tareas menos estresantes que el resto de la población”.*

Para esta hipótesis esperamos que los tratamientos mortuorios diferenciales, como por ejemplo, presencia de ocre u objetos personales asociados, se registren entre individuos que posean marcadores óseos distintivos con respecto a la mayoría de la población estudiada.

### 1.3. ESTRUCTURA DE LA TESIS

El presente trabajo de Tesis Doctoral se estructura en nueve capítulos. El **capítulo I** comprende una introducción a la problemática de la diferenciación social entre los cazadores-recolectores del humedal del Paraná inferior durante el Holoceno tardío, a partir de la cual se desprenden los objetivos e hipótesis de esta tesis junto a sus implicancias contrastadoras. En el **capítulo II** se desarrolla el marco teórico-metodológico. En primer lugar, se explican los mecanismos de remodelación ósea como respuesta a estresores externos al individuo, de los cuales se desprende el estudio conocido como “marcadores óseos de actividad”. Luego, se desarrolla el cuerpo teórico sobre el cual se abordará la diferenciación social. Finalmente, se sintetizan las aplicaciones teóricas-metodológicas sobre los marcadores de estrés ocupacional en diferentes contextos sociales y ambientales, con énfasis en los estudios realizados en Argentina. En el **capítulo III** se define y caracteriza al área de estudio desde el punto de vista ambiental, donde también se desarrolla el modelo de evolución geológico-ambiental, importante para entender a las sociedades bajo estudio. En el **capítulo IV** se sintetizan los antecedentes arqueológicos regionales sobre los estudios del registro arqueofaunístico, tecnológico y bioarqueológico de las poblaciones bajo estudio. El **capítulo V** describe los sitios e individuos analizados. En el **capítulo VI** se desarrolla la metodología empleada para la determinación sexual y estimación etaria y para el registro de los cambios entésicos, osteoartrosis e índices antropométricos. En el **capítulo VII** se exponen los resultados obtenidos para los cambios entésicos, osteoartrosis e índices antropométricos, junto a los materiales analizados y métodos estadísticos aplicados para cada uno de ellos. En el **capítulo VIII** se integran los resultados del capítulo anterior y se discuten en relación a la problemática marco e hipótesis generadas. En el **capítulo IX** se realiza, a modo de conclusión, una síntesis de la discusión previa, los avances logrados sobre la problemática estudiada y se presenta una futura agenda de trabajo. Por último, se incluye la **bibliografía** utilizada y tres **anexos** con tablas y gráficos adicionales a los análisis realizados.

## CAPÍTULO II

### Consideraciones teórico-metodológicas

---

En este capítulo desarrollaremos el marco teórico-metodológico sobre el cual descansa esta tesis. Para una mejor exposición, lo hemos dividido en dos partes. En la primera, se describen los medios y mecanismos por los cuales el hueso se adapta a su medio. A continuación, se desarrolla el concepto de diferenciación social desde una perspectiva que parte del análisis de los cuerpos como constructos sociales. En la segunda parte, se exponen las aplicaciones teóricas-metodológicas sobre los marcadores óseos de actividad. En primer lugar, se realiza un breve recorrido histórico por los primeros estudios realizados a nivel mundial, como así también los antecedentes metodológicos de la temática y los casos estudiados que abarcan varios tipos de sociedades. En la segunda parte, nos centramos en los antecedentes de Argentina, específicamente aquellos realizados en sociedades cazadoras-recolectoras.

#### **PARTE I. ADAPTACIÓN FUNCIONAL ÓSEA Y DIFERENCIACIÓN SOCIAL**

##### **2.1.1. Remodelación ósea como mecanismo de adaptación**

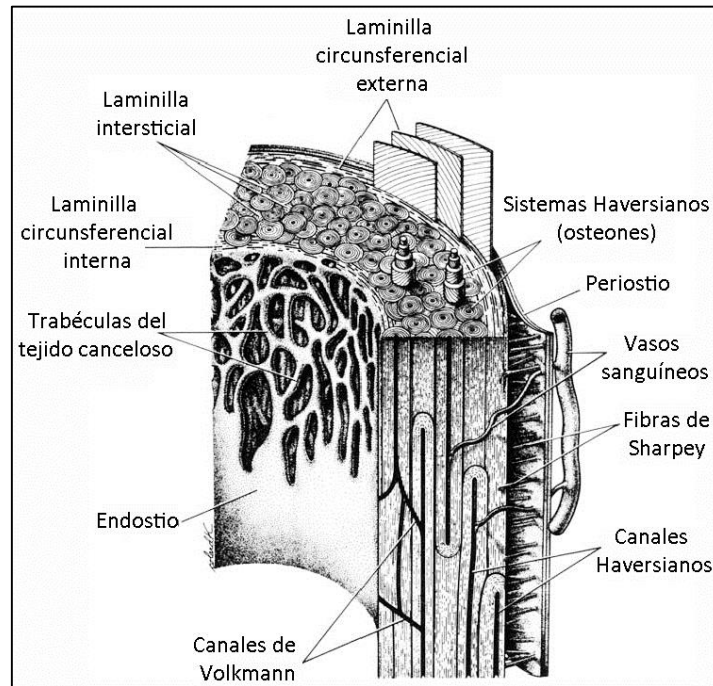
Las funciones primarias del esqueleto son transmitir fuerzas desde una parte del cuerpo hacia otra y proteger a otros órganos de fuerzas mecánicas que podrían dañarlos (Martin *et al.*, 1998). Por lo tanto, el hueso es un tejido que está constantemente expuesto a condiciones de estrés que condicionan su desarrollo y arquitectura interna (Chamay y Tschantz, 1972). En este sentido, en 1892 Julius Wolff establece que la forma de un hueso está relacionada con la dirección de las presiones externas y aumenta o decrece su masa para reflejar la cantidad de presión funcional recibida. De esta forma, los huesos crecen y se remodelan a lo largo de la vida del organismo para adaptarse a su ambiente mecánico. Esto es lo que se conoce como la ley de Wolff (Kennedy, 1989; Pearson y Lieberman, 2004; Ruff *et al.*, 2006) e involucra tres supuestos: 1- Al tiempo

que se reabsorben determinadas cantidades de tejido óseo, otras se depositan en lugares estratégicos del hueso para lograr un balance óptimo entre fuerza y peso; 2- las trabéculas del hueso esponjoso tienden a alinearse en la dirección del eje principal de estrés al que fue sometido; 3- ambos fenómenos ocurren a través de mecanismos autorreguladores que responden a fuerzas mecánicas actuantes sobre los tejidos óseos (Martin *et al.*, 1998). Estos tres supuestos pueden resumirse en: 1- los organismos poseen la habilidad de adaptar su estructura a nuevas condiciones y 2- las células óseas son capaces de responder a estrés mecánicos en formas específicas (Ruff *et al.*, 2006). Estos supuestos serán explicados a continuación.

#### 2.1.1.1. Los huesos

Para entender cómo el hueso y el cartílago proveen medios para soportar presiones externas, explicaremos brevemente parte de su biología e histología. El hueso está compuesto por dos tipos de tejidos: trabecular y cortical. El primero (trabecular o canceloso) se caracteriza por una alta porosidad y se encuentra en huesos cuboidales, planos y en epífisis. Las trabéculas están conectadas con y rellenas de médula ósea, que se encuentra en el espacio interno no mineralizado del hueso. Este espacio está compuesto de vasos sanguíneos, nervios y varios tipos de células. Su función primordial es producir las células principales presentes en la sangre. El tejido trabecular está cubierto y protegido por un tejido compacto o cortical. Sus poros consisten en espacios categorizados por la presencia de canales haversianos, canales de Volkmann y cavidades de reabsorción. Los primeros están alineados según el eje longitudinal del hueso, contienen capilares y nervios. Los canales de Volkmann son canales cortos y transversales que conectan los canales haversianos entre sí y a éstos con la superficie externa del hueso. También contienen vasos sanguíneos y nervios. Las cavidades de reabsorción son espacios temporales creados por los osteoclastos en el estado inicial de remodelación (ver más abajo) (Figura 2.1) (Martin *et al.*, 1998).

Figura 2.1. Estructura interna de un hueso largo (tomado y traducido de Martin et al. 1998: 32).



Por otro lado, pueden distinguirse cinco tipos de células óseas: células osteoprogenitoras, osteoblastos (que son las que secretan matriz ósea), osteocitos, células de revestimiento óseo y osteoclastos (que son las que destruyen tejido óseo) (Ortner, 2003). Las células osteoprogenitoras se alojan en la médula ósea, y son las que dan origen a los preosteoblastos que, al alcanzar el sustrato donde se depositará hueso nuevo, se convierten en osteoblastos maduros. Existen muchas células osteoprogenitoras en individuos jóvenes, cuyo potencial y capacidad para convertirse en osteoblastos decrece considerablemente con la edad. Los osteoblastos son los responsables de la formación de los osteoides, el componente mineral del tejido óseo. Una vez formada la matriz ósea, una parte de los osteoblastos es diferenciada en osteocitos, mientras que otros son transformados en células de revestimiento óseo. Los osteocitos se originan a partir de los osteoblastos que fueron embebidos en la matriz ósea secretada por los osteoblastos aledaños. Se mantienen en cavidades llamadas lacunas (*lacunae*), y se comunican con las células de revestimiento óseo y con los osteoblastos cercanos a través de túneles conocidos como canaliculos (*canaliculi*), formando una red. A su vez, son los responsables de transferir minerales hacia dentro y fuera del hueso, de percibir el esfuerzo mecánico y de iniciar el remodelamiento óseo.

Cuando el proceso de síntesis ósea finaliza, los osteocitos entran en una fase quiescente, en la cual se aplanan y se convierten en células de revestimiento óseo que envuelven a la superficie ósea. Estas tienen un papel fundamental en prevenir la reabsorción ósea por parte de los osteoclastos, que son los responsables de quebrar y reabsorber tejido óseo.

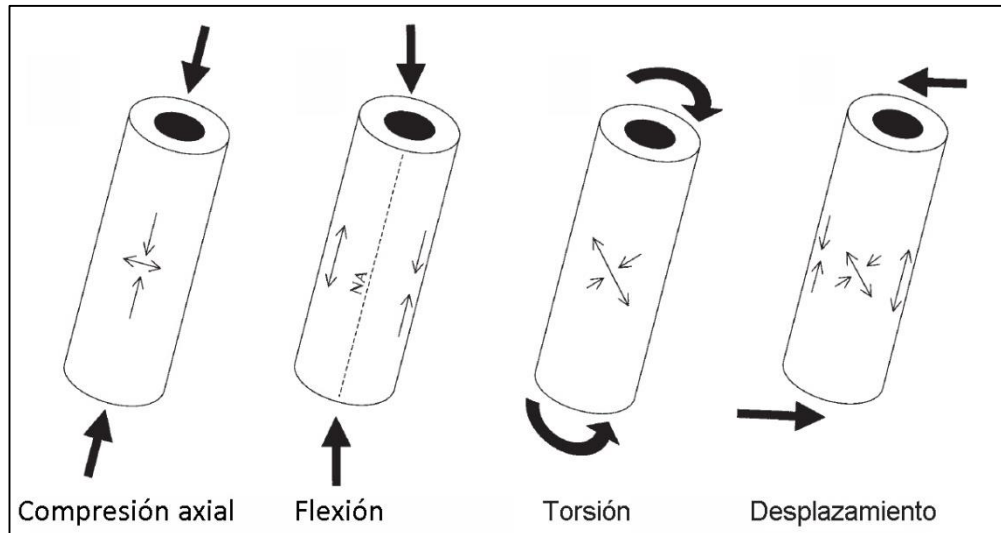
El cartílago articular, está formado por condrocitos y condroblastos, los cuales tienen funciones similares a los osteocitos y osteoblastos. Se distinguen tres tipos de cartílagos: hialino, fibroso y elástico. El primero de ellos es de particular importancia para los factores de estrés mecánicos debido a que es el que aporta una superficie deslizante a las articulaciones de los huesos largos. Su poca vascularización y la reducida habilidad de las células cartilaginosas para multiplicarse luego del crecimiento y formación ósea limitan la capacidad del cartílago maduro de repararse a sí mismo luego de haber sufrido algún daño, ya sea por una herida o una enfermedad (Ortner, 2003).

Las fibras dentro del cartílago hialino de las articulaciones están orientadas y alineadas para maximizar las funciones biomecánicas. La orientación de estas fibras generalmente funciona de forma correcta en aquellas articulaciones cuyos movimientos ocurren sobre un mismo eje. En aquellas donde es posible movimientos de rotación o de rotación y flexión-extensión, como en el caso de la articulación radio-humeral del codo, las fibras no pueden lidiar tan efectivamente con el estrés mecánico, provocando daños en el cartílago (Ortner, 2003).

#### 2.1.1.2. Propiedades biomecánicas de los huesos

Los estímulos mecánicos que recibe un hueso provienen ya sea de la tracción que ejerce un músculo en su zona de origen o inserción, o de fuerzas externas que actúan a través de las articulaciones. Estos estímulos pueden clasificarse en estrés (fuerza por unidad de área) y deformación (cambios en las dimensiones por unidad de longitud). El estrés puede ser generado con diferentes intensidades, lo que provoca deformaciones de variadas magnitudes y modos. La deformación puede ser ejercida por cuatro tipos de fuerzas, que pueden actuar en combinación: compresión axial, flexión, torsión y desplazamiento (Figura 2.2) (Martin *et al.*, 1998; Pearson y Lieberman, 2004).

Figura 2.2. Fuerzas y deformaciones sobre huesos largos. Las flechas gruesas señalan las direcciones del estrés, mientras que las flechas finas indican las deformaciones resultantes (tomado de Pearson y Lieberman, 2004: 66).

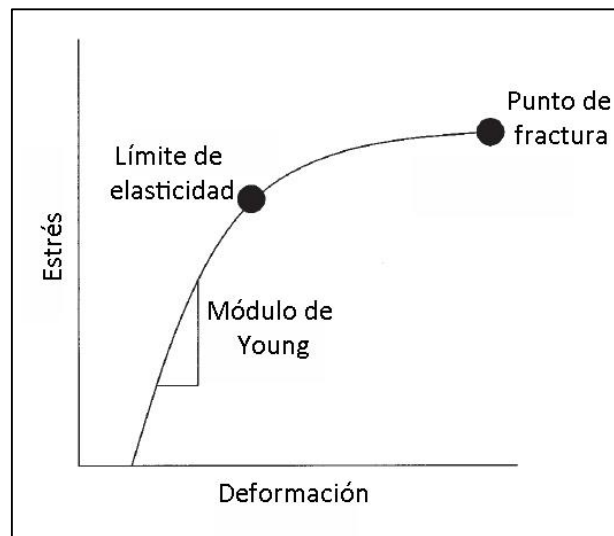


La forma en que los huesos resisten a las fuerzas mencionadas está relacionada con su composición orgánica e inorgánica. El 35% del hueso está conformado por fibras de colágeno, junto a un pequeño porcentaje de proteínas no colágenas. El otro 65% es hidroxapatita que contiene trazas de varios minerales como ser citrato, fluoruro y magnesio. El colágeno provee a los huesos de elasticidad y de la habilidad de resistir a las tensiones, mientras que los minerales óseos le aportan dureza y resistencia a la compresión. En combinación, ambos proveen al hueso de la fuerza y dureza necesaria para hacer frente a las distintas presiones estresoras (Bailey y Knott, 1999; Bailey *et al.*, 1999; Zioupos, 2001). Si se grafica una curva de deformación ósea en relación con las distintas fuerzas aplicadas sobre el hueso (Figura 2.3), puede verse que a bajos niveles de estrés y deformación, la curva es casi recta. Esta fase es conocida como módulo de Young o módulo de elasticidad. En estos rangos, las deformaciones que ocurran en el hueso son elásticas, debido a que retorna a su tamaño y forma original después que la presión finaliza. Sin embargo, por encima de ciertos niveles de estrés, conocido como “límite de elasticidad”, el hueso responde plásticamente a las fuerzas aplicadas, por lo que las deformaciones sufridas son permanentes. Si la presión continúa, se llega hasta un punto en que el hueso se fractura. Ahora bien, tanto factores intrínsecos como extrínsecos afectan las propiedades mecánicas en respuesta a las presiones externas.



Los factores intrínsecos incluyen el grado de mineralización y el de organización de los tejidos, mientras que los factores extrínsecos abarcan el modo de deformación (por ejemplo, el hueso es más fuerte frente a la compresión que frente a la tensión), la duración y tasa de la presión (Martin *et al.*, 1998).

Figura 2.3. Curva de estrés-deformación (tomado y modificado de Pearson y Lieberman, 2004: 67).



Una vez ejercida las presiones sobre el hueso ocurre el proceso de mecanotransducción, es decir el procedimiento por el cual las células óseas traducen el estímulo mecánico recibido hacia el hueso. Como ya se mencionó, el hueso contiene células sensoriales que monitorean el estrés mecánico (o cualquier otro tipo de variable relacionada con la ejecución de presión sobre el hueso, como por ejemplo el crecimiento), lo comparan con un rango de valores fisiológicos deseables y activan procesos biológicos correctivos cuando los rangos percibidos caen por fuera de lo establecido. En estos momentos pueden ocurrir dos procedimientos conocidos como modelamiento y remodelamiento (*sensu* Frost, 1987), donde en el primero la reabsorción o formación ósea en un sitio en particular ocurren de forma independientemente, mientras que en el remodelamiento, la reabsorción y la formación suceden en forma pareja. Es así que el modelamiento tiene lugar principalmente en subadultos, durante el proceso de crecimiento y desarrollo, generalmente en las

superficies del periostio y endostio. En cambio, el remodelamiento ocurre durante toda la vida del individuo, principalmente en los canales haversianos y en las superficies trabeculares del hueso cortical y canceloso, respectivamente. Esto se conoce como teoría mecanostática de Frost, la cual postula que el desuso de las partes del cuerpo activa el remodelamiento óseo, pero inhibe el modelamiento, lo cual deriva en la pérdida ósea, mientras que el sobreuso inhibe el remodelamiento y activa el proceso de modelamiento, lo cual ocasiona un incremento óseo (Figura 2.4) (Klein-Nulend *et al.*, 2012; Mariotti *et al.*, 1992; Martin, 2000; Rodan y Martin, 1981). Comúnmente ambos mecanismos han sido englobados para el nombre de “remodelación”, donde la tasa de remodelamiento decrece frente a un estado de desuso y aumenta en función de un incremento de las presiones (Figura 2.5).

*Figura 2.4. Deformación fisiológica o rangos de deformación de la teoría mecanostática de Frost en relación a rangos adyacentes de deformación, caracterizados como “desuso” y “sobreuso”. El estadio de “sobrecarga patológica” es caracterizado por una fatiga o daño significativo, por un aumento en la remodelación para reparar dicho daño y por el modelamiento del periostio y endostio consecuente (tomado y traducido de Martin, 2000).*

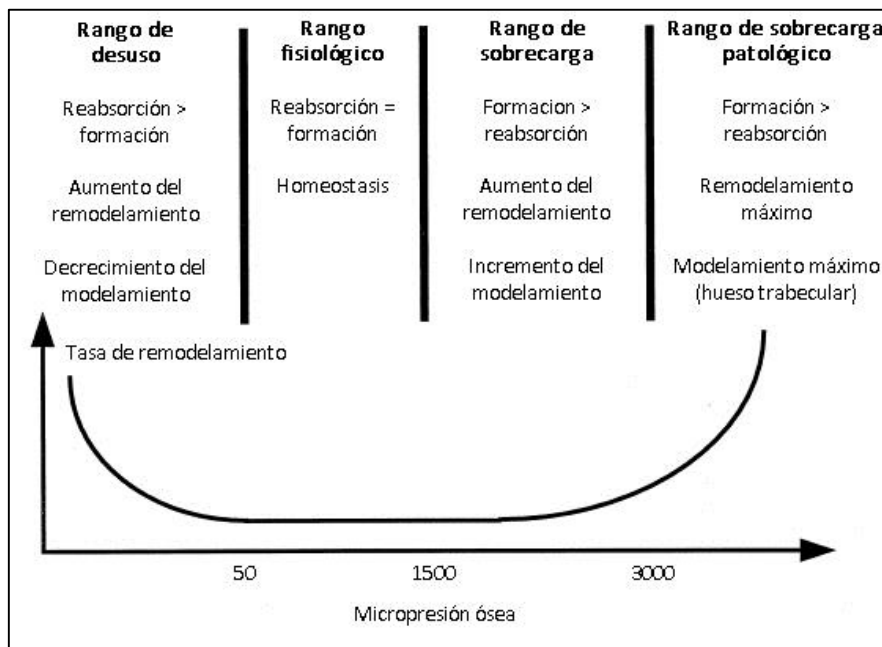
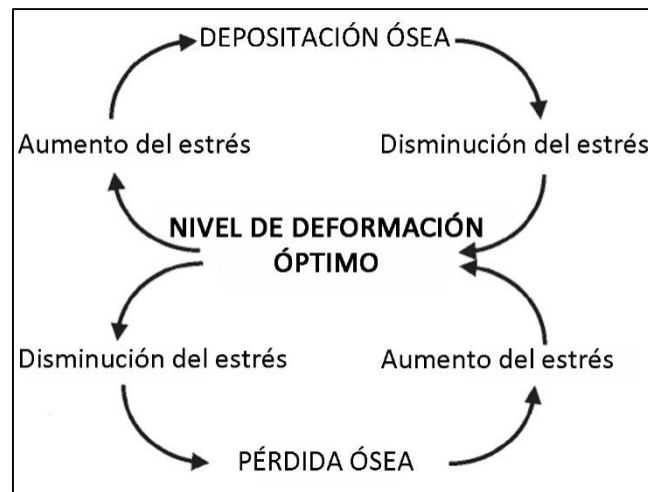


Figura 2.5. Modelo de retroalimentación de la adaptación funcional ósea (tomado y traducido de Ruff et al., 2006: 485).



El remodelamiento óseo se puede resumir en cinco ciclos: activación, reabsorción, retorno, formación y quiescencia (Figura 2.6).

- **Activación:** Luego de un microdaño provocado por un factor de estrés externo, o por uno hormonal o químico, las células de revestimiento óseo se retiran. Esto expone la fina capa de osteoides no mineralizados que rodean a la superficie del hueso. Las células de revestimiento óseo que fueron activadas envían señales químicas hacia los preosteoclastos, que se dirigen hacia la zona afectada y se fusionan para convertirse en osteoclastos.

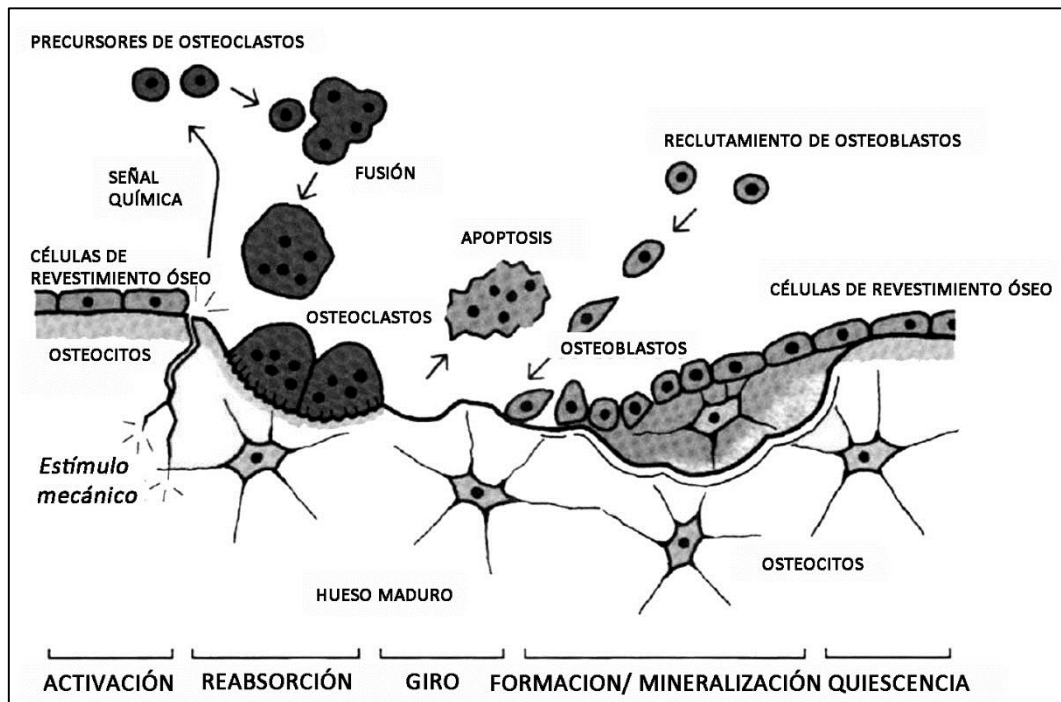
- **Reabsorción:** Es llevada a cabo por osteoclastos maduros que destruyen el componente mineral y orgánico del hueso. Una vez terminado, se produce la apoptosis de los osteoclastos.

- **Retorno:** Representa la etapa de reparación. Una vez que los osteoclastos se retiraron y murieron, son reemplazados por células que suavizan el interior de la zona de reabsorción y depositan una capa que cementa el hueso nuevo depositado en la zona.

- **Formación:** Los osteoclastos son atraídos a la zona de reabsorción por señales químicas liberadas por los osteoclastos muertos. Secretan sucesivas capas de una proteína de colágeno formadora de hueso junto a otras proteínas.

- **Quiescencia:** Una vez concluida la mineralización de los osteoides, los osteoblastos finales se aplanan dentro de la nueva superficie y se diferencian entre células de revestimiento óseo y osteocitos.

*Figura 2.6. Secuencia de remodelamiento óseo desde la activación hasta el quiescencia (tomado y traducido de Ortner, 2003: 23).*



### 2.1.1.3. Marcadores de estrés ocupacional

Las irregularidades óseas que resultan de estrés severos y prolongados conforman los marcadores de estrés ocupacional. Dichas irregularidades son generadas cuando un área ósea es afectada por una fuerza o presión que excede el límite elástico del hueso, provocando que el área de estrés no vuelva a su forma original, estimulando la formación de hueso nuevo. La tolerancia a las presiones varía entre diferentes huesos y entre porciones del mismo hueso. Es importante aclarar que los marcadores de estrés ocupacional son una de las expresiones de la plasticidad ósea bajo presiones de fuerzas extracorpóreas e internas que no son atribuibles a enfermedades, cuestiones metabólicas, desequilibrios bioquímicos, hormonales o enzimáticos o a desordenes

neuronales o vasculares. En este sentido, pueden ser ocasionados según los siguientes factores de estrés (Kennedy, 1989):

- *Atrición*: Puede suceder tanto a nivel dental como óseo. Los dientes pueden sufrir varios grados de desgaste producto de la ingestión de partículas abrasivas, por bruxismo y por actividades paramasticatorias (uso de la dentición como herramienta o como mano accesoria). Una atrición dental severa puede desencadenar lesiones que propicien la entrada de bacterias a la cavidad pulpar, como ser pérdida *antemortem*, caries y abscesos. Si bien ocurre algún tipo de regeneración de la dentina durante el estrés, cuando la tasa de atrición es muy severa y persistente, la nueva producción de dentina no alcanza a contrastar los efectos del desgaste.

La abrasión de los tejidos óseos ocurre cuando las articulaciones óseas están en contacto directo unas con otras debido al deterioro del cartílago articular, lo cual conduce a una osteoartrosis, posiblemente con señales de eburnación.

- *Lesiones entésicas*: La hipertrofia de ciertas inserciones musculares, tendinosas y/o ligamentosas forman superficies irregulares, rugosas y, en ciertas ocasiones, ocurre junto a la presencia de entesofitos y osteolitos. Estas manifestaciones son conocidas como cambios entésicos.

- *Trauma*: Las lesiones debidas a un estrés repentino o gradual que sobrepasan la elasticidad de los tejidos pueden causar fracturas óseas y dentales. En los dientes se evidencia a través de fracturas del esmalte dental y pérdida *antemortem*.

- *Nutrición*: La nutrición es la base de la capacidad individual para lograr un completo desarrollo ontogenético, la cual está medida por la disponibilidad y calidad de los recursos alimenticios, el tipo de vida y el estatus social. Ejemplos de déficits nutricionales son las manifestaciones de enfermedades metabólicas-nutricionales (hipoplasias del esmalte dental, hiperostosis porótica, *cribra orbitalia*, etc.), osteoporosis, raquitismo, etc.

#### 2.1.1.4. Limitaciones en el estudio de marcadores de estrés ocupacional

Existen otros factores intrínsecos al individuo que activan el remodelamiento óseo y que, por ende, son independientes de factores de estrés mecánicos:

---

- **Genética y ambiente:** Debido a los avances en el campo de la genética en los últimos tiempos se ha argumentado a favor de la importancia de los mecanismos de transmisión genética en la determinación de la morfología ósea y de la relativa insignificancia de la adaptación funcional ósea a estímulos mecánicos durante la vida (Lovejoy *et al.*, 2003). Esta postura dicotomiza los efectos genéticos por un lado y los ambientales por el otro. Sin embargo, se ha argumentado que si bien los mecanismos genéticos son importantes, esto no significa que el estímulo ambiental directo no lo sea. En realidad, ambos son inseparables (Martin *et al.*, 1998; Ruff *et al.*, 2006). Tal como se demostró a partir de varios experimentos mecánicos sobre animales (Chamay y Tschantz, 1972; Lanyon *et al.*, 1982; Woo *et al.*, 1981), las presiones externas tienen efectos sobre la morfología ósea. La morfología adulta final es una interacción entre genes y ejercicio físico, ambos necesarios para aumentar la masa ósea. En este sentido, Ruff y colegas dicen: *“La mayoría de los rasgos evolutivos de la morfología esquelética (e.g. lo que hace a un esqueleto de caballo ser diferente de un esqueleto humano) puede ser principalmente genético, pero lo que hace a un esqueleto de caballo (o a uno de humano) diferente de otro es producto de la genética y del ambiente, con diferentes características esqueléticas más o menos modificables ambientalmente. Es así que comprender tanto las influencias genéticas como ambientales es crítico para entender la variación morfológica”* (Ruff *et al.*, 1996: 491).

- **Edad:** la respuesta ósea frente a presiones mecánicas es edad-dependiente, donde los individuos más jóvenes responden mejor a factores de estrés mecánico, cuya habilidad decrece a lo largo de los años (Bertram y Swartz, 1991; Ruff *et al.*, 1994). Este supuesto ha levantado sospechas sobre la veracidad de la morfología de los huesos de adultos como indicadores de presiones mecánicas y por lo tanto, si dichas presiones son capaces de modificar la morfología ósea después de la adolescencia y si la morfología adulta es aun informativa de las presiones mecánicas acontecidas durante la adultez. Si bien la respuesta ósea frente a estímulos mecánicos es más marcada y es más rápida en juveniles que en adultos (Ruff *et al.*, 1994 en Pearson y Lieberman, 2004), la morfología de los huesos de adultos pueden ser utilizados como indicadores de presiones mecánicas, tal como fue demostrada en estudios actuales (Jones *et al.*, 1977; Kannus *et al.*, 1994; Krahl *et al.*, 1994). Por otro lado, hay que tener en cuenta el efecto acumulativo de estrés que contienen los huesos de individuos adultos, debido a que el

tiempo funcional de adaptación es más largo que el de los individuos más jóvenes. Con respecto a si pueden ser útiles para evaluar las presiones mecánicas acontecidas durante la adultez, los niveles de actividad en adultos todavía afectan la morfología ósea (Ruff *et al.*, 2006). Tal como se mencionó previamente, se ha demostrado que una reducción de las presiones mecánicas en adultos deriva en la pérdida de material óseo acumulado durante la vida.

- **Fracturas:** Cuando el suplemento sanguíneo del sistema haversiano es interrumpido debido a una fractura ósea se produce la necrosis de la matriz ósea, es decir los osteocitos mueren. En este caso, la muerte de los osteocitos reduce la generación y transmisión de señales inhibitoras de estrés a las células de revestimiento óseo cercanas, activándose el remodelamiento. De esta forma, se reemplaza el tejido óseo muerto por otro nuevo que contiene osteocitos (Martin, 2000).

- **Hormonas:** Está principalmente relacionado con la cantidad de estrógenos. Tomkinson *et al.* (1997) observaron que una disminución en los niveles de dicha clase de hormonas resultó en un incremento de la apoptosis de los osteocitos en mujeres, cuya proporción fue similar a la cantidad de receptores de estrógenos. Una vez más, la muerte de los osteocitos reduce la fuerza de las señales que inhiben el estrés, aumentando la activación de la remodelación, causando pérdida ósea. Este mecanismo fragiliza al hueso y lo incapacita para hacer frente a presiones mecánicas.

### **2.1.2. Diferenciación social a partir del estudio de los cuerpos**

#### **2.1.2.1. Diferenciación social**

La diferenciación social forma parte de las relaciones sociales entre las personas y, por ende, es un aspecto que interfiere y constituye sus prácticas cotidianas. En este sentido, la desigualdad social se encuentra presente en todo tipo de sociedad y permea la vida diaria de las personas (Béteille, 2002; Flanagan, 1989). Es decir que una sociedad puede ser igualitaria y contener relaciones de desigualdad (por ejemplo, relaciones de parentesco), o la inversa. En términos de Flanagan (1989: 261): *“No hay sociedades igualitarias [...] Sin embargo, existen contextos, escenas o situaciones igualitarias”*.

La desigualdad social ocurre en todas las sociedades y son negociadas y manejadas en contextos de relaciones y prácticas interpersonales diarias. Las desigualdades pueden adquirir diversas formas: desigualdad material (algunos individuos poseen ciertos objetos que otros no tienen), política (en la toma de decisiones), simbólicas (duración de los ritos de iniciación para cada sexo) y económica (acceso diferencial a los recursos básicos), donde la presencia de una de ellas no implica la existencia de otras (Flanagan 1989). Más que nada la distinción entre sociedades igualitarias y jerárquicas resalta las formas en que las desigualdades están organizadas (Berreman, 1978). En las llamadas “sociedades igualitarias”, las desigualdades no están institucionalizadas, sino que el estatus se organiza de forma horizontal en base al género, sexo, edad y características personales (Balandier, 1975; Béteille, 2002; Flanagan, 1989). Estos tipos de sociedades tienen una economía igualitaria basada en principios de reciprocidad. Por ejemplo, entre los *Mbuti* la caza colectiva involucra tanto a hombres como a mujeres y a veces a niños, y no se relaciona con diferencias en tamaño físico o dominio geográfico (Dahlberg, 1981 en Flanagan, 1989). El concepto de simetría sexual es usado para subrayar la complementariedad del trabajo de los hombres y de las mujeres (Sanday, 1981). Por ejemplo, entre los *!Kung* ciertas tareas son hechas por mujeres, otras por hombres y algunas por ambos sexos, otras por niños y las restantes por todo el grupo, pero no hay tareas más importantes que otras (Flanagan, 1989). En cambio, en las sociedades jerarquizadas, las diferencias están institucionalizadas. Ellas ocurren como el resultado de reglas que actúan para alejar a la población de recursos sociales, económicos o políticos. Sin embargo, estas sociedades pueden tener relaciones y prácticas igualitarias aún bajo el control de relaciones económicas dominantes (Chapman, 2003).

#### 2.1.2.2. El estudio de la diferenciación social a partir de la materialidad del cuerpo

Como se desarrolló en el acápite anterior, las formas que adoptan los cuerpos a lo largo de la vida de un individuo expresan sus historias y modos de vida. Es decir que las características materiales del cuerpo humano son la clave para acceder a su materialidad, entendiendo por ésta a las diversas formas que el cuerpo puede adquirir en un contexto espacial y temporal en particular gracias a su plasticidad para adaptarse al medio (Sofaer, 2006). En este sentido, el cuerpo se concibe como una construcción



---

social que es contextual e históricamente producida. Es creado en relación con un mundo material que incluye tanto a objetos como a otras personas (Shanks y Tilley, 1982). En otras palabras, los cuerpos son creados a través de las prácticas sociales. Sin los objetos y sus acciones asociadas, las relaciones sociales carecen de significado, ya que no hay nada que las medie (Renfrew, 2001; Sørensen, 2000). Es así como las tradiciones, los valores y las habilidades de los individuos pueden ser expresados en el esqueleto humano, ya que las acciones individuales y/o grupales tienen el potencial de producir consecuencias materiales predecibles, derivando en diferentes tipos de cuerpos (Ingold, 1998, 2001). En este sentido, la materialidad del cuerpo incorpora modos de vida culturalmente específicos (Ingold, 1993; Sofaer, 2006). Los modos en que las tradiciones sociales se incorporan y manifiestan en el cuerpo y la forma en que connotan pertenencias a diferentes grupos sociales, han sido objeto de estudio de varios investigadores. Por ejemplo: el modo de caminar, la presencia de adornos personales y la ropa producen modificaciones en el cuerpo, cuyos modos de expresión y acción están circunscriptos a un contexto social y temporal en particular y son determinados por las relaciones sociales circundantes (Klingerman, 2006; Mauss, 2001 [1934]; Sofaer, 2000a). En síntesis, la materialidad del esqueleto es construida a través de la vida del individuo y es definida por las actividades desarrolladas con sus concomitantes respuestas óseas (Ingold, 1993; Klingerman, 2006; Mauss, 2001 [1934]; Sofaer, 2000a, 2006). Sin embargo, las formas que pueden adoptar los cuerpos están en estrecha relación con las características materiales óseas que permiten u obstaculizan sus cambios y desarrollo. Debido a que la plasticidad del cuerpo no es ilimitada y la gente tiene experiencias comunes, o está situada en contextos con valores sociales similares, los cuerpos pueden tener expresiones equivalentes (Sofaer, 2006).

Las modificaciones y adaptaciones óseas de los cuerpos están relacionadas con las categorías culturales y sociales específicas a las que pertenecen los individuos, ya sea en términos de estatus, edad, género, clase, o una combinación de ellas. En este sentido, la identidad social y las experiencias del cuerpo están íntimamente relacionadas (Featherstone, 1982; Featherstone *et al.*, 1991; Shilling, 1993). El esqueleto corporaliza (*embodies*) la historia de las relaciones sociales y es un artífice de ellas. Es así que el cuerpo se convierte en el centro de atención del debate acerca de las formas y de los grados en que es culturalmente construido, inscripto o sujeto a relaciones de poder

---

(Sofaer, 2006). Las descripciones de las modificaciones óseas no sólo representan un conjunto de procesos a nivel individual, sino que también son historias de las relaciones mantenidas con otras personas y grupos. Esto implica una alteración constante de las estructuras y de la composición ósea a lo largo de la vida del individuo que interactúa con el inevitable proceso de crecimiento y envejecimiento. El cuerpo incorpora y se desarrolla dentro de un conjunto de normas culturales, lo que conduce a que las diferencias culturales sean biológicas (Ingold, 1998). Es así que el estudio de la diferenciación social a partir de los cuerpos cobra importancia.

### 2.1.2.3. Sexo y género. Dos componentes de la desigualdad social

Debido a que la desigualdad social es una condición común a todas las sociedades humanas, en ciertos casos suele manifestarse a través de formas sutiles de poder (Béteille, 2002). Dentro de este contexto, cobra importancia el estudio de las relaciones de género como uno de los componentes de un sistema de desigualdad. El concepto de género en las ciencias sociales deviene de la necesidad de explicar la complejidad de las relaciones y de los comportamientos que rodean las vidas de las personas que no están supeditadas únicamente al sexo biológico (Collier y Yanagisako, 1987; Cornwall y Lindisfarne, 1994; del Valle, 1993; Lorber, 1994; Moore, 1988; Ortner y Whitehead, 1981). El problema de la naturalización de los roles de género es que determina al comportamiento en términos biológicos, sin embargo, diversos autores han sostenido que constituye un fenómeno cultural e históricamente construido (Strathern, 1980; Wade, 1993). Por lo tanto, es necesario mantener una distinción entre sexo y género (Armelagos, 1998; Walker y Cook, 1998). El sexo tiene una realidad material y como tal puede contribuir al estudio de las diferencias entre cuerpos, ya que está compuesto de categorías que pueden haber tenido una relevancia social en el pasado. Al respecto, la caracterización osteológica del cuerpo no prohíbe o remueve la necesidad de examinar cómo el sexo es socialmente entendido y regulado (Hollimon, 1996, 2011; Sofaer, 2000b, 2006). En cambio, el género es el resultado de un proceso de identidad social que está ligado a otros marcos identitarios como ser la edad, sexualidad y etnia (Alberti, 2001; Conkey y Spector, 1984; Sofaer, 2002, 2006). Al implicar un proceso de identificación, el género está relacionado con las formas en que se percibe y se

conceptualiza a lo femenino o masculino, sin que esté ligado necesariamente a una preferencia o inclinación sexual por parte de los individuos. El género se traduce en las conductas de los individuos y por lo tanto se concibe como un comportamiento culturalmente percibido y aprendido, conformado por las acciones cotidianas que los individuos realizan (Alberti, 2001; Conkey y Spector, 1984; Lazzari, 2003; Sofaer, 2002, 2006; Sørensen, 2000)). Por lo tanto, el sexo es solo una de las muchas formas que puede adquirir el género, sin que estén íntimamente relacionados (Alberti 2001; Conkey y Spector, 1984; Sofaer, 2002).

Al incluir en los análisis la presencia de géneros se abre un gran abanico de posibilidades que se eliminarían al igualarlo con el sexo (Sørensen, 2000). De esta manera, podremos observar otras formas de diferenciación entre los individuos que son reguladas y entendidas socialmente, sin caer en un determinismo biológico. Al incluir al género aumentamos la complejidad en que la vida humana puede ser explorada (Alberti, 2001; Lazzari, 2003; Sofaer, 2006).

## **PARTE II. APLICACIONES TEÓRICAS Y METODOLÓGICAS AL ESTUDIO DE LOS MARCADORES ÓSEOS DE ACTIVIDAD**

### **2.2.1. Antecedentes generales**

Los estudios sobre marcadores óseos de actividad o, como se denominaron clásicamente, “marcadores de estrés ocupacional”, se remontan a casos clínicos con el objetivo de estudiar las enfermedades de mineros, comerciantes y militares en Europa del siglo XVI (*e.g.* Gergius Agricola, 1556; Parecelsus, 1567; Ramazzini, 1705; todos citados en Kennedy, 1989). Posteriormente, hacia el siglo XIX, anatomistas y cirujanos observaron que el esqueleto puede dar señales de irregularidades morfológicas y morfométricas que podrían estar relacionadas a hábitos cotidianos, como por ejemplo la presencia de fracturas y modificaciones en el esternón y clavícula por el acarreo de objetos pesados (Lane, 1887, en Kennedy, 1989). Por otro lado, estudios antropológicos relacionados con el objetivo de encontrar diferencias entre los primates y las “razas civilizadas y salvajes” fueron realizados por varios investigadores de la época (*e.g.* Broca,

1868; Manouvier, 1888; ambos en Kennedy, 1989). En América, los estudios recién comenzaron en el siglo XIX con el trabajo de Hrdlička (Kennedy, 1989).

Durante el siglo XX y especialmente después de la publicación y desarrollo de la ley de Wolff, los estudios sobre marcadores ocupacionales continuaban desarrollándose en el campo de la medicina. Los dos tipos de estudios más comunes utilizaron animales o mediciones de la hipertrofia del hueso en atletas. En general, estos experimentos demostraron que los aumentos en las presiones mecánicas están correlacionados con aumentos en las tasas de remodelación ósea. Más aún, los aumentos en la fuerza del hueso, observados luego de ejercer presión y estrés en vivo, son debidos a cambios en la cantidad y distribución del hueso en vez de cambios en las propiedades materiales del tejido óseo (Wilczak, 1998).

Los estudios en la medicina del deporte en relación con los patrones de actividad, tienen la ventaja de conocer las actividades que realizan los individuos analizados. La mayoría de estos estudios se centran en deportes que involucran mociones intensivas unilaterales. Un ejemplo de esto son los jugadores de tenis, lanzadores y otros deportes (Jones *et al.*, 1977; Kannus *et al.*, 1994; Krahl *et al.*, 1994; Shaw y Stock, 2009). Los resultados demuestran que el brazo más utilizado durante el juego es más grande y fuerte en todas sus dimensiones que su antímero (hasta un 30% más). A su vez, observaron que la edad en que se inician estas actividades deportivas influye en los grados de expresión y de remodelación ósea. La mayor diferencia entre las extremidades superiores (la que se somete al juego y la que no) se encuentra en individuos que comenzaron su entrenamiento en edades tempranas, es decir durante su infancia o adolescencia. En cuanto a los entesofitos y osteolitos, en tiradores de jabalina y otros deportistas se detectaron heridas microtraumáticas en el epicóndilo medial del húmero con el cual arrojan.

Por otro lado, el uso repetitivo de las articulaciones es asociado con un mayor riesgo de osteoartrosis. Estudios de diversas ocupaciones han relacionado la presencia de osteoartrosis en ciertas articulaciones con las actividades realizadas (Coggon *et al.*, 2000; Croft *et al.*, 1992; Felson *et al.*, 1991; Hadler *et al.*, 1978). Sin embargo, también hay que mencionar que no siempre dichas asociaciones fueron encontradas (Jones *et al.*, 2002; Puranen *et al.*, 1975; Sutton *et al.*, 2001; Weiss y Jurmain, 2007). También se hallaron altas prevalencias en la cadera y rodillas de jugadores de fútbol y corredores

profesionales (Kujala *et al.*, 1995; Spector *et al.*, 1996). No obstante, la relación entre fuerza muscular y el desarrollo de osteoartrosis no está del todo clara. Se ha encontrado una relación directa entre ambos, donde a mayor debilitamiento muscular mayores probabilidades de presentar osteoartrosis, principalmente en la rodilla (Baker *et al.*, 2004; Slemenda *et al.*, 1997). Sin embargo, en los huesos de la mano la relación es inversa (Chaisson *et al.*, 1999).

En los últimos años, los estudios experimentales sobre el remodelamiento óseo por estrés inducido se han centrado en examinar los cambios en el grosor cortical y en el volumen (Forwood, 2001; Robling *et al.*, 2000; Robling *et al.*, 2002; Torrance *et al.*, 1994) o cambios en la densidad mineral ósea (Hsieh *et al.*, 2001; Mosley y Lanyon, 1998; Mosley *et al.*, 1997; Wallace y Cumming, 2000). Otros investigadores focalizaron sus estudios en la orientación de las trabéculas del tejido esponjoso (Ohashi *et al.*, 2002), pero hay poca evidencia experimental sobre la hipertrofia en las inserciones musculares. Recientemente, Robling *et al.* (2002) en un estudio experimental sobre ratas observaron que un aumento en el estrés mecánico sobre los cúbitos puede derivar en una adaptación de las dimensiones morfológicas óseas. Por otro lado, Zumwalt (2006) evaluó la relación entre el tamaño de las entesis y las actividades en un experimento entre dos conjuntos de ovejas: uno de ellos fue sometido durante 90 días a ejercicios de trote, mientras que otras llevaban una vida sedentaria. A las ovejas que estaban bajo ejercicio se les iba añadiendo peso en las mochilas que llevaban hasta alcanzar un 20% de su masa corporal. Al finalizar los estudios si bien notó ciertos cambios en las inserciones musculares de las extremidades, al estandarizarlas con el tamaño corporal, las diferencias desaparecieron. Esto indicó que el régimen de ejercicio usado en ese estudio no aumento el tamaño de las entesis, aún en los casos en que el músculo se había hipertrofiado.

En lo que respecta a la arqueología, desde fines de 1980 y 1990 ha habido un aumento en el interés por el estudio de la variabilidad en la morfología de las entesis y de la osteoartrosis, tanto a escala individual como poblacional para la reconstrucción comportamental de sociedades prehistóricas e históricas (al-Oumaoui *et al.*, 2004; Bridges, 1991, 1993, 1994; Chapman, 1997; Churchill y Morris, 1998; Davis *et al.*, 2013; Eshed *et al.*, 2004; Havelková *et al.*, 2013; Hawkey, 1988; Hawkey y Merbs, 1995; Henderson *et al.*, 2013; Jurmain, 1977, 1980, 1990, 1991; Jurmain *et al.*, 2012; Jurmain

y Villote, 2010; Kennedy, 1983, 1989, 1998; Knüsel *et al.*, 1997; Lai y Lovell, 1992; Lieverse *et al.*, 2007, 2013; Lovell, 1994; Meyer *et al.*, 2011; Molnar, 2006, 2010; Molnar *et al.*, 2011; Parks, 2002; Peterson, 1998; Porčić y Stefanivić, 2009; Quevedo Kawasaki, 2000; Robb, 1998; Robb *et al.*, 2001; Rojas-Sepúlveda *et al.*, 2006; Rojas-Sepúlveda y Dutour, 2014; Sofaer, 2000b; Steen y Lane, 1998; Waldron, 1991; Waldron, 1993, 1995; Weiss, 2003a y b, 2004, 2005, 2006, 2007, 2012; Weiss *et al.*, 2012; Weiss y Jurmain, 2007; Wentz, 2010; Woo y Sciulli, 2013; entre otros). Los estudios arqueológicos sobre la morfología y cambios en las entesis, han basado sus conclusiones en aquellas derivadas de la medicina o biología recientemente mencionadas. Sin embargo, a través de una revisión crítica de los antecedentes que conforman dichos estudios se puede observar que es durante los últimos años que los análisis arqueológicos comenzaron a implementar los conocimientos generados por la medicina. En este sentido, los nombres que han recibido las variaciones morfológicas en las entesis fueron cambiando a través de los años. Debido a que al principio de estos estudios se asumía que el tipo de marca ósea estaba directamente relacionada con la cantidad y duración del estrés o trauma habitual sobre un músculo específico (Galtés *et al.*, 2006; Hawkey y Merbs, 1995; Rodríguez, 2005), dichos marcadores se denominaron “Marcadores de estrés músculo-esquelético” (Hawkey y Merbs, 1995). Este término engloba diferentes cambios en las entesis, desde irregularidades en la superficie hasta la presencia de fosas o entesofitos. Paralelamente y con mayor énfasis en años recientes, surgió el término “entesopatía”, el cual designa cambios específicos en las entesis, como ser presencia de entesofitos, fosas y porosidad (Benjamin y Ralphs, 1998; Benjamin *et al.*, 2006; Mariotti *et al.*, 2004; Villote *et al.*, 2010a y b). Ahora bien, hoy en día dichos términos son fuertemente criticados y considerados inapropiados porque el término “marcadores de estrés músculo-esquelético” asume una etiología determinada, mientras que “entesopatía” presupone una condición patológica (Jurmain y Villote, 2010). Debido a esto, se utiliza un término más neutral: “cambios entésicos” que engloba todos los cambios morfológicos que asumen las entesis (Santos *et al.*, 2011).

A los fines de poder estudiar los cambios entésicos y la osteoartrosis, se desarrollaron varias metodologías macroscópicas tanto de índole cualitativa como cuantitativa, bajo el supuesto que las diferentes expresiones morfológicas son un correlato directo de la acumulación de estrés repetitivo en las entesis (Hawkey y Merbs,

---

1995; Mariotti *et al.*, 2007; Robb, 1998; Villote, 2006) y en las articulaciones (Bridges, 1993; Buikstra y Ubelaker, 1994; Jurmain, 1975; Mendonça da Souza, 1992; Sofaer, 2000b). A pesar de esta variabilidad metodológica, el método más conocido y utilizado mundialmente para el relevo de los cambios entésicos corresponde a aquel elaborado por Hawkey (1988) y publicado por Hawkey y Merbs (1995). Este método divide la apariencia de las entesis en tres categorías: robustez, estrés y exostosis. La robusticidad registra, en una escala ordinal, los cambios cualitativos en la forma, tamaño, prominencia y superficie de las inserciones musculares hasta la manifestación de lesiones osteolíticas (correspondientes a la categoría de “lesiones por estrés” según Hawkey y Merbs) o bien de entesofitos (denominadas “exostosis” según dichos autores). Sin embargo, si bien este método ha sido utilizado en una gran diversidad de trabajos cuyo objetivo principal es observar patrones de actividad en los huesos (Chapman, 1997; Eshed *et al.*, 2004; Galtés *et al.*, 2006; Molnar, 2006; Steen y Lane, 1998; Weiss, 2003a y b), ha sido fuertemente criticado en los últimos años. Esto se debe fundamentalmente a que asume, sin justificación clínica ni histológica, que la robusticidad y las lesiones de estrés (osteolitos) son causados por microtraumas, mientras que la presencia de entesofitos (exostosis) es ocasionada por macrotraumas. En consecuencia, considera a dichas manifestaciones dentro del *continuum* de desarrollo de las entesis (Jurmain *et al.*, 2012). A su vez, a esta crítica se le añade que no tiene en cuenta las diferencias entre las entesis fibrocartilaginosas y fibrosas (Villote, 2006; Villote *et al.*, 2010a; Villote y Knüsel, 2013) y que lo descrito como lesiones por estrés, en vez de ser un correlato directo de las actividades, está más relacionado con la edad de los individuos. Esto es debido a una actividad dominante de los osteoclastos por sobre los osteoblastos en las zonas de inserción. Es así que la presencia de fosas en las inserciones musculares ha sido detectada en varias investigaciones antropológicas, principalmente en individuos adolescentes y adultos jóvenes (Hawkey y Merbs, 1995; Mariotti *et al.*, 2004). Por lo tanto, esta manifestación debe tomarse con precaución antes de relacionarlo con factores mecánicos (Villote y Knüsel, 2013). Por último, si bien Hawkey y Merbs (1995) señalan un buen porcentaje de reproducibilidad del método, un estudio reciente observó que las entesis que tenían una morfología rugosa mostraban bajos índices de reproducción en relación con aquellos cuyos sitios de inserción son suaves y poco pronunciados. El problema radica en la dificultad de reducir la gran variabilidad de

expresión que tienen las entesis a unas pocas categorías discretas, con una terminología poco específica (Davis *et al.*, 2013).

Durante los últimos años, debido al avance en la etiología de las entesis y con fines de seguir analizando la hipótesis acerca de que los mayores grados de desarrollo en las inserciones musculares se corresponden con un mayor estrés mecánico, se desarrollaron otros métodos de registro para la morfología de las entesis (Henderson *et al.*, 2013; Mariotti *et al.*, 2004, 2007; Villote, 2006). Estos métodos abarcan ciertas mejoras con respecto a aquel desarrollado por Hawkey y Merbs (1995) como ser un mayor registro fotográfico de cada cambio entésico, lo cual reduce la incertidumbre al momento del relevo (*cf.* Mariotti *et al.*, 2007) y distinciones entre entesis fibrosas y fibrocartilaginosas. Esto último es de suma importancia, ya que, ambos tipos de entesis responden de forma diferente al estrés, debido a diferencias en su localización, tamaño en de los sitios de inserción y modo de inserción (Benjamin *et al.*, 2006)<sup>1</sup>. En lo que concierne a la osteoartrosis se ha llegado al consenso de utilizar al menos dos indicadores para establecer su presencia, donde la evidencia de eburnación es patognomónica (Waldron, 2009).

Independientemente del método elegido, se pueden distinguir dos posturas en los estudios de los marcadores óseos ocupacionales: por un lado se encuentran una serie de investigadores que sostienen que se puede acceder al conocimiento de actividades específicas practicadas por los individuos (arco y flecha, molienda, lanzas, remo, etc.) a través de ciertos movimientos como ser flexión, supinación y pronación, rotación, etc. (Capasso *et al.*, 1998; Chapman, 1997; Eshed *et al.*, 2004; Kennedy, 1983; Lai y Lovell, 1992; Molnar, 2006, 2010; Peterson, 1998; Rodríguez, 2005; Sofaer, 2000b), mientras que otro grupo analiza la variabilidad general en los patrones de los marcadores óseos sin hacer mención a las actividades específicas derivadas (al-Oumaoui *et al.*, 2004; Robb, 1998; Stirland, 1998; Wilczak, 1998). El grupo de las actividades específicas sostienen sus conclusiones argumentando que el repertorio de actividades realizadas por una población es limitado y está sustentado por los estudios en la economía de dichas poblaciones. Frente a este argumento, los que están en contra de esta postura sostienen

---

<sup>1</sup>Para mayores detalles sobre ambos tipos de entesis remitirse al capítulo VI, punto 6.2.1.



que el conocimiento e imaginación del investigador limitan las interpretaciones sobre el rango de tareas posibles y de las formas en que la gente del pasado las llevaba a cabo. Por ejemplo, es común que a los músculos hiperdesarrollados del brazo y hombro en los hombres se les adjudique un uso de armas, mientras que el mismo estado en los mismos músculos en las mujeres es atribuido al procesamiento de plantas o de pieles (*e.g.* Eshed *et al.*, 2004). Cuando dicha información no está apoyada por evidencia etnográfica o histórica, esas interpretaciones pueden decir más sobre nuestras categorías de género culturalmente definidas que de las actividades del pasado. A su vez, la mayoría de los conjuntos musculares responden a mosaicos complejos de estrés biomecánico, lo cual significa que el esqueleto registra muchas actividades realizadas en diferentes periodos a lo largo de la vida de un individuo (Robb, 1998) y varias de estas actividades pueden tener correlatos óseos similares (Meyer *et al.*, 2011). Con esto la relación entre la morfología de las entesis y actividades específicas se ve debilitada.

A pesar de los dos tipos de enfoques, los objetivos de las investigaciones son compartidas por ambas corrientes, los cuales se han concentrado principalmente en analizar aspectos de la economía de poblaciones prehistóricas y contemporáneas, y mayoritariamente aquellos relacionados con una división sexual del trabajo. Son muchos los estudios que han encontrado un mayor desarrollo entésico y de osteoartritis en los miembros superiores de los individuos masculinos por sobre los femeninos (Bridges, 1991; Chapman, 1997; Churchill y Morris, 1998; Hawkey y Merbs, 1995; Molnar *et al.* 2011; Quevedo Kawasaki, 2000; Steen y Lane, 1998; Weiss, 2007; Weiss *et al.*, 2012; Wentz, 2010), aunque también se ha registrado la inversa (al-Oumaoui *et al.*, 2004; Chapman, 1997; Eshed *et al.*, 2004; Molnar *et al.*, 2011; Quevedo Kawasaki, 2000; Sofaer, 2000b; Waldron, 1993). Estas diferencias fueron atribuidas a la realización de diferentes tareas por ambos sexos.

Son pocos los estudios que se focalizan en aspectos relacionados con la organización y diferenciación social de poblaciones pasadas (Havelková *et al.*, 2013; Knüsel *et al.*, 1997; Molnar, 2006; Palmer, 2012; Porčić y Stefanivić, 2009; Robb, 1998; Robb *et al.*, 2001; Rodríguez, 2005; Woo y Sciulli, 2013). Dentro de ellos, es importante mencionar los correspondientes a Robb (1998), Rodríguez (2005) y Porčić y Stefanivić (2009), quienes a través del estudio sinérgico de los cambios entésicos y de los patrones mortuorios accedieron a aspectos relacionados con la diferenciación social en

---

poblaciones pasadas europeas y americanas. En cuanto al primero de ellos, Robb (1998) investiga una serie esquelética del imperio Romano donde observó relaciones entre los agrupamientos resultantes de los marcadores musculares y la cantidad y composición del acompañamiento mortuario como así también con la arquitectura de la tumba. A su vez, estas diferencias también se relacionaban con otros indicadores como ser nódulos de Schmorl, periostitis o trauma. En cuanto a Rodrigues (2005) se encontraron correlaciones positivas entre la cantidad de roles sociales ejercidos por el individuo (inferidos a través de los acompañamientos mortuarios) y la morfología de las inserciones musculares en sociedades Hopewell. Es decir que a mayores roles sociales se correspondían mayores grados de desarrollo muscular. Tanto hombres como mujeres ejercían posiciones de liderazgo y tenían un prestigio social alto, pero entre los hombres la carga muscular era más liviana que entre las mujeres, conduciendo en consecuencia a diferencias en el desarrollo de las entesis entre ambos sexos. Esto es debido a que las mujeres tenían mayores roles sociales que los hombres. En cambio, Porčić y Stefanivić (2009), al analizar la estructura social en la edad de bronce temprana en Serbia, no encontraron correlaciones entre la intensidad laboral en general y el ranking social, este último también inferido a partir del acompañamiento mortuario. Sin embargo, al tener en cuenta el sexo de los individuos encontraron correlaciones positivas aunque no significativas en los hombres entre el estatus vertical y la intensidad de uso de los miembros superiores, especialmente el hombro, y correlaciones negativas entre dichas variables y las mujeres. Otros estudios señalan la falta de correlaciones entre el estatus social de los individuos y los marcadores musculares, como es el caso de Knüsell *et al.* (1997) quienes analizan los patrones de osteoartrosis vertebral en una muestra de individuos del período medieval en Inglaterra, cuyos sectores donde estaban inhumados habrían tenido un correlato directo con el estatus social de cada individuo. Sin embargo, no encontraron relaciones entre dichos sectores y los patrones degenerativos de la columna vertebral, llevándolos a concluir que las patologías observadas eran más un reflejo de los cambios acontecidos por una postura bípeda y que no estarían relacionados con la ejecución de actividades. Woo y Sciulli (2011) llegan a una conclusión similar para el período Arcaico de Ohio (sociedades cazadoras-recolectoras), debido a que no hallaron diferencias entre las inhumaciones con y sin acompañamiento

mortuorio y la presencia de osteoartrosis, que parecería estar más relacionada con una división social basada en el sexo y edad de los individuos.

A pesar de esta diversidad de estudios y si bien algunos de los mencionados lo tienen en cuenta, en los últimos años han surgido una serie de críticas en cuanto a la relación directa entre los cambios entésicos, la osteoartrosis y las actividades y, por ende, de las conclusiones arribadas en algunos trabajos en cuanto a las diferencias entre los sexos, ya que diferentes aspectos intrínsecos a los individuos y no relacionados con las actividades influyen en el desarrollo de las entesis y de la osteoartrosis (ver síntesis en Jurmain *et al.*, 2012; Weiss y Jurmain, 2007). Ellos son: la edad (Alves Cardoso y Henderson, 2010; Jurmain, 1991; Lieverse *et al.*, 2007; Mariotti *et al.*, 2004; Milella *et al.*, 2012; Molnar, 2010; Molnar *et al.*, 2011; Okanlawon, 2012; Robb, 1998; Rogers *et al.*, 1997; Rojas-Sepúlveda *et al.*, 2006; Villote *et al.*, 2010a y b; Weiss, 2003, 2005, 2006, 2012; Wilczak, 1998), el tamaño corporal (Churchill y Morris, 1998; Jurmain, 1991; Weiss, 2003, 2005, 2006, 2007; Wilczak, 1998; Zumwalt, 2006), tamaño muscular (Niinimäki, 2011; Niinimäki *et al.*, 2013; Robb, 1998), los genes (Chen *et al.*, 2007; Jonsson *et al.*, 2003; Manek *et al.*, 2003; Min *et al.*, 2005; Spector y MacGregor, 2004; Zhai *et al.*, 2004), trauma (Lohmander *et al.*, 2004; Resnick y Niwayama 1983; Roos *et al.*, 2001) y condiciones patológicas (Lane *et al.*, 1999; Mariotti *et al.*, 2004, McAlindon *et al.*, 1996; Moreno-Reyes *et al.*, 2003; Villote *et al.*, 2010a y b). En cuanto al primero de ellos, se han encontrado correlaciones positivas entre los grados de desarrollo muscular, la osteoartrosis y las edades, donde a edades más avanzadas el grado de desarrollo de ambos es mayor. En lo que concierne a la osteoartrosis, se ha señalado un aumento en su presencia como consecuencia de una exposición acumulativa a varios factores de riesgos como así también al adelgazamiento del cartílago, debilitamiento de la fuerza muscular y cambios en la estructura del hueso como parte del proceso de envejecimiento normal que los hace más susceptibles a no poder lidiar con adversidades externas (Felson, 2000; Srikanth *et al.*, 20005; Weiss, 2005; Zhang y Jordan, 2010). En cuanto a los cambios entésicos, la relación con la edad ha sido explicada desde dos puntos de vista. Algunos investigadores atribuyen este hecho a la acumulación de estrés durante la vida del individuo, dando como resultado grandes y pronunciadas inserciones musculares (mayores a 50 años; Alves Cardoso y Henderson, 2010; Mariotti *et al.*, 2004; Milella *et al.*, 2012; Molnar, 2010; Robb, 1998; Rogers *et al.*, 1997; Villote *et al.*, 2010a;

Weiss, 2003; Wilczak, 1998). Otros argumentan a favor de cambios en la estructura del hueso debido a una reducción de la actividad osteoblástica, lo cual puede derivar en una corteza ósea más fina y en una apariencia más rugosa (Weiss *et al.*, 2012). Si bien este proceso no está descrito para los humanos, esta progresiva organización de las entesis durante el crecimiento y desarrollo podría explicar la falta de áreas de inserción claramente distinguibles en restos óseos de adolescentes. Es más, en los huesos humanos la apariencia clásica de una entesis fibrocartilaginosa se observa cuando las apófisis de los huesos largos están parcial o completamente fusionadas (Villote y Knüsel, 2012). En las entesis fibrosas durante el crecimiento hay una presencia simultánea de osteoblastos y osteoclastos, aparentemente relacionada con la migración de las inserciones tendinosas y ligamentosas durante el crecimiento en longitud de los huesos largos. Algo importante es que la tracción muscular no tiene un papel importante en esta migración. A su vez, las inserciones fibrosas durante esta etapa suelen tener una apariencia tipo “fosa o surco” (por ejemplo, inserción del músculo *pectoralis major*, *teres major*, *soleus*, ver explicación más arriba). Por otro lado, se comprobó que no todas las características de las entesis reaccionan de la misma manera frente a la edad. Millela *et al.* (2012) como así también Henderson *et al.* (2013) observaron que los entesofitos están más correlacionados con la edad que los osteolitos. Esto resalta la necesidad de registrar cada aspecto de las entesis por separado.

En cuanto a la influencia del tamaño corporal, se parte del trabajo realizado por Zumwalt (2006). Teniendo esto en cuenta, Weiss (2003, 2007) pone a prueba la influencia del tamaño corporal en las inserciones musculares de los miembros superiores de una muestra arqueológica compuesta por hombres y mujeres, bajo la asunción que los brazos estarían menos influenciados por el peso corporal que los miembros inferiores y, por ende, los cambios entésicos se relacionarían mejor con las actividades. Sus resultados ofrecieron correlaciones entre el tamaño del húmero y el sexo, donde los individuos masculinos tenían mayores inserciones musculares. Esto es así porque los hombres son, en promedio, más grandes en tamaño y más pesados que las mujeres. Al controlar los tamaños corporales para ambos sexos, las diferencias observadas desaparecieron para la mayoría de las inserciones relevadas, mientras que en otras se mantuvieron. Aquellas inserciones influenciadas por el tamaño corporal fueron descartadas, mientras que aquellas que mantuvieron la diferencia entre los sexos

fueron atribuidas a la realización de actividades diferentes. Con esto concluye en que hay que tener en cuenta el tamaño corporal en los estudios de las entesis antes de arribar a conclusiones sobre diferencias en actividades. Resultados similares fueron obtenidos por otros investigadores (*e.g.* Niinimäki *et al.*, 2013). En relación con la osteoartrosis, también se han realizado estudios para evaluar la influencia del tamaño corporal (Jurmain, 1991; Weiss, 2005, 2006), donde se observó una relación indirecta entre la presencia de osteoartrosis y el tamaño corporal, lo cual llevó a concluir que las articulaciones de tamaños corporales pequeños al ser sometidas a un estrés físico demandante desarrollan osteoartrosis con mayor facilidad que en aquellas con tamaños óseos mayores.

Debido al conocimiento sobre las variables influyentes en los análisis de cambios entésicos (edad, sexo, patologías, tamaño corporal), otros estudios han evaluado la correspondencia entre cambios entésicos y las ocupaciones laborales en poblaciones de referencia (Alves Cardoso y Henderson 2010, 2013; Milella *et al.*, 2012; Niinimäki, 2011; Niinimäki *et al.*, 2013; Steen y Lane, 1998; Stirland, 1998). Es decir en muestras de individuos correspondientes a fines del siglo XIX y principio del XX con edad, sexo y ocupaciones laborales conocidas. De esta manera, se puede evaluar mejor la influencia de dichos parámetros. Los resultados obtenidos de estas investigaciones señalan que la correspondencia entre las tareas de los individuos y los cambios en la morfología del hueso no son positivos, sino que al contrario, muchas veces demuestran un patrón no esperado. Por ejemplo, Milella *et al.* (2012) analizaron una muestra proveniente de Italia y al comparar los trabajadores de tareas pesadas con los livianos, los livianos tienen valores de inserciones musculares más altos. Sin embargo, las bajas correlaciones entre los cambios entésicos con la edad de los trabajadores pesados indican cierta influencia mecánica. Es decir que, al contrario de otros estudios que demuestran que individuos en edades avanzadas tienen mayores inserciones musculares, en dicho trabajo se da la inversa. A su vez, la marcada asimetría bilateral en los miembros superiores de los trabajadores de actividades pesadas puede ser atribuida a la realización de actividades con preferencia en el uso de un brazo por sobre el otro. Otro trabajo que usó colecciones de referencia es el de Niinimäki *et al.* (2013). Este trabajo reúne una muestra de principios del siglo XX proveniente de Finlandia donde registraron correlaciones positivas entre el tamaño muscular y sus inserciones, y diferencias entre los individuos

---

con trabajos pesados y livianos. A su vez, en individuos jóvenes los valores de las entesis son mayores para los trabajadores de actividades pesadas. Por otro lado, este trabajo combina entesis de naturaleza fibrosa y fibrocartilaginosa, ambas ofreciendo correlaciones positivas con los tipos de trabajo controlando edad, sexo y tamaño corporal.

Otros trabajos señalaron que la falta de correlaciones positivas entre el desarrollo de las entesis y las ocupaciones que supuestamente demandarían mayor presión mecánica puede deberse a la forma en que se categoricen las ocupaciones. Alves Cardoso y Henderson (2013) observaron diferentes patrones de frecuencias, algunos de ellos significativos, dependientes de la forma de organizar las actividades laborales conocidas (por ejemplo, por profesión, manual - no manual, trabajos pesados - livianos) en una población de referencia de Portugal. Concluyen en que los sistemas de codificación de las actividades en relación con el esfuerzo físico son dependientes del contexto social, económico y cultural del cual fueron parte los individuos analizados. A raíz de estos resultados realizan una crítica a esta clase de estudios diciendo que la información detallada en los documentos asociados con las colecciones omite muchos detalles que son relevantes en la vida de una persona y que no pueden ser descritos en un certificado de defunción. Por ejemplo, no se incluye documentación si hubo cambios en las ocupaciones laborales de los individuos, la edad en que comenzaron a trabajar, hobbies e historia clínica, y no se presenta información sobre el contexto socio económico del que eran parte.

La morfología ósea también fue estudiada desde el punto de vista antropométrico para acceder a información sobre adaptaciones ambientales específicas, en especial, adaptaciones a fuerzas mecánicas que son indicativas de usos funcionales y de diferencias comportamentales (Carlson *et al.*, 2007; Collier, 1993; Lovejoy *et al.*, 1976; Pearson, 2000; Pearson y Millones, 2005; Ruff y Hayes, 1983a y b, Ruff *et al.*, 1984; Sládek *et al.*, 2006, Stock, 2006; Stock y Pfeiffer, 2004; Trinkaus *et al.*, 1994; Weiss, 2003; Wescott, 2006), como así también como respuesta a climas específicos (Pearson, 2000; Pearson y Millones 2005; Stock, 2004, 2006). En este sentido, se han aplicado técnicas que estudian la geometría transversal de los huesos largos a través de radiografías o tomografías computadas y/o por medio de mediciones externas. Estos estudios miden la capacidad que tienen los huesos de resistir a fuerzas

---

mecánicas externas, a través de fórmulas matemáticas diseñadas por ingenieros mecánicos para medir la fuerza de materiales de construcción. Los análisis realizados sobre cortes transversales de huesos largos (radiografías o tomografías) estudian propiedades geométricas en secciones óseas específicas, perpendiculares al eje axial. Incluyen tres grupos de mediciones: área, segundo momento de inercia del área (denominado  $I$ ) y segundo momento polar ( $J$ ). El primero representa la cantidad de material óseo en el corte transversal, mientras que los otros dos miden su distribución y la habilidad del hueso de resistir a las fuerzas de torsión y flexión. Esta metodología (como así también las mediciones externas) evalúan la relación que existe entre los diámetros antero-posterior y medio-lateral o entre los anchos máximos y mínimos en diferentes sectores de las diáfisis (para mayores detalles sobre la metodología de cortes transversales remitirse a Lovejoy *et al.*, 1976). Estos estudios se basan en la asunción de que la cantidad y distribución de hueso cortical en las diáfisis de los huesos largos reflejan los patrones de estrés mecánico cotidianos y sus consecuentes presiones transmitidas sobre las diáfisis (Larsen, 2000; Ruff, 1987). Se ha destacado que los estudios de la morfología transversal son más precisos que los realizados a través de mediciones externas, ya estos últimos no incluye las variaciones en los contornos internos (grosor cortical y forma de la cavidad medular) como así tampoco las variaciones sutiles de la forma en su totalidad. Sin embargo, ambos análisis arrojan resultados similares sin que se hayan detectado diferencias estadísticamente significativas entre ellos (Bridges *et al.* 2000; Pearson, 2000; Ruff, 1987; Stock y Shaw, 2007). Esto es debido a que las propiedades transversales de los huesos están influenciados por las dimensiones externas. De hecho, Ruff (1987) comprobó que los resultados obtenidos de los cortes transversales son similares a los índices pilástrico, cnémico y platimérico. A su vez, Pearson (2000) correlacionó la robusticidad diafisial del fémur, obtenida con mediciones externas, y su fuerza de torsión ( $J$ ), derivada a partir de cortes transversales. Sus resultados indican una correlación significativa alta (0,8) y positiva. Estos resultados demuestran la validez de utilizar mediciones externas en los análisis de la morfología de los elementos anatómicos. Sin embargo, se ha señalado que no se pueden comparar los resultados provenientes de ambos métodos (mediciones externas y cortes transversales), ya que aquellos derivados de las mediciones externas tienen a subestimar los resultados (Wescott, 2006).

Los estudios sobre la geometría ósea señalan que el dimorfismo sexual presente en la forma del fémur y tibia es una característica de varias poblaciones humanas, desde el Paleolítico medio hasta las poblaciones actuales. La mayor diferencia entre los sexos fue encontrada en la región cercana a la rodilla, donde los individuos masculinos tienden a presentar una mayor distribución de hueso en el plano anteroposterior (A-P) (Collier, 1993; Ruff, 1987; Ruff y Hayes, 1983a y b; Stock, 2004; Tiesler Bloss, 2001; Wescott, 2006, 2008). Esto fue adjudicado a una mayor movilidad y a movimientos relacionados con correr entre los hombres (Ruff, 1987). Por el contrario, los individuos femeninos suelen presentar una mayor distribución ósea en el plano medio-lateral (M-L) en la región proximal de la diáfisis del fémur (índice subtrocantérico). Esta característica fue adjudicada al ancho pélvico, es decir a la presencia de una mayor distancia interacetabular que entre los individuos masculinos (Ruff, 1987; Ruff y Hayes, 1983a y b). Además, este índice presentó mayores correlaciones con la temperatura ambiental, en vez que con patrones de movilidad (Stock, 2004, 2006).

La morfología de los miembros superiores presenta mayores variaciones entre los individuos, conduciendo a bajos porcentajes de dimorfismo sexual. Las mayores diferencias entre los sexos se encuentran en sociedades cazadoras-recolectoras, donde los individuos masculinos presentan índices diafisiales más elevados que los femeninos (Carlson *et al.*, 2007; Ruff y Larsen, 1990; Stock y Pfeiffer, 2004; Weiss, 2003). Sin embargo, existen otras sociedades con la misma economía donde no existen diferencias significativas entre individuos masculinos y femeninos, situación que fue interpretada (y corroborada con datos etnográficos) como la realización de tareas compartidas entre ambos sexos (Carlson *et al.*, 2007; Collier, 1993; Pearson y Millones, 2005; Ruff, 1987; Ruff y Larsen, 1990).

Otro de los aspectos estudiados en relación con la variación en el dimorfismo sexual presente en la morfología de los miembros inferiores está ligada a las estrategias de subsistencia de varias poblaciones (Collier, 1993; Ruff, 1987; Ruff y Larsen, 1990; Pearson, 2000; Wescott, 2005). En este sentido, las poblaciones cazadoras-recolectoras muestran los mayores grados de dimorfismo sexual (entre 8-36% con cortes transversales y entre 7-15% con mediciones externas), seguida por las sociedades agricultoras (entre 2-9% con cortes transversales y entre 3-6% con mediciones externas) y, por último, las sociedades industriales (entre -2% y 1% con cortes transversales y entre



-1% y 1% con mediciones externas) (Ruff, 1987; Wescott, 2006). A nivel general, estos cambios fueron interpretados como consecuencia de una reducción en la división sexual del trabajo a través de distintos niveles de subsistencia. Dentro de esta tendencia, ocurren cambios en el sexo masculino hacia una mayor circularidad de las diáfisis de los miembros inferiores, que fueron relacionadas con cambios en la movilidad en concordancia con los tipos de actividad desarrollados por las distintas economías. Por otro lado, hay muy poca variación del dimorfismo sexual entre las poblaciones en la zona cercana a las pelvis, probablemente debido a los requerimientos básicos del parto (Lovejoy *et al.*, 1976; Ruff, 1987; Ruff y Hayes, 1983a y b). Según este modelo biomecánico, los grupos humanos sedentarios deberían tener diáfisis femorales circulares y gráciles y presentar menos dimorfismo sexual en la mitad de la diáfisis del fémur en relación con los grupos más móviles. Sin embargo, esta relación no siempre se registró (Bridges *et al.*, 2000; Wescott, 2006, 2008), lo que sugiere que el efecto de la movilidad sobre la estructura de la diáfisis de fémur puede no ser universal. Factores como ser la genética, el clima, el terreno, la edad, otras cuestiones ocupacionales, como así también la forma de dividir a la muestra analizada en diferentes categorías según su supuesta movilidad, pueden estar influyendo sobre la morfología ósea.

Dentro de los estudios que analizan los cambios en la forma ósea a través de distintas estrategias de subsistencia, se encuentran los patrones detectados en los miembros superiores (Ruff y Larsen, 1990; Stock y Pfeiffer, 2004; Weiss, 2003). Las tendencias encontradas a lo largo de los trabajos siguen el mismo eje que para los miembros inferiores, donde se ve un decrecimiento de las propiedades morfométricas desde sistemas económicos basados en la caza-recolección hacia la agricultura (no obstante ver Wescott, 2008). Estos análisis también se complementan con la observación de una disminución en la asimetría bilateral y en el dimorfismo sexual (Fresia *et al.*, 1990).

Por otro lado, estudios sobre la asimetría bilateral estuvieron dirigidos con fines de responder a los trabajos que señalan que la morfología de las diáfisis es el resultado principalmente de factores genéticos, hormonales y nutricionales (Stock y Pfeiffer, 2004; Trinkaus *et al.*, 1994). En este sentido, Trinkaus *et al.* (1994) analizan una amplia muestra de húmeros proveniente varias poblaciones históricas y prehistóricas, las cuales comprenden a jugadores de tenis y neandertales. Observaron que los euroamericanos

modernos, amerindios históricos y prehistóricos y japoneses prehistóricos presentan entre un 5-14% de asimetría, mientras que los jugadores de tenis registran entre 28-57%. A su vez, los Neandertales también poseen asimetrías diafisiales pronunciadas (24-57% en húmeros sanos y 112-215% con traumas). Estos datos, sumado a la falta de asimetría en las longitudes y anchos epifisiales señalan la plasticidad de las diáfisis como respuesta a factores mecánicos.

Son escasos los estudios que evaluaron la relación existente entre las variables morfométricas y los cambios entésicos (Ibáñez-Gimeno, 2013; Niinimäki, 2012; Weiss, 2003). En su conjunto, destacan la influencia de las actividades sobre la morfología ósea, a través de las correlaciones significativas halladas entre varios músculos del brazo y la torción del húmero (Niinimäki, 2012), como así también con la robusticidad (Ibáñez-Gimeno *et al.*, 2013; Weiss, 2003).

### **2.2.2. Antecedentes en Argentina**

En Argentina, los antecedentes sobre marcadores óseos de actividad son más bien escasos, correspondiendo en general a la última década. Dentro de estos análisis los estudios de la osteoartritis adquirieron una mayor importancia en relación con los cambios entésicos, posiblemente por ser parte de la rama de los estudios paleopatológicos, los cuales han cobrado un gran impulso en los últimos años.

A continuación describiremos los antecedentes, segmentados por regiones geográficas. Todos los casos mencionados pertenecen al estudio de sociedades cazadoras-recolectoras.

#### **2.2.2.1. Patagonia**

Los estudios en el extremo sur de la Argentina han sido llevados a cabo principalmente por J. Suby (Suby, 2007, 2014; Suby *et al.*, 2008, 2011), quien, en su tesis doctoral y desde una perspectiva paleopatológica, realizó un análisis biomecánico en sociedades cazadoras-recolectoras de Patagonia austral (sur de Santa Cruz y Tierra del

Fuego) a partir del desarrollo de las inserciones musculares de miembros superiores e inferiores y, principalmente, a través del estudio de la robustez femoral y de la geometría seccional de huesos largos (Suby, 2007). Su aporte para la paleopatología radica en haber abordado aspectos de la salud desde una perspectiva que le permitió observar la presencia/ausencia de patologías metabólicas o nutricionales en relación con el espesor cortical y el espacio medular. A su vez, sus resultados sugieren diferencias entre los individuos según la dieta de las poblaciones, aquellos que presentaban valores isotópicos indicadores de dietas marítimas tenían mayores valores de robustez femoral y de carga y torsión que aquellos con dietas mixtas o terrestres. Estos valores altos fueron relacionados con un estrés físico elevado, debido a actividades ambulatorias. Por otro lado, las inserciones musculares muy desarrolladas de los húmeros fueron sugeridas como consecuencia de actividades, como ser el uso de arco y flecha.

Por otra parte, diversos investigadores realizaron estudios sobre la presencia de osteoartritis. Se identificó la manifestación de osteofitos marginales en la columna vertebral y en las articulaciones de los huesos largos (Flensburg 2012; Flensburg *et al.*, 2011; Kozameh *et al.*, 2010a y b; Santiago *et al.*, 2011; Suby *et al.*, 2008, 2011). Dado que se descarta la presencia de deficiencias en el metabolismo, en la nutrición, en la vascularización y traumas, se propone una etiología mecánica. La osteoartritis en las vértebras puede ser explicada por una extremada presión sobre el cráneo o la región posterior del cuello, que comprimió las articulaciones (*e.g.*, acarreo de peso sobre la región del hombro/cuello, traslado de objetos pesados sobre la cabeza, etc.). Respecto de los coxales y las escápulas, estos elementos mostraron modificaciones vinculadas con actividades de locomoción y de transporte de objetos pesados comprometiendo las articulaciones. Las lesiones en el codo fueron relacionadas con actividades manuales y movimientos de flexión-rotación. En la tesis doctoral de Flensburg (2012) también se menciona que los dos sexos presentan frecuencias similares de lesiones en las articulaciones coxo-femorales, en los miembros inferiores y el pie. Estas evidencias se adjudicaron a un desarrollo frecuente de actividades ambulatorias. Sin embargo, la mayor severidad de las lesiones osteoartrosicas fueron registradas en individuos masculinos, lo que podría sugerir diferencias en el desarrollo de actividades por sexo. También se registraron diferencias temporales entre el Holoceno tardío inicial y el Holoceno tardío final, donde las prevalencias de osteoartritis son mayores hacia

tiempos más tardíos. Esto fue relacionado con cambios en la organización social y patrones de movilidad de dichas poblaciones (Flensburg, 2012).

Por otro lado, se mencionan diferencias en las prevalencias al comparar sitios con cronologías pre y post contacto, donde los individuos comprendidos entre los 1000 y 2000 años AP presentaban lesiones articulares leves en la región lumbar, que fueron atribuidas a factores etarios. Por el contrario, los que correspondían a períodos post contacto presentaron lesiones elevadas en la región dorsal y lumbar de la columna vertebral y en miembros superiores, junto a fuertes inserciones musculares, los cuales fueron relacionados con situaciones de mayor estrés del sistema músculo-esquelético asociado a cambios en los patrones de actividad física, particularmente en el esqueleto axial y en los miembros superiores (Suby *et al.*, 2011).

Otro de los trabajos que analizaron la morfología de las diáfisis corresponde al estudio realizado por Pearson y Millones (2005) en Tierra del Fuego. Estos autores evalúan la influencia climática y de actividades en sociedades Selk'nam y Yámanas a través del cálculo de la robustez de las diáfisis y epífisis de huesos largos, el ancho bi-ilíaco, la relación entre los diámetros antero-posterior y medio-lateral en la mitad de las diáfisis y el desarrollo de las entesis. Su objetivo era observar diferencias entre ambas sociedades debido a que los Selk'nam fueron categorizados como cazadores terrestres con un uso importante del arco y flecha, mientras que los Yámanas, al habitar ambientes costeros, eran principalmente canoeros. Los resultados señalan en ambas poblaciones una morfología ósea adaptada a climas fríos (huesos robustos y pelvis anchas). No hallaron diferencias estadísticamente significativas entre los sexos de ambas poblaciones en los índices pilástrico, cnémico, humeral y ulnar. Con esto concluyen que las diferencias esperadas entre ambas poblaciones ocasionadas por sus distintas actividades no pudieron ser observadas a nivel métrico. Sin embargo, a través del análisis de las inserciones musculares (relevadas con un método propio) detectaron que ambas poblaciones presentan grados de desarrollo elevados en el deltoides, en el pectoral mayor y, en particular entre los Yámanas, del redondo mayor. Esta inserción muscular tiene la función de contraer el brazo por lo que fue relacionada con el remo, jalar objetos hacia atrás desde la parte anterior del cuerpo y otros movimientos similares. Por lo tanto, concluyen que el análisis de las inserciones musculares podría constituir una vía de estudio sobre las actividades físicas de ambas poblaciones.

Por otro lado, se analizó la presencia de cambios entésicos en una pequeña muestra de Tierra del Fuego (Kozameh *et al.*, 2010b) a partir del método de Hawkey y Merbs (1995), donde se destacan las inserciones musculares de la cintura escapular, atribuibles a un gran número de actividades.

#### 2.2.2.2. *Pampa*

Se analizó la presencia de osteoartrosis en varios sitios arqueológicos ubicados en el curso inferior del río Colorado (sur de Buenos Aires y noreste de Chubut) y centro-sur de la provincia de La Pampa (Ammann *et al.*, 2010; Luna, 2008; Prates *et al.*, 2010). Se realizaron análisis sobre la presencia de entesofitos en miembros inferiores y superiores (Ammann *et al.*, 2010; Diana, 2010; Luna, 2008), cuyas prevalencias son desde bajas (<10% Amman *et al.*, 2010; Luna, 2008) a altas (68% Diana, 2010). Diana (2010) encontró diferencias entre los individuos de ambos sexos. En el caso de los individuos masculinos, al tener más afectado los miembros inferiores, fueron relacionados con actividades ambulatorias, mientras que los femeninos al tener mayor prevalencia de entesofitos en los miembros superiores fueron vinculados con actividades que implicaban el uso de las manos.

También se analizó el sudoeste de la provincia de Buenos Aires por C. Scabuzzo (2010, 2012, 2013), quien a partir de análisis de los cambios entésicos y de la presencia de osteoartrosis propuso la existencia de una división sexual del trabajo, debido a que los individuos masculinos estaban más afectados que los femeninos y desde edades más tempranas. La osteoartrosis fue relevada según el método desarrollado por Mendonça de Souza (1992). En la muestra del sitio arqueológico Arroyo Seco 2, el 68% de los individuos presentaba alteraciones en alguna de sus articulaciones. Esta prevalencia decrece al considerar a los elementos óseos afectados, ya que se registraron porcentajes entre un 4% y 12,02%, tanto para dicho sitio como en Paso Mayor. La osteoartrosis se manifiesta, principalmente, en grados leves y moderados. Las articulaciones más afectadas corresponden a la columna vertebral, rodilla, tobillo-pie, codo y muñeca-mano. Estas lesiones fueron adjudicadas a actividades ambulatorias, al uso del arco y flecha, atlatl y actividades de molienda. Debido a que los individuos femeninos tienen

más afectada la columna vertebral y las muñecas se les atribuyeron actividades de carga, preparación de pieles, comida y confección de artefactos. También se registraron diferencias bilaterales en el codo.

Scabuzzo también estudió los cambios entésicos que, relevados según la metodología de Hawkey y Merbs (1995), presentan desarrollos leves, moderados y severos. Entre los individuos masculinos predomina el desarrollo del bíceps, línea áspera y plantares, que fueron relacionados a actividades ambulatorias. Entre los femeninos se encuentran más desarrollados el deltoides, bíceps, braquial, glúteos, aductores, línea áspera y plantares, con asimetría bilateral leve en el deltoides. Fueron relacionados al levantamiento de pesos, remo y otras actividades de flexión y extensión. No se detectaron entesofitos u osteolitos en las entesis, lo que fue atribuido a que las altas exigencias mecánicas no fueron suficientes para sobrepasarlos límites de reacción del hueso.

#### 2.2.2.3. *Sierras Pampeanas*

Los trabajos referentes a la osteoartritis en la provincia de Córdoba fueron realizados recientemente por Salega y Fabra (2013), quienes observaron prevalencias similares entre individuos jóvenes y adultos medios. Sin embargo, los individuos masculinos jóvenes presentan una mayor cantidad de porciones anatómicas afectadas con respecto a los individuos femeninos. Estas diferencias sexuales no fueron detectadas entre los adultos medios, es decir que ambos sexos presentan valores similares. Esta situación podría deberse a que los individuos masculinos realizaron diferentes tipos de actividades desde la juventud y, posiblemente, con una mayor intensidad en las labores. Si se considera a los adultos medios, la intensidad estaría equilibrada, lo que sugiere que el nivel de actividad física de las mujeres se habría equiparado con el de los hombres. Asimismo, el tipo de actividades cotidianas realizadas habría sido semejante, ya que las porciones anatómicas afectadas no difieren entre los sexos (Fabra *et al.*, 2012; Salega y Fabra, 2013).

Por otro lado, se observaron diferencias cronológicas entre el Holoceno tardío inicial y final. En momentos tempranos se registra osteoartritis en la columna vertebral,

---

principalmente en el sector lumbar y no así en el esqueleto apendicular. En el Holoceno tardío final, la presencia de osteoartritis se registró en toda la columna y en el esqueleto apendicular. También se evidencian diferencias etarias con respecto al inicio de la osteoartritis, ya que durante el Holoceno tardío final se registra en individuos de edades más avanzadas en relación con la Holoceno tardío inicial (Salega y Fabra, 2013).

#### 2.2.2.4. *Noroeste*

Los estudios sobre cambios entésicos y principalmente osteoartritis han estado centrados en sociedades con economías agrícolas (Arrieta, 2012; Arrieta y Mendonça, 2011; Merlo *et al.*, 2005; Miranda, 2010; Ratto *et al.*, 2014; Seldes, 2006; Seldes y Ortiz, 2009; entre otros), sin que haya mucho desarrollo para sociedades cazadoras-recolectoras. Al respecto podemos mencionar el trabajo de Baffi *et al.* (1996), quienes identificaron osteoartritis en el codo y rodilla junto a un gran desarrollo de crestas en las inserciones de los miembros superiores y de la línea áspera en el fémur en una muestra de la población de Las Pirguas (provincia de Salta). Por otro lado, Durán *et al.* (2012) hallaron evidencias de osteoartritis en las vértebras lumbares y en las rodillas en la cuenca baja del río Gualcamayo (provincia de San Juan).

## CAPÍTULO III

### *Características ambientales del humedal del Paraná inferior*

---

En este capítulo se define a la región del HPI donde se encuentran los sitios analizados, ubicándola a nivel geográfico en relación con la gran Cuenca del Plata. Se sintetizan las características ambientales del área bajo estudio, cuya descripción involucra la discriminación de las unidades ecológicas (Delta Superior, Medio e Inferior, Planicies Inundables, Praderas y Sabanas, Pradera Alta de Ibicuy, Bajíos Ribereños y Estuario Intermedio del Río de la Plata). Luego se realiza una descripción sintética de la evolución geológica-ambiental del HPI y del modelo de ocupación humana generado para el área de estudio.

#### **3.1. EL HUMEDAL DEL PARANÁ INFERIOR: CONTEXTO AMBIENTAL**

El HPI forma parte de la eco-región<sup>1</sup> denominada “Delta e Islas del Paraná” (Burkart *et al.*, 1999). Esta unidad abarca los ejes Paraguay-Paraná hasta la Bahía de Samborombón en la provincia de Buenos Aires, incluyendo el curso inferior del río Uruguay. Dentro de este contexto ambiental, el HPI es un espacio que abarca el sudeste de la provincia de Entre Ríos y nordeste de la provincia de Buenos Aires, entre los 33° 07' y 34° LLS y los 58° 03' y 59° 06' LLO. Está rodeada e influenciada por los pulsos potámicos del río Paraná al noroeste, del río Uruguay al este y del Río de la Plata y, en menor medida, por las mareas oceánicas al sur (Figura 3.1). A su vez, hacia el oeste se encuentra la barranca que delimita la Pampa Ondulada y, hacia el norte, las cotas altas de la llanura pampeana del sur de Entre Ríos. En total, se trata de una superficie de 320 a 340 km de longitud y entre 60 a 90 km de ancho, donde el 20% está constituido por terrenos elevados no inundables (albardones fluviales, cordones litorales y dunas),

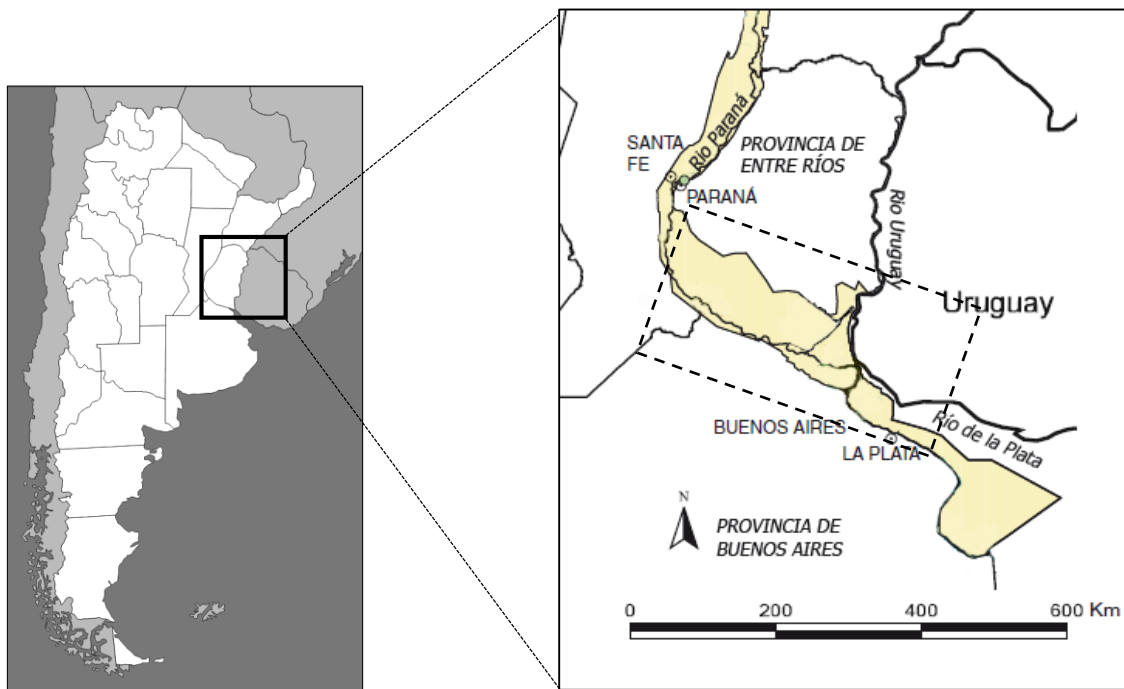
---

<sup>1</sup> Entendemos el concepto de ecoregiones como “un territorio geográficamente definido en el que dominan determinadas condiciones geomorfológicas y climáticas relativamente uniformes o recurrentes, caracterizado por una fisonomía vegetal de comunidades naturales que comparten un grupo considerable de especies dominantes, una dinámica y condiciones ecológicas generales y cuyas interacciones son indispensables para su persistencia a largo plazo” (Burkart *et al.*, 1999:8).



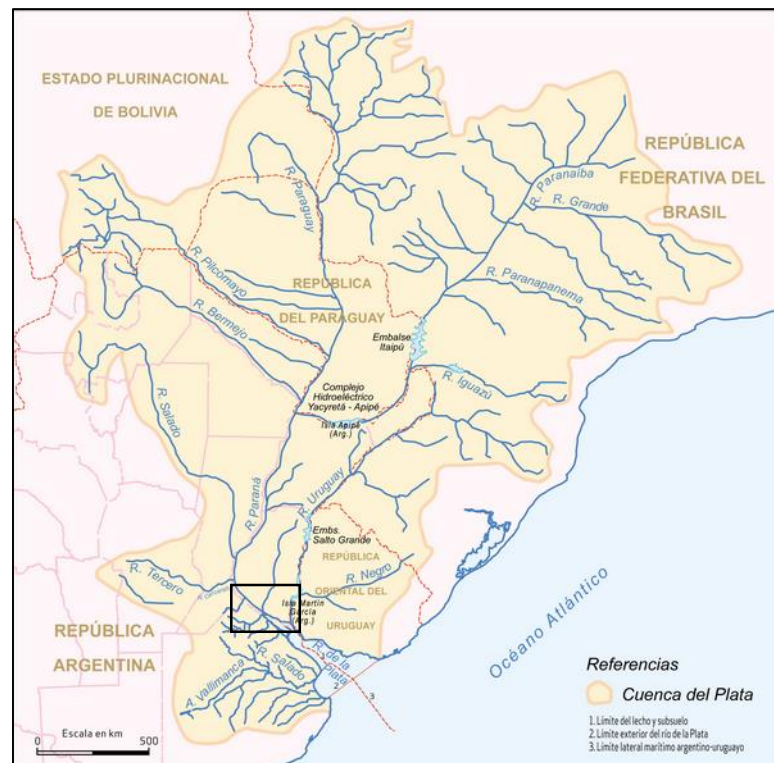
mientras que el resto son espacios anegables y fluviales, debido principalmente a la poca altura que presenta la región con respecto al nivel del mar (Bonetto y Hurtado, 1999; Bonfils, 1962).

*Figura 3.1. Aproximación a la ubicación del humedal del Paraná inferior (cuadrado punteado en imagen derecha). La zona coloreada en amarillo señala el área perteneciente a la ecorregión Delta e Islas del Paraná (tomado y modificado de Bó, 2006: 1).*



El ambiente actual del HPI constituye la porción terminal de la gran Cuenca del Plata, cuyas cabeceras se encuentran a más de 10° al norte del trópico de Capricornio. El gran aporte de agua que proviene de este lugar prolonga las características ambientales hacia el sur, motivo por el cual el HPI presenta condiciones ecológicas similares al resto de la cuenca (Cabrera y Zardini, 1978; Figura 3.2).

Figura 3.2. Ubicación de la Cuenca del Plata. El recuadro señala la localización del HPI (tomado y modificado de [www.educ.ar](http://www.educ.ar)).



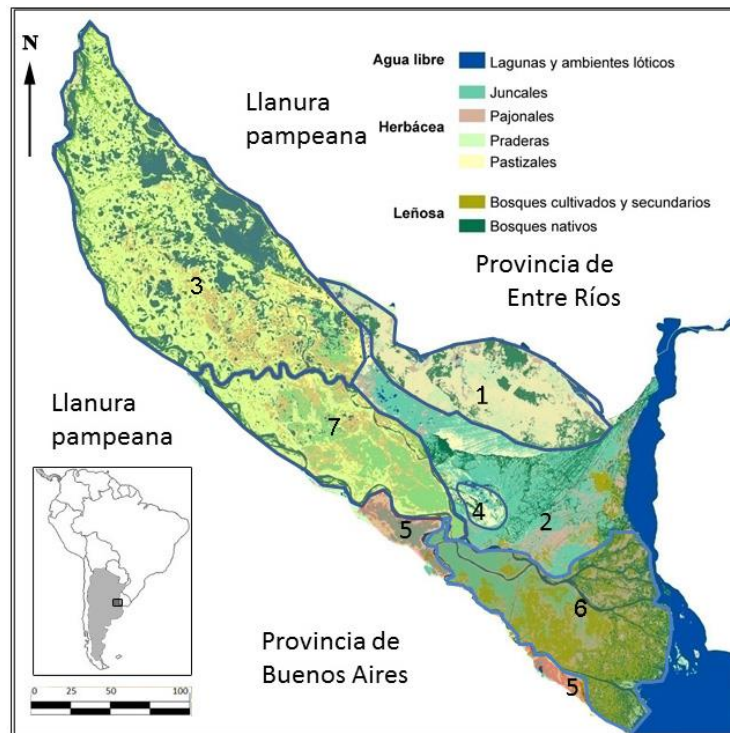
Con fines de estudiar los procesos de adaptación humana en el HPI, se consideraron siete subunidades ambientales en función de sus características geomorfológicas, edafológicas, faunísticas y botánicas (Loponte, 2008; Figura 3.3). La primera de ellas corresponde al sector deltaico o insular, el cual abarca la mayor parte de la superficie del HPI. Inicia donde el río Paraná ensancha su cauce y ocupa el estuario dejado por los eventos marinos ingresivos-regresivos ocurridos durante el Holoceno medio. Dentro de esta porción espacial, pueden distinguirse el Delta Superior, el Delta Medio y el Delta Inferior. El Delta Superior se origina cercano a la ciudad de Diamante, Entre Ríos, y se extiende hasta la bifurcación del río Paraná a la altura de la ciudad de Villa Constitución (pcia. de Santa Fé). Este sector está caracterizado por la abundancia de procesos fluviales. En este sentido, su paisaje está dominado por islas, además de numerosas lagunas (Bó y Quintana, 2010). El Delta Medio se extiende desde donde finaliza el Delta Superior hasta el origen del río Paraná de las Palmas, que une las localidades de Baradero (pcia. de Buenos Aires) e Ibicuy (pcia. de Entre Ríos). Es un área básicamente conformada por una llanura inundada semipermanentemente, con presencia de islas y

amplios cursos de ríos y arroyos. El Delta Inferior abarca el sector insular de la provincia de Entre Ríos y parte del norte de la provincia de Buenos Aires, constituyendo la porción terminal de la región. Desde un punto de vista del paisaje, posee una alta fragmentación fluvial, con numerosas islas con albardones elevados, los cuales bordean extensas áreas interiores deprimidas con ambientes pantanosos (Bó y Quintana, 2010; Loponte, 2008). Hacia el norte de esta unidad se ubica el sector de Planicies Inundables, que también corresponde a un área moldeada por la ingresión-regresión marina del Holoceno medio y está constituida por cordones subparelelos y sectores anegados entre ellos. La quinta unidad es una albufera que se desarrolló por encima del cordón litoral, denominada Praderas y Sabanas. Es un sector continental cuya ecología está parcialmente relacionada con la ecología de la llanura alta de la provincia de Entre Ríos. A diferencia de las otras unidades, posee áreas abiertas, con menor fragmentación fluvial, con una llanura de gramíneas y extensos campos de médanos (Loponte, 2008). La sexta unidad corresponde a la Pradera Alta de Ibicuy que, debido a su altura con respecto al nivel del mar (8 m.s.n.m.), no fue sumergida por el ascenso del nivel marino del Holoceno medio. En este sector predominan las praderas de herbáceas graminiformes bajas y está rodeada por el complejo deltaico y por los Bajíos Ribereños. Este último corresponde al séptimo sector, que se ubica en el área continental bonaerense. Se desarrollan desde el sur de la ciudad de San Pedro hasta las cercanías de la ciudad de Buenos Aires, y entre la margen derecha del río Paraná y del estuario del Río de la Plata, hasta un poco más al sur de la ciudad de La Plata, específicamente hasta la denominada “barranca alta” (Frenguelli, 1950). De esta forma, limita con la Pampa Ondulada y, por lo tanto, posee características ecológicas transicionales de la llanura pampeana (Bonfils, 1962; Loponte, 2008). Su paisaje se encuentra conformado por llanuras planas y por la presencia de extensos bañados y pantanos. Los suelos de este sector se han desarrollado sobre sedimentos fluviales depositados por el río Paraná y tributarios occidentales del mismo (Bonfils, 1962; Neiff, 1999). Los cordones constituyen los puntos más altos del paisaje (2 o 3 m.s.n.m.), que quedan por encima de las inundaciones recurrentes y se localizan en los bordes de ríos, bañados y lagunas. Es justamente sobre ellos (al igual que para las otras subunidades ambientales descritas) donde se localizan la mayor parte de los sitios arqueológicos. Al oeste de esta región se encuentra una estepa elevada denominada “Pampa Ondulada”, con cotas que se extienden entre los 10 m.s.n.m. hasta

los 20 m.s.n.m., muy bien drenada, sin lagunas y con arroyos encajonados separados entre sí por kilómetros de distancia (Daus, 1946; Fidalgo, 1983). Estas características marcan un contraste ecológico y fisiográfico con los Bajíos Ribereños y con el HPI en general, hecho que tiene importantes implicancias arqueológicas (Loponte y Acosta, 2003; Loponte *et al.*, 2004).

A continuación del Paraná se encuentra el estuario del Río de la Plata, que ha sido dividido en superior, intermedio e inferior (Ottman y Urien, 1966). El estuario comienza en el frente de avance del Delta del Paraná hasta la Bahía de Samborombón, en la provincia de Buenos Aires, y hasta la ciudad de Punta del Este, en la República Oriental del Uruguay. Es importante mencionar que el estuario está ecológicamente integrado a los ríos Paraná y Uruguay inferior, siendo parte del mismo eco-sistema (*cfr.* Loponte, 2008).

Figura 3.3. Unidades del paisaje del humedal del Paraná inferior. 1= Praderas y Sabanas; 2= Planicies Inundables; 3= Delta Superior; 4= Pradera Alta del Ibicuy; 5= Bajíos Ribereños; 6= Delta Inferior; 7= Delta Medio (tomado y modificado de Mazza y Loponte, 2012: Figura 2).



Este ambiente general del HPI se ha ido conformando como producto de los avances y retrocesos del nivel marino acontecidos a partir de la transición Pleistoceno-Holoceno hasta los 3000 años AP, momento cuando se establece el paisaje y condiciones climáticas actuales. En el HPI, debido a que no existen datos arqueológicos anteriores a 2400 años AP, y no existían modelos de interpretación de los procesos de exploración, colonización y ocupación efectiva (Borrero, 1994-1995), Loponte (2008) elaboró un modelo a partir de la información paleoclimática y geomorfológica disponibles para el área y a partir de hipótesis y expectativas generadas para zonas aledañas con el fin de comprender la evolución de las poblaciones y el registro arqueológico del Holoceno tardío. En relación con las condiciones climáticas, ambientales y del nivel del mar se plantearon tres períodos: Holoceno temprano (10000-7000 años AP), Holoceno medio (7000-3500 años AP) y Holoceno reciente (dividido en dos fases: 3500-2000 años AP y a partir de los 2000 años AP).

### **3.2. EVOLUCIÓN GEOLÓGICA-AMBIENTAL Y SOCIAL: UN MODELO ARQUEOLÓGICO**

#### **3.2.1. Transición Pleistoceno – Holoceno**

Los primeros habitantes de la región provenientes de zonas septentrionales habrían arribado al área de estudio en una época cercana a la transición Pleistoceno-Holoceno, momento en que las condiciones ambientales cambian modificando el paisaje circundante de semidesiertos a praderas. La detección de puntas cola de pescado en una zona cercana al límite de la provincia de Corrientes y Entre Ríos sustenta la presencia de poblaciones humanas para estas etapas (Mujica, 1995 en Loponte, 2008).

Loponte (2008) sostiene que es posible que se encuentre evidencia arqueológica de estas primeras ocupaciones en la isla de Ibicuy, en las zonas circundantes a la albufera del sur de Entre Ríos y de Pampa Ondulada y en las cotas altas de Entre Ríos, ya que eran tierras que estaban disponibles para ser habitadas en ese entonces. Es esperable que, para este momento, las poblaciones hayan poseído altos rangos de movilidad, baja densidad demográfica, que mantuvieran comunicaciones con su grupo de origen y explotaran presas de alto ranking (Borrero, 1994-1995; Loponte, 2008).

### 3.2.2. Holoceno temprano (10000-7000 años AP)

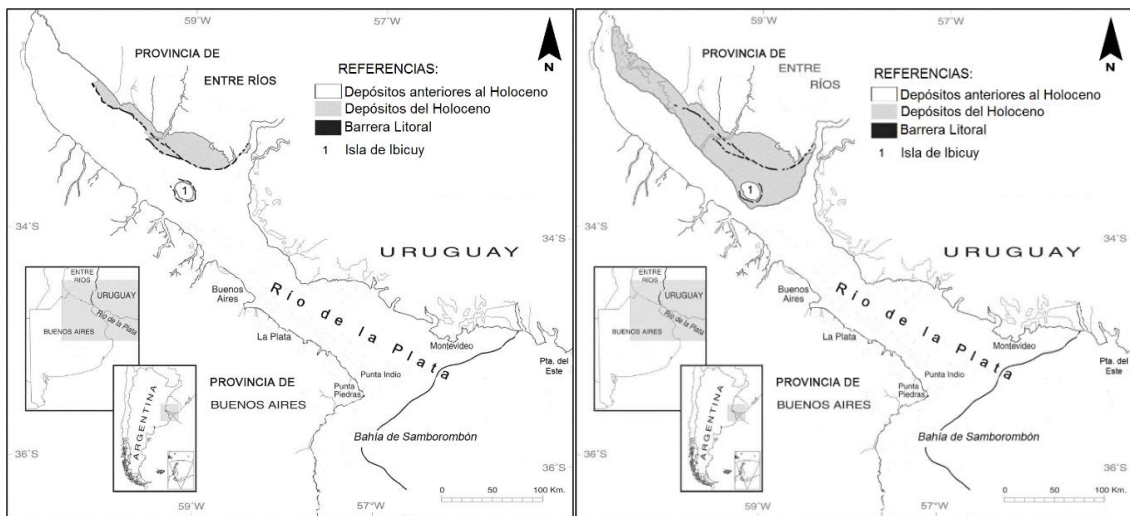
Se produjeron modificaciones en los niveles marinos, lo cual no sólo aumentó el cauce de los ríos Paraná, Uruguay y Río de la Plata sino que generó canales adyacentes, que podrían haber estimulado el desarrollo de dispositivos de navegación. A su vez, se produjeron aumentos en las condiciones de humedad, lo que generó una mayor abundancia de recursos ícticos debido a una migración de peces de aguas cálidas hacia el área de estudio. Según Loponte (2008), es probable que estos hechos hayan influido en la jerarquización de los espacios fluviales, favoreciendo la circulación humana y el intercambio de objetos. A su vez, este autor argumenta que se habrían reducido los rangos de acción y, por ende, quizás la dependencia de redes sociales amplias debido al mejoramiento ambiental.

### 3.2.3. Holoceno medio (7000-3500 años AP)

Durante este período se produjo un aumento del nivel marino (+6,5 m.s.n.m. actuales), transformando el ambiente fluvial en un golfo estuárico y acentuando la fragmentación del espacio (Figura 3.4). Loponte (2008), sobre la base de estudios geológicos y ambientales, sostiene que esta situación permaneció estable por alrededor 1000 años donde las poblaciones habrían incorporado nuevos recursos faunísticos con rankings previsible altos, desarrollando tecnologías adaptadas para la captura de mamíferos acuáticos y para la navegación.

Entre los 6000 a 5000 años AP, el nivel del mar disminuyó considerablemente (+5 m.s.n.m.), situación que se mantuvo estable hasta los 3500 años AP. Durante este periodo, Loponte (2008) hipotetiza que el sur de Entre Ríos habría sido jerarquizado por las poblaciones humanas ya asentadas en la región, debido a la generación de un humedal con canales fluviales, lo cual habría aumentado la productividad del área.

Figura 3.4. Humedal del Paraná inferior hacia los 7000 años AP (izquierda) y hacia 6000 años AP (derecha) (tomado y modificado de Cavallotto et al. 2004).



### 3.2.4. Holoceno tardío (3500 años AP hasta la actualidad)

Posterior a los 3500 años AP se observa un descenso brusco del nivel del mar a +2,5 m.s.n.m., en combinación con un aumento en las precipitaciones de zonas septentrionales. Esto produjo un desplazamiento de las aguas fluviales hacia el estuario del Río de la Plata, desplazando junto con ellas especies ícticas que serán la base económica de las poblaciones del Holoceno tardío (Loponte, 2008).

A partir de fechados radiocarbónicos obtenidos del borde interior del Delta (Cavallotto et al., 2005) y de material arqueofaunístico recuperado en el sitio Lechiguanas (Loponte et al., 2012), se establece que el ambiente actual fluvial y de características subtropicales se habrían establecido hacia 2300 años AP, momento en que se termina de conformar el paisaje actual con el surgimiento del Delta Inferior y la zona de Bajíos Ribereños, ya disponibles para ser ocupados (Figura 3.5). Se concluye que, a medida que aumentó la disponibilidad de espacio y la productividad ambiental a lo largo de todo el proceso geo-evolutivo, es esperable una reducción en la movilidad junto con una mayor tasa de fertilidad y, por ende, un aumento paulatino de la densidad demográfica y de conductas denso-dependientes, como ser la defensa activa del territorio, la presencia de cementerios, de diferenciación social y de intensificación económica, junto a mecanismos de segmentación social circunscriptos al humedal que

podrían haber propiciado escenarios microevolutivos, ocasionando diferenciación entre los grupos locales, con cierto nivel de intercambio genético entre ellos, donde los límites entre los diferentes grupos humanos locales habrían sido difusos (Loponte, 2008). Algunas de estas expectativas han sido contrastadas con datos de los registros arqueológicos y bioarqueológicos, lo que será desarrollado en el próximo capítulo.

En las figuras 3.6 y 3.7 se puede observar un resumen gráfico del modelo planteado.

Figura 3.5. Humedal del Paraná inferior hacia los 4000 años AP (izquierda) y en la actualidad (derecha) (tomado y modificado de Cavallotto et al. 2004).

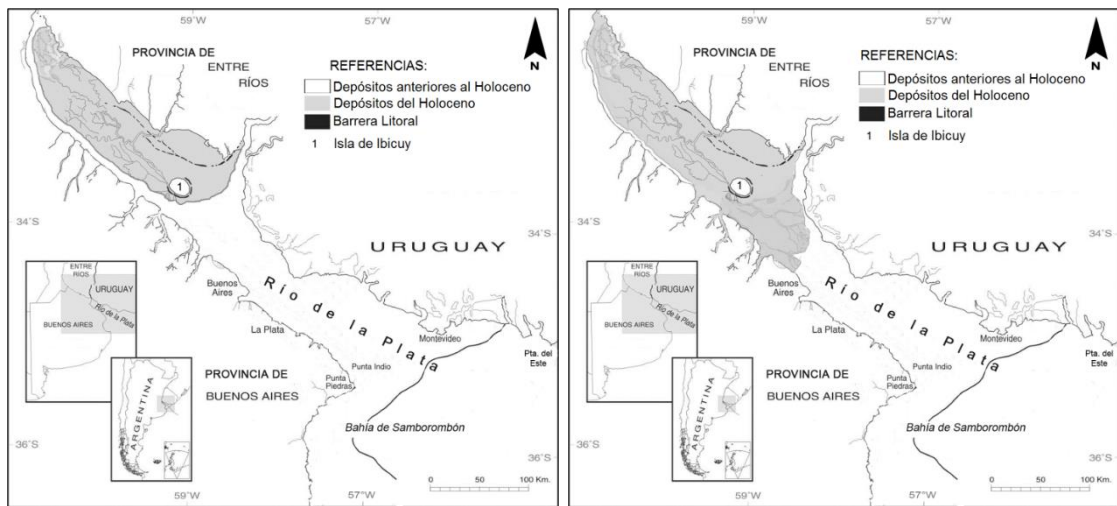


Figura 3.6. Curva de fluctuación en el nivel marino durante el Holoceno en el humedal del Paraná inferior en relación con cambios en aspectos económicos y sociales (tomado y modificado de Loponte et al., 2012).

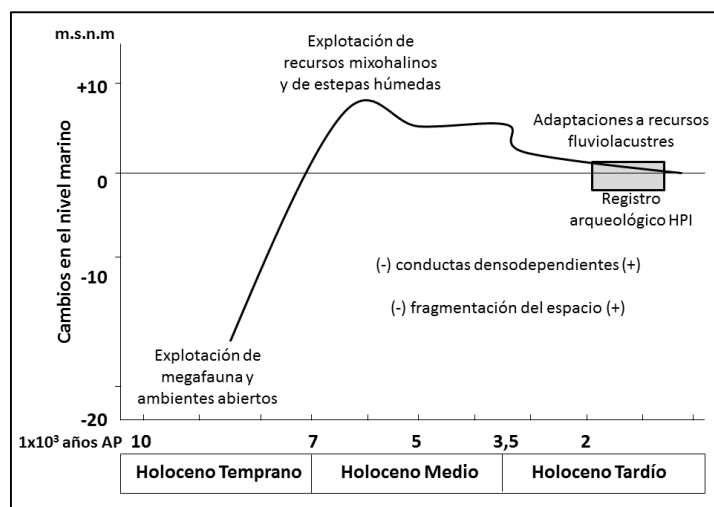
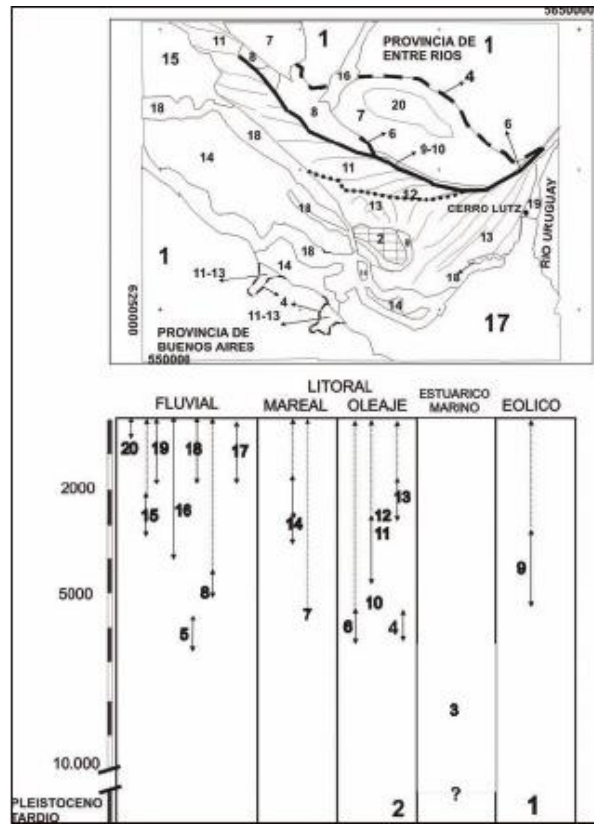




Figura 3.7. Las flechas indican desde qué momento cada uno de los espacios quedaron disponibles para la ocupación humana durante el Holoceno (tomado de Loponte et al., 2012).



## CAPÍTULO IV

### *Arqueología del humedal del Paraná inferior*

---

En este capítulo resumiremos el registro arqueológico de las sociedades cazadoras-recolectoras que ocuparon el HPI hacia fines del Holoceno tardío. Específicamente, nos centraremos en las subunidades ambientales de Bajíos Ribereños, Delta Inferior, Planicies Inundables, Pradera Alta de Ibicuy y del Estuario Intermedio del Río de la Plata, ya que son las que forman parte del objetivo de esta tesis. Es importante mencionar que no se hará un resumen histórico ni un análisis en profundidad sobre las diferentes etapas de investigación, ya que estos temas han sido desarrollados en otros trabajos y tesis (Acosta, 2005; Loponte, 2008; Musali, 2010). Por el contrario, el objetivo de este apartado es contextualizar a las poblaciones cazadoras-recolectoras que serán nuestro objeto de estudio. Para ello dividiremos los antecedentes en dos apartados: uno en relación con el registro arqueológico que abarca cuestiones relacionadas con la organización económica y tecnológica, y el otro referente a las investigaciones bioarqueológicas, objeto de análisis de esta tesis.

#### **4.1. EL REGISTRO ARQUEOLÓGICO DE CAZADORES-RECOLECTORES DEL HOLOCENO TARDÍO**

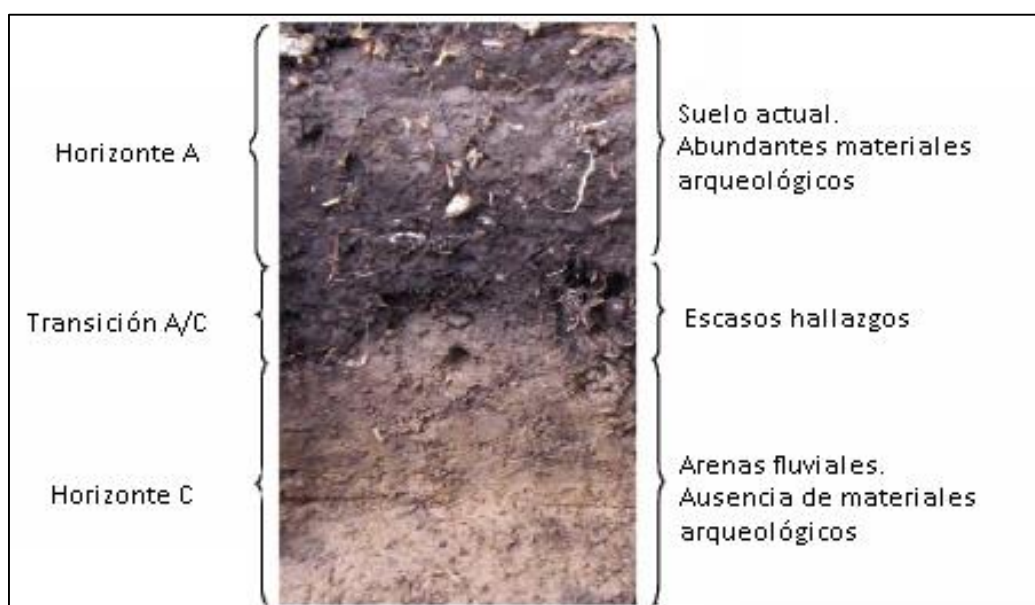
Las investigaciones arqueológicas en el HPI tienen su origen a fines del siglo XIX y durante la primera mitad del siglo XX, con trabajos realizados en la costa del Río de la Plata y en el Delta del Paraná y bonaerense (Ameghino, 1947; Bonaparte, 1951; Caggiano, 1984; Caggiano *et al.*, 1978; Cigliano, 1963; Cigliano *et al.*, 1971; Greslebin, 1931; Lafón, 1968, 1971, 1972; Lista, 1878; Lothrop, 1932; Maldonado Bruzzone, 1931; Outes, 1917, 1918 a y b; Serrano, 1952, 1955, 1958, 1961, 1972; Torres, 1903a y b, 1907, 1911; Vignati, 1960; Zeballos y Pico, 1878). El eje principal de estos trabajos fue la descripción y clasificación de materiales líticos, óseos, cerámicos, faunísticos y humanos, adjudicándolos a diferentes periodos y a grupos etnográficos o “culturales”, a través del

uso de fuentes históricas. A partir de 1980 se observa un cambio en el enfoque teórico de las investigaciones, donde se comienzan a aplicar conceptos derivados de la “Nueva Arqueología”. Este giro conceptual y teórico ocurre principalmente en los análisis faunísticos, que articulan y discuten diferentes aspectos relacionados con la adaptación de los grupos cazadores-recolectores. También se generaron modelos paleoclimáticos y paleoambientales, y se explicaron los procesos naturales implicados en la formación de los depósitos arqueológicos (Politis, 1984; Politis y Salemme, 1989; Salemme, 1983; Salemme y Tonni, 1983; Salemme *et al.*, 1985, 1989). En la década de 1990, se profundizan los análisis en la región y se desarrollan nuevas líneas de investigación. En este sentido, se excavan sitios nuevos y se estudia el material recuperado, a la vez que se analiza aquel proveniente de colecciones producto de investigaciones pasadas. En su conjunto, comienza una etapa de análisis con la generación de nuevas hipótesis e interpretaciones del registro arqueológico regional (Balesta *et al.*, 1997; Brunazzo, 1999; Miotti y Tonni, 1991; Paleo y Pérez Meroni, 2004, Paleo *et al.*, 2002; Pérez Meroni y Paleo 1995, 1997; Sempé *et al.*, 1991). Es en esta década cuando el equipo de investigación dirigido por D. Loponte y A. Acosta, retoman las excavaciones en el área de Bajíos Ribereños (Acosta *et al.*, 1991; Loponte *et al.*, 1991), con un gran énfasis en el estudio de las estrategias de subsistencia y asentamiento en el norte de la provincia de Buenos Aires. Durante los últimos años, se incorporaron las zonas de Planicies inundables, Pradera Alta de Ibicuy y Pampa Ondulada al estudio del sector de Bajíos Ribereños. A continuación desarrollaremos los principales avances y conocimientos sobre las sociedades cazadoras-recolectoras que habitaron el HPI, haciendo hincapié en los estudios realizados en las zonas de Planicies inundables, Pradera Alta de Ibicuy, Delta Inferior y Bajíos Ribereños, ya que son los sectores que forman parte de esta tesis.

En general, los sitios arqueológicos tienen funciones equivalentes y son definidos como áreas de actividades múltiples que incluyen la manufactura, uso y reparación de artefactos óseos, líticos y cerámicos, procesamiento y consumo de recursos faunísticos y vegetales y áreas formales de entierro (Acosta, 2005; Loponte, 2008). La mayoría de ellos se ubican sobre albardones de origen fluvial, mientras que otros se localizan sobre formaciones medanosas, desarrolladas sobre antiguos cordones de playa (Acosta *et al.*, 2011b), aunque también se han identificado elevaciones de origen antrópico (Acosta *et al.*, 2013; Castiñeira *et al.*, 2014; Loponte *et al.*, 2015). La mayoría de los sitios que aquí

se estudian se localizan en albardones. Estos últimos, estratigráficamente se caracterizan por presentar un horizonte A bien definido, cuya potencia oscila entre los 20 y 60 cm y es el nivel arqueológicamente fértil, por debajo se desarrolla un nivel franco arenoso (“A/C”) con baja frecuencia de material arqueológico. El nivel siguiente, “C”, es arenoso franco, constituidos por bancos de arena de origen fluvial y es arqueológicamente estéril (Figura 4.1).

Figura 4.1. Perfil estratigráfico común a todos los sitios arqueológicos (tomado de Musali, 2010).



El análisis de los restos arqueológicos procesados en el laboratorio reveló que no existen significativas variaciones internas, ni en extensión ni en profundidad, dentro de cada depósito. Los remontajes de los tiestos cerámicos entre los niveles, acompañadas por dispersiones equivalentes del conjunto faunístico, permiten considerar a cada depósito arqueológico como una unidad analítica (Loponte, 2008; Loponte y Acosta, 2003; Rodríguez y Magnífico, 2002)<sup>1</sup>.

Debido a la evolución geológica propia del área, todos los depósitos donde se encuentran los sitios arqueológicos pertenecen a la etapa final del Holoceno tardío<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Si bien esta particularidad se detectó en la mayoría de los sitios arqueológicos del área y en aquellos analizados en esta tesis, nuevas excavaciones en el sitio Isla Lechiguana 1 apuntan a diferencias significativas entre los distintos niveles arqueológicos (*cf.* Loponte *et al.*, 2012).

<sup>2</sup> Una excepción es la isla de Ibicuy que, tal como se señaló en el apartado anterior, no fue cubierta por las ingresiones marinas acontecidas durante el Holoceno. No obstante, trabajos recientes sobre el sitio

(2300-400 años AP<sup>3</sup>). La gran densidad de sitios arqueológicos localizados en el HPI, dentro de un bloque espacio-temporal acotado, sugiere una alta concentración de poblaciones cazadoras-recolectoras durante el Holoceno tardío (Loponte y Acosta, 2003). A su vez, numerosos análisis sugieren que los grupos cazadores-recolectores del HPI tenían una movilidad residencial reducida, con un rango de acción limitado al humedal. Esto se deriva de la presencia de una cronología penecontemporánea entre diversos restos arqueológicos dentro del mismo sitio, como así también por la ausencia de hiatos ocupacionales, a los que se les añade los estadios de meteorización homogéneos en los restos óseos, las similitudes estilísticas y de técnicas en el material cerámico del mismo depósito, la presencia de numerosas inhumaciones, la intensidad del procesamiento de la fauna y el uso abundante de la cerámica (para mayores detalles sobre estos puntos remitirse a Acosta, 2005; Loponte, 2008; Loponte y Acosta, 2003).

#### 4.1.1. Registro arqueofaunístico y sistemas de captura

La economía de las sociedades cazadoras-recolectoras del HPI se basó principalmente en la pesca intensiva de distintas especies de Characiformes y Siluriformes, además de la explotación sistemática de cérvidos (*Blastocerus dichotomus* y *Ozotoceros bezoarticus*) y de medianos y pequeños roedores (*Myocastor coypus*, *Cavia aperea*) (Figura 4.2) (Acosta, 2005; Acosta *et al.*, 2011b; Acosta y Pafundi, 2005; Arrizurieta *et al.*, 2010; Loponte, 2008; Loponte y Acosta, 2003; Loponte *et al.*, 2004, 2012; Musali, 2010). Mientras que los moluscos fluviales (*Diplodon sp.*), en la mayoría de los casos, fueron marginalmente incorporados a la dieta (Loponte, 2008; Parisi y Liotta, 2010). A su vez, los recursos vegetales constituyeron un importante complemento alimenticio, como lo indican los estudios macro y microbotánicos realizados y la información obtenida a través de análisis isotópicos efectuados sobre restos óseos humanos (Acosta y Ríos Roman, 2013; Bonomo *et al.*, 2011a y b; Loponte,

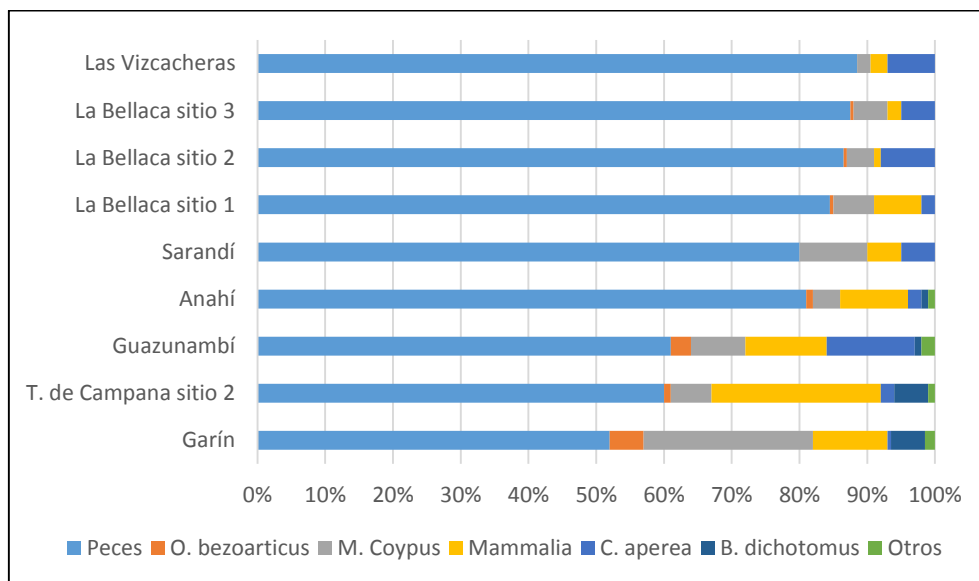
---

arqueológico Lechiguanas, ubicado en la isla homónima, arrojaron un fechado de 2300 años AP (Loponte *et al.*, 2012). Esto no quiere decir que en un futuro en otros sectores de la isla se ubiquen ocupaciones más tempranas.

<sup>3</sup> Para una justificación sobre la limitación del espectro cronológico remitirse al capítulo III, punto 3.2 y sucesivos.

2008; Zucol y Loponte, 2008). Un recurso disponible en el área, que se diferencia de los ya mencionados, es el carpincho (*Hydrochaeris hydrochaeris*). Este animal tiene una muy baja representación en los conjuntos arqueofaunísticos (NISP < 0,1%) (Acosta *et al.*, 2011b; Loponte, 2008; Loponte *et al.*, 2012). Debido a que no debieron existir restricciones ecológicas que impidieran su reproducción en el HPI, ni limitaciones tecnológicas para su captura se ha argumentado que su baja frecuencia en los sitios arqueológicos estaría posiblemente relacionada con algún tipo de restricción o tabú alimenticio (Acosta, 2005; Salemme y Tonni, 1983). Por otro lado, los únicos restos encontrados de esta especie corresponden a tarsos o carpos, fragmentos de cráneo y falanges con un patrón de huellas de corte que sugiere su uso para pieles y no de otro tipo de tejido blandos como la carne para consumo (Loponte, 2008).

Figura 4.2. Composición faunística del humedal del Paraná inferior, representada a través de algunos sitios arqueológicos (tomado de Loponte, 2008).



Por otro lado, no puede dejar de mencionarse la presencia de restos de guanaco (*Lama guanicoe*) y de ñandú (*Rhea americana*) en varios sitios arqueológicos. Dichos taxones se encuentran representados a través de falanges y de metapodios en el caso de primer taxón (guanaco), y por falanges y tibia-tarso en el caso del segundo (ñandú), lo cual sugiere que su presencia no está relacionada a actividades de consumo, sino que habrían estado vinculados con la obtención de pieles, tendones y formas base para la

elaboración de artefactos. Los productos mencionados habrían ingresado al HPI a través de redes de intercambio con los habitantes de la llanura pampeana o bien por medio de partidas de caza organizadas a la Pampa Ondulada (Loponte, 2008; Loponte y Acosta, 2003; Loponte *et al.*, 2004; Loponte *et al.*, 2012)<sup>4</sup>.

Para la obtención y procesamiento de los distintos recursos explotados se utilizó un variado equipo tecnológico elaborado sobre diferentes materias primas (hueso, asta, rocas y arcilla). Dentro de los instrumentos óseos se destacan los arpones de punta separable, las bipuntas, puntas pedunculadas y ahuecadas, alisadores, punzones, ganchos de propulsor y agujas (Figura 4.3) (Bonomo *et al.*, 2009; Buc, 2007, 2010a, b y c, 2011; Buc y Coronel, 2013; Buc y Loponte, 2007; Loponte, 2008). Por otro lado, la tecnología lítica se compone de puntas apedunculadas, esferoides, lascas de filo natural y una baja representación de artefactos de molienda (Figura 4.4) (Bonomo *et al.*, 2009; Loponte, 2008; Sacur Silvestre, 2004, 2009; Sacur Silvestre *et al.*, 2010, 2013). Entre las principales materias primas líticas identificadas se destacan las cuarcitas, las calcedonias y las calizas silicificadas. Estudios de cortes delgados sugieren que las dos primeras provendrían, principalmente las cuarcitas, de las Sierras de Tandil; que habrían sido seguramente obtenidas a través de redes de intercambio establecidas con grupos del interior de la llanura pampeana. En cambio, los circuitos de abastecimiento de calizas silicificadas es muy posible que hayan dependido, en gran medida, de mecanismos internos, como así lo indican los afloramientos de calizas correspondientes a la Fm. Puerto Yerúa, localizados en la margen derecha del río Uruguay a la altura del Parque Nacional Los Palmares (Entre Ríos). Desde ya, esto no significa que no hayan podido provenir también de Uruguay, en donde existen importantes afloramientos. En recientes estudios de los conjuntos líticos del HPI se han identificado calizas que procederían tanto de Uruguay como de Argentina (Sierras Centrales, valle fluvial del río Uruguay y afloramientos entrerrianos de la Fm. Ituzaingó – Salto Chico para la zona de Bajíos Ribereños y de Fm. Ubajay y Fm. Pto. Yerúa para los sitios de Planicies inundables), debido a la escasez de fuentes de materia prima lítica en el área de estudio (Loponte *et al.*, 2011; Sacur Silvestre *et al.*, 2013).

---

<sup>4</sup> La presencia de este taxa en la región ha sido debatido por otros investigadores. Para mayores detalles, remitirse a Politis (2005), Politis y Pedrotta (2006) y Loponte (2008).

Figura 4.3. Tecnología ósea del humedal del Paraná inferior (tomado y modificado de Buc, 2010). 1= Punzón; 2 y 3= Arpones; 4= Punta plana pedunculada; 5= Bipunta; 6= Gancho de propulsor; 7= Alisador; 8= Punta plano-convexa rectangular; 9= Punta ahuecada. Escala= cada cuadrado es de 1 cm<sup>2</sup>.



Figura 4.4. Puntas de proyectil líticas apendunculadas (izquierda) y lascas con filos agudos indicados en rojo y blanco (derecha) (tomado de Loponte, 2008). Escala= cada cuadrado es de 1 cm<sup>2</sup>.



Los análisis experimentales y de microdesgaste revelaron que los punzones, los alisadores y las agujas óseas se utilizaron para la perforación de pieles, el alisado de



cerámica y para la manufactura de cestería, respectivamente. Asimismo, también sugieren que los arpones, las puntas pedunculadas, las ahuecadas y las bipuntas óseas se emplearon en actividades cinegéticas. En cuanto a los artefactos líticos, se pudo establecer que las lascas con dorsos y filos naturales habrían sido empleadas para cortar materiales duros, actividad que debió involucrar la confección de instrumentos óseos (Buc, 2010b, 2011, 2012; Buc y Loponte, 2007; Buc y Silvestre, 2005; Loponte, 2008; Sacur Silvestre, 2004, 2009).

A partir de estudios experimentales y sobre la base de las características morfométricas y aerodinámicas de los proyectiles arqueológicos (óseos y líticos) se infirieron las potenciales tácticas empleadas para la obtención de los recursos. Estas abarcan tanto el contacto directo con la presa (*e.g.* arponeo), como las técnicas de caza a media y larga distancia mediante el uso de lanzas, propulsores y arco y flecha (Tabla 4.1) (Loponte, 2008; Musali, 2010; Musali y Buc, 2011; Sacur Silvestre *et al.*, 2010, 2013). Las canoas constituyeron otro de los dispositivos empleados para la obtención y traslado de los recursos explotados, actividades que debieron ser realizadas tanto en forma individual como grupal, en las que es posible que hayan intervenido niños y mujeres (Loponte, 2008). La utilización de canoas se encuentra respaldada por información etnográfica (Lopes de Sousa, 1927; Fernández de Oviedo y Valdés, 1944; Schmidl, 1948) y por los hallazgos arqueológicos realizados durante la primera mitad del siglo XX (ver Brunazzo y Rivera, 1997; Greslebin, 1931; Lothrop, 1932; Márquez Miranda, 1931; Diario La Nación 07/07/1936).

Tabla 4.1. Estrategias de caza y sistemas de armas sugeridos para el humedal del Paraná inferior (tomado de Loponte, 2008).

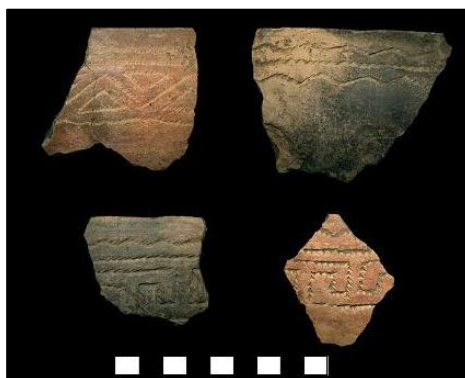
Taxa	Ambiente	Estrategia	Sistema de armas	Tamaño del grupo forrajeador
<i>B. dichotomus</i>	Bosque en galería, juncales inundados	Acecho e interceptación	Arco y flecha, lanza manual	Grupal
<i>B. bezoarticus</i>	Estepas abiertas, llanura, Talar	A distancia y acecho	Arco y flecha, propulsor, esferoides	Grupal e individual

<i>M. coypus</i>	Interfase agua-tierra	Acecho e interceptación	Arco y flecha, lanza manual (¿trampas?)	Individual
<i>Peces</i>	Aguas abiertas	Acecho e interceptación	Red-arpón, arco y flecha	Grupal e individual
<i>L. guanicoe</i> y <i>R. americana</i>	Llanura	A distancia y acecho	Arco, propulsor y esferoides	Grupal con preferencia individual

#### 4.1.2. Alfarería

La alfarería, constituye uno de los rasgos tecnológicos más notorios que presentan casi todos los depósitos arqueológicos del HPI, habiéndose recuperado en varios de ellos entre 1000 y 2600 tiestos/m<sup>3</sup>. Esta tecnología se hallaba plenamente establecida hace por los menos unos 2400 años AP, tal como lo indica el fechado radiocarbónico y los conjuntos cerámicos recuperados en el sitio Playa Mansa (Acosta *et al.*, 2010a). En general, los contenedores cerámicos se caracterizan por poseer un diseño abierto y esférico, la cocción es oxidante, con tamaños de las vasijas para una preparación de alimentos entre los 2 y 5 kg. Algunas de ellas presentan decoración incisa con motivos geométricos, principalmente en los bordes, junto con la aplicación de pintura roja en el exterior, mientras que otros conjuntos son predominantemente lisos (Caggiano, 1984; Loponte, 2008; Lothrop, 1932; Torres, 1911) (Figura 4.5).

Figura 4.5. Ejemplo de alfarería decorada. Sitio Garín (tomado de Loponte, 2008).



El gran desarrollo que tuvo la tecnología cerámica en las sociedades del HPI señala dos aspectos. En primer lugar y en contraposición con grupos más móviles, llevó a sugerir la hipótesis de un posible centro de manufactura local de cerámica con fines de intercambio. Este hecho se encuentra reforzado por el origen local de la arcilla y la presencia de cerámica sin hornear en todos los sitios arqueológicos (Loponte, 2008; Pérez y Montenegro, 2009). Por otro lado y en segundo lugar, la elevada producción de cerámica tiene una relación positiva con el proceso de intensificación en la explotación del ambiente, ya que su uso aumenta la eficacia en la extracción de nutrientes y amplía la variedad de los recursos consumidos. Es así que presas medianas y pequeñas como *C. aperea*, *M. coypus*, peces y los vegetales adquirieron un importante significado en las dietas (Loponte, 2008). Al respecto, estudios sobre ácidos grasos revelaron que los recipientes cerámicos se utilizaron para hervir presas animales, específicamente Siluriformes y *M. coypus*, y para el procesamiento de recursos vegetales (Naranjo *et al.*, 2010; Pérez *et al.*, 2013; Pérez y Cañardo, 2002). Además, puede que haya existido una relación entre el tamaño y el espesor de las vasijas (a mayor tamaño, menor espesor), el grado de fragmentación de las presas y la cantidad de peces recuperada del registro arqueológico. Estas variables (tamaño y espesor) favorecen una cocción más rápida de una gran cantidad de alimento por recipiente cerámico, lo cual es esperable en situaciones de intensificación económica (Loponte, 2008; Pérez y Cañardo, 2004).

Según lo antedicho, y en relación con la abundancia taxonómica y a la variabilidad interna de recursos de los sitios comprendidos en los Bajíos Ribereños, se han desprendido dos tendencias en la organización económica agrupadas por el tipo de cerámica presente (Loponte, 2008). El primer grupo corresponde a aquellos sitios donde predomina la cerámica lisa, donde abundan los peces por sobre los mamíferos y poseen poca variabilidad interna (ejemplo de estos sitios son Guazunambí, La Bellaca sitio 1 y 2 y Las Vizcacheras). En cambio, el segundo grupo está conformado por cerámica en su mayoría incisa, con una gran variabilidad interna y una menor cantidad de recursos ícticos (sitios como Garín, Túmulo de Campana sitio 2, Anahí y Arroyo Sarandí son algunos ejemplos). Estas distinciones entre los conjuntos arqueológicos se relacionó con la posible existencia de organizaciones económicas diferentes (algunas de ellas penecontemporáneas debido al solapamiento cronológico de ambos conjuntos en

ciertos sitios arqueológicos) y con la potencial presencia de límites sociales (Loponte, 2008).

### 4.1.3. El registro bioarqueológico

El registro bioarqueológico de la región abarca desde los 1900 años AP hasta la llegada de los españoles (Figura 4.6). Las razones de este registro cronológicamente acotado al Holoceno tardío responden, en primer lugar, a que las tierras desde donde provienen las inhumaciones (Bajíos Ribereños meridionales, Delta inferior y Planicies inundables) recién estuvieron disponibles para ser habitadas a partir de los 2000 años AP aproximadamente. Por otro lado, existe una baja intensidad de investigaciones en áreas potenciales de ocupación más temprana (por ejemplo, Praderas y Sabanas y Pradera Alta de Ibicuy) (Figura 4.7).

Figura 4.6. Fechados radiocarbónicos sobre restos óseos humanos de diversos sitios arqueológicos de la región.

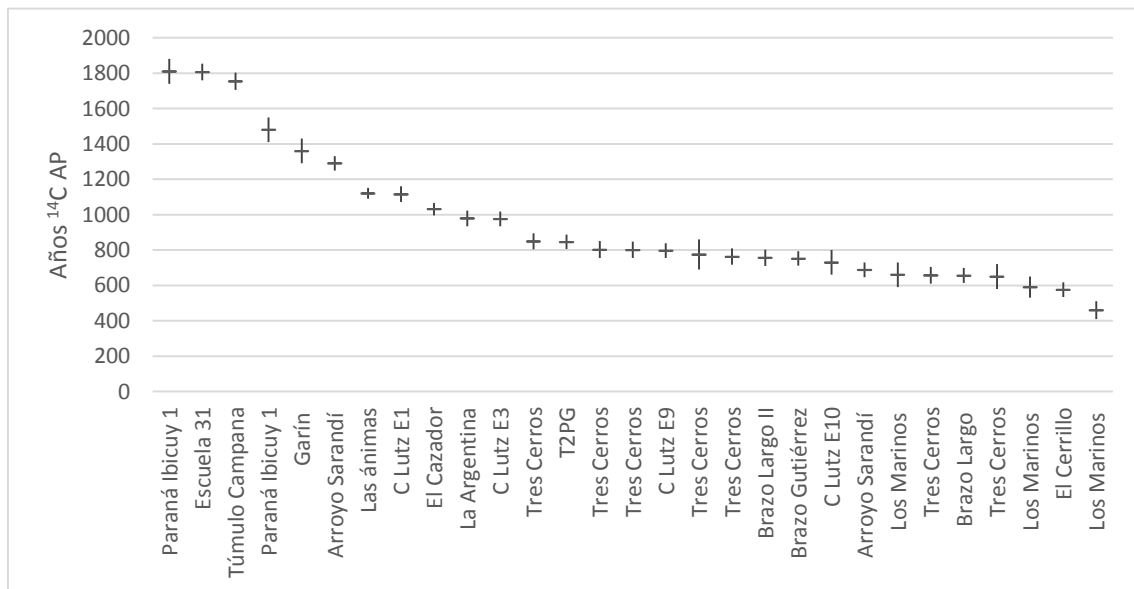
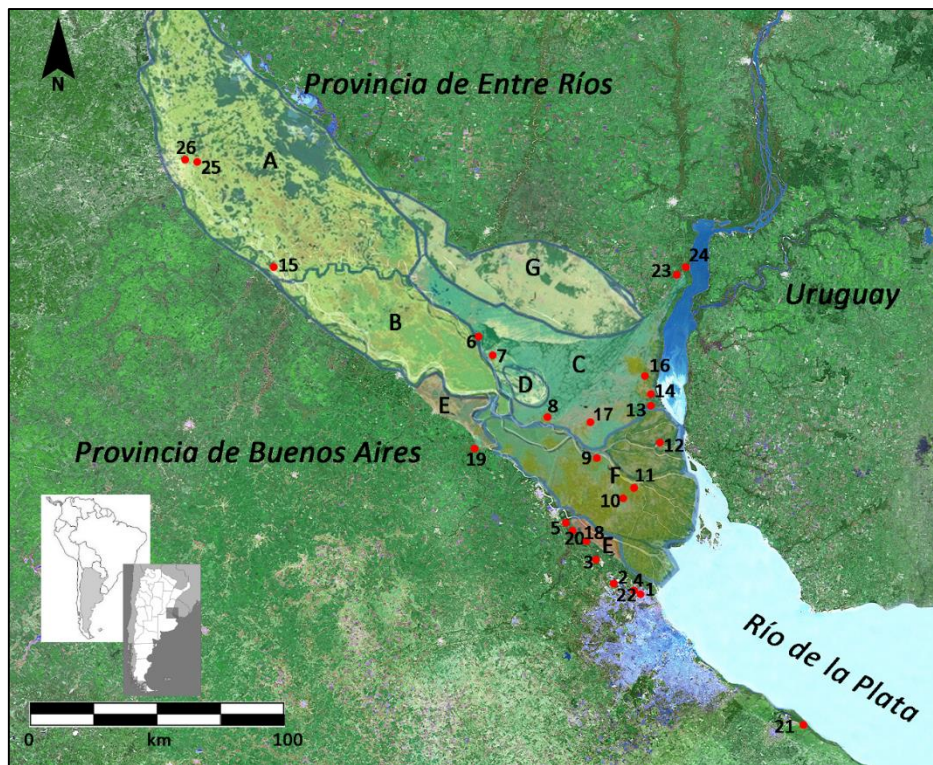


Figura 4.7. Ubicación de los sitios arqueológicos con restos óseos humanos junto a la división por subunidades ambientales (A= Delta Superior, B= Delta Medio, C= Planicies Inundables, D= Pradera Alta de Ibicuy, E= Bajíos Ribereños, F= Delta Inferior, G= Praderas y Sabanas). 1= La Bellaca sitio 1; 2= Garín; 3= El Cazador sitio 3; 4= Guazunambí; 5= Túmulo de Campana sitio 1 y 2; 6= Paraná Ibicuy 1/ La Argentina; 7= Mazaruca; 8= Escuela 31 y Cementerio 1 del Paraná Guazú; 9= Túmulo 2 del Paraná Guazú; 10= Arroyo Los Tigres y Arroyo Marieta; 11= Túmulo 1 del Paraná Guazú/ El Cerrillo; 12= Túmulo del Brazo Gutiérrez; 13= Túmulo del Brazo Largo; 14= Paranacito; 15= Paraná Pavón; 16= Cerro Lutz; 17= Túmulo 2 del Brazo Largo; 18= Anahí; 19= Cañada Honda; 20= Río Luján; 21= Los Talas; 22= Arroyo Sarandí; 23= Túmulo de Puerto Basilio; 24= Túmulo de Lucuix; 25= Cerro Grande de Isla Los Marinos; 26= Tres Cerros.



Si bien diversos aspectos del registro bioarqueológico regional se conocen desde hace décadas, los estudios pioneros se han centrado en la descripción de casos particulares de cada sitio, principalmente abordando el estudio de los patrones mortuorios y de análisis antropométricos (Caggiano, 1984; Caggiano *et al.*, 1978; Chillida, 1943; Gaspar, 1950; Gatto, 1939; González, 1947; Greslebin, 1931; Lafón, 1971; Lista, 1878; Lothrop, 1932; Petrocelli, 1975; Scolni de Klimann, 1936-1938; Torres, 1903a, b, 1911; Zeballos y Pico, 1878). Es a partir de la última década, donde este tipo

de registro empezó a ser analizado desde un punto de vista regional, enfatizando aspectos sociales relacionados a las prácticas mortuorias (Loponte, 2008; Mazza, 2010a; Mazza y Loponte, 2012), la salud de estas poblaciones (Kozameh y Brunás, 2007, 2011, 2013; Kozameh *et al.*, 2007; Mazza, 2015b; Mazza y Barrientos, 2012, 2014), distancias biológicas (Bernal, 2008; Bollini *et al.*, 2012; Cocilovo y Di Rienzo, 1984-1985; Del Papa, 2008; Fabra, 2008, 2013; González *et al.*, 2011; Laguens *et al.*, 2007; Mazza y Fabra, 2015) y estudios antropométricos (Béguelin, 2009, 2010; Béguelin y González, 2008; Mazza, 2013; Mazza y Béguelin, 2013). A continuación desarrollaremos brevemente cada una de estas líneas de análisis.

#### 4.1.3.1. Las prácticas mortuorias

El estudio de las prácticas mortuorias de sociedades cazadoras-recolectoras en el HPI se remonta a mediados del siglo XIX y principios del XX, con el descubrimiento de una gran variabilidad de modalidades de inhumación, cuyo estudio fue realizado sobre una base meramente descriptiva (*e.g.* Caggiano, 1984; Caggiano *et al.*, 1978; Gaspary, 1950; Gatto, 1939; González, 1947; Greslebin, 1931; Lafón, 1971; Lista, 1878; Lothrop, 1932; Petrocelli, 1975; Torres, 1903a, b, 1911; Zeballos y Pico, 1878). Fue a partir de recientes descubrimientos donde se comenzaron a realizar análisis con el fin de formular hipótesis para explicar diferentes aspectos relacionados con la organización social y simbólica de dichas sociedades (Loponte, 2008; Mazza, 2010a; Mazza y Loponte, 2012; Scabuzzo *et al.*, 2015). Una de las problemáticas abordadas ha sido el surgimiento de grandes áreas de inhumación con un alto número de individuos, las cuales habrían tenido un uso continuo a lo largo del tiempo (*e.g.* Cerro Lutz; Mazza, 2010a), constituyéndose en espacios formalmente conocidos como cementerios (*sensu* Pardoe, 1988). No tenemos por el momento datos como para ilustrar la tendencia temporal en la conformación de grandes áreas formales de inhumación, pero sabemos que éstas ya estaban en uso alrededor de 1300 años C<sup>14</sup> AP (sitio Arroyo Sarandí, *cfr.* Loponte, 2008), y que el desarrollo de cementerios (utilizados en diferentes períodos de tiempo) ya estaba establecido en 1000 C<sup>14</sup> AP (*e.g.* Cerro Lutz). Estudios interculturales demostraron que las estructuras formales de inhumación y/o cementerios tienden a ser

originados, entre cazadores-recolectores, por grupos sociales con baja movilidad residencial, con marcada territorialidad, y una organización del parentesco basada en la existencia de grupos corporados de descendencia unilineal o linajes (Barrientos, 2001, 2002; Binford, 1971; Byrd y Monahan, 1995; Charles y Buisktra, 1983; Goldstein, 1981; Saxe, 1970; Schroeder, 2001). Por lo tanto, las condiciones que promueven la conformación de cementerios representan un escenario propicio para el surgimiento de ciertos grados de diferenciación social y, eventualmente, de desigualdades.

Otra particularidad que merece mencionarse es la variabilidad de modalidades de inhumación. Los entierros son tanto de carácter primario como secundario<sup>5</sup>; estos últimos se encuentran conformados por unidades anatómicas de varios individuos y se presentan en forma de paquetes funerarios, acumulaciones óseas y cráneos aislados. La presencia de entierros secundarios podría ser explicada por la necesidad de transportar a individuos cuyo deceso se produjo lejos del área de inhumación final (Byrd y Monahan, 1995; Goldstein, 1995; Schroeder, 2001), como así también por prácticas relacionadas a un culto a los antepasados (Carr, 1995; Chapman y Randsborg, 1981; Charles y Buisktra, 1983) y/o reducción de la movilidad con apropiación del espacio y consecuente territorialidad (*cfr.* Goldstein, 1981, 1995; Saxe, 1970). A su vez, los entierros primarios se presentan en varias posiciones y orientaciones. En base a esto último, la mayoría corresponde a inhumaciones en posición decúbito dorsal y ventral extendida, con algunas excepciones, tal es el caso inhumación primaria decúbito lateral registrada en el sitio Río Luján 1 (Petrocelli, 1975), y el entierro de un individuo en cuclillas identificado en el sitio Puerto Basilio (Greslebin, 1931). Por otro lado, las orientaciones presentan una distribución heterogénea dentro de la región. Si bien, la mayoría de los casos analizados muestran una orientación oeste-este, en el Delta inferior predomina la orientación este-oeste (Mazza y Loponte, 2012). Dichas diferencias podrían estar relacionadas con el estado actual del muestreo, pero también es posible que constituyan una propiedad cultural distintiva entre los diferentes sectores, situación que deberá evaluarse en la medida en que obtengan nuevas muestras.

---

<sup>5</sup> Por entierro primario entendemos aquellos donde el patrón de organización esquelética sigue las posiciones de la anatomía corporal, mientras que los entierros secundarios se caracterizan por una reorganización intencional de sus partes anatómicas, difiriendo de las posiciones originales (Roksandic, 2002)

Las diferencias en el tratamiento de la muerte según el sexo y la edad también han sido escasamente documentadas en la arqueología regional y, en consecuencia, disponemos de una base de datos muy pequeña. En cuanto a las diferencias etarias, en el sitio Río Luján 1 (Bajíos Ribereños), los dos subadultos recuperados en inhumaciones primarias presentan evidencia de ocre, a diferencia de los cuatro adultos detectados (Petrocelli, 1975). En Cerro Lutz (Planicies Inundables) hay evidencias de coloración con ocre en un niño (3-12 años) y un infante (0-3 años), siendo los únicos entierros primarios de subadultos que se recuperaron con buena preservación e integridad. El mismo tratamiento se detectó en un primario masculino adulto y en un paquete funerario. A su vez, en este mismo sitio los subadultos inhumados en modalidades primarias se encuentran en posición decúbito ventral, a diferencia de los masculinos adultos que se encuentran en decúbito dorsal (Mazza, 2010a). En el sitio Paraná Ibicuy 1 (sector Pradera Alta de Ibicuy), el único subadulto recuperado estaba con el cráneo orientado hacia el este, mientras que los adultos lo hacían hacia el oeste (Caggiano *et al.*, 1978).

Por otro lado, y en relación con diferencias sexuales en el tratamiento mortuorio, en Cerro Lutz los cinco individuos masculinos adultos sepultados en forma primaria, como ya se dijo en el párrafo anterior, estaban inhumados en posición decúbito dorsal, mientras que los cuatro individuos femeninos adultos dispuestos en forma primaria yacían decúbito ventral (Mazza, 2010a). El patrón opuesto entre los sexos en relación con sus posiciones, posee un correlato en Garín, ubicado en el sector de Bajíos Ribereños, donde el único entierro recuperado corresponde a un masculino adulto inhumado en posición decúbito dorsal (Loponte, 2008). En forma concordante, en el sitio Escuela 31 (Planicies Inundables), una mujer adulta se encontraba en posición decúbito ventral (Loponte *et al.*, 2015; Mazza *et al.*, 2015). No obstante, existen otros casos donde la relación sexo-posición es inversa. Por ejemplo, en La Argentina y Escuela 31 se recuperó un individuo masculino adulto en posición decúbito ventral (Acosta y Mazza, 2015; Mazza *et al.*, 2015).

Otra particularidad que acarrea cierta diferenciación entre los individuos concierne al acompañamiento mortuorio. Torres (1911) registró la presencia de placas de cobre sobre el cráneo de al menos dos individuos masculinos adultos, en los sitios Túmulo 1 y 2 del Paraná Guazú y, recientemente, se detectó una tinción verdosa en la superficie ósea de otro individuo masculino adulto del sitio Túmulo 2 del Brazo Largo, lo cual



sugiere el uso de placas u otros objetos de metal como acompañamiento mortuorio (Mazza, 2015a). También, se hallaron inhumaciones de individuos masculinos adultos portando caninos perforados de carnívoros (cánidos y/o félidos), en el área cercana al cuello y torso en los sitios Garín y La Argentina, y la presencia de cráneos de dichos animales en entierros de los sitios Río Luján 1, Brazo Largo, Don Santiago y Las Ánimas, los cuales podrían haber sido indicadores de prestigio social, como a su vez de otros atributos sociales relacionados quizás con actividades cinegéticas (Acosta y Mazza, 2015; Loponte, 2008; Torres, 1911;). A estos acompañamientos, se le suma el ya mencionado collar de moluscos marinos del sitio Arroyo Sarandí (Lothrop, 1932). Por otro lado, la presencia de ocre aparte de haber sido detectada sobre algunas inhumaciones del sitio Cerro Lutz, también fue encontrada en El Cerrillo, Arroyo Sarandí (Lothrop, 1932), Arroyo Marieta y San Fernando (Mazza, 2015a), aunque sin asociación al sexo o edad de los individuos. Por último, fueron hallados adornos labiales y cuentas de piedras verdes, aunque sin relación con los restos humanos.

#### 4.1.3.2. Estudios tafonómicos

Los primeros estudios tafonómicos sobre material óseo humano fueron realizados para la zona de Bajíos Ribereños (Acosta, 1997; Loponte, 2008) y, recientemente, se incorporaron aquellos recuperados a principios del siglo XX en el Delta Inferior y Pradera Alta del Ibicuy y que hoy en día son parte de colecciones museísticas (Museo de la Plata de la Universidad Nacional de La Plata y Museo Etnográfico de la Universidad de Buenos Aires) (Mazza, 2015a). A continuación, resumiremos las características principales identificadas en diferentes contextos.

Si bien a nivel general el estado de conservación es muy bueno, algunos restos presentan fracturas en estado seco y/o pérdida de tejido esponjoso, principalmente en las extremidades de los huesos largos, lo cual puede deberse a varios factores. En primer lugar, muchos de los sitios arqueológicos estuvieron o están bajo actividad de arado, y debido a que las inhumaciones se encuentran generalmente a poca profundidad, las rejas del arado suelen producir fracturas. Por otro lado, también hay que tener en

cuenta las técnicas de excavación, extracción y almacenamiento de principios del siglo XX, los cuales seguramente provocaron la rotura de varios elementos óseos.

La mayoría de los restos no muestran evidencia de meteorización. Sin embargo, cuando se halla presente, se encuentra en los estadios 1 y 2 (*sensu* Behrensmeyer, 1978). Este patrón sugiere que un gran porcentaje de los restos óseos no estuvieron expuestos por tiempos prolongados a agentes de superficie. Es posible que los estadios 1 y 2 sean producto secundario de la acción del arado, donde las rejas habrían desplazado los restos hacia la superficie.

Otras variables que se encuentran presentes con mayor frecuencia son la remoción cortical extendida, las improntas dendríticas de raíces<sup>6</sup> y el dióxido de manganeso. En menor medida se encuentra la remoción cortical localizada, el carbonato de calcio y las marcas de roedores (Figura 4.8 y 4.9). Si bien, en algunos casos estas variables afectan muy poca superficie ósea (inferior al 25%) en otros casos afectan entre un 50-100% de la misma, dificultando la realización de ciertos estudios. Los factores causantes de la presencia de estos procesos están en estrecha relación con el sustrato sedimentológico sobre el cual fueron hallados los restos humanos, el cual se caracteriza por poseer un alto porcentaje de materia orgánica y niveles de humedad, además de estar sometidos a frecuentes encharcamientos y/o a las variaciones de actividad de la napa freática (Loponte, 2008). En este sentido, debido a que las inhumaciones se encuentran, como ya se dijo, a poca profundidad, están al alcance de las raíces y de su descomposición orgánica, las cuales generan el patrón dendrítico y posiblemente también el de remoción cortical. Por otro lado, la presencia de carbonato de calcio sobre algunos huesos puede ser debido a la abundante y constante cantidad de agua y al ascenso y descenso de la napa freática (Acosta, 1997). También la presencia de niveles de moluscos fluviales en ciertos sitios, podrían haber precipitado carbonato de calcio sobre los restos óseos. A su vez, los huesos son atacados por la degradación microbiana de estos suelos tan ricos en materia orgánica, lo cual genera la presencia de dióxido de

---

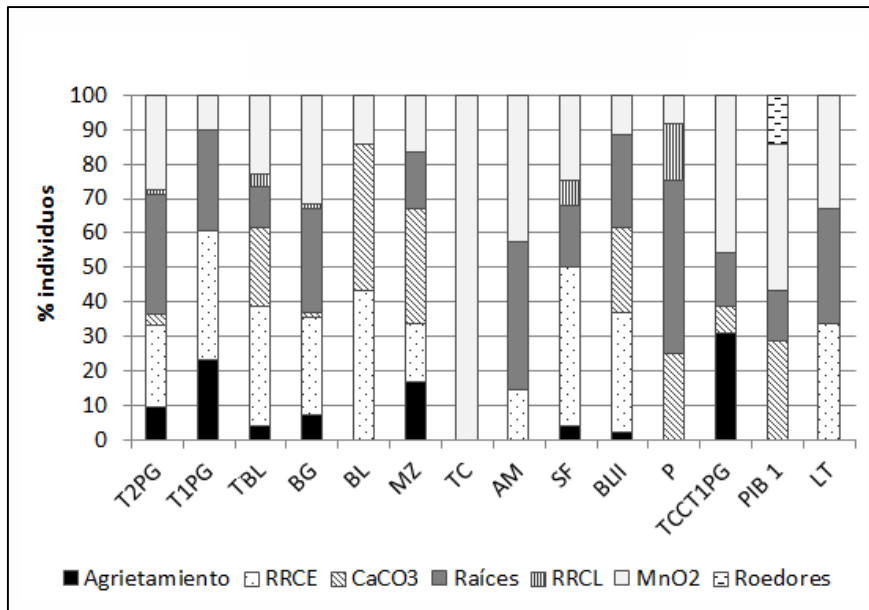
<sup>6</sup> Por raíces dendríticas entendemos al clásico patrón de surcos curvos, irregulares y multidireccionales producido por el ácido que secretan las raíces al estar en contacto con el hueso. En cambio, la remoción cortical extendida (RRCE) apunta a que ya no se puede observar el patrón dendrítico, sino más bien parches de ausencia de hueso cortical con extensión variable y mayor a 1 cm. En la remoción cortical localizada (RRCL), la cantidad de hueso cortical removida es muy pequeña (menor a 1 cm) (Mazza, 2015a).

manganeso. La mayoría de los procesos mencionados son compatibles con los identificados en los conjuntos arqueofaunísticos (Acosta, 2005; Loponte, 2008).

*Figura 4.8. Marcas tafonómicas en restos óseos humanos del humedal del Paraná inferior. A= Raíces dendríticas; B= Remoción cortical extendida; C= Remoción cortical localizada; D= Carbonato de calcio; E= Dióxido de manganeso; F= Roedores. Escala= cada cuadrado equivale a 1 cm<sup>2</sup>.*



*Figura 4.9. Frecuencias relativas de la presencia de las variables tafonómicas en restos óseos humanos de varios sitios del humedal del Paraná inferior. T2PG= Túmulo 2 del Paraná Guazú; T1PG= Túmulo 1 del Paraná Guazú; TBL= Túmulo del Brazo Largo; BL= Brazo Largo; MZ= Mazaruca; TC= Túmulo de Campana sitio 1; AM= Arroyo Marieta; SF= San Fernando; BLII= Túmulo 2 del Brazo Largo; P= Paranacito; TCCT1PG= Túmulos cercanos a Túmulo 1 del Paraná Guazú; PIB1= Paraná Ibicuy 1; LT= Arroyo Los Tigres (tomado de Mazza, 2015a).*



#### 4.1.3.3. Variabilidad morfológica y morfométrica

Los estudios sobre variaciones morfológicas entre poblaciones del territorio argentino que involucran al HPI han sido abordados desde principios del siglo XX, con fines de establecer diferencias raciales (Chillida, 1943; Gaspary, 1950; Scolni de Klimann, 1936-1938; Torres, 1911). Estos estudios continuaron a lo largo del siglo XX y XXI, pero con el objetivo de elaborar modelos de poblamiento regional, ya sea a través de variables craneales (Cocilovo y Di Rienzo, 1984-1985; Del Papa, 2008; Fabra, 2008, 2013; González *et al.*, 2011; Laguens *et al.*, 2007) o dentales (Bernal, 2008; Bollini *et al.*, 2012). También se realizaron análisis morfométricos con el objetivo de estudiar las variaciones geográficas en los tamaños corporales (Béguelin, 2009, 2010) y establecer funciones discriminantes para estimar el sexo a partir de los huesos largos y del cráneo (Béguelin y González, 2008; Mazza, 2013; Mazza y Béguelin, 2013).

Los estudios sobre variaciones craneales (métricas y no métricas) permitieron vincular a las poblaciones del HPI con las de la región austral de las Sierras Pampeanas y la región Chaco-Santiagueña, como así también con el noreste de Patagonia (Bollini *et al.*, 2012; Cocilovo y Di Rienzo, 1984-1985; Del Papa, 2008; Fabra, 2008, 2013; González *et al.*, 2011; Laguens *et al.*, 2007), lo cual sugiere un origen común o bien un significativo flujo génico entre estas poblaciones. Anteriormente, Marcellino y Colantonio (1983) y

posteriormente Cocilovo y Neves (1988-1989) sugirieron semejanzas entre las poblaciones del Delta del Paraná y las del sur de Brasil. Por otra parte, Bertoni *et al.* (2000) también relacionó a los grupos asentados en el oeste de Uruguay con las poblaciones del nordeste argentino. Sin embargo, estos últimos resultados no concuerdan con los obtenidos por Fabra (2013), ya que el conjunto de individuos agrupados en Uruguay se aleja notablemente de aquella procedente del Delta del Paraná y se agrupa con poblaciones del sur de Cuyo, sector austral de las Sierras Pampeanas y centro de la Patagonia.

A diferencia de los análisis mencionados, que utilizan una muestra del humedal del Paraná inferior para realizar comparaciones con otras zonas, realizamos un estudio de la variación biológica al interior de la región para evaluar la coexistencia de distintos grupos hacia fines del Holoceno tardío (ver Mazza y Fabra, 2015). Para esto se relevó una serie de caracteres epigenéticos craneales en una muestra de 39 individuos provenientes de distintos sitios arqueológicos de la región. Los resultados muestran diferencias significativas entre aquellos ubicados en el Delta Inferior y Planicies Inundables. Estas diferencias están dadas por una mayoría de frecuencias de rasgos en el Delta Inferior, con excepción de la foramina infraorbital múltiple y el hueso wormiano epiptérico, que sólo se encuentran presentes en Planicies Inundables. Estas características se repiten al analizar las diferencias entre los entierros primarios y secundarios provenientes de ambas zonas, ya que entre los primeros están presentes la foramina infraorbital múltiple y el hueso wormiano epiptérico, mientras que entre los entierros secundarios estas variables están ausentes. Las diferencias biológicas observadas sugieren la posible existencia de diferentes grupos asentados en el HPI, más precisamente en los sectores de Planicies Inundables y Delta Inferior. Sin embargo, esta conclusión debe corroborarse en una muestra mayor. A su vez, la correlación de estos rasgos con las modalidades de inhumación abre nuevos interrogantes sobre las prácticas mortuorias de estas sociedades, las cuales también necesitan de un número mayor de muestras para poder ser evaluadas. Consideramos que estos resultados, si bien son preliminares debido al bajo tamaño muestral, constituyen un gran avance para la arqueología regional, ya que es la primera vez que la existencia de diferencias biológicas pueden ser interpretadas como la posible coexistencia de diferentes sociedades a través de análisis que exceden la comparación intrarregional de la variabilidad artefactual.

En relación con los estudios sobre variaciones geográficas, Béguelin (2009, 2010) evaluó la variación del tamaño corporal en poblaciones del Holoceno tardío de Pampa y Patagonia con el fin de discutir los procesos evolutivos que lo habrían modelado. Para este análisis utilizó mediciones del fémur de diversas poblaciones de Pampa (entre ellas las del HPI) y Patagonia como proxies del tamaño corporal. Los resultados muestran que las variaciones entre las poblaciones están relacionadas con la plasticidad fenotípica como respuesta a la temperatura: a medida que aumenta la latitud, disminuye la temperatura y aumenta el tamaño. Esto implica una reducción de la pérdida de calor a partir de la disminución de la proporción superficie/volumen. En este sentido, el HPI al estar ubicado geográficamente a los 32° (una de las latitudes más bajas analizadas) con temperaturas entre los 16 y 18 °C presentó tamaños femorales más pequeños que aquellas poblaciones ubicadas más al sur del país. Esto indica que la relación entre estatura y masa corporal de los individuos estudiados están en estrecha relación con el ambiente.

Por último, debido a la gran cantidad de elementos anatómicos aislados provenientes de colecciones de museos como así también de entierros secundarios, se realizaron estudios antropométricos con la finalidad de generar funciones discriminantes para estimar el sexo a partir de huesos largos y del proceso mastoideo (Béguelin y González, 2008; Mazza, 2013; Mazza y Béguelin, 2013). Estos estudios tienen la ventaja de poder estimar el sexo con funciones y mediciones que fueron obtenidas de individuos que habitaron la región y no de lugares alejados, en donde las situaciones ambientales y genéticas que moldean al fenotipo humano son diferentes.

#### 4.1.3.4. Isótopos estables y fitolitos en el tártaro dental

Se han realizado análisis isotópicos sobre algunos individuos del humedal (Loponte, 2008; Loponte y Acosta, 2003). Los valores de  $\delta^{15}\text{N}$  y  $\delta^{13}\text{C}$  señalan un componente vegetal en la dieta de aproximadamente un 30%, en lo que concierne a la zona de Bajíos Ribereños. Los valores isotópicos de los individuos coinciden con los obtenidos de las principales presas explotadas por los grupos humanos del área, las cuales se ubican dentro de un patrón fotosintético  $\text{C}_3$ . El único individuo que se desvía de este patrón es

el recuperado en el sitio Garín, cuyos valores de  $\delta^{13}\text{C}$  sugieren un importante componente de vegetales  $\text{C}_4$  en su dieta, lo que podría estar indicando la presencia de maíz.

Los resultados, en conjunto, permiten sugerir una dieta compuesta de alrededor un 30% por vegetales, otro 35% por peces y el 35% restante por otras presas (ungulados, roedores y moluscos) (Acosta y Loponte, 2002-2004; Loponte, 2008; Loponte y Acosta, 2003).

Si bien todavía no se pudo determinar las especies vegetales consumidas, los análisis realizados sobre el tártaro dental humano indican la presencia de fitolitos de afinidad graminoide y arecoide (Zucol y Loponte, 2008). La identificación de estos últimos es compatible con la gran cantidad de endocarpos carbonizados de la palmera pindó (*Syagrus romanzoffiana*), recuperados en diversos sitios del HPI (Acosta y Ríos Roman, 2013).

#### 4.1.3.5. Estudios paleopatológicos

Los estudios sobre paleopatologías en el HPI se remontan a principios del siglo XX. Torres (1911), Outes (1911) y Gaspary (1950) se encuentran entre los primeros investigadores que reconocieron la existencia de anomalías óseas humanas. Entre ellas se menciona la presencia de osteomielitis y posiblemente sífilis, exostosis auditiva, Paget, osteoartrosis (principalmente en la columna vertebral) y abscesos dentales. Estas investigaciones fueron retomadas en los últimos años, aunque hay que destacar que estos estudios se encuentran en un estadio inicial.

Entre los recientes resultados obtenidos se puede mencionar la presencia de osteomielitis en una clavícula de un individuo masculino adulto del sitio Cerro Lutz (Kozameh y Brunás, 2007). Por otro lado, se registró la presencia de Paget en una tibia de un individuo recuperado en Cerro Grande de Isla Los Marinos (Gaspary, 1950) datado en  $590 \pm 60$  años  $\text{C}^{14}$  AP (LP 2437) (Kozameh y Brunás, 2011; Kozameh *et al.*, 2007). Esta cronología se encuentra en concordancia con otros dos fechados realizados sobre material óseo humano proveniente del mismo sitio ( $660 \pm 70$  y  $460 \pm 50$  años  $\text{C}^{14}$  AP – LP 2369 y LP 2464, respectivamente) (Kozameh y Brunás, 2013). Según los autores, dicha

patología podría deberse a una interacción entre factores hereditarios y ambientales, aunque no descartaron que su etiología haya sido viral. Estos resultados son interesantes, ya que en el sitio Cerro Lutz se han identificado huesos largos con osteítis que podrían tener una etiología similar. En este sentido, de ser comprobada la hipótesis de su origen hereditario, abriría nuevas líneas de análisis en los estudios de relaciones biológicas entre los individuos que habitaron el HPI.

Por otro lado, se realizaron estudios sobre la salud dental en búsqueda de patologías orales causadas de forma directa, indirecta o sinérgica por agentes infecciosos y nutricionales (Mazza y Barrientos, 2012, 2014). Se analizaron 303 individuos provenientes de varios sitios arqueológicos de la región. Se registró el grado de desgaste dental, la presencia de caries, de abscesos, de alteraciones periodontales y de hipoplasias. En cuanto al primero de ellos, se encontraron presentes todos los gradientes de desgaste, predominando los grados intermedios, donde hay una moderada exposición de la dentina (Scott, 1979; Smith, 1984). Con respecto a la presencia de caries, se encontraron bajas prevalencias (10,25% individual y 1,84% dental), donde los individuos masculinos son los que presentan mayores porcentajes (9,52% para los individuos femeninos y 90,47% para los masculinos). Estas diferencias resultaron ser estadísticamente significativas ( $\chi^2= 4,43$ ,  $gl= 1$ ,  $p= 0,04$ ). A su vez, su presencia es mayor en individuos entre 35-50 años (80%) por sobre los de 20-35 años (20%). Sin embargo, estas diferencias etarias no resultaron ser estadísticamente significativas ( $\chi^2= 0,19$ ,  $df= 1$ ,  $p= 0,65$ ). Se encontraron siempre en la dentición posterior tanto a nivel oclusal como interproximal. Estas prevalencias de caries son concordantes con lo esperado para las dietas de las poblaciones cazadoras-recolectoras, las cuales poseen un moderado a alto grado de desgaste dental y una dieta poco cariogénica (Bernal *et al.*, 2007; Fabra y González, 2008; Larsen, 1987; Larsen *et al.*, 1991; Menéndez, 2010; Novellino y Guichón, 1997-1998).

Los resultados relacionados con la presencia de cálculo dental (Hillson, 2005), arrojaron una alta prevalencia individual (73,45% de los 303 individuos analizados). Estos depósitos se encuentran preferentemente localizados sobre la dentición posterior en grados avanzados (es decir cubriendo más de 2/3 del esmalte dental; Brothwell, 1987), tanto en la cara lingual como bucal. Estos grados explicarían, aunque parcialmente, las alteraciones periodontales registradas. Cabe agregar que un 60% de



los individuos presenta retracción alveolar, un 35% porosidad de la cresta alveolar, mientras que tan solo un 0,15% presenta inflamación. También se registró un 5% con presencia de labiación en su dentición posterior, la cual posiblemente esté relacionada con actividades masticatorias.

Dentro de este conjunto de patologías orales, también se identificaron abscesos en un 3,38% de los alvéolos, comprometiendo a un 22,03% de los individuos, tanto a nivel bucal como lingual. Debe destacarse que los individuos masculinos tienen mayores prevalencias que los femeninos (67,39% contra 32,61%), sin embargo, las diferencias no son estadísticamente significativas ( $\chi^2= 0,49$ ;  $g/1= 1$ ;  $p= 0,48$ ). En cuanto a su distribución etaria, se encuentra principalmente en individuos entre 35-50 años (58,82%) y en mayores a los 50 años (32,35%), con menores porcentajes entre 12-20 años (5,88%) y entre 20-35 años (2,94%). Estas diferencias resultaron ser estadísticamente significativas ( $\chi^2= 8,84$ ;  $g/3= 3$ ;  $p= 0,03$ ). Es probable que la presencia de esta patología se deba a la acción conjunta de las caries y el desgaste dental, los cuales habrían propiciado el ingreso de bacterias a la cavidad pulpar y/o radicular, provocando infecciones alveolares que habrían derivado en abscesos bucales (Park, 1991). Sin embargo, no se encontraron relaciones lineales entre los grados de desgaste dental y la presencia de abscesos, aunque se observó que aquellos individuos que tienen abscesos presentan mayores frecuencias de grados de desgaste dental avanzados.

La presencia de cálculos dentales, junto con la retracción alveolar, las caries y el desgaste dental, propician la entrada de bacterias lo cual culmina en la formación de abscesos o bien en la pérdida dental *antemortem* (Hillson, 2005; Ortner, 2003). En la muestra analizada, la pérdida *antemortem* fue registrada con una prevalencia de un 3,25% de los sacos alveolares y en un 19,21% de los individuos, lo cual está en concordancia con las frecuencias de los otros indicadores mencionados. Se encuentra presente tanto en la dentición anterior como en la posterior y si bien los individuos masculinos presentan mayores porcentajes que los individuos femeninos (69,05% contra 30,95%), no se hallaron diferencias significativas entre ambos ( $\chi^2= 0,27$ ;  $g/1= 1$ ;  $p= 0,59$ ). A su vez, los individuos entre 35-50 años presentaron mayores prevalencias (61,29%) que los mayores a 50 años (25,81%), 20-35 años (6,45%) y 12-20 años (6,45%). Estas diferencias tampoco fueron significativas ( $\chi^2= 6,42$ ;  $g/5= 5$ ;  $p= 0,26$ ).

Por último, se evaluó la presencia de hipoplasias del esmalte dental, las cuales son causadas por una detención transitoria de la actividad de los ameloblastos (células formadoras del esmalte) y están relacionadas con causas sistémicas, como ser estrés metabólico o causas genéticas, y no sistémicas, como por ejemplo algún trauma local (Hillson, 2005). A nivel dental se encontró una prevalencia de un 14,79%, ubicada principalmente en los caninos y, en segundo lugar, entre los incisivos. En términos individuales se encontró en un 45,95% de la muestra, aunque si consideramos su expresión de forma bilateral se encuentra en un 18,47% de los casos. Los individuos masculinos presentan mayores prevalencias que los femeninos (65,78% contra 34,21%). Sin embargo, esta diferencia no es estadísticamente significativa ( $X^2= 0,63$ ;  $df= 1$ ;  $p= 0,42$ ). No se encontraron diferencias significativas entre la edad mediana de muerte entre los individuos con y sin hipoplasias (U de Mann-Whitney= 1783;  $p= 0,27$ ), lo cual indica que aquellos individuos afectados lograron adaptarse y sobrevivir a las situaciones de estrés.

Los resultados expuestos, si bien son preliminares, se encuentran dentro de los parámetros esperados para sociedades cazadoras-recolectoras con una dieta con un alto componente animal y un mediano consumo de vegetales (*e.g.* Bernal *et al.*, 2007; Fabra y González, 2008; Larsen, 1987; Larsen *et al.*, 1991; L'Heureux, 2000; Menéndez, 2010; Novellino y Guichón, 1997-1998). Es probable que parte de las patologías orales observadas estén parcialmente influenciadas por los grados de desgaste oclusal, moderados a altos presentes en la muestra. Éstos podrían haber sido causados tanto por procesos masticatorios relacionados con la alimentación como por actividades paramasticatorias<sup>7</sup>. Por otro lado, la presencia de caries se encuentra entre los parámetros señalados por Larsen (1987) para poblaciones cazadoras-recolectoras (0% – 7,8%), siendo llamativas las significativas diferencias que existen entre ambos sexos, donde los individuos masculinos tiene una frecuencia muy mayor a la de los femeninos. Una situación inversa a la detectada en los análisis realizados ocurre en el sitio Cerro Grande de Isla Los Marinos (Delta Superior). En este caso, los individuos femeninos poseen una mayor prevalencias de caries que los masculinos (Kozameh ms). Estos datos

---

<sup>7</sup> Es importante aclarar que no se encontraron evidencias de surcos oclusales. Debe realizarse un análisis pormenorizado de las formas del desgaste con mayores detalles para poder confirmar o rechazar la hipótesis de un uso paramasticatorio.

son coincidentes con los derivados de isótopos estables (Loponte y Kozameh, 2009). Por otro lado, las prevalencias de abscesos, pérdidas dentales antemortem y alteraciones periodontales también están en concordancia con el modo de vida cazador-recolector (L'Heureux, 2000; Littleton y Frohlich, 1993; Menéndez, 2010). En cuanto a las hipoplasias del esmalte dental, éstas indican que un gran porcentaje de los individuos analizados estuvieron bajo situaciones de estrés sistémico debido, posiblemente, a deficiencias nutricionales y/o enfermedades infecciosas durante su infancia.

Otro de los análisis que se llevaron a cabo en el último año fue registrar la presencia de exostosis auditiva (EA) (Mazza, 2015b). En una muestra de 176 cráneos de ambos sexos, se identificó la presencia de EA en 11 individuos adultos del sexo masculino (6,25%) con obstrucciones del canal auditivo que abarca menos de 1/3 en un 72,73% de los casos y entre 1/3 y 2/3 en el 27,27% restante. Los resultados obtenidos están dentro de lo propuesto para la ubicación latitudinal y las temperaturas anuales ambientales (16°C promedio) y del agua (14-15°C en invierno y 23-24°C en verano) en que se encuentra el HPI y con una economía basada principalmente en la pesca. En este sentido, la ausencia de pesos de red y de otro tipo de artefactos en el registro arqueológico diseñados para la captura de peces en profundidad (Loponte, 2008; Musali, 2010), proponen que la EA se relacionaría con actividades acuáticas donde el sumergimiento en aguas profundas para la obtención de peces con comportamientos demersales (*v.g. Pterodoras granulosus* y *Pseudoplatystoma*) habría sido practicada por ciertos individuos. Por lo tanto, parece probable que dichas especies hayan sido capturadas a través del uso de redes de mano mediante el sumergimiento, tal como fue registrado etnográficamente para otras áreas de la cuenca del Paraná (Arenas, 2003; Musali, 2010). Según esos registros estas prácticas eran llevadas a cabo por pescadores habilidosos, los cuales eran siempre individuos masculinos adultos jóvenes (Arenas, 2003). También se señala que dichas actividades de sumergimiento causaba la entrada de agua en los oídos, lo que provocaba inflamación (Arenas, 2003: 478). Hutchinson *et al.* (1997) explican que la inflamación auditiva puede ser el resultado de una alteración del pH del canal auditivo externo, causada por la entrada de agua y por el incremento de la actividad bacteriana que resulta de una elevada humedad y de la hidratación dermal. A su vez, la formación del tejido granular, generado por la inflamación, provoca reabsorción ósea. Por lo tanto, es altamente probable que estas actividades, junto a

otras de carácter acuático en general, sean la razón del desarrollo de EA en ciertos individuos.

Los grados de prevalencia observados también pueden ser relacionados con las diferentes opciones tecnológicas disponibles. Como ya se mencionó, el uso de lanzas y de arco y flecha fueron implementados en las actividades de pesca, lo cual implica que no todos los individuos se sumergían. Estas diferentes opciones de captura de las presas podrían ser una fuente de variabilidad individual en la población analizada en términos de probabilidad de generación de EA. Además, no todos los organismos reaccionan de la misma manera y, por lo tanto, la presencia de EA refleja diferentes grados de impacto y de reacciones fisiológicas individuales bajo presiones ambientales que son generadoras de esta patología (Chaplin y Stewart, 1998; Kroon *et al.*, 2002).

Como conclusión, se postula que la presencia de EA es el resultado de la combinación de las siguientes variables: el número de individuos practicando actividades acuáticas, la respuesta fisiológica de cada individuo, la variabilidad de las técnicas de pesca empleadas, las condiciones ambientales bajo las cuales dichas actividades son realizadas y el tiempo de exposición a tales condiciones (para mayores detalles ver Mazza, 2015b).

#### **4.2. Síntesis**

En síntesis, el registro arqueológico faunístico, artefactual y bioarqueológico sugiere, en forma independiente, que las sociedades que habitaron el HPI se encontraban inmersas en un proceso de intensificación de la explotación y manipulación del ambiente, con algún grado de estabilidad territorial y cierta circunscripción espacial (Loponte, 2008). En forma concordante, los datos etnohistóricos señalan la existencia de diferentes grupos humanos localizados durante todo el año en el ambiente del humedal, cuyas estructuras de habitación y conductas de almacenamiento indican estabilidad residencial y alta demografía. En este sentido, es notable que la mayoría de los cronistas ubiquen a los diferentes grupos en sectores relativamente estables del paisaje (Lopes de Sousa, 1927; Santa Cruz, 1908; Schmidl, 1948). Todos estos datos coincidentes sugieren que los grupos humanos durante la fase final del Holoceno tardío (< 2000 años <sup>14</sup>C AP) estaban inmersos en un proceso de creciente complejidad social y

---

económica, incentivado por la circunscripción a un ambiente altamente productivo como el HPI en relación con los sectores de la llanura periférica (*cf.* Loponte, 2008). Esta situación habría favorecido la generación de comportamientos dependientes de la densidad humana, algunos de los cuales ya han sido comprobados o sugeridos arqueológicamente: alianzas interétnicas, diferencias sociales, apropiación de recursos, estabilidad residencial, defensa activa del territorio, cerámica económicamente integrada, equipo de captura sofisticado y variable, almacenamiento, costos de procesamiento económicos altos, intercambio, huertos de pequeña escala, áreas específicas de entierro, bienes de prestigio y rituales complejos (Loponte, 2008: 423).

## CAPÍTULO V

### *La muestra. Individuos y sitios arqueológicos analizados*

---

En este capítulo daremos cuenta de la composición de la muestra analizada. En este sentido, en primer lugar, se explican cuáles fueron los determinantes socio-históricos que dieron como resultado el estado actual de la muestra. Luego, se describen la información bioarqueológica disponible para cada sitio arqueológico analizado.

#### **5.1. Naturaleza de la muestra: origen y conformación**

La muestra analizada en esta tesis corresponde a elementos del esqueleto postcraneal de individuos que pertenecieron a sociedades cazadoras-recolectoras del Holoceno tardío, provenientes de diversos sitios arqueológicos del humedal del Paraná inferior. Esta muestra, actualmente albergada en diferentes instituciones, se ha ido conformando desde fines del siglo XIX y principios del XX con metodologías de excavación, análisis y modalidades de almacenamiento que difieren a las empleadas actualmente. Por lo tanto, el tipo de información contextual (localización geográfica, estratigrafía, características de los entierros y contexto de inhumación) y la representación anatómica de cada individuo varía entre los sitios estudiados. La mejor situación está dada por los restos óseos extraídos en los últimos años (Acosta y Loponte, 2006; Loponte, 2008; Loponte y Acosta, 2007, 2011; Mazza, 2010a) y depositada en el Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano (INAPL), donde cada sitio cuenta con información contextual detallada, además de una alta integridad anatómica por individuo. Sin embargo, la mayoría de la muestra está compuesta por materiales depositados en las colecciones de antropología biológica del Museo de Ciencias Naturales de La Plata. Estas colecciones se conformaron por medio de donaciones y de excavaciones realizadas por investigadores o empleados de las instituciones mencionadas a fines del siglo XIX y principios del siglo XX, en plena conformación del Estado Nación (Farro, 2008, 2011; Pupio, 2013). En estos casos, como

se verá en el apartado correspondiente, la información disponible varía para cada sitio arqueológico en cuestión. En algunos de ellos se cuenta con información sobre las características y contexto de inhumación, como así también sobre el número de individuos extraídos. En otros, la información contextual es nula y sólo se cuenta con el nombre del sitio y su procedencia geográfica.

Por otro lado, como consecuencia del interés científico predominante en dicha época, centrado en la definición de tipos raciales a partir de índices craneales, era necesaria la adquisición de grandes muestras para la comparación y estudio sistemático de la forma del cráneo de diferentes poblaciones del mundo (Farro, 2011). Esto privilegió, por ende, la recolección de cráneos de individuos adultos, mientras que los restos postcraneales y de individuos subadultos fueron relegados (Béguelin, 2009; Bernal, 2008). Por esta misma razón, cuando se disponía de esqueletos completos, con frecuencia los huesos del esqueleto postcranial y los cráneos eran numerados y almacenados por separado (*v.g.* Lehmann-Nitsche, 1910), lo que impide actualmente reconstituir la integridad individual. Es importante aclarar que la muestra del humedal del Paraná inferior fue analizada en su conjunto, es decir sin realizar divisiones internas según criterios, por ejemplo, ambientales. Esto es debido a la presencia de ciertos rasgos homogéneos dentro del registro arqueológico de la región hacia fines del Holoceno tardío, lo cual permite tratarlos dentro de una misma unidad arqueológica (Loponte, 2008; Loponte y Acosta, 2008). Si bien las crónicas han registrado diferencias en la organización socio-económica entre algunos grupos locales, todavía no han sido corroboradas arqueológicamente. A su vez, las diferencias epigenéticas craneales observadas recientemente (Mazza y Fabra, 2015), en principio, no constituyen diferencias biológicas en términos poblacionales, sino que, por el contrario, son pequeñas diferencias locales dentro de un patrón de variación biológica. Si bien podrían estar indicando la presencia de grupos locales (*i.e.* diferenciadas en términos sociales o culturales pero no biológicos), es necesario analizar nuevas muestras. Por último, ciertos sectores ambientales incluidos en esta tesis poseen tamaños muestrales demasiado pequeños como para conformar submuestras desde un punto de vista analítico. Por lo tanto, se asumirá, hasta que se efectúen los análisis correspondientes, que el registro bioantropológico que aquí estudiamos pertenece a una misma población, relativamente acotada desde una perspectiva espacial y cronológica.

## 5.2. Materiales

Antes de comenzar con la descripción, es importante mencionar que muchas veces la cantidad de individuos y unidades anatómicas analizadas no se condice con la publicada para algunos sitios arqueológicos del área. Esto es debido a varios factores. En primer lugar, por razones que desconocemos, no siempre todos los individuos publicados en los trabajos de principios del siglo XX (*e.g.* Lothrop, 1932; Vignati, 1960) se encuentran presentes en las colecciones óseas de los museos nacionales. En segundo lugar, nuestros análisis comprenden únicamente a los individuos adultos. En tercer lugar, se descartaron todos aquellos elementos óseos e individuos que presentaran señales patológicas. En cuarto lugar, era necesario que los elementos óseos se encontraran completos para poder estimar el tamaño corporal correspondiente, variable esencial para el estudio de los cambios entésicos, de la osteoartrosis e índices de robusticidad. Por último, en el caso de los elementos óseos aislados, era necesario que el elemento anatómico contara con al menos una de las epífisis para poder determinar el sexo.

Teniendo en cuenta lo antedicho, en esta tesis se analizaron 1203 elementos óseos postcraneales correspondientes a un mínimo de 101 individuos provenientes de los siguientes sitios arqueológicos: Cerro Lutz, Paraná Ibicuy 1/ La Argentina, Escuela 31, El Cerrillo, Arroyo La Garza, Arroyo Los Tigres, Arroyo Marieta, San Fernando, Túmulo II del Brazo Largo, La Bellaca sitio 1, Arroyo Sarandí, El Cazador sitio 3, Garín y Los Talas (Tabla 1.1 del Anexo I). Todos los sitios incluidos en este trabajo se ubican cronológicamente en el Holoceno tardío, lo cual fue determinado ya sea a través de fechados radiocarbónicos sobre algunos de los individuos analizados, o bien inferido a través de la evolución geológica del área. En este sentido, cabe señalar que la mayor parte del espacio considerado estuvo disponible para ser ocupada sólo con posterioridad a los 2000 años AP (Cavallotto *et al.*, 2004, 2005) (Tabla 5.1).



Tabla 5.1. Cronología de los sitios arqueológicos analizados.

Sitio arqueológico	Material fechado	Años <sup>14</sup> C AP	Siglas	Fuente
Cerro Lutz	Humano (CL 1)	1116 ± 45	AA-103643	Loponte comp. pers., 2015
	Humano (CL 3)	976 ± 42	AA-77310	Mazza, 2010a
	<i>C. familiaris</i>	916 ± 42	AA-77312	Acosta y Loponte, 2010
	Humano (CL 9)	796 ± 42	AA-77311	Mazza, 2010a
	Humano (CL 10)	730 ± 70	LP-1711	Acosta, <i>et al.</i> 2010c
Paraná Ibicuy 1/ La Argentina	Humano (LA)	979 ± 44	AA-103642	Acosta <i>et al.</i> , 2013
	<i>B. dichotomus</i>	1645 ± 45	AA-97468	Loponte y Corriale, 2013
	Humano	1480 ± 70	LP-3057	Del Papa <i>et al.</i> , 2015
	Humano	1810 ± 70	LP-3063	Del Papa <i>et al.</i> , 2015
Escuela 31	Humano (esq. 1)	1807 ± 47	AA-103644	
	<i>B. dichotomus</i>	1764 ± 46	AA-103651	Loponte <i>et al.</i> , 2015
	<i>B. dichotomus</i>	1712 ± 47	AA-103649	
El Cerrillo	Humano (nro. 6450)	576 ± 42	AA-93215	Bonomo <i>et al.</i> , 2011b
Arroyo La Garza Arroyo Los Tigres Arroyo Marieta San Fernando	Material geológico	<2000	-	Cavalloto <i>et al.</i> , 2004, 2005
Túmulo II del Brazo Largo	Humano	756 ± 46		Politis <i>et al.</i> , 2015
La Bellaca sitio 1	Mamífero indet.	1110 ± 70	LP-1288	Loponte, 2008
Arroyo Sarandí	Humano (nro. 6477)	1290 ± 40	UGA-10788	Loponte, 2008
	Humano (nro. 6480)	688 ± 42	AA-93219	Bonomo <i>et al.</i> , 2011b
El Cazador sitio 3	Humano (esq. 2)	1031 ± 36	AA-97464	Loponte comp. pers., 2015
	<i>L. guanicoe</i>	921 ± 43	AA-97470	
Garín	Humano	1360 ± 70	LP-3082	Loponte comp. pers., 2015
	<i>M. coypus</i>	1060 ± 60	LP-240	Acosta <i>et al.</i> , 1991
Los Talas	Material geológico	<2000	-	Cavalloto <i>et al.</i> , 2004, 2005

Tal como puede observarse en la tabla 1.1 del Anexo I, es necesario mencionar que, en un bajo número de elementos anatómicos, no se pudieron analizar todas variables que consideramos para el estudio morfológico (cambios entésicos, osteoartrosis e índices antropométricos). Esto es debido a que la presencia de ciertas variables tafonómicas (remoción cortical, fracturas en estado seco, marcas de roedores, de raíces, presencia de carbonato de calcio y/o de dióxido de manganeso) hizo imposible el relevamiento de los cambios entésicos, osteoartrosis o mediciones antropométricas.

A continuación describiremos los sitios arqueológicos analizados, con énfasis en los datos bioarqueológicos.

### 5.2.1. Cerro Lutz

Se encuentra ubicado a 2 km de la actual ciudad de Villa Paranacito, sobre un albardón localizado sobre la margen izquierda del arroyo Martínez, cercano a la confluencia con el arroyo Sagustume Chico, en la zona de Planicies Inundables. El sitio arqueológico posee un tamaño de 24000 m<sup>2</sup> aproximadamente. Es probable que este sitio haya sido excavado originariamente en 1971 por Lafón, quien lo designó con el nombre de “El Aserradero”, donde se recuperó un entierro primario que carecía de los miembros inferiores. Esta conclusión deriva de la libreta de campo de Lafón (1968), en donde menciona la existencia del sitio en la misma estancia donde se encuentra el lugar actualmente bajo estudio. Durante los años 2005-2007, se efectuaron nuevas excavaciones (Acosta y Loponte, 2006; Acosta *et al.*, 2010c; Loponte y Acosta, 2007). El total de superficie excavada producto de estas intervenciones es, hasta el momento, de 15,85 m<sup>2</sup>. Si bien el sitio posee un horizonte A, con una potencia arqueológica de entre 65 y 95 cm, los entierros humanos han sido registrados entre los 10 y 40 cm de profundidad. En general, las inhumaciones se hallaban asociadas con densas acumulaciones antrópicas de bivalvos (*Diplodon* sp.) y, tanto por encima como por debajo de las mismas, se han recuperado numerosos fragmentos cerámicos, faunísticos, endocarpos carbonizados de la palmera Pindó y, en menor frecuencia, artefactos líticos y óseos (Acosta *et al.*, 2011b; Acosta y Ríos Román, 2013; Arrizurieta *et al.*, 2010; Buc, 2007; Buc y Silvestre, 2010; Mazza 2010a; Musali, 2010; Parisi y Liotta, 2010).

Se recuperaron 12 inhumaciones primarias y 10 secundarias (Figura 5.1). Estas últimas consisten en paquetes funerarios (n= 2), acumulaciones óseas (n= 2) y cráneos aislados (n= 3), donde se halló más de un individuo por estructura mortuoria. La cantidad de individuos estimada es de 44. Se registraron tanto individuos subadultos como adultos (Tabla 1.2 del Anexo I).

Figura 5.1. Entierros primarios y secundarios del sitio Cerro Lutz. A= Unidad de excavación nro. 3, entierros primarios (de izquierda a derecha) 14, 10, paquetes 5 y 9, primario 6 y 11 y acumulación ósea 13. B= Unidad de excavación nro. 3, entierro secundario 17-18, primarios 20 y 21 y acumulación ósea 23. C= Unidad de excavación nro. 2, entierros 3 y 12.



Cerro Lutz presenta varias particularidades en relación con diferencias sexuales y etarias entre los individuos. La primera de ellas es que, los individuos masculinos adultos, se encuentran diferenciados de los femeninos adultos en tres sentidos. En primer lugar, los masculinos se encuentran en posición decúbito dorsal (con excepción del esqueleto 1, ver más abajo), mientras que los femeninos lo hacen en decúbito ventral. En segundo lugar, ambos sexos no comparten el mismo espacio mortuario. Es decir, se encuentran distanciados uno de otros por acumulaciones de valvas (Mazza, 2010a). Por último, la mayoría de los individuos masculinos poseen una orientación suroeste-noreste, mientras que los femeninos fueron hallados en varias orientaciones (noroeste-sureste, nornordeste-sursuroeste y noreste-suroeste).

En cuanto a las diferenciaciones por rangos de edad, los individuos entre 12-20 años se encuentran inhumados en acumulaciones óseas, mientras que aquel con edad 0-3 años fue inhumado de forma primaria, en posición decúbito ventral, sobre el torso de un individuo masculino adulto (esqueleto 11).

En algunos individuos se registró la presencia de ocre (ver Tabla 1.2 del Anexo I).

La otra particularidad que presenta Cerro Lutz es el hallazgo de un individuo masculino adulto, de 35-50 años de edad, con signos de violencia interpersonal. En esta inhumación se recuperaron dos puntas óseas ahuecadas en la cavidad torácico-abdominal y un ápice del mismo grupo morfológico que atraviesa la lámina de una vértebra torácica y se detiene en el canal medular. Este individuo, a diferencia de los otros masculinos, se encuentra en posición decúbito ventral con orientación sureste-noroeste, en una unidad de excavación donde no se hallaron otras inhumaciones (Mazza, 2010a).

### 5.2.2. Paraná Ibicuy 1 / La Argentina

Se ubica sobre un extenso albardón situado en la margen izquierda del río Paraná Bravo (Loponte y Acosta, 2007), con una longitud de 250 m y un ancho de 50 m aproximadamente (Caggiano *et al.*, 1978), en la zona de Praderas Altas de Ibicuy. Fue investigado en primer lugar por Aparicio (1939) y luego por Caggiano y colaboradores (1978), quienes recuperaron cinco inhumaciones primarias muy fragmentadas, junto con fragmentos cerámicos, restos faunísticos, valvas (*Diplodon* sp.) y artefactos líticos y óseos. Los autores clasifican a los entierros como inhumaciones primarias. El esqueleto 1 se hallaba en posición decúbito dorsal, con ambas piernas flexionadas hacia la derecha y orientado hacia el oeste. No se especifica sexo ni edad del individuo. El esqueleto 2 fue descubierto junto a otros restos humanos que también se hallaban muy fragmentados, debido posiblemente a la presión del terreno. Se encontraba en posición decúbito dorsal extendido, con orientación hacia el oeste. Fue atribuido a un individuo femenino y, por el desgaste dental que presenta, correspondería a un adulto-joven. El esqueleto 3, se encontraba en posición decúbito dorsal extendido, orientado hacia el oeste. No se especifica sexo ni edad del individuo. También fue exhumado un individuo subadulto

(esqueleto 4), orientado hacia el este, en posición decúbito dorsal, muy fragmentado al igual que los demás. La mayoría de los entierros se hallaban entre los 22 y 37 cm de profundidad, dentro del horizonte A. Entre los 30 y 50 cm se recuperó el esqueleto 5 en posición decúbito dorsal extendida, orientado hacia el oeste. Fue clasificado como un individuo masculino adulto indeterminado.

Tres de los entierros exhumados por Caggiano y colaboradores se encuentran actualmente depositados en el Museo de Ciencias Naturales de La Plata, inventariados como esqueletos 2, 3 y 5. El número 2 pertenece a un individuo subadulto, de edad situada entre 12 y 20 años. Si bien posee otro número de inventario, debido a que es único subadulto encontrado en la colección, es probable que corresponda al esqueleto 4 descrito por dicha investigadora. El número 3 pertenece a un individuo masculino de edad mayor a los 50 años. Por último, el 5 es un masculino de 35-50 años de edad.

En el año 2007, Paraná Ibicuy 1 fue relocalizado por Daniel Loponte y Alejandro Acosta, oportunidad en la que fue denominado La Argentina, siendo este el nombre de la estancia en donde actualmente se encuentra. En el año 2011 se realizó un pequeño muestreo de 5,6 m<sup>2</sup> aproximadamente. La profundidad máxima alcanzada fue de unos 40 cm. A unos 15 cm de profundidad, sobre el horizonte A, se recuperó un entierro primario (Acosta *et al.*, 2013). Lamentablemente, el estado del esqueleto es sumamente fragmentario, debido principalmente a la intensa acción de las raíces (Figura 5.2). Se trata de un individuo masculino de entre 35-50 años de edad, en posición decúbito ventral, con una orientación noreste-suroeste. La mano izquierda se hallaba por debajo de la pelvis, el brazo derecho yacía al costado del cuerpo. Inmediatamente por debajo del tórax, se recuperó un canino de *Puma concolor*, mientras que, por debajo de la epífisis proximal del cúbito izquierdo y de la zona del húmero proximal derecho, se halló un premolar de *Chirsocyon brachyurus* y dos caninos pertenecientes a *C. familiaris* y a un Canidae indet. (posiblemente *Cerdoyon thous* o *Licalopex gymnocercus*<sup>1</sup>). El canino atribuido a *P. concolor* presenta una cuidadosa perforación en la raíz, indicando que fue utilizado como un objeto ornamental (Acosta y Mazza, 2015). Los materiales de esta excavación se encuentran en el INAPL.

---

<sup>1</sup> Para más detalles sobre la determinación taxonómica de los caninos asociado al entierro ver Acosta *et al.*, 2015.



Figura 5.2. Inhumación primaria del sitio La Argentina donde se señala la ubicación de los caninos. 1= *C. thous* o *L. gymnocercus*, 2= *P. concolor*, 3= *C. familiaris*, 4= *C. brachyurus*.



### 5.2.3. Escuela 31

Se encuentra a unos 4 km aproximadamente del río Paraná Guazú, en la localidad de Ibicuy, correspondiente a la zona de Planicies Inundables. Por encima de casi toda la superficie del sitio se construyó una escuela, razón por que el sitio fue denominado Escuela 31. Las excavaciones fueron realizadas por Loponte y Acosta (2007) en dos oportunidades, producto de un trabajo de arqueología de rescate debido a una serie de refacciones que, en diferentes momentos, se realizaron en dicha escuela (Loponte *et al.*, 2015). Con anterioridad, y por referencias de la comunidad local, se sabía de la existencia de entierros humanos en el sitio los cuales, según se nos informó, fueron destruidos durante la construcción del edificio. El material arqueológico proveniente de la Escuela 31, incluido los restos humanos, se encuentra actualmente depositado en el INAPL.

En una de las primeras intervenciones de rescate, se recuperó una inhumación primaria (esqueleto 1), correspondiente a un individuo femenino de edad entre 35-50 años, en posición decúbito ventral, con orientación oeste-este (Figura 5.3.A). El

individuo se encontraba sin su miembro izquierdo superior, producto de la remoción asistemática efectuada con anterioridad por pobladores locales. De la misma forma, el cráneo se encontraba debilitado y con líneas de fractura, probablemente por el peso de los sedimentos y las actividades de construcción llevadas a cabo para la edificación de la escuela.

En un trabajo posterior, se recuperaron dos inhumaciones más, una primaria (esqueleto 2) y otra secundaria (inhumación 3). Esta última presentaba una disposición similar a los paquetes mortuorios de Cerro Lutz (Figura 5.3.B). El entierro primario pertenece a un individuo masculino de 35-50 años de edad, se encontraba en posición decúbito ventral con orientación este-oeste. Si bien su estado de conservación es en general bueno, presenta fracturas en estado seco. El entierro secundario está ubicado entre los miembros inferiores del esqueleto 2. El análisis arrojó un MNI de dos individuos adultos, uno de ellos perteneciente al sexo masculino y otro al sexo femenino. El primero, está representado a través del cráneo, ambos maxilares y un fragmento de coxal, mientras que los huesos largos que componen al paquete mortuario fueron asignados al sexo femenino. La parte posterior del cráneo apunta hacia el oeste, mirando hacia el este.

Figura 5.3. Inhumaciones del sitio Escuela 31. A= individuo 1. B= individuo 2 y 3.



#### 5.2.4. El Cerrillo

Este sitio se ubica sobre un albardón enfrente de la Isla de Los Platos, sobre el margen sur del río Paraná Guazú (Delta inferior). Fue originalmente excavado por Torres (1911) bajo el nombre Túmulo 1 del Paraná Guazú. Posteriormente, en 1925, fue

reexcavado por Lothrop (1932), quien lo denominó El Cerrillo. Este último autor menciona el hallazgo de 23 inhumaciones. Estas, al igual que en muchos otros sitios, se encontraban dentro del horizonte A entre los 15 y 30 cm de profundidad, sobre una capa de cenizas, junto a restos faunísticos, tiestos cerámicos, artefactos líticos y óseos. Si bien Lothrop aclara que, a excepción de cuatro entierros de carácter primario, el resto pertenecen a inhumaciones secundarias, al analizar su libreta de campo y fotos de las excavaciones<sup>2</sup> observamos que existe un número mayor de entierros primarios que los establecidos en su publicación, los cuales varían en grado de preservación e integridad anatómica. Lothrop (1932) dice que, si bien varios de los entierros se encontraron completos, sus elementos óseos yacían en una posición no natural. Por ejemplo, los miembros inferiores estaban dados vuelta, mientras que el cráneo estaba al costado del cuerpo. Es posible que alguna de estas estructuras realmente sean inhumaciones secundarias, mientras que otras pertenezcan a entierros primarios que fueron desestructurados por la apertura posterior del lugar de inhumación para la depositación de nuevos entierros. Teniendo en cuenta estos factores, se observan 9 entierros primarios incompletos, 4 entierros primarios posiblemente completos<sup>3</sup> y 5 inhumaciones secundarias y 8 indeterminadas (Figura 5.4 y Tabla 1.3 del Anexo I). Esto modifica la suma de los entierros, la cual asciende a 26 inhumaciones.

Según Lothrop (1932), la mayoría de los entierros primarios tienen una orientación este-oeste (76,92%), seguida por norte-sur (15,38%) y sur-norte (7,69%). En cuanto a sus posiciones, 7 de 13 inhumaciones primarias (53,84%) se encuentran en decúbito ventral, 5 en decúbito dorsal (38,46%) y una en posición indeterminada (7,69%). Por otro lado, en cinco de ellos se identificaron restos de ocre. Con referencia al sexo y la edad de los individuos, sólo se cuenta con información para unos pocos. Probablemente, esto se deba al estado de conservación en que fueron encontrados. De acuerdo a la descripción del autor se hallaron 10 individuos adultos y 4 subadultos. No brinda mayor información sobre los rangos etarios. En cuanto al sexo menciona haber registrado dos individuos masculinos y dos femeninos.

---

<sup>2</sup> La libreta de campo de Lothrop como así también las fotos de las excavaciones fueron una gentileza del Peabody Museum. Ambos son materiales inéditos.

<sup>3</sup> Se dice "posiblemente completos" ya que su integridad anatómica se infiere a través de fotos y de la descripción que aporta Lothrop en su libreta de campo.



Hoy en día, los restos humanos exhumados por Lothrop se encuentran depositados en el Museo de Ciencias Naturales de La Plata. Lamentablemente, salvo ciertas excepciones donde se conservó una etiqueta que dice el número de individuo, la mayoría fueron ingresados con un número de inventario que difiere del original asignado por Lothrop y, por ende, no se puede saber a qué individuo pertenece. Sin embargo, de aquellos elementos que preservan su número original, es importante tomarlos con precaución, ya que -por ejemplo- uno de ellos dice pertenecer al individuo número 36. No obstante, el último número asignado por Lothrop a las inhumaciones es el 28.<sup>4</sup>

*Figura 5.4. Foto de la excavación del sitio El Cerrillo donde se puede ver algunos de los entierros (tomada de Lothrop 1932: Plate XI).*



#### 5.2.5. Arroyo La Garza, Arroyo Los Tigres, Arroyo Marieta, San Fernando y Túmulo II del Brazo Largo

Esta serie de cinco sitios fue descubierta a través del análisis de las colecciones óseas disponibles en el Museo de Ciencias Naturales de La Plata. Hasta el momento, no se han

---

<sup>4</sup> El número es mayor a la cantidad de inhumaciones recuperadas (26) debido a que los números 15 y 20 se encuentran ausentes en la descripción aportada por el autor. No se saben las razones de esta omisión.

encontrado publicaciones que especifiquen las características y contexto de los hallazgos. Asumimos que su ubicación es cercana a los nombres de los arroyos que los designan en la zona del Delta inferior.

La información disponible proviene de los libros de entrada de dicho museo. Es así que sabemos que la colección de Arroyo La Garza y Arroyo Los Tigres fue ingresada en el año 1927 por Antonio Castro; Arroyo Marieta en 1921 y 1926/1927 por Euqui y Antonio Castro, respectivamente; San Fernando en 1921 por Euqui y en 1929 por Torres y Gaggero; y Túmulo II del Brazo Largo en 1924 por Pablo Gaggero. Además, para Túmulo II del Brazo Largo se encuentra información sobre las modalidades de inhumación, donde los libros de entrada señalan que los entierros recuperados serían secundarios. Otra información se refiere a la segmentación del espacio mortuario según categorías etarias para el sitio Arroyo Marieta, donde se destaca la presencia de individuos jóvenes del lado este y de adultos del lado oeste del sitio.

Un estudio reciente sobre los procesos post-depositacionales actuantes sobre los restos óseos humanos de los sitios mencionados permitió establecer que se tratarían de inhumaciones depositadas en un sustrato de tierra similar al de los otros sitios descritos, debido a la presencia de raíces, manganeso y carbonato de calcio (Mazza, 2015a). Además, se identificaron manchas de color verde en el cráneo de un individuo masculino adulto de 35-50 años de edad del sitio Túmulo II del Brazo Largo<sup>5</sup>, lo cual indica la presencia de adornos de cobre, ya identificada para otros sitios de la región (ver Capítulo IV). También se encontró presencia de ocre en algunos huesos de Arroyo Marieta y San Fernando.

#### 5.2.6. La Bellaca sitio 1

Es un albardón ubicado en el partido de Tigre, sobre la margen derecha del Río Luján en la zona de Bajíos Ribereños. El primero en estudiar este sitio fue Lafón en la década de los '60, quien realizó una excavación muy reducida. Años después en la década de los '80, Traversa (1983) reexcavó el sitio, aunque nunca fueron publicados en detalles los

---

<sup>5</sup> Individuo número 6079.

materiales arqueológicos recuperados. En el año 1991, Loponte y Acosta realizaron nuevas excavaciones (Acosta *et al.*, 1991). Se establecieron las dimensiones del sitio, el cual posee 45 x 55 m. La estratigrafía del sitio es similar a los anteriores, la cual cuenta con un horizonte A de 60 cm de espesor, donde se encuentra el material arqueológico, seguido por un nivel de transición A/C de 10 cm y luego por el estrato de arena fluvial (horizonte C).

Se obtuvo una cantidad sustancial de fragmentos cerámicos, restos faunísticos, artefactos óseos, restos de moluscos *Diplodon* sp. y de semillas carbonizadas de *S. romanzoffiana* y *Syagrus* sp (Acosta *et al.*, 2011b; Buc, 2007, 2010a; Buc y Loponte, 2007; Buc y Silvestre, 2010; Loponte, 2008; Pérez y Cañardo, 2004; Sacur Silvestre *et al.*, 2013). A su vez, se recuperó un adorno labial en forma de T o tembetá y pequeñas cuentas de collar, realizados sobre fragmentos de valva. En lo que respecta al hallazgo de restos humanos, sólo se cuenta con un individuo femenino adulto indeterminado que fue extraído por coleccionistas locales y que, por lo tanto, no se conocen las particularidades de la inhumación. El esqueleto se encuentra incompleto, faltando varias vértebras dorsales, una lumbar, un cúbito, varios metacarpos y falanges (Loponte, 2008). El material arqueológico, incluido los restos humanos, se encuentra actualmente depositado en el INAPL.

#### 5.2.7. Arroyo Sarandí

Se encuentra ubicado dentro del partido de Tigre, sobre un albardón localizado en la margen derecha del Arroyo Sarandí, en la zona de Bajíos Ribereños. La secuencia estratigráfica es similar a la de los otros sitios ya descritos en el área, donde el horizonte A abarca los primeros 60-70 cm de profundidad, seguida por un nivel de transición A/C y luego el nivel C.

Fue excavado inicialmente por Lothrop en 1928 (1932) y luego por Lafón (1971). Ambos extrajeron una sustancial cantidad de restos cerámicos, faunísticos y artefactos óseos y líticos (Acosta *et al.*, 2011b; Lothrop, 1932; Loponte, 2008; Loponte *et al.*, 2004). Sin embargo, Lothrop fue el único que encontró inhumaciones. Se recuperaron un total de 42 entierros, de los cuales 17 son secundarios, 24 son primarios (17 en estado

incompleto, 6 completos y 1 es un subadulto) y otro entierro de subadulto indeterminado (Tabla 1.4 del Anexo I). Al observar la libreta de campo se producen ciertas discrepancias en la clasificación de las inhumaciones, ya que a raíz de los dibujos y descripciones aportadas por el autor, tres entierros clasificados como secundarios serían en realidad entierros primarios incompletos y desestructurados. Es importante mencionar que la mayoría de los entierros fueron hallados dentro del horizonte A, a una profundidad de 15 cm aproximadamente. Lothrop (1932) dice que las actividades de arado de la tierra, sumado a la escasa profundidad en la que se encontraban las inhumaciones, pudieron haberlos perturbado. Razón por la cual, es probable que esto explique la cantidad de entierros indeterminados y de inhumaciones secundarias, las cuales en realidad podrían haber sido originalmente entierros primarios, que luego fueron desestructurados. También podría ser la causa de la presencia de varios entierros primarios incompletos.

Lothrop (1932) menciona las posiciones de 17 entierros primarios, de los cuales once se encontraban en posición decúbito dorsal y 6 en decúbito ventral, con una predisposición a orientar a los individuos hacia el oeste (9 casos de 17), mientras que el resto presentaba orientación variable (dos hacia el sudoeste, 3 hacia el sur, 3 al sudoeste y 1 al este).

Con excepción de los subadultos, en su libreta de campo, Lothrop describe a todas las inhumaciones como individuos adultos y brinda una determinación sexual para 10 individuos (7 individuos femeninos y 3 masculinos). Según el autor, no habría una correlación entre el sexo de los individuos y la posición del cuerpo o de la cara.

El único acompañamiento mortuario que se encontró junto a las inhumaciones es un collar de 209 cuentas de moluscos marinos alrededor del cuello de un individuo femenino (esqueleto 8). También menciona la presencia de un individuo femenino adulto con rastros de ocre (esqueleto 25).

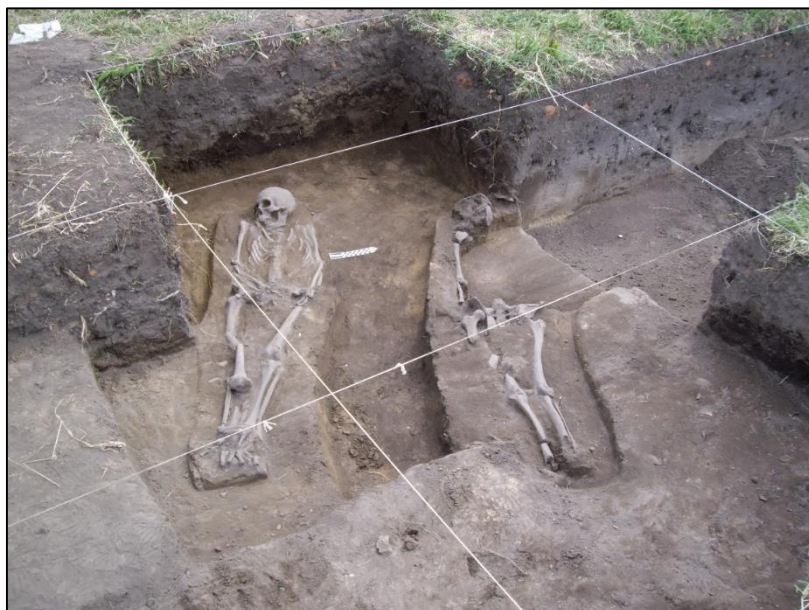
El material bioarqueológico proveniente de este sitio se encuentra actualmente depositado en el Museo de Ciencias Naturales de La Plata.

### 5.2.8. El Cazador sitio 3

Se ubica sobre un albardón en el partido de Escobar, en la zona de Bajíos Ribereños. Este sitio fue excavado en el año 2010 por D. Loponte y A. Acosta producto de un trabajo de impacto. Se excavaron alrededor de 50 m<sup>2</sup>, donde se recuperaron una gran cantidad de piezas cerámicas, restos faunísticos y semillas carbonizadas de la palmera Pindó, instrumentos óseos, líticos, artefactos ornamentales y tres inhumaciones primarias (Loponte y Acosta, 2011). Estas se ubican en la periferia del sitio, sobre la base del sitio (nivel C) hacia los 80 cm de profundidad. Pertenecen a tres individuos masculinos adultos de 35-50 años de edad, ubicados en posición decúbito dorsal con orientación estenordeste-sursudoeste (esqueleto 1), oeste-este (esqueleto 2 y 3) (Figura 5.5). El esqueleto 1 posee su mano izquierda debajo del coxal izquierdo, el esqueleto 2 tiene su mano derecha sobre el coxal derecho y la mano izquierda debajo del coxal izquierdo, y el esqueleto 3 también tiene su mano izquierda debajo del coxal izquierdo, pero la derecha al lado del coxal derecho. A excepción del esqueleto 3, los otros dos individuos presentan señales patológicas en la mayoría de sus elementos anatómicos. Actualmente, se está trabajando en su identificación.

El material arqueológico recuperado, incluido los restos humanos, se encuentra actualmente depositado en el INAPL.

*Figura 5.5. Inhumaciones primarias número 2 y 3 del sitio El Cazador sitio 3.*



### 5.2.9. Garín

Se encuentra sobre un albardón en la margen derecha del arroyo Garín (partido de Tigre), en la zona de Bajíos Ribereños. Sus mediciones son de 35 x 40 m y fue investigado a principios de la década de los `90 por el equipo de D. Loponte y A. Acosta, quienes excavaron alrededor de 42 m<sup>2</sup>. Al igual que en el resto de los sitios, se recuperaron fragmentos cerámicos, restos faunísticos, artefactos óseos y líticos (Acosta *et al.*, 1991, 2010b, 2011b; Buc, 2007, 2010a y c; Buc y Loponte, 2007; Buc y Silvestre, 2010; Loponte, 2008; Loponte y Acosta, 2003, 2004; Musali, 2010; Sacur Silvestre *et al.*, 2013). Junto con estos materiales y a 30 cm de profundidad (horizonte A), se encontró un entierro primario de un individuo masculino adulto de 35-50 años de edad, que lamentablemente fue extraído por aficionados. Se encontraba en posición decúbito dorsal en un sector intermedio entre la periferia y el centro del albardón (Loponte, 2008). Se desconoce la orientación del mismo. Según las personas que lo extrajeron sobre su parrilla costal tenía un gran canino perforado de un carnívoro.

El material arqueológico proveniente de Cerro Lutz, incluido los restos humanos, se encuentra actualmente depositado en el INAPL.

### 5.2.10. Los Talas

Se encuentra ubicado en la zona del estuario intermedio del Río de La Plata, en el actual partido de Berisso. Se decidió la inclusión de este sitio arqueológico ya que esta zona presenta un registro arqueológico similar al resto de la cuenca del Plata, lo cual sugiere que hubo una significativa circulación de poblaciones a lo largo de los sectores, con cierto grado de flujo génico entre ellas. Debido a esto es posible considerarlas como parte de una misma población (*cf.* Loponte y Acosta, 2008).

El sitio arqueológico Los Talas se ubica sobre un cordón de conchillas, en el estuario intermedio del Río de la Plata, que durante fines del Holoceno tardío fue parte del litoral del Río de la Plata. Fue excavado en 1944 por Vignati (1960), quien recuperó un total de 15 inhumaciones secundarias, clasificadas como paquetes funerarios (Figura 5.6). Se hallaban depositadas sobre un estrato de conchillas, cubiertas por una capa de humus.

El material arqueológico proveniente de Cerro Lutz, incluido los restos humanos, se encuentra actualmente depositado en el Museo de Ciencias Naturales de La Plata.

*Figura 5.6. Dibujo de dos paquetes funerarios del sitio Los Talas (tomado de Vignati, 1960: Figura 3 y 4).*



## CAPÍTULO VI

### *Metodología aplicada para el estudio de la variación morfológica*

---

En este capítulo se detallan los métodos aplicados en los análisis de la variabilidad morfológica ósea. Para ello, hemos dividido la exposición en dos partes. En la primera se detallan los métodos para la determinación sexual y estimación etaria. En la segunda, se explican las técnicas utilizadas para el análisis de los cambios entésicos, osteoartrosis e índices antropométricos.

#### **PARTE I. MÉTODOS PARA LA DETERMINACIÓN SEXUAL Y ESTIMACIÓN ETARIA**

##### **6.1.1. Determinación sexual**

El dimorfismo sexual es una parte de la variabilidad fenotípica morfológica de las especies, que permite distinguir entre machos y hembras dentro de una misma población. En la especie humana, el dimorfismo sexual se manifiesta en el comportamiento, tamaño y forma corporal. Por ejemplo, es de común conocimiento que los hombres tienen mayor estatura que las mujeres, mayor robusticidad craneofacial, junto con mayor musculatura, lo que les confiere, en promedio, mayor fuerza y velocidad respecto a las mujeres. En general y para todas las partes del esqueleto humano, los elementos anatómicos de individuos femeninos suelen ser más pequeños que el de los individuos masculinos. Debido a esto, varios son los métodos de determinación sexual que han establecido que los elementos anatómicos más robustos son masculinos, mientras que los más gráciles son femeninos (Acsádi y Nemeskéri, 1970; Buikstra y Ubelaker, 1994; Phenice, 1969). No obstante, la variación individual normal dentro de una población siempre produce individuos masculinos pequeños y gráciles e individuos femeninos grandes y robustos, los cuales suelen ubicarse en los extremos de las distribuciones de cada sexo, produciendo un área de solapamiento (Walrath *et al.*, 2004). Debido a esto, los métodos de determinación sexual se han concentrado



mayormente en el cráneo y la pelvis, ya que es donde las diferencias sexuales son más extremas (Meindl *et al.*, 1985). Sin embargo, estudios sobre huesos largos y planos también han arrojado diferencias estadísticamente significativas entre ambos sexos, aunque es recomendable que estos últimos sean calculados sobre la población bajo estudio o de algún área cercana (*e.g.* Barnes y Wescott, 2008; Béguelin y González, 2008; Nieto Amada *et al.*, 1992; Sherwood, 2010; Yoldi *et al.*, 2001). Esto es debido a la presencia de variaciones entre distintas poblaciones, ya que el dimorfismo sexual es producto de causas próximas y de causas últimas de variación morfológica, que influyen en la forma en que se manifiestan las diferencias entre ambos sexos (Eveleth, 1975; Frayer y Wolpoff, 1985; Pearson, 2000). Las causas próximas incluyen factores ambientales inmediatos, que actúan para alterar la morfología del individuo dentro de su período de vida. Ejemplo de esto es el modo de vida, manifestado a través de las actividades diarias, ya que diferentes tipos de actividades producen variaciones morfológicas en respuesta al ejercicio mecánico del esqueleto. En cambio, las causas últimas de variación son factores que producen diferencias genéticas o epigenéticas en la forma en que el esqueleto crece y se remodela, las cuales se acumulan en el tiempo por medio de la selección. Ejemplo de ello es la presión selectiva de larga data ejercida por el clima que afecta a la masa corporal y a sus proporciones corporales (Béguelin, 2010; Collier, 1989; Katzmarzyk y Leonard, 1998; Pearson, 2000; Pearson y Millones, 2005; Roberts, 1953; Ruff, 2002; Ruff *et al.*, 1993; Trinkaus *et al.*, 1994). Dado estos factores de variación, es imprescindible conocer la forma y los grados en que se manifiesta el dimorfismo sexual en cada población en la que se pretenda hacer inferencias conductuales utilizando marcadores osteológicos de determinación sexual.

La determinación sexual en la presente muestra se llevó a cabo tanto a través de análisis cualitativos como cuantitativos utilizando el cráneo, coxales y huesos largos. A continuación detallaremos los métodos aplicados.

#### 6.1.1.1. Análisis cualitativos

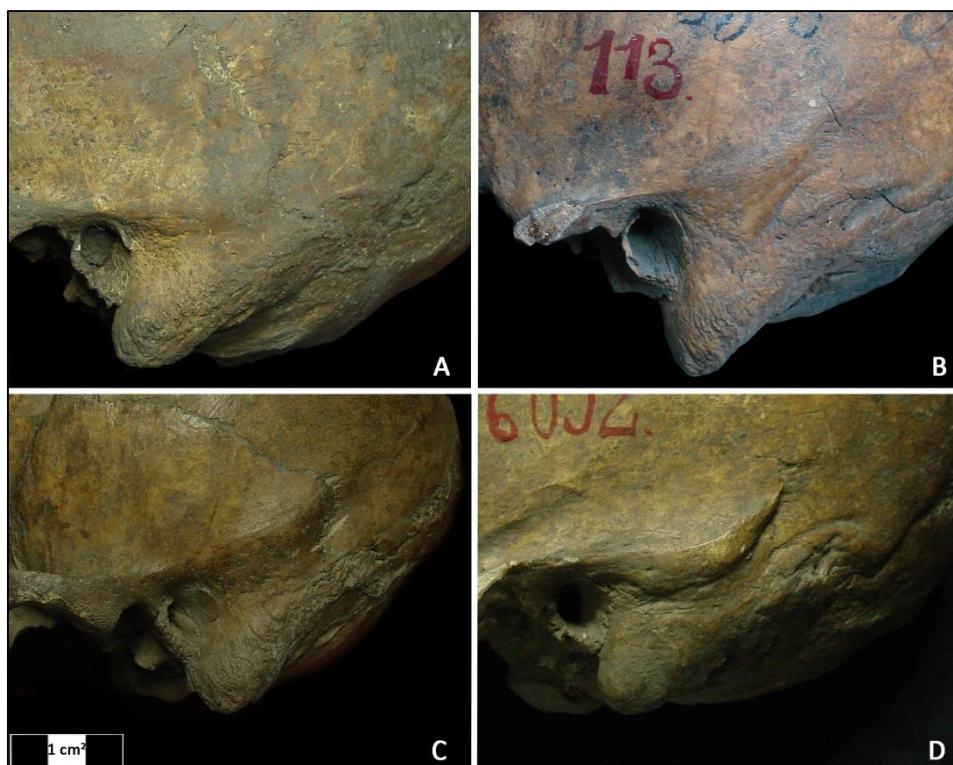
Los métodos cualitativos se basan en un sistema ordinal de grados de expresión, comúnmente denominado *scoring*, en donde los grados menores corresponden a

individuos gráciles o femeninos y los mayores a individuos robustos o masculinos. Este sistema fue elaborado tanto para el cráneo (Acsádi y Nemeskéri, 1970) como para la pelvis (Buikstra y Ubelaker, 1994; Phenice, 1969) a partir de muestras de sexo conocido. El problema que presenta este tipo de análisis es la asignación sexual de aquellos individuos cuyos rasgos de expresión dimórfica pertenecen a valores intermedios en la escala ordinal, obteniendo de esta forma individuos con sexo indeterminado. A pesar de esto, Krogman (1962 en Meindl *et al.*, 1985) estableció que se puede obtener un 98% de precisión en la asignación sexual si se cuenta con la pelvis y el cráneo, un 95% si sólo está presente la pelvis y un 90% con el cráneo únicamente.

En esta tesis, los análisis cualitativos fueron aplicados en la pelvis y el cráneo. Para el primero de ellos, las asignaciones sexuales se derivaron a partir del grado de apertura de la escotadura ciática (Buikstra y Ubelaker, 1994), morfología del arco ventral, concavidad subpúbica y ramo isquiopúbico (Phenice, 1969). Para el cráneo, se utilizó el método de Acsádi y Nemeskéri (1970), utilizando una escala ordinal del 1 al 5, que incluye la morfología de los siguientes rasgos craneales: glabella, margen supraorbital, proceso mastoideo, cresta occipital y eminencia mentoneana, siendo adjudicados los valores 1 y 2 al sexo femenino, 4 y 5 al masculino y 3 a indeterminado.

Debido a que un alto número de individuos está representado únicamente a través del cráneo se complementó la metodología descrita con el grado de desarrollo de la cresta supramastoidea. En relación con este rasgo, a pesar de ser poco utilizado en la determinación sexual, se ha mencionado la relación que tiene su grado de desarrollo y el sexo del individuo, siendo los grados mayores correspondientes al sexo masculino y los menores al femenino (Arenal y Rúa Vaca, 1990; Bernard y Moore-Jansen, 2009; Keiser *et al.*, 2001; Menéndez, 2010). En este sentido, se registró su desarrollo en una escala ordinal del 0 al 3, donde el grado 0 corresponde a ausencia del rasgo, grado 1: cresta poco prominente, grado 2: cresta con prominencia media y grado 3: cresta muy prominente (Figura 6.1). A través de un análisis de Chi-cuadrado ( $p < 0,05$ ) y de la medición de la intensidad de la asociación de dicho indicador con el sexo a través del estadístico V de Cramer, se corroboró que los valores 0 y 1 corresponden al sexo femenino y los valores 2 y 3 al sexo masculino ( $\chi^2 = 47,78$ ;  $gl = 3$ ,  $p < 0,001$ ; V de Cramer = 0,72; *cfr.* Mazza, 2013).

Figura 6.1. Desarrollo de la cresta supramastoidea. A: grado 0, B: grado 1, C: grado 2, D: grado 3.



#### 6.1.1.2. Análisis cuantitativos

Los métodos cuantitativos se generan a partir de mediciones sobre diversos elementos anatómicos pertenecientes a individuos cuyo sexo es conocido o estimado a partir de elementos óseos que son independientes (*e.g.* cráneo y pelvis) de aquellos sobre los cuales se generan los análisis cuantitativos. Luego, se aplican las fórmulas predictivas derivadas de aquellos análisis a individuos con sexo desconocido. Algunos ejemplos dentro de la vasta bibliografía existente lo constituyen el análisis sobre huesos largos (Albanese *et al.*, 2005; Béguelin y González, 2008; Black III, 1978; Jiménez-Arenas, 2010; Luna, 2010; Nieto Amada *et al.*, 1992; Sherwood, 2010), ilión (Yoldi *et al.*, 2001), rótulas (Escorcía Hernández *et al.*, 2007), astrágalo y calcáneo (Antona Montoro *et al.*, 2001; Steele, 1976), escápula y clavícula (Papaioannou *et al.*, 2012), esternón (Franklin *et al.*, 2012), cráneo (Dayal *et al.*, 2008; Franklin *et al.*, 2005), maxilar inferior (Del Río Muñoz *et al.*, 2001) y dientes (Hillson, 2005; Saunders *et al.*, 2007). Si bien estos análisis

suelen ser más objetivos que los cualitativos (dado que la observación se encuentra mediada por un instrumento de precisión, obteniendo mediciones que luego son sometidas a diversos análisis estadísticos independientes del observador), tienen el inconveniente de que sólo son aplicables con altos porcentajes de confiabilidad a las poblaciones para las cuales fueron generados. Esto se debe a la variabilidad fenotípica interpoblacional ya mencionada.

En lo que respecta a la muestra analizada, se generaron funciones discriminantes para el proceso mastoideo como así también para el fémur, tibia, cúbito, radio y húmero. Para la construcción de estas funciones se utilizaron muestras arqueológicas de la región cuyo sexo no es conocido, sino que fue estimado a partir de los rasgos cualitativos del cráneo o pelvis ya mencionados. En el caso de los análisis cuantitativos aplicados sobre el cráneo, el objetivo fue complementar los indicadores utilizados en la metodología cualitativa, principalmente en aquellos casos donde la asignación sexual obtenida no era del todo clara o definitiva. En cambio, el objetivo de la función discriminante en los huesos largos fue poder determinar el sexo de la gran cantidad de elementos óseos pertenecientes a esta categoría que no están asociados a un cráneo o pelvis y, por ende, no podía obtenerse una determinación sexual.

Para ambos conjuntos de elementos anatómicos (proceso mastoideo y huesos largos) se eligieron una serie de variables métricas. En el caso del proceso mastoideo están en relación con la eficacia que presentaban para discriminar entre ambos sexos en diversos trabajos (Bernard y Moore-Jansen, 2009; Demoulin, 1972; Howells, 1973; Kemkes y Göbel, 2006; Nagaoka *et al.*, 2008; Saavedra de Paiva y Segre, 2003; Suazo Galdames *et al.*, 2008; Sujarittham *et al.*, 2011; Sumati y Phatak, 2010). Así fue que sobre un total de 67 cráneos de ambos sexos (21 femeninos y 46 masculinos), se relevaron siete variables métricas y se realizaron dos cálculos sobre la base de ellas (Tabla 6.1 y Figura 6.2). En cambio, para los huesos largos se relevaron únicamente aquellas variables que están menos influenciadas por las actividades cotidianas, a ser: longitud máxima, biomecánica y/o fisiológica y el tamaño de las epífisis (Tabla 6.2 y Figura 6.3). Varios estudios han demostrado que las dimensiones de las epífisis tienden a estar bajo mayores controles genéticos que los diámetros diafisiales. Esto es debido a que las diáfisis responden más que las superficies articulares a las variaciones del ejercicio mecánico impuesto por las actividades (Ruff *et al.*, 1991, 1993, 1994). En estos casos, el

total de individuos relevados es mucho menor que para el proceso mastoideo (n= 30, n masculinos= 23, n femeninos= 7), ya que era necesario que los huesos largos a partir de los cuales se obtuvieran los datos cuantitativos estuvieran acompañados de un cráneo y/o pelvis para poder determinar el sexo del individuo de forma independiente. En cambio, para el proceso mastoideo, los rasgos anatómicos independientes, a partir de los cuales se determinó el sexo, fueron la glabella, el margen supraorbital, la eminencia mentoneana, la cresta occipital y, en los casos en que estaba presente, la pelvis.

Tabla 6.1. Variables métricas del proceso mastoideo.

Variabes métricas	Definición	Figura	Referencia	Instrumento
AMX= Ancho máximo	Distancia entre porion y asterion	2	Demoulin, 1972; Kemkes y Göbel, 2006; Nagaoka <i>et al.</i> , 2008; Saavedra de Paiva y Segre, 2003; Suazo Galdames <i>et al.</i> , 2008	Calibre digital
AMN= Ancho mínimo	Distancia entre porion y la incisura mastoidea lateral	2	Nagaoka <i>et al.</i> , 2008	Calibre digital
LPM= Longitud porion – mastoidal	Distancia entre porion y el punto más distal del proceso mastoideo	2	Kemkes y Göbel, 2006; Nagaoka <i>et al.</i> , 2008; Saavedra de Paiva y Segre, 2003	Calibre digital
LAM= Longitud asterion – mastoidal	Distancia entre asterion y el punto más distal del proceso mastoideo	2	Kemkes y Göbel, 2006; Saavedra de Paiva y Segre, 2003; Suazo Galdames <i>et al.</i> , 2008	Calibre digital
LPMV= Longitud porion- mastoidal vertical	Altura vertical del proceso mastoideo según el plano de Frankfurt	3	Bernard y Moore Jansen, 2009; Demoulin, 1972; Howells, 1973; Nagaoka <i>et al.</i> , 2008; Sumati y Phatak, 2010	Calibre digital
ATR= Ancho transversal	Ancho del proceso mastoideo a la altura de su base desde la incisura mastoidea (lado interno) a su lado opuesto a la misma altura.	4	Bernard y Moore Jansen, 2009; Howells, 1973; Nagaoka <i>et al.</i> , 2008; Sumati y Phatak, 2010; Sujurittham <i>et al.</i> , 2011	Calibre digital
AHZ= Ancho horizontal	Ancho del mastoides desde el punto más bajo en donde el plato timpánico toca el proceso mastoideo al borde	5	Sumati y Phatak, 2010	Calibre digital

	posterior del proceso a la misma altura			
ÁREA TOTAL	Fórmula de Herón = $\Delta = \sqrt{[(a+b+c)*(a+b-c)*(b+c-a)*(c+a-b)]}/4$	2	Kemkes y Göbel, 2006; Saavedra de Paiva y Segre, 2003; Suazo Galdames <i>et al.</i> , 2008	-
ÁREA CORREGIDA	$\Delta = \frac{1}{4} \sqrt{[a+(b+c)]*[c-(a-b)]*[c+(a-b)]*[a+(b-c)]}$	2	Kahan, 2000	-

Tabla 6.2. Variables métricas para huesos largos.

Elemento anatómico	Variables métricas	Definición	Referencia	Instrumento
Húmero, Cúbito, Radio, Fémur y Tibia	LM= Longitud máxima	Longitud máxima entre el punto más arriba de la epífisis proximal y el punto más distante de la epífisis distal.	Buikstra y Ubelaker, 1994	Tabla osteométrica
Húmero, Cúbito, Radio, Fémur y Tibia	LB= Longitud biomecánica	<i>Húmero</i> : Distancia entre el punto más arriba de la epífisis proximal y el punto más distal del borde lateral de la tróclea. <i>Radio</i> : Distancia entre el centro de la cabeza radial y el punto más profundo de la articulación de la epífisis distal. <i>Cúbito</i> : Distancia entre el punto medio proximodistal de la incisura troclear y el punto central de la epífisis distal. <i>Fémur</i> : Promedio entre la distancia del cóndilo medial a la cabeza femoral y del cóndilo lateral a la cabeza femoral. <i>Tibia</i> : Promedio entre la distancia del punto central del cóndilo lateral de la epífisis proximal y el punto central de la articulación de la epífisis distal y cóndilo medial de la epífisis proximal y el punto central de la articulación de la epífisis distal.	Trinkaus <i>et al.</i> , 1999 en White <i>et al.</i> , 2012	Tabla osteométrica y calibre de puntas curvas
Cúbito y Fémur	LF= Longitud fisiológica	Cúbito: Distancia mínima entre el punto más profundo de la parte distal de la incisura troclear y el punto más profundo de la epífisis distal. Fémur: Distancia entre la cabeza femoral y ambos cóndilos apoyados en la tabla osteométrica.	Buikstra y Ubelaker, 1994	Tabla osteométrica y calibre de puntas curvas
Fémur Húmero	AB= Ancho bicondilar	Distancia mayor entre el epicóndilo medial y lateral.	Buikstra y Ubelaker, 1994	Calibre digital y tabla osteométrica
Húmero y Fémur	DVC= Diámetro vertical cabeza	Distancia mayor entre los márgenes de la cabeza en un plano paracoronal.	Buikstra y Ubelaker, 1994	Calibre digital
Radio	DAPC= Diámetro antero posterior cabeza	Diámetro mayor de la cabeza del radio.	Martin, 1928 en White <i>et al.</i> , 2012	Calibre digital
Tibia	AmxEP= Ancho máximo de la epífisis proximal	Distancia máxima entre los puntos más mediales y laterales de la plataforma tibial.	Buikstra y Ubelaker, 1994	Tabla osteométrica
	AmxED= Ancho máximo de la epífisis distal	Distancia máxima entre el punto más medial del maléolo interno y el punto más lateral de la epífisis distal.	Buikstra y Ubelaker, 1994	

Figura 6.2. Mediciones del proceso mastoideo. A: AMX: ancho máximo; AMN: ancho mínimo; LPM: longitud porion-mastooidal; LAM: longitud asterion-mastooidal; po: porion; ast: asterion; ms: mastoidal. B: Longitud porion-mastooidal vertical; C: Ancho transversal; D: Ancho horizontal (tomado de Mazza, 2013).

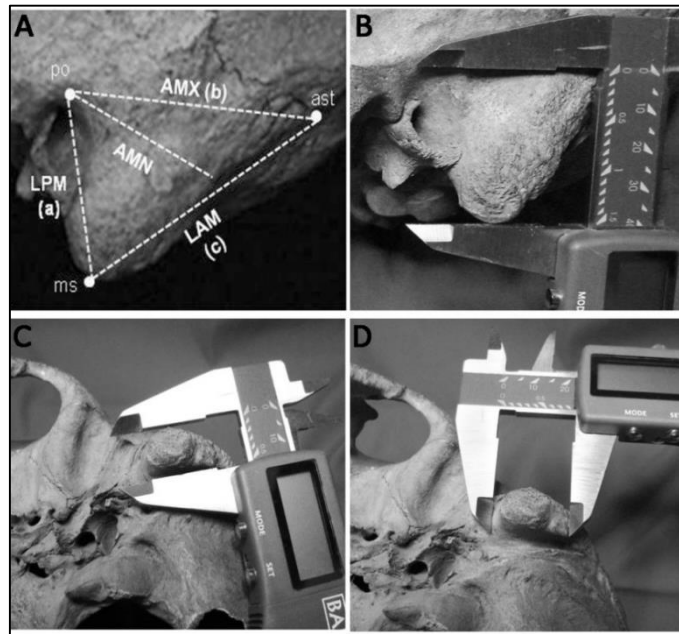
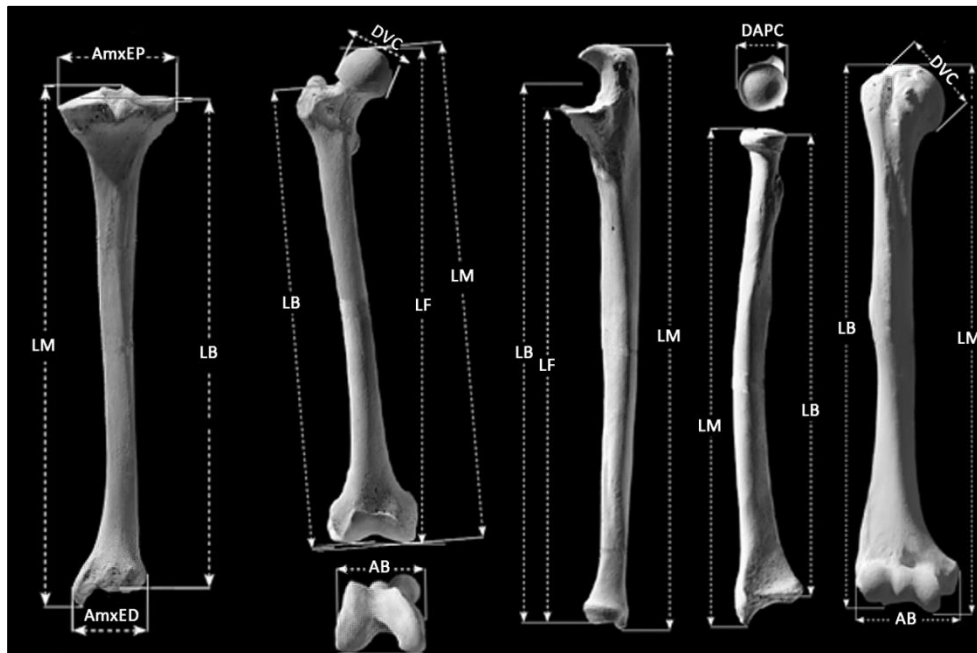


Figura 6.3. Variables métricas en huesos largos. De izquierda a derecha: Tibia, Fémur, cúbito, radio y húmero. LM: longitud máxima; LB: longitud biomecánica, LF: longitud fisiológica; AmxEP: ancho máximo epífisis proximal; AmxED: Ancho máximo epífisis distal; DVC: diámetro vertical de la cabeza; AB: ancho bicondilar; DAPC: diámetro antero-posterior de la cabeza (tomado y modificado de White et al., 2012).





Una vez relevadas todas las variables, se calculó el error intraobservador por medio del estadístico ANOVA de medidas repetidas ( $\alpha=0,10$ ) y del índice de correlación intraclass (ICC<0,60) (Zar, 2010). Para ello, se eligió al azar un 10% de la muestra total y se tomaron tres veces las mediciones con una separación de diez días entre ellas. A excepción de la variable LPMV, ninguna de las demás variables arrojó diferencias estadísticamente significativas a lo largo de las tres mediciones, obteniendo índices de correlación superiores a 0,60. En consecuencia, la variable LPMV fue eliminada del análisis. Posteriormente, dado que las variables métricas elegidas no estarían influenciadas por patrones de actividad y por ende es esperable una ausencia de asimetría bilateral, se realizó una prueba apareada de T (*paired t-test*) para evaluar la existencia de diferencias significativas ( $\alpha=0,05$ ) entre las mediciones de las lateralidades derecha e izquierda (Barceló, 2008). Debido a la ausencia de diferencias estadísticamente significativas se tomaron para el análisis los valores del lado izquierdo y sólo cuando éstos estuvieron ausentes fueron suplantados por los del lado derecho.

A causa de la presencia de factores postdepositacionales naturales y culturales, algunos puntos a medir en el proceso mastoideo y en los huesos largos estaban ausentes. Por este motivo y dado que la elaboración de una función discriminante requiere la presencia de una matriz de datos completa, se imputaron los datos faltantes a partir de los valores presentes en otras variables (Schafer y Graham, 2002; Schafer y Olsen, 1998). Para tal fin, se utilizó el programa estadístico NORM 2.03 con la opción EM algorithm. Una vez obtenida la matriz de datos y antes de proceder con el análisis discriminante, se comprobó la normalidad de la distribución para cada variable a través del test estadístico Shapiro-Wilk ( $\alpha=0,05$ ). Luego, se calcularon sus medias, desvíos estándar y la diferencia de medias de ambos sexos a través del T-Student, sumándole una prueba t de permutación ( $\alpha<0,05$ ). Este último análisis compara el estadístico t observado con el estadístico t calculado en 10.000 repeticiones aleatorias, lo que conduce a que su resultado sea más confiable, especialmente cuando el n estudiado es pequeño (Barceló, 2008). Todos los cálculos estadísticos uni y bivariados fueron realizados con los programas Past v.2.10 (Hammer *et al.*, 2001) y Statistica v.10.

Para seguir con el análisis discriminante y la elaboración de su fórmula, la incorporación de variables en el mismo se llevó a cabo a través del método *stepwise forward* (paso a paso), el cual

selecciona y añade a la fórmula aquellas variables que más discriminan entre ambos grupos (en este caso sexo femenino y masculino). La incorporación de variables cesa cuando la adición de una nueva no aporta mayor significación estadística (Hair *et al.*, 1999). El punto de corte en la función discriminante que diferencia ambos sexos es igual al punto medio de las funciones en los centroides de los grupos. A su vez, se utilizó el método de validación cruzada para evaluar la capacidad de predicción de la función discriminante generada. En este caso, se clasifican nuevamente todos los individuos menos uno a partir de la función generada y se evalúa su correcta asignación al grupo de pertenencia (femenino o masculino). Este procedimiento se repite con todos los individuos y se obtiene un porcentaje de clasificaciones correctas e incorrectas, lo cual resulta en la valoración del modelo generado. Los análisis discriminantes fueron ejecutados con el programa estadístico STATISTICA v.10.

Como complemento de los análisis discriminantes y para evaluar la capacidad de discriminación de cada variable cuantitativa, se calcularon dos índices de Lubischew, el Coeficiente y el Ranking de discriminación (K y R, respectivamente) para luego poder obtener sus porcentajes de discriminación y solapamiento (Jiménez-Arenas, 2010; Lubischew, 1962). Los coeficientes y rankings de discriminación, si bien no operan en el mismo nivel estadístico que las funciones discriminantes, permiten saber cuáles son las variables que más discriminan entre los sexos y así estimar la probabilidad de error en la clasificación cuando la variable  $X$  se use sola. El porcentaje de solapamiento mide la coincidencia de valores en la distribución de cada factor (en este caso los individuos masculinos y femeninos) en cada variable. En cambio, el porcentaje de discriminación representa la diferencia existente entre ambos sexos para cada variable (Lubischew, 1962). Las fórmulas del coeficiente (K) y del ranking de discriminación (R) son:

$$K = \frac{(\bar{X}_{fem} - \bar{X}_{masc})^2}{2 * Sx^2}$$

$$R = \sqrt{K/2}$$

Donde  $\bar{X}_{fem}$  y  $\bar{X}_{masc}$  son las medias de las variables para cada grupo y  $Sx^2$  es la varianza mancomunada para ambos grupos. Cuanto mayor sea K, mayor capacidad de discriminación tiene la variable. Para obtener los porcentajes de discriminación y solapamiento, se debe introducir el valor de R en una tabla de distribución normal.

Por último se calculó, para cada variable, el porcentaje de dimorfismo sexual (% DS), a partir de la siguiente fórmula (tomada y modificada de Frayer, 1981):

$$\% DS = \frac{\bar{X}_{fem} - \bar{X}_{masc}}{\bar{X}_{masc}} * 100$$

A continuación se presentan los resultados obtenidos.

#### 6.1.1.2.1. Resultados de análisis cuantitativo

##### 6.1.1.2.1.1. Proceso mastoides

Como puede observarse en la Tabla 6.3, la prueba t de Student evidenció diferencias estadísticamente significativas entre los sexos para todas las variables ( $p < 0,001$ ). Debido a que estos resultados pudieran estar sobredimensionados por la desproporción en el tamaño de la muestra a favor del sexo masculino, se efectuó nuevamente el análisis eligiendo al azar la misma cantidad de individuos masculinos que femeninos y se observó que aun así las diferencias persistieron (Tabla 6.4). En cuanto a la cuantificación del dimorfismo sexual, el ancho transversal (ATR) fue la variable que presentó mayores porcentajes y se correspondió con el mayor coeficiente de discriminación (K), con un 100% de discriminación y un 0% de solapamiento, lo cual indica que es una variable muy confiable en la asignación sexual. Si bien el ancho horizontal (AHZ), la longitud porion-mastoidal (LPM), el ancho mínimo (AMN), la longitud asterion-mastoidal (LAM) y el ancho máximo (AMX) tuvieron porcentajes menores de dimorfismo sexual, sus valores K también fueron altos y sus porcentajes de discriminación oscilaron entre 99,99% y

96,56%. Esto señala que, si bien en menor medida que el ATR, también son buenos estimadores del sexo. En relación con el cálculo total del área y su corrección, si bien presentaron altos porcentajes de dimorfismo sexual (mayores que las cinco variables recientemente mencionadas), sus valores K fueron muy bajos, lo cual indica que su capacidad de discriminación también es baja (51,6% para el área y 50% para su corrección, con porcentajes de solapamiento del 51,6% y 50%, respectivamente).

Tabla 6.3. Resultados del análisis cuantitativo para el proceso mastoideo. Todas las medidas están expresadas en mm, a excepción del área y corrección de área que se encuentran en mm<sup>2</sup>.

	AMX		AMN		ATR		AHZ		LPM		LAM		AREA		CORRECCIÓN AREA	
	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M
N	21	46	21	46	21	46	21	46	21	46	21	46	21	46	21	46
Media	49,7	54,3	31,4	35,5	10	13,7	16,3	19,5	30,3	35	52,4	58,2	1468,5	1836,4	734,3	918,2
ds	3,34	3,34	3,33	3,17	2,43	1,95	2,57	3,08	3,39	3,6	3,75	3,72	212,64	226,47	106,3	113,2
Shapiro Wilk, p=	0,84	0,08	0,54	0,14	0,07	0,24	0,83	0,24	0,39	0,45	0,72	0,13	0,05	0,53	0,05	0,53
T-student p=	2,22E-06		7,35E-06		1,10E-08		9,93E-05		1,51E-05		1,56E-07		3,14E-08		3,14E-08	
Permutation test p=	0,0001		0,001		0,001		0,0004		0,0001		0,0001		0,0001		0,0001	
% Dimorfismo	8,44		11,67		26,67		16,48		12,59		9,93		20,03		20,03	
Coefficiente discriminación (K)	28,01		30,12		70,04		36,41		24,80		22,47		0,004		0,03	
Ranking de discriminación	3,74		3,88		5,92		4,27		3,52		3,35		0,04		0,11	
% discriminación	99,98		99,99		100		99,95		99,57		96,56		51,60		50	
% solapamiento	0,02		0,01		0		0,05		0,43		3,44		48,40		50	

Tabla 6.4. Resultados del análisis cuantitativo con n muestral masculino reducido. Todas las medidas están expresadas en mm, a excepción del área y corrección de área las cuales se encuentran en mm<sup>2</sup>.

	AMX		AMN		ATR		AHZ		LPM		LAM		AREA		CORRECCIÓN AREA	
	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M
N	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Media	49,7	53,2	31,4	36,3	10	13,7	16,3	19,3	30,3	35	52,4	57	1468,5	1813,8	734,3	906,88
ds	3,34	3,02	3,33	3,29	2,43	2,04	2,57	2,99	3,39	4,1	3,75	3,34	212,64	241,65	106,3	120,82
Shapiro Wilk, p=	0,84	0,89	0,54	0,72	0,07	0,62	0,83	0,6	0,39	0,75	0,72	0,47	0,05	0,24	0,05	0,24
T-student p=	0,001		2,12E-05		5,58E-06		0,001		0,0001		0,0001		1,55E-05		1,55E-05	
Permutation test p=	0,0009		0,0001		0,0001		0,0009		0,0002		0,0001		0,0001		0,0001	

La función discriminante generada puede verse en la Tabla 6.5, en donde se especifica además el valor de lambda de Wilks y de F para cada variable seleccionada. El valor de lambda

de Wilks varía entre 0 y 1, cuanto más cercano a cero es su valor y mayor es el valor de F, mayor es la capacidad de discriminación que tiene la variable. En este caso, la que ofreció mayor capacidad discriminadora fue el AHZ, con un valor de lambda de Wilks de 0,419, seguido por el AMX ( $\lambda$  Wilks= 0,458) y el ATR ( $\lambda$  Wilks= 0,607). Para todos los casos el valor de F fue alto. En la última columna se encuentra la función discriminante derivada del análisis. El punto de corte se estableció en -0,49, asignándose como masculinos a los que se encontraban por encima de aquel valor y como femeninos a los que estaban por debajo del mismo. Como puede observarse, las variables seleccionadas para la función discriminante fueron las que presentaron mayores valores de K y porcentajes de discriminación señalados en las tablas 6.3 y 6.4. A su vez, el modelo generado resultó altamente significativo ( $p < 0,0001$ ).

*Tabla 6.5. Resultados del análisis discriminante para el proceso mastoides.*

Variable seleccionada	Coefficiente	Constante	Lambda de Wilks	F	Función discriminante
ATR	0,328		0,607	41,49	
AMX	0,196	-16,931	0,458	37,29	$(0,328 * ATR) + (0,196 * AMX) + (0,132 * AHZ) - 16,931$
AHZ	0,132		0,419	28,69	

A través del método de validación cruzada se obtuvo un promedio total de 89,4% de clasificaciones correctas, con un 80% para el sexo femenino y un 93,5% para el masculino. Esto permite sostener que la capacidad discriminante de la función generada es relativamente alto (Tabla 6.6).

Tabla 6.6. Resultados del análisis de validación cruzada para la función discriminante del proceso mastoideo.

Clasificación	Sexo	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
		F	M		
		Original			F
		M	3	44	47
		F	90	10	100
		M	6,5	93,5	100
		Total			92,4
Validación Cruzada		F	16	4	20
		M	3	44	47
		F	80	20	100
		M	6,5	93,5	100
		Total			89,4

6.1.1.2.1.2. Huesos largos

Debido a que los individuos analizados no contaban con todos los huesos del esqueleto postcraneal, el número de individuos incluidos para cada elemento anatómico es variable. Es así que para el húmero y fémur se incluyeron 19 individuos masculinos y 6 femeninos, para el cúbito fueron 16 masculinos y 6 femeninos, para el radio 13 masculinos y 5 femeninos y para la tibia 17 masculinos y 5 femeninos. Los promedios y desvíos estándar para cada una de las variables analizadas para cada elemento anatómico pueden observarse en las tablas 6.7 y 6.8, junto a los resultados de la prueba t de Student, porcentajes de dimorfismo sexual y los índices de Lubischew. La prueba t de Student arrojó diferencias estadísticamente significativas entre los sexos para todas las variables ( $p < 0,01$ ). En cuanto a la cuantificación del dimorfismo sexual, los porcentajes varían según los huesos que se consideren, siendo el ancho máximo de la epífisis distal (AmxEP) de la tibia la variable que mayor porcentaje presenta (18,69%) entre todas las consideradas. El resto de las variables se ubican entre un 15,53% (longitud máxima del radio) y un 9,78% (longitud biológica de la tibia) (Tablas 6.7 y 6.8).

Los índices de Lubischew deben analizarse por unidad anatómica, donde para el húmero la variable que presenta mayor poder de discriminación pertenece a la longitud biomecánica (94,18%), seguida por el ancho bicondilar (88,69%) y por el diámetro vertical de la cabeza (81,86%). Para el cúbito la variable que más discrimina es la longitud máxima (96,08%), seguida por la longitud fisiológica (90,99%) y por la longitud biomecánica (87,08%). Para el radio, la longitud máxima es la variable que mejor diferencia entre ambos sexos con un 91,47% de discriminación, luego la longitud biomecánica con un 89,62% y el diámetro anteroposterior de la cabeza con un 89,25%. Para el fémur, las epífisis presentaron el mayor poder discriminante, con un 92,65% para el ancho bicondilar y un 92,22% para el diámetro vertical de la cabeza femoral, luego la longitud máxima tiene un 90,99% de discriminación, la longitud biomecánica un 88,49% y la longitud fisiológica un 87,49%. Por último, en la tibia el valor máximo corresponde al ancho máximo de la epífisis proximal quien discrimina a un 100% entre ambos sexos, coincidiendo con el porcentaje máximo de dimorfismo sexual de la muestra. En segundo lugar, está la longitud máxima con un 96,99%, luego el ancho máximo de la epífisis distal (89,07%) y la longitud biomecánica (84,38%).

Algunas de estas variables fueron seleccionadas para la función discriminante a través del método *stepwise forward*, que pueden observarse en la tabla 6.9 junto a los valores del lambda de Wilks y sus respectivos F. En el cúbito, la variable que ofreció mayor capacidad de discriminación fue la LM, con un valor de lambda de Wilks de 1 y un valor de F de 48,69. En el radio, la variable con un valor de lambda de Wilks más alto fue el DAPC (0,303), seguido por la LB ( $\lambda$  Wilks= 0,286) y la LM ( $\lambda$  Wilks= 0,229). Los valores de F varían entre 0,704 para la LM hasta 5,440 para el DAPC. En el húmero sólo fueron seleccionadas dos variables, la longitud biológica con un valor de lambda de Wilks de 0,467 y el ancho bicondilar ( $\lambda$  Wilks= 0,344). Para ambos casos el valor de F fue alto. En el caso del fémur, se seleccionaron tres variables, de las cuales el AB presenta el mayor valor de lambda de Wilks (0,349), seguido por la LM y DVC, ambos con mismos valores de lambda de Wilks (0,279). Los valores de F fueron superiores a 1,39. Por último, en la tibia la variable que más discrimina es el AmxEP ( $\lambda$  Wilks= 0,434), seguida por la LM ( $\lambda$  Wilks= 0,276), la LB ( $\lambda$  Wilks= 0,258) y el AmxED ( $\lambda$  Wilks= 0,147). Todas las variables presentaron valores altos de F (superiores a 12) con excepción del AmxED (F= 0,066). De las variables seleccionadas

por el análisis discriminante, se construyeron sus respectivas funciones. El punto de corte es variable según el elemento anatómico que se considere, ya que el mismo depende de los centroides de cada sexo para cada uno de los huesos elegidos. El modelo generado resultó estadísticamente significativo ( $p < 0,0001$ ).

A través del método de validación cruzada se obtuvo como mínimo de clasificaciones correctas, un promedio total de 88,9% correspondiente al radio y un máximo de 100% para el húmero y tibia (Tablas 6.10 y 6.11). Con esto se puede decir que la función discriminante generada es confiable y tiene mayores clasificaciones correctas que la generada en otro trabajo, la cual tenía en cuenta los diámetros de la mitad de la diáfisis (*cfr.* Mazza y Béguelin 2003).



Tabla 6.7. Resultados del análisis cuantitativo para huesos largos de miembros superiores. M= masculino, F= femenino, K= Coeficiente de discriminación, R= Ranking de discriminación, DS= desvío estándar.

	Húmero						Cúbito						Radio					
	LB		AB		DVC		LM		LB		LF		LM		DAPC		LB	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
n	19	6	19	6	19	6	16	6	16	6	16	6	13	5	13	5	13	5
Media	318,42	279,33	63,77	53,89	47,59	42,14	278,12	237	247,37	219,4	241,93	211	260,69	220,2	23,08	20,19	243,77	211,00
DS	13,91	5,89	4,52	2,12	3,27	1,77	10,81	13,8	11,59	14,09	12,18	9,77	12,83	19,06	1,29	0,75	10,22	18,28
Shapiro Wilk, p=	0,65	0,26	0,09	0,19	0,55	0,19	0,41	0,97	0,24	0,11	0,27	0,09	0,87	0,76	0,66	0,9	0,87	0,9
T-Student, p=	0,000		0,000		0,000		0,001		0,000		0,000		0,000		0,000		0,000	
Prueba de permutación de T, p=	0,000		0,000		0,001		0,000		0,000		0,022		0,000		0,000		0,000	
% dimorfismo	12,28		15,49		11,45		14,78		11,31		12,78		15,53		12,54		13,44	
K	4,92		2,94		1,67		6,17		2,58		3,57		3,73		3,08		3,19	
R	1,57		1,21		0,91		1,76		1,13		1,34		1,37		1,24		1,26	
% discriminación	94,18		88,69		81,86		96,08		87,08		90,99		91,47		89,25		89,62	
% solapamiento	5,82		11,31		18,14		3,92		12,92		9,01		8,53		10,75		10,38	

Tabla 6.8. Resultados del análisis cuantitativo para huesos largos de miembros inferiores. M= masculino, F= femenino, K= Coeficiente de discriminación, R= Ranking de discriminación, DS= desvío estándar.

	Fémur										Tibia							
	LM		LB		AB		DVC		LF		LM		LB		AmxEP		AmxED	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
n	19	6	19	6	19	6	19	6	19	6	17	5	17	5	17	5	17	5
Media	465,37	416,17	460,66	413,08	81,16	68,83	47,30	41,91	458,95	413,33	388,65	346,60	363,00	327,50	74,94	63,60	52,88	43,00
DS	17,85	19,98	19,80	20,14	4,56	2,99	2,05	1,30	19,72	20,35	21,65	21,71	25,86	21,56	3,93	4,04	7,00	2,83
Shapiro Wilk, p=	0,45	0,35	0,35	0,23	0,25	0,75	0,21	0,07	0,21	0,79	0,87	0,2	0,18	0,1	0,27	0,35	0,2	0,17
T-Student, p=	0,000		0,000		0,000		0,000		0,000		0,001		0,011		0,000		0,006	
Prueba de permutación de T, p=	0,000		0,000		0,000		0,000		0,000		0,001		0,010		0,000		0,006	
% dimorfismo	10,57		10,33		15,19		11,39		9,94		10,82		9,78		15,13		18,69	
K	3,58		2,86		4,23		4,03		2,63		1,88		1,01		4,11		1,23	
R	1,34		1,20		1,45		1,42		1,15		0,97		0,71		1,43		0,78	
% discriminación	90,99		88,49		92,65		92,22		87,49		96,99		84,38		100,00		89,07	
% solapamiento	9,01		11,51		7,35		7,78		12,51		3,01		15,62		0,00		10,93	

Tabla 6.9. Resultados de las funciones discriminantes para huesos largos.

Elemento anatómico	Variable seleccionada	Coefficiente	Constante	Lambda de Wilks	F	Función discriminante	Punto de corte
Cúbito	LM	0,118		0,485	9,140	$(LM*0,087)-23,329$	x > -0,93 masculinos x < -0,93 femeninos
	LF	0,067	-24,83	0,402	4,672		
	LB	0,036		0,344	1,527		
Radio	LM	0,02		0,229	0,704	$(LM*0,020)+(DAPC*0,544)+(LB*0,049)-28,59$	x > 0,55 masculinos x < 0,55 femeninos
	DAPC	0,544	-28,59	0,303	5,440		
	LB	0,049		0,286	4,363		
Húmero	LB	0,072		0,467	33,376	$(LB*0,072)+(AB*0,192)-33,98$	x > -1,22 masculinos x < -1,22 femeninos
	AB	0,192	-33,98	0,344	18,813		
Fémur	AB	0,141		0,349	7,023	$(AB*0,141)+(LM*0,020)+(dvc*0,194)-29,108$	x > -0,98 masculinos x < -0,98 femeninos
	LM	0,02	-29,108	0,279	1,418		
	DVC	0,194		0,279	1,391		
Tibia	AmxEP	0,332		0,434	33,438	$(AmxEP*0,332)+(AmxED*-0,013)+(LM*0,181)+(LB*-0,162)-34,51$	x > -1,50 masculinos x < -1,50 femeninos
	AmxED	-0,013	-34,51	0,147	0,066		
	LM	0,181		0,276	15,037		
	LB	-0,162		0,258	12,981		

Tabla 6.10. Resultados del análisis de validación cruzada para la función discriminante los huesos largos de los miembros superiores.

Elemento anatómico	Clasificación	Sexo	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
			M	F		
Cúbito	Original	Recuento	M	16	0	16
			F	0	5	5
		%	M	100	0	100
			F	0	100	100
			Total	100		
	Validación cruzada	Recuento	M	16	0	16
			F	0	5	5
		%	M	100	0	100
			F		100	100
				Total	100	
Radio	Original	Recuento	M	12	1	13
			F	0	5	5
		%	M	92,3	7,7	100
			F	0	100	100
			Total	94,4		
	Validación cruzada	Recuento	M	12	1	13
			F	1	4	5
		%	M	92,3	7,7	100
			F	20	80	100
				Total	88,9	
Húmero	Original	Recuento	M	19	0	19
			F	0	6	6
		%	M	100	0	100
			F	0	100	100
			Total	100		
	Validación cruzada	Recuento	M	19	0	19
			F	0	6	6
		%	M	100	0	100
			F	0	100	100
				Total	100	

Tabla 6.11. Resultados del análisis de validación cruzada para la función discriminante los huesos largos de los miembros inferiores.

Elemento anatómico	Clasificación	Sexo	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
			M	F		
Fémur	Original	Recuento	M	18	1	19
			F	0	6	6
		%	M	94,7	5,3	100
			F	0	100	100
			Total		96	
	Validación cruzada	Recuento	M	18	1	19
			F	0	6	6
		%	M	94,7	5,3	100
			F	0	100	100
			Total		96	
Tibia	Original	Recuento	M	17	0	17
			F	0	5	5
		%	M	100	0	100
			F	0	100	100
			Total		100	
	Validación cruzada	Recuento	M	17	0	17
			F	0	5	5
		%	M	100	0	100
			F	0	100	100
			Total		100	

### 6.1.2. Estimación etaria

Las asignaciones etarias en bioarqueología estiman la edad biológica o esquelética de los individuos y no así la edad cronológica. La diferencia entre ambas radica en que, la edad cronológica, se refiere a la edad de muerte del individuo medida en años transcurridos desde su nacimiento, mientras que la edad biológica basa sus estimaciones en cambios acontecidos en determinadas formas y porciones anatómicas, ya sea cambios de índole degenerativa (para los adultos) o de crecimiento y desarrollo (para los subadultos), que están correlacionados con la edad cronológica (Kemkes-Grottenthaler, 2002). Para poder acceder a una estimación de dicha

edad cronológica, se han desarrollado diferentes metodologías que abarcan aproximaciones tanto micro como macroscópicas de diversos elementos anatómicos de casi todo el esqueleto (*e.g.* Bocaege *et al.*, 2010; Brooks y Suchey, 1990; Buckberry y Chamberlain, 2002; Işcan *et al.*, 1984; Lovejoy, 1985; Lovejoy *et al.*, 1985b; Mann *et al.*, 1991; Meindl y Lovejoy, 1985; Moorrees *et al.*, 1963; Todd, 1921; Ubelaker, 1989; Walker y Lovejoy, 1985). Cada uno de esos métodos comparte el supuesto acerca de que todos los elementos del esqueleto están sujetos a cambios secuenciales en relación con el tiempo, que varían según el elemento anatómico a considerar.

Los métodos desarrollados para la estimación etaria están realizados sobre poblaciones de edades conocidas, las cuales luego son trasladadas al registro bioarqueológico bajo un supuesto de uniformismo, el cual asume que independientemente de la procedencia temporal o geográfica de los individuos, todos están sujetos a los mismos cambios morfológicos relacionados con la edad (Hoppa, 2000). Esto trae aparejado ciertas dificultades basadas en la variabilidad individual tanto intra como interpoblacional, ya que factores intrínsecos (como por ejemplo, el sexo y la genética) como extrínsecos (tipo de actividad, nutrición, enfermedad) influyen en la tasa a la que crecen o envejecen los individuos. En consecuencia, los marcadores biológicos de la edad no representan la edad cronológica, sino más bien estimaciones del estado fisiológico del individuo (Kemkes-Grottenthaler, 2002). A su vez, dichas estimaciones etarias poseen una media junto a un desvío estándar o un rango, que varía en amplitud en relación con el método aplicado. De esta manera junto al uso de varios indicadores, se espera reducir el error producto de las estimaciones (Bedford *et al.*, 1993; Lovejoy *et al.*, 1985a).

En esta tesis la estimación etaria se realizó a través de varios indicadores óseos, cuya aplicación varió en relación con la representatividad anatómica de cada individuo. En el caso de los individuos adultos se aplicaron los siguientes métodos: cambios morfológico-degenerativos en la superficie de la sínfisis púbica (Brooks y Suchey, 1990) y en la superficie auricular del ilion (Lovejoy *et al.*, 1985b) en conjunción con la obliteración de las suturas craneales (Meindl y Lovejoy, 1985) y del maxilar superior (Mann *et al.*, 1991). La razón del empleo de dichos métodos radica, en primer lugar, en que varios trabajos han señalado la necesidad de utilizar varios indicadores para reducir el error en nuestras estimaciones, ya que cada hueso es solamente una parte del sistema óseo que varían en estructura, función, patrón y tasas de envejecimiento

(Baccino *et al.*, 1999; Bedford *et al.*, 1993; Lovejoy *et al.*, 1985a; Luna, 2008). En segundo lugar, se debe a la naturaleza propia de la muestra estudiada que, como ya se indicó, está compuesta mayoritariamente por huesos largos y cráneos aislados.

Los métodos referentes a la sínfisis púbica y a la superficie auricular del ilion presentan una mayor certidumbre y correlaciones con la edad cronológica de los individuos, ya que se trata de articulaciones poco influenciadas por variables funcionales que pueden distorsionar el proceso de desarrollo y de degeneración morfológica que sucede con la edad (Bedford *et al.*, 1993; Lovejoy *et al.*, 1985a y b; Luna, 2008). No obstante, los coxales, y en particular la sínfisis púbica, tienen una baja frecuencia de supervivencia en las muestras arqueológicas, de ahí la necesidad de articularla con otros indicadores, como ser la obliteración de las suturas craneales. Si bien la sinostosis craneal ha sido fuertemente criticada en los últimos años debido a la falta de correlaciones altas entre la edad estimada a partir de ellas y la edad cronológica de los individuos (Galera *et al.*, 1998; Hershkovitz *et al.*, 1997), actúa como un buen complemento cuando se utiliza con otros indicadores (Acsádi y Nemeskéri, 1970; Meindl y Lovejoy, 1985). En este sentido, en los casos en se contaba con el esqueleto postcraneal se le adjudicó mayor peso en la estimación etaria a los coxales, seguida de los indicadores craneales. En los casos en que los coxales estaban ausentes, el único método empleado fue el de la obliteración de las suturas craneales junto a la del maxilar superior si estaba presente.

En el caso de los individuos subadultos, la estimación de la edad se realizó a través del estado de calcificación y erupción dental (Moorrees *et al.*, 1963; Ubelaker, 1989), la longitud de los huesos largos (Maresh 1970 en Schaefer *et al.*, 2009) y el estado de fusión de las epífisis (Scheuer y Black, 2000), cuya implementación varió en relación con el estado de completitud anatómica de los individuos.

Por otro lado, existe un alto número de individuos en la muestra que se encuentran representados únicamente a través de sus huesos largos, es decir que no poseen los coxales o el cráneo para estimar edad. En estos casos, la edad se estimó a partir del estado de fusión de las epífisis de los huesos largos. Es sabido que la fusión de las epífisis finaliza a una edad promedio de 20 años, a excepción de la epífisis costal de la clavícula, cuya media oscila alrededor de los 30-35 años (Owings Webb y Suchey, 1985; Scheuer y Black, 2000). De esta manera, se englobó bajo

la categoría de “adultos” a todos aquellos que poseían un estado de fusión completo (mayores a 20 años), caso contrario se trataron como “subadultos”. En los casos en que sólo se contaba con la clavícula cuya epífisis estaba fusionada se le asignó una edad mayor a 30-35 años, lo contrario si no estaba fusionada.

Si bien en esta tesis se analizarán los cambios degenerativos acontecidos en las superficies articulares de los huesos largos, consideramos que incluirlas como un método para la estimación etaria conduciría a un error metodológico, ya que las mismas se encuentran influenciadas por las actividades y por factores nutricionales, hormonales y genéticos, entre otros. De modo que incluirlas como un indicador etario sin antes descartar su correspondencia con factores de estrés externos conduciría a una estimación errónea de la edad, ya que un desgaste articular pronunciado podría ser indicio de una sobre exigencia en la articulación producto de actividades y no del paso del tiempo (Kennedy, 1998).

Teniendo en cuenta las diferencias en la amplitud de los rangos etarios entre los distintos métodos mencionados, sumado a diferencias en la representación anatómica entre los individuos, se utilizaron las categorías amplias sugeridas por Buikstra y Ubelaker (1994): 0-20 años (subadulto), 20-35 años (adulto joven), 35-50 años (adulto medio), mayor a 50 años (adulto senil). La categoría de adulto indeterminado se implementó cuando carecíamos de elementos anatómicos que nos permitieran asignar al individuo en alguna categoría etaria.

## **PARTE II. MÉTODOS PARA EL ANÁLISIS DE MARCADORES ÓSEOS DE ACTIVIDAD**

### **6.2.1. Cambios entésicos**

#### **6.2.1.1. Las entesis**

El término entesis es utilizado para designar un área de concentración de estrés donde un músculo, tendón o ligamento se inserta en el hueso. La función primaria de los tendones es transferir las fuerzas de tensión de los músculos al hueso, mientras que los ligamentos conectan

un hueso con otro. Ambos son capaces de repararse posteriormente a una herida y de responder al ejercicio o inmovilización alterando sus fuerzas de tensión. Este comportamiento dinámico sugiere que las células en los tendones y ligamentos son capaces de detectar cambios en las presiones mecánicas y de coordinar su respuesta. Una de las formas en que lo hacen es generando una matriz fibrocartilaginosa en los lugares donde los tendones o ligamentos están bajo mayor compresión. Esto ocurre en las prominencias óseas (*e.g.* tuberosidad del radio) o bien en el periostio, que es donde se encuentran adheridos (Benjamin *et al.*, 2002; Benjamin y Ralphs, 1998). Algo a tener en cuenta es que no todos los músculos se insertan en los huesos a través de tendones y no todos los tendones tienen entesis. Hay muchos músculos que se adhieren a grandes áreas del esqueleto a través de fibras carnosas (*fleshy fibres*), tendones que unen partes de músculos con otros músculos o que simplemente están presentes sobre la superficie de los músculos como aponeurosis, que permiten a un músculo moverse sobre otro (Benjamin *et al.*, 2002).

Se conocen dos tipos de entesis según el tipo de tejido presente en sus sitios de inserción: fibrocartilaginosas y fibrosas (Benjamin *et al.*, 2002; Benjamin y Ralphs, 1998; Benjamin *et al.*, 2006). La primera de ellas tiene lugar donde ocurrió la condrogénesis<sup>1</sup> y, por lo tanto, se encuentran cuatro tipos de tejidos: tejido conectivo puramente fibroso y denso, fibrocartílago no calcificado, fibrocartílago calcificado y hueso. Estas entesis se encuentran cercanas a las epífisis y apófisis de los huesos largos o en huesos cortos, como ser tarsos y carpos. Las capas no mineralizadas y mineralizadas de fibrocartílago de las entesis fibrocartilaginosas dejan marcas bien definidas, delimitadas y suaves en los huesos. En cambio, aquellos lugares donde tendones o ligamentos se insertan de forma directa al hueso o indirecta a través del periostio, son conocidos como entesis fibrosas. Este tipo de entesis se encuentra en las metáfisis o diáfisis de los huesos donde predomina el tejido compacto. Independientemente de la forma de inserción (directa o indirecta) al hueso, el tendón o ligamento se une al periostio a través de un tejido conectivo fibroso (fibras de Sharpey) y no hay evidencias de cartílago. A su vez, las entesis fibrosas tienen la particularidad que sus márgenes son difíciles de definir macroscópicamente. La

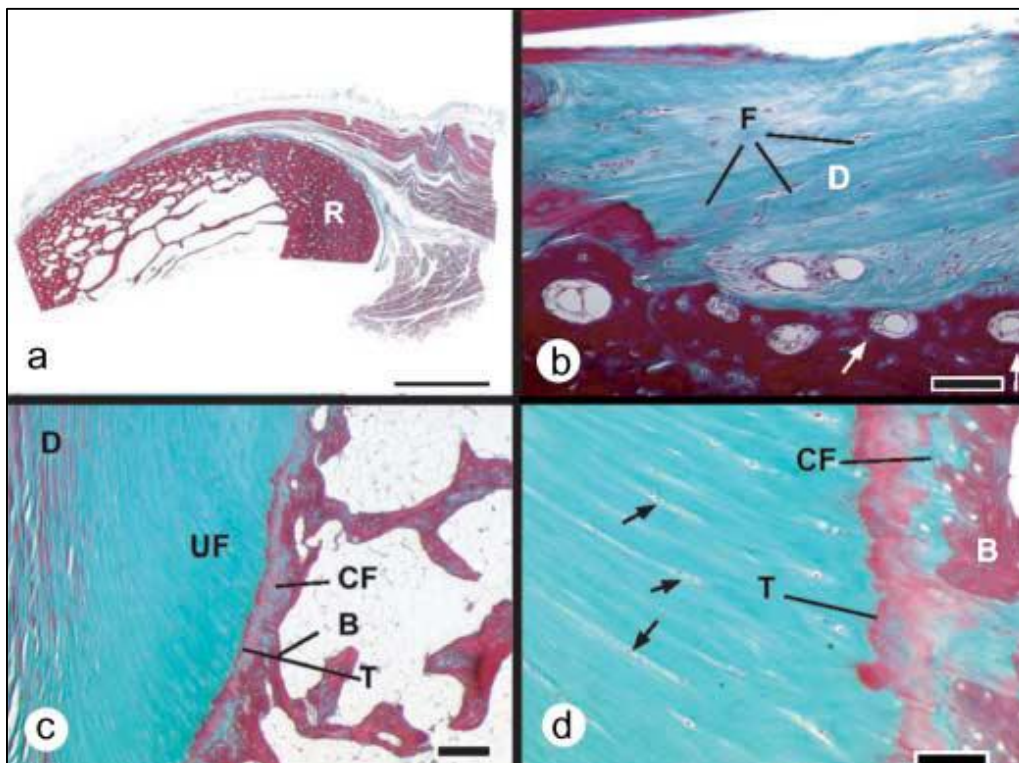
---

<sup>1</sup> La condrogénesis se refiere al proceso de formación de tejido cartilaginoso. El cartílago es un tipo de tejido conectivo especializado, que contiene células (condrocitos) incluidas en una matriz firme y abundante y es esencial para el crecimiento de los huesos.



superficie de inserción es generalmente grande y rugosa, con relieves óseos; un ejemplo de este tipo de inserción es el deltoides (Figura 6.4).

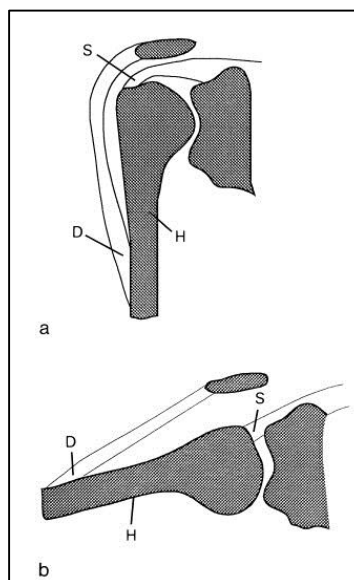
*Figura 6.4. Cortes histológicos de entesis. a) Vista macroscópica de entesis fibrosa en la inserción del pronador redondo (mitad de diáfisis del radio, R). Escala: 5 mm. b) Vista del pronador redondo pero con mayor magnificación, mostrando la presencia de un denso tejido conectivo fibroso (D) en la unión del hueso con el tendón. Los fibroblastos son evidentes (F), pero no hay células fibrocartilagosas. Presencia de osteones en el lugar de inserción (flechas). Escala: 100  $\mu$ m. c) Típica entesis fibrocartilaginosa (tendón de Aquiles), mostrando las cuatro zonas de tejido en la unión hueso-tendón: denso tejido conectivo fibroso (D), fibrocartilago no calcificado (UF), fibrocartilago calcificado (CF) y hueso (B). Las dos zonas fibrocartilagosas están separadas una de otra por una línea (tidemark, T) (tomado de Benjamin et al., 2006: Fig. 1).*



Debido a que las entesis fibrocartilagosas están asociadas a las epífisis de los huesos largos, están sujetas a mayor estrés que las fibrosas, ya que soportan los movimientos de aducción y abducción de las extremidades. Por ejemplo, Benjamin y Ralphs (1998) comparan en

el húmero el músculo supraespinoso (tendón que se inserta en la epífisis proximal del húmero y que corresponde a una entesis fibrocartilaginosa) con el deltoides (que se inserta en la mitad de la diáfisis y que corresponde a una entesis fibrosa). A medida que la articulación del hombro es abducida a  $90^\circ$ , hay un gran cambio en el ángulo entre el eje longitudinal del tendón del supraespinoso y el húmero, y muy poco cambio entre el tendón del deltoides y el húmero (Figura 6.5). Esto probablemente significa que hay un aumento en el riesgo de desgaste por uso en la inserción del supraespinoso. Por lo tanto, comúnmente se sugiere que el rol primario de las entesis fibrocartilaginosa es disipar la concentración de estrés en las superficies de contacto óseo. De hecho, las mayores cantidades de fibrocartilago son encontradas en zonas donde el estrés es mayor durante los movimientos (inserción del tendón rotuliano, menisco lateral de la articulación de la rodilla, en la inserción del bíceps, etc.). Es decir que la cantidad de cartilago en las inserciones fibrocartilaginosa varía dependiendo del estrés mecánico recibido en dichas zonas (Benjamin y Ralphs, 1998).

*Figura 6.5. Diagrama que muestra por qué los tendones epifisiales sufren mayor riesgo de desgaste y desgarro en sus entesis que los tendones diafisiales. a) Inserción de los tendones del deltoides (D) y supraespinoso (S) en el húmero (H) cuando el brazo es aducido. b) Las mismas inserciones cuando el brazo es abducido a  $90^\circ$ . Notar que se produce un pequeño cambio en el ángulo donde el deltoides se inserta en el húmero, y uno muy pronunciado en el ángulo del tendón del supraespinoso (tomado de Benjamin y Ralphs, 1998: Fig. 6).*



Ahora bien, debido a las diferencias mencionadas, ambos tipos de entesis difieren en la forma en que modifican su aspecto frente a situaciones de estrés. Las inserciones fibrocartilaginosas producen una apariencia en el hueso suave, carente de superficies resaltadas y son indistinguibles de las áreas del hueso cubiertos solamente por periostio. En estas zonas los vasos sanguíneos no atraviesan la inserción de los tendones fibrocartilaginosos. Por lo tanto, estas áreas están carentes de foraminas vasculares. En cambio, las inserciones a través de tendones, aponeurosis o septos fibrosos (entesis fibrosas), producen marcas distintivas como ser tubérculos, bordes, fosas y oquedades (Benjamin *et al.*, 1986, 1995; Benjamin y Ralphs, 1998). Las modificaciones en la apariencia de las entesis se denominan cambios entésicos y se desarrollarán a continuación.

#### 6.2.1.2. Los cambios entésicos

Los desórdenes músculo-esqueléticos están asociados con la formación de hueso nuevo o su destrucción principalmente en dos lugares: en el borde de las articulaciones y en las entesis (Resnick y Niwayama, 1983). El primero de los casos está íntimamente vinculado con la osteoartritis, por lo que la desarrollaremos en el siguiente punto (sección 6.2.2). En este nos ocuparemos de describir aquellas relacionadas con las entesis. Los cambios producidos pueden ser tanto proliferativos como destructivos. El primer de los casos se trata tanto de cambios en la morfología de la superficie de las entesis, denominada robusticidad, como así también de un crecimiento óseo en sus bordes, denominado entesofitos. Las manifestaciones destructivas tienen la apariencia de porosidad, llamada osteolitos (Benjamin *et al.*, 2002, 2006; Benjamin y Ralphs, 1998; Villote, 2006). En esta tesis, los entesofitos y osteolitos se engloban bajo el nombre de alteraciones no patológicas.

Las entesis adaptan su estructura para acomodar la frecuencia o magnitud en que un músculo es utilizado. Por lo tanto, la variación en la morfología de las entesis refleja una adaptación mecánica inducida por un excesivo estrés mecánico en términos de frecuencia, velocidad o intensidad. Éste puede causar una serie de microtraumas que conducen a una

alteración de la estructura tisular de las entesis (Benjamin *et al.*, 2006). Es decir, los cambios en las entesis reflejan presiones músculo-esqueletales por encima de su capacidad adaptativa. Sin embargo, su causa no sólo se origina por estrés mecánico sino que también puede ser debido a factores inflamatorios, degenerativos, endócrinos o metabólicos (Resnick y Niwayama, 1983; Villote *et al.*, 2010a; Villote y Knüsel, 2013), donde la respuesta del esqueleto frente a ellos depende de los mecanismos celulares, de los sitios anatómicos que son afectados y del control genético de la reacción ósea de cada individuo. En síntesis, depende de la capacidad individual de formar hueso en respuesta al estrés (Rogers *et al.*, 1997).

#### 6.2.1.3. Materiales y Métodos

Se analizaron un total de 20 entesis, tanto fibrocartilaginosas como fibrosas, de las cuales tres pertenecen al cúbito, otras tres al radio, cuatro al húmero, cinco a la clavícula, tres al fémur y dos a la tibia (Tabla 6.12). Las mismas fueron elegidas porque 1) generalmente se preservan en el registro arqueológico, 2) son fáciles de distinguir, 3) pueden ser asociadas con actividades (Capasso *et al.*, 1998; Hawkey y Merbs, 1995; Işcan y Kennedy, 1989; Kennedy, 1983; Molnar, 2006) y 4) son utilizadas en el estudio de los modos de vida, tanto de sociedades cazadoras-recolectoras como agricultoras y modernas (al-Oumaoui *et al.*, 2004; Eshed *et al.*, 2004; Peterson, 1998; Robb, 1998; Weiss, 2007; Weiss *et al.*, 2012; entre otros).

Tabla 6.12. Clasificación, ubicación y función de las entesis analizadas. O= origen, I= inserción, FC= entesis fibrocartilaginosa, F= entesis fibrosa.

Unidad anatómica	Entesis	O / I	Tipo de entesis	Ubicación	Función
Cúbito	Tríceps braquial ( <i>Triceps brachii</i> )	I	FC	Olécranon	Extiende el antebrazo, devuelve la posición extendida a partir de una flexionada y asiste en la aducción.
	Supinador ( <i>Supinator</i> )	O	FC	Parte superior lateral del cúbito	Supina el antebrazo.
	Braquial anterior ( <i>Brachialis</i> )	I	FC	Apófisis coronoidea	Flexiona el antebrazo.
Radio	Bíceps braquial ( <i>Biceps brachii</i> )	I	FC	Tuberosidad del radio	Flexiona y supina el antebrazo.
	Pronador redondo ( <i>Pronator teres</i> )	I	F	Punto medio del lado lateral del radio	Prona el antebrazo.
	Membrana interósea	I	F	Borde interóseo	Prona el antebrazo y une el cúbito con el radio.
Húmero	Pectoral mayor ( <i>Pectoralis major</i> )	I	F	Cresta del tubérculo mayor	Flexiona, abduce y rota medialmente el brazo.
	Dorsal ancho ( <i>Latissimus dorsi</i> )	I	F	Cresta del tubérculo menor	Extiende y rota el brazo medialmente.
	Deltoides ( <i>Deltoideus</i> )	I	F	Tuberosidad deltoidea, V deltoidea	Abduce el brazo. Las fibras anteriores flexionan y rotan medialmente el brazo. Las fibras posteriores extiende y rotan lateralmente el brazo.
	Braquiorradial ( <i>Brachioradialis</i> )	O	FC	2/3 superiores del borde lateral supracondilar	Flexión del codo. Asiste en la pronación y la supinación.

Elemento anatómico	Entesis	O/I	Tipo de entesis	Ubicación	Función
Clavícula	Costoclavicular ( <i>Costoclaviculare</i> )	I	F	Tuberosidad costal	Estabiliza la articulación esternoclavicular. Limita la rotación axial de la clavícula.
	Conoide ( <i>Conoideum</i> )	I	FC	Tubérculo conoideo	Limita el movimiento hacia adelante de la escápula. Función estabilizadora.
	Trapezoide ( <i>Trapezoideum</i> )	I	FC	Borde oblicuo de la superficie inferior	Limita los movimientos hacia atrás de la escápula. Función estabilizadora.
	Pectoral mayor ( <i>Pectoralis major</i> )	O	F	Mitad medial de la diáfisis	Flexiona, abduce y rota medialmente el brazo.
	Deltoides ( <i>Deltoideus</i> )	O	F	1/3 lateral de la diáfisis	Abduce el brazo. Las fibras anteriores flexionan y rotan medialmente el brazo. Las fibras posteriores extiende y rotan lateralmente el brazo.
Fémur	Glúteo mayor ( <i>Gluteus maximus</i> )	I	F	Tuberosidad glútea	Lleva la pierna hacia atrás hacia una posición recta después de haber sido levantada y ayuda a mantener una postura erguida.
	Vasto medial ( <i>Vastus medialis</i> )	O	F	Línea intertrocantérea	Endereza la pierna extendiendo la rodilla.
	Iliopsoas ( <i>Iliopsoas</i> )	I	FC	Trocánter menor	Eleva la pierna y flexiona la columna vertebral.
Tibia	Cuádriceps ( <i>Quadriceps femoris</i> )	I	FC	Tuberosidad tibial	Extensión de la rodilla y flexión de la cadera.
	Sóleo ( <i>Soleus</i> )	O	F	Línea soleal	Flexión plantar.

En la primera parte de los resultados, el análisis comprende a un total de 20 individuos con esqueletos completos. Según los criterios establecidos para la determinación sexual y estimación etaria, la muestra consta de 4 individuos femeninos y 16 masculinos (Tabla 6.13). En cuanto a las edades, se incluyeron solamente los individuos adultos (mayores 20 años; Tabla 6.14). Los subadultos fueron excluidos del análisis, ya que no presentan áreas de inserción

claramente distinguibles, lo cual fue atribuido a la progresiva organización de las entesis durante el crecimiento y desarrollo. En lo que respecta a las entesis fibrocartilaginosas, sus propiedades estructurales aparecen recién al final de la adolescencia (Benjamin y Ralphs, 1998). Es decir que la apariencia típica de una entesis fibrocartilaginosa se observa cuando las apófisis de los huesos largos están parcial o completamente fusionadas (Villote y Knüsel, 2013). En las entesis fibrosas, durante el crecimiento hay una presencia simultánea de osteoblastos y osteoclastos, aparentemente relacionada con la migración de las inserciones tendinosas y ligamentosas durante el crecimiento en longitud de los huesos largos. Esto ocasiona que ciertas entesis (por ejemplo la inserción del pectoral mayor y del sóleo), durante esta etapa, suelen tener una apariencia tipo “fosa o surco” que no debe confundirse con un cambio entésico.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la distribución de las edades entre el sexo femenino y el masculino ( $\chi^2=1,77$ ,  $gl= 3$ ,  $p= 0,62$ ).

Tabla 6.13. Determinación sexual y estimación etaria de la muestra de esqueletos completos para el análisis de los cambios entésicos.

Sitio	Femeninos	Masculinos	20-35	35-50	>50	Total de individuos
Cerro Lutz	2	5	4	3	0	7
Escuela 31	1	1	1	1	0	2
A. Los Tigres	1	0	0	1	0	1
A. Marieta	0	3	0	2	1	3
Paraná Ibicuy	0	2	0	1	1	2
Garín	0	1	0	1	0	1
A. Sarandí	0	2	1	1	0	2
La Argentina	0	1	0	1	0	1
El Cazador sitio 3	0	1	0	1	0	1
Total= 20 individuos	4	16	6	12	2	20

Tabla 6.14. Distribución de edades entre los sexos analizados para el análisis de los cambios entésicos.

Sexo	Edades			Total
	20-35	35-50	>50	
Femeninos	2	2	0	4
Masculinos	4	10	2	16
Total	6	12	2	20

Por otro lado, se estudiaron las unidades anatómicas de manera individual. Se analizaron un total de 440 elementos anatómicos pertenecientes al húmero (n= 83), cúbito (n= 86), radio (n= 87), fémur (n= 100) y tibia (n= 84) de ambas lateralidades (Tabla 6.15). A partir de las funciones discriminantes generadas se estimó el sexo de cada elemento anatómico (Tabla 6.16). Todos los restos óseos analizados pertenecen a individuos adultos, lo que fue determinado a través de la completa fusión de las epífisis (Scheuer y Black, 2000).

Tabla 6.15. Cantidad de elementos anatómicos por sitio arqueológico para el análisis de los cambios entésicos.

Sitio arqueológico	Cúbito		Fémur		Húmero		Radio		Tibia		Total
	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	
A. La Garza	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
A. Los Tigres	4	5	4	4	5	3	2	0	3	2	32
A. Marieta	3	3	3	5	4	4	2	3	4	4	35
A. Sarandí	5	4	5	4	7	8	2	3	0	2	40
Túm. II del Brazo Largo	12	6	7	13	0	0	21	5	18	12	94
Cerro Lutz	7	8	10	10	8	8	8	9	7	9	84
El Cazador sitio 3	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	4
El Cerrillo	6	1	6	4	5	3	4	2	1	1	33
Escuela 31	1	1	2	2	3	2	1	0	2	2	16
Garín	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
La Bellaca s1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
La Argentina	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	6
Los Talas	6	5	4	5	7	5	8	8	1	4	53
Paraná Ibicuy 1	2	0	1	1	2	2	1	0	1	1	11
San Fernando	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3
Totales	49	37	47	53	45	38	54	33	42	42	440



Tabla 6.16. Determinación sexual de los elementos anatómicos aislados para el análisis de los cambios entésicos.

Unidad anatómica	Lateralidad	Femeninos	Masculinos
Cúbito	Derecho	15	34
	Izquierdo	7	30
	Total	22	64
Húmero	Derecho	15	30
	Izquierdo	9	29
	Total	24	59
Radio	Derecho	26	28
	Izquierdo	14	19
	Total	40	47
Fémur	Derecho	18	29
	Izquierdo	14	39
	Total	32	68
Tibia	Derecho	11	31
	Izquierdo	10	32
	Total	21	63

Se excluyeron del análisis a todos aquellos individuos (en la sección de esqueletos completos) o huesos (en la parte de unidades anatómicas aisladas) que presentaran alguna señal patológica. En estudios previos de cambios entésicos, se ha hecho especial hincapié en la importancia de distinguir la formación de hueso nuevo debido a procesos normales, de aquellos ocasionados por procesos patológicos. Ejemplos de esto son los casos de espondiloartrosis seronegativa y de hiperostosis esquelética idiopática difusa (DISH), detectadas en varios casos clínicos (Resnick *et al.*, 1975; Waldron, 2009) y en sitios arqueológicos (Reale *et al.*, 1999; Rogers *et al.*, 1997; Villote y Kacki, 2009). DISH es una hiperostosis anquilosante que generalmente ocurre en la columna vertebral, particularmente en la región torácica, caracterizándose por la osificación del aspecto anterior y lateral de las vértebras. Sin embargo, también se registraron casos en la pelvis, en el calcáneo y en los miembros superiores, manifestada a través de una hiperostosis ósea en las entesis fibrosas y fibrocartilaginosas (Ortner, 2003; Waldron, 2009). Las causas no están del todo claras y han sido atribuidas a obesidad, hiperglucemia, hipervitaminosis A e intoxicación por flúor (Resnick *et al.*, 1975). Las evidencias macroscópicas que sirven para

detectarla son la formación de hueso nuevo con apariencia de “cera derretida” (*dripping candle wax*) en las vértebras torácicas y excesivos entesofitos. En la espondiloartrosis seronegativa produce una inflamación en las entesis fibrocartilaginosas que conlleva a una erosión del fibrocartílago. Este proceso erosivo es seguido por una depositación de hueso reactivo y por la formación de entesofitos. Una marca diagnóstica de este tipo de enfermedad es la anquilosis sacroilíaca uni o bilateral (Ortner, 2003; Waldron, 2009). Estos criterios fueron tenidos en cuenta a la hora de analizar las alteraciones no patológicas en las entesis. Afortunadamente, ningún individuo presentó evidencias de alguna de estas patologías.

#### 6.2.1.3.1. Metodología de relevamiento de los cambios entésicos

Debido a que las entesis están involucradas en la transmisión de fuerzas para generar movimiento, están sujetas a fuerzas mecánicas las cuales inducen una respuesta por parte del hueso. El tipo y magnitud de la respuesta es variable, dependiendo de varios factores (magnitud del estrés, edad, sexo y tamaño del individuo, etc.), dando como resultado diferentes grados de desarrollo y también diferentes morfologías. Por lo tanto, los marcadores de robusticidad están siempre presentes con sus variados grados de expresión. En cambio, los entesofitos y osteolitos (las denominadas “alteraciones no patológicas”), pueden estar presentes o ausentes. Por ende, la distinción entre ambas está justificada por su diferente significado. La primera representa las respuestas fisiológicas del hueso a solicitudes musculares o de ligamentos, la última es el efecto de microtraumas en la superficie de las entesis (Benjamin *et al.*, 2006), reflejando presiones músculo-esqueletales por encima de su capacidad adaptativa (Benjamin *et al.*, 2006; Mariotti *et al.*, 2004; Villote *et al.*, 2010b). Debido a esto, ambos cambios entésicos fueron relevados de manera separada. A continuación se detalla la metodología aplicada.

#### 6.2.1.3.1.1. *Robusticidad*

La robusticidad de las entesis fue relevada según el estándar desarrollado por Mariotti *et al.* (2007), el cual tiene la ventaja por sobre otros métodos de que ofrece fotografías y descripciones de los distintos estadios de desarrollo para cada una de las entesis. Además, este método fue elaborado sobre una colección de referencia donde se conoce la ocupación, edad y sexo de los individuos.

En el trabajo original de Mariotti *et al.* (2007) la robusticidad es registrada en cinco grados cualitativos con variaciones continuas: 1a= desarrollo muy bajo, 1b= desarrollo bajo, 1c= desarrollo mediano, 2= desarrollo fuerte y 3= desarrollo muy fuerte. A los fines de poder cuantificarlos hemos suplantado el grado 1a por su equivalente a 0, el grado 1b por grado 1, el grado 1c por el grado 2, el grado 2 por grado 3 y el grado 3 por grado 4. En la tabla 1.5 del Anexo I se puede observar cada entesis con sus distintos grados de desarrollo y fotografías para cada uno de ellos. Los rasgos fueron registrados macroscópicamente con ayuda de una lupa de luz fría de 5X.

#### 6.2.1.3.1.2. *Alteraciones no patológicas*

Si bien se han desarrollado diferentes métodos para su registro (Hawkey y Merbs, 1995; Mariotti *et al.*, 2004), la mayoría de ellos no distingue entre entesis fibrosas y fibrocartilaginosas, que como ya se mencionó, tienen diferente morfología y, por lo tanto, responden de manera diferente al estrés mecánico. En esta tesis se aplicó el método de Villote (2006), quien realiza dicha distinción y elabora el método sobre datos médicos, lo que le permitió caracterizar los principales procesos “patológicos” según el tipo de entesis. En dicho método se distinguieron cuatro grupos según las modificaciones observadas: grupo 1 y 2: entesis fibrocartilaginosas en huesos largos, grupo 3: entesis fibrocartilaginosas de las vértebras y sacro, grupo 4: entesis fibrosas en huesos largos. En esta tesis debido a que sólo se registraron los cambios entésicos en

los huesos largos, usaremos los grupos 1, 2 y 4. Con fines de facilitar la lectura, al grupo 4 lo hemos denominado grupo 3.

❖ Grupo 1: Está compuesto por las inserciones fibrocartilaginosas apendiculares donde el remodelamiento puede concernir al centro o el contorno de las entesis.

➤ *Remodelación del contorno de la entesis:* Los cambios más comunes corresponden a la producción de entesofitos. Se distinguen tres grados según la magnitud de la remodelación (Figura 6.6).

*0 (ausente):* contorno regular;

*1 (menor):* contorno prominente o a penas irregular;

*2 (mayor):* entesofitos o cresta irregular que abarca todo el contorno.

➤ *Remodelación del centro de la entesis:* Puede haber entesofitos, irregularidad de la superficie, osteolitos, forámenes (cuando hay más de tres) o geodas (cuando son superiores a 1 mm). Se distinguen tres grados según la magnitud de la remodelación (Figura 6.7):

*0 (ausente):* superficie regular, ausencia de foramen o de geoda;

*1 (menor):* Puede ser:

a- Menos de la mitad de la superficie de inserción presenta una de las modificaciones mencionadas;

b- Toda la superficie presenta una irregularidad ligera a través de pequeñas asperezas;

*2 (mayor):* Más de la mitad de la superficie de inserción presenta modificaciones importantes. Muchos tipos de remodelación aparecen asociados;

*Determinación del estado de las entesopatías para el grupo 1:* Se suman los valores atribuidos para el centro y el contorno y se colocan los siguientes valores.

*Estadio A* = si la suma da como resultado 0

*Estadio B* = si la suma da como resultado 1 o 2

Estadio C= si la suma da como resultado 3 o 4

Figura 6.6. Cambios entésicos en entesis del grupo 1: Remodelación del contorno de la inserción del bíceps braquial (radio). a y b) Contorno regular, sin modificación (flecha, grado 0); c y d) El contorno presenta una pequeña protuberancia (flecha, grado 1); e y f) El contorno presenta una apariencia irregular, sin producción ósea (flecha, grado 1); g y h) Presencia de entesofito en el contorno (flecha, grado 2); i y j) Formación de una cresta irregular en el contorno (flecha, grado 2) (Tomado de Villote, 2006: Fig. 1).

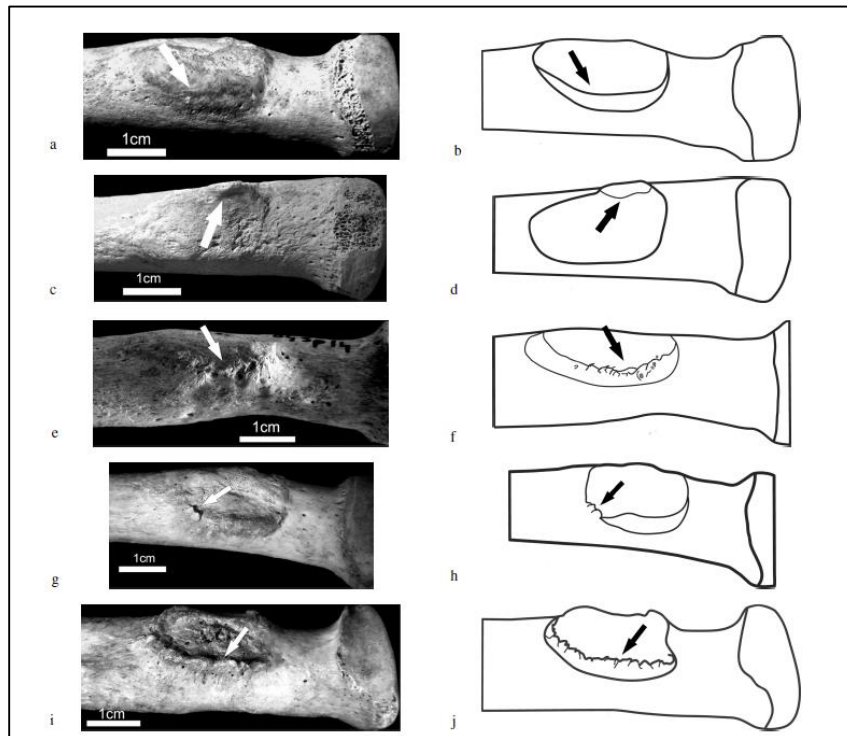
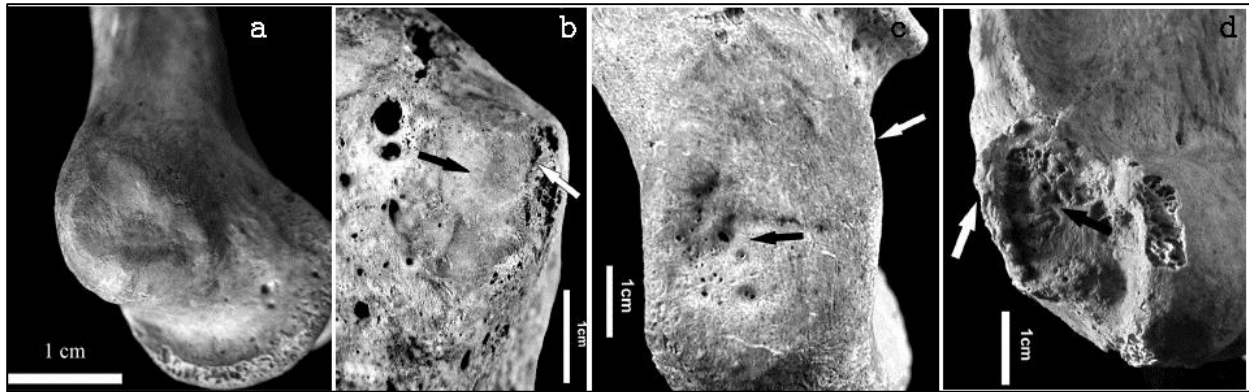


Figura 6.7. Cambios entésicos en entesis del grupo 1: Remodelación del centro. a) Epicóndilo medial izquierdo (húmero). Superficie suave (grado 0) con contornos regulares (grado 0). Estadio A. b) Inserción del subescapular (húmero). La superficie es regular sin foramen (flecha negra, grado 0), mientras que el contorno es irregular (flecha blanca, grado 1). La suma de los grados lo ubica en un estadio B. c) Inserción del semimembranoso y bíceps femoral (coxal). Superficie regular, con un área restringida con porosidad (flecha negra, grado 1). Contorno regular (flecha blanca, grado 0). Estadio B. d) Inserción de extensores (húmero). La mayor parte de la superficie es irregular con producción ósea y porosidad (flecha negra, grado

2). El contorno forma una cresta irregular (flecha blanca, grado 2). Estadio C. (Tomado de Villote, 2006: Fig. 2 y de Villote et al., 2010b: Fig. 1).



❖ Grupo 2: Inserciones fibrocartilaginosas apendiculares donde el remodelamiento puede concernir al centro o el contorno de las entesis. Las modificaciones del centro son poco habituales y, cuando presentes, se dan a través de una placa de erosión. El cambio más habitual sucede en los contornos a través de la formación de entesofitos fáciles de medir. Se distinguen tres grados (Figura 6.8):

*Estadio A*: Ausencia de entesofitos claros o de placa de erosión. Posible presencia en el contorno de pequeñas crestas perpendiculares al eje de inserción;

*Estadio B*: a- Presencia en la periferia de uno o varios entesofitos pequeños, claramente distintivos, menores o iguales a 2 mm;

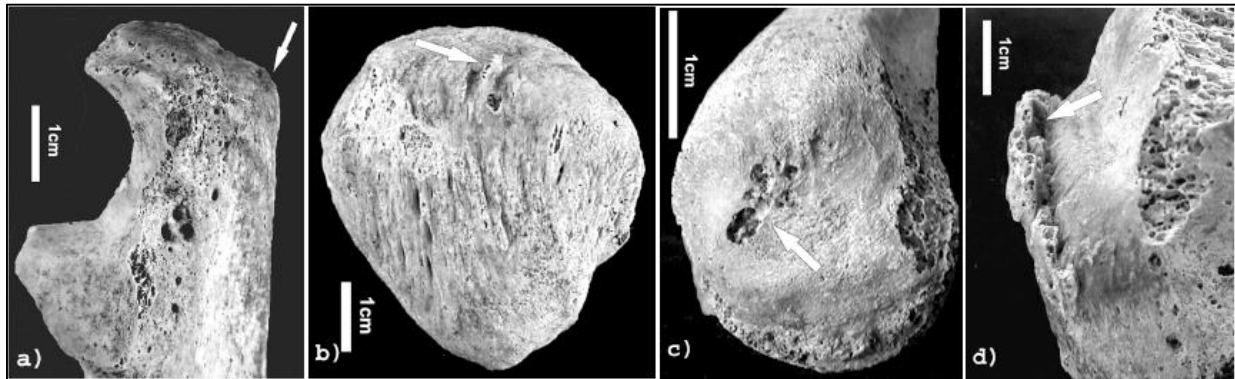
b- Presencia en el centro de una placa de erosión, cuya superficie es inferior o igual a la mitad de la superficie de inserción;

*Estadio C*: a- Presencia en la periferia de uno o varios entesofitos claramente desarrollados, mayores a 2 mm;

b- Presencia en el centro de una placa de erosión, cuya superficie es superior a la mitad de la superficie de inserción;

*Figura 6.8. Cambios entésicos en entesis del grupo 2. a) Inserción del tríceps braquial (flecha blanca, cúbito). El contorno está libre de entesofitos. La superficie no muestra zonas de erosión (estadio A); b) Inserción del cuádriceps femoral (flecha blanca, rótula). El contorno de la inserción muestra un solo*

entesofito (< 2 mm). La superficie de inserción no muestra zonas de erosión (estadio B); c) Inserción del tríceps braquial. La superficie muestra una erosión en una zona restringida (flecha blanca, estadio B); c) Inserción del tendón de Aquiles (calcáneo). El contorno del a inserción muestra grandes entesofitos (> 2 mm). La superficie de inserción no muestra zona de erosión (tomado de Villote, 2006: Fig. 3).



❖ **Grupo 3:** Conciene a las inserciones en las diáfisis de los huesos largos, entesis fibrosas. En este caso es imposible de distinguir entre un centro y un contorno. La remodelación se caracteriza por una irregularidad creciente de la superficie de inserción. Excepcionalmente, puede observarse una fosa cortical. Se distinguen tres estadios (Figura 6.9):

*Estadio A:* Superficie globalmente regular;

*Estadio B:* a- Presencia de una irregularidad nítida que concierne a la mayor parte de la zona de inserción. Ausencia de producción ósea resaltada;

b- Presencia de una fosa en el hueso cortical de un largo inferior a los 20 mm;

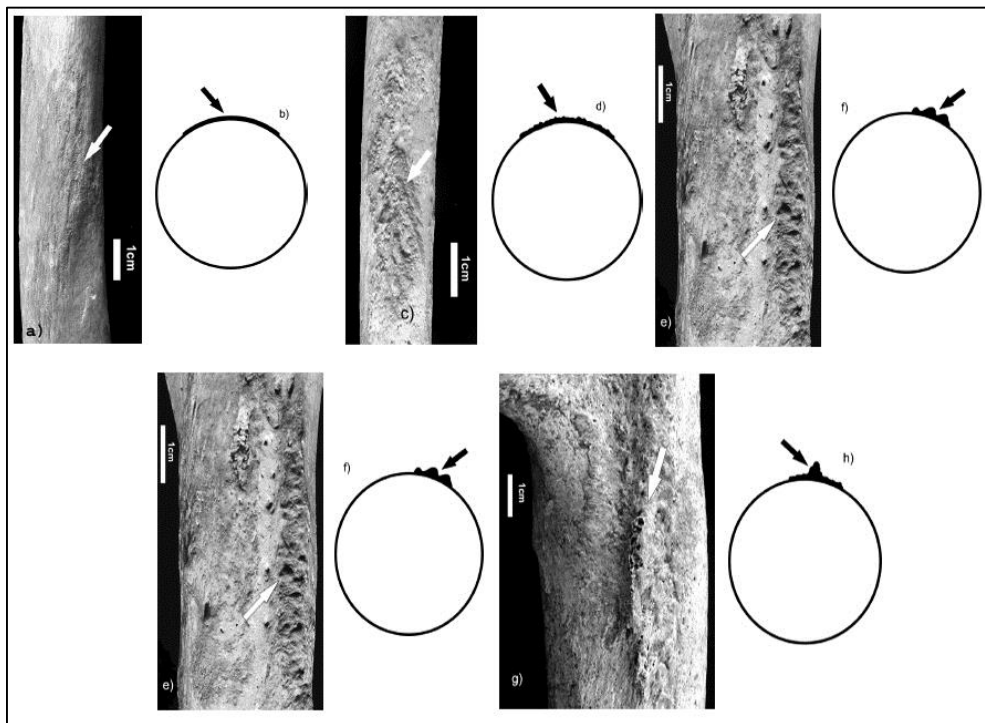
*Estadio C:* a- Presencia de una irregularidad nítida que concierne a la mayor parte de la zona de inserción. Presencia de una gran cresta o de varios pequeños relieves que se distinguen de la zona de inserción;

b- Presencia de una fosa en el hueso cortical de un largo superior a los 20 mm.

Para los fines de esta tesis y para que dichos estadios puedan ser cuantificados, cambiamos al estadio A por el valor 1, que se corresponde a una entesis sana; al estadio B por el

valor 2, donde se observan lesiones menores; al estadio C por el valor 3, que marca la presencia de lesiones mayores. De esta forma se queda constituida una escala ordinal del 1 al 3.

*Figura 6.9. Cambios entésicos en entesis del grupo 3 (fotos y esquemas transversales). a y b) Inserción del deltoides (húmero). Superficie globalmente regular, sin prominencias o elevaciones (flecha blanca, estadio A); c y d) Inserción del pronador redondo (radio). Superficie irregular sin producción ósea resaltada (flecha blanca, estadio B); e y f) Inserción del pectoral mayor (húmero). Superficie irregular con pequeñas elevaciones con producción ósea (flecha, estadio C); g y h) Inserción del glúteo mayor (fémur). Superficie irregular con levantamiento en forma de borde (estadio C); i y j) Inserción del pectoral mayor (húmero). Fosa cortical (> 20 mm) con vista al hueso trabecular (estadio C) (tomado de Villote, 2006: Fig. 5).*



#### 6.2.1.3.1.3. Métodos estadísticos

Antes de comenzar a detallar la metodología estadística utilizada para analizar los cambios entésicos es importante mencionar que los miembros superiores e inferiores se



estudiaron de forma separada, ya que al estar relacionados con actividades diferentes se esperan distintos resultados para cada uno de ellos. Es decir que entre los miembros superiores, debido a su relación con actividades manuales, es posible encontrar asimetría bilateral como así también mayores diferencias entre los individuos y/o sexos debido a la ejecución de una gran diversidad de actividades. A su vez, se espera que los miembros superiores estén menos influenciados por el tamaño corporal, ya que están exentos de lidiar con el peso del cuerpo, debido a nuestra condición de seres bípedos. En cambio, en los miembros inferiores la presencia de asimetría bilateral sería desde baja a nula, ya que las actividades ejecutadas por ellos involucran a ambas lateralidades con la misma intensidad.

Otra cuestión a aclarar es que los grados de robusticidad no se combinaron con aquellos de las alteraciones no patológicas en los análisis uni y bivariados, como muchos otros trabajos realizaron (Chapman, 1997; Hawkey y Merbs, 1995; Peterson, 1998; Weiss, 2003b y otros trabajos que utilizaron principalmente el método de Hawkey y Merbs). Esto es debido a que ambos cambios entésicos responden a diferentes etiologías, y mientras que la robusticidad está siempre presente, las alteraciones no patológicas pueden no estarlo. Por lo tanto, cada uno de los métodos que se mencionan a continuación se aplicó para ambos cambios entésicos por separado.

Para evaluar la presencia de diferencias entre ambos sexos en el desarrollo de las entesis, en primer lugar, se realizaron análisis univariados teniendo en cuenta, por un lado, los grados de robusticidad y, por el otro, el de las alteraciones no patológicas. Para cada sexo, se calcularon las frecuencias relativas de los grados de expresión de los cambios entésicos, junto a su media aritmética. Luego, se ordenaron de mayor a menor los valores de la media de cada entesis, obteniendo de esta forma un ranking de entesis para cada sexo. Es importante mencionar que para dichos análisis se tomaron en cuenta a ambas lateralidades, ya que lo se espera obtener es un panorama general de la muestra analizada, es decir que incluya todos los grados de expresión. Para construir el ranking, se calcularon dos medias aritméticas: 1- *Promedio para cada entesis por separado*: se construyó de acuerdo a los grados registrados para cada entesis en particular (ya sea se trate de la robusticidad o de las alteraciones no patológicas). En este caso, la sumatoria de los gradientes en cada entesis fue dividida por la cantidad de individuos analizados para cada

entesis, discriminados por sexo. 2- *Promedio general de todas las entesis*: se tuvo en cuenta los grados registrados para todas las entesis analizadas. En este sentido, la sumatoria de los grados fue dividida por el total de entesis relevadas. Este promedio general se utilizó para establecer un punto de corte con el fin de dividir entre entesis con promedio altos y bajos. Entonces, teniendo en cuenta el promedio de cada entesis por separado, se ordenó cada una de las entesis en una escala de mayor a menor. Luego, aquellas entesis que quedaban por encima del punto de corte fueron interpretadas como las entesis que evidenciaban mayores cambios entésicos (ya sea robusticidad o alteraciones no patológicas), lo contrario para las que quedaban debajo de dicho corte. Algo a mencionar en cuanto a la construcción de este ranking es respecto a aquellas entesis cuyas medias eran iguales. En estos casos, se promediaron sus posiciones dentro del ranking, cuyo resultado fue el indicador de su posición final.

Si bien para la exploración univariada de datos ordinales, la medida más usual de tendencia central es la mediana se ha hecho hincapié en que debido al número limitado de valores que los marcadores musculares pueden tener y a que sus distribuciones tienden a agruparse alrededor del centro de la distribución, la mediana tiende a oscurecer en vez que a revelar diferencias entre los individuos y grupos. Por lo tanto, si los cambios entésicos son analizados como simples categorías nominales, la información sobre los grados de variación se pierde (Robb, 1998). Entonces, Robb (1998) propone que se debe elegir entre dos estrategias. Una posibilidad es analizar la frecuencia de distribución de los grados musculares sin usar valores de tendencia central y de variación, a través de una inspección visual de gráficos y análisis de porcentajes. Si bien es matemáticamente preferible, argumenta que esta opción limita la cantidad de comparaciones entre individuos y grupos, ya que es difícil presentar y ver patrones en más de un gráfico al mismo tiempo. Entonces, la segunda opción que propone es utilizar la media y la desviación estándar para resumir las tendencias generales de las distribuciones de los grados musculares. Si bien, esto es matemáticamente inapropiado, ya que estas medidas presuponen datos numéricos en vez de categóricos, algunos investigadores estadísticos argumentan que observaciones ordinales están basadas sobre variables continuas subyacentes y que los resultados estadísticos obtenidos a partir del promedio de las categorías ordinales son correctos (Weisberg, 1992). A su vez, es importante mencionar que si bien las variables no

muestran una distribución normal de los datos, se ha indicado que cuando el número de casos es lo suficientemente grande, las desviaciones de la distribución normal no son importantes. Esto es debido al “Teorema del límite central” que establece que a medida que el tamaño de la muestra aumenta, la forma de su distribución se aproxima a la normal, aun así si la distribución de la variable en cuestión no es normal (Zar, 2010).

Ahora bien, con fines de evaluar si los resultados univariados observados contenían alguna asociación estadística significativa entre el desarrollo de las distintas entesis y el sexo de los individuos, se realizaron dos análisis estadísticos bivariados: Prueba de Mann-Whitney y correlación de Spearman ( $\alpha=0,05$ ) (Gibbons, 1993; Siegel, 1956). Estos análisis se hicieron teniendo en cuenta ambas lateralidades, como así también de forma separada (análisis para la lateralidad derecha por un lado y para la izquierda por el otro). La separación de las lateralidades tiene como fin evaluar la existencia de actividades uni o bimanuales entre los sexos.

Por otro lado, se estimó el tamaño corporal para poder evaluar su influencia en los cambios entésicos. En el caso de los esqueletos completos, se utilizaron tres variables métricas del húmero y del fémur: longitud máxima, ancho bicondilar y diámetro máximo de la cabeza proximal (Buikstra y Ubelaker, 1994). Estas variables fueron elegidas porque están más influenciadas por factores genéticos que por factores externos, como ser las actividades, es decir que no remodelan bajo presiones externas (Ruff *et al.*, 1991, 1993, 1994). En la primera parte de este capítulo, se ha demostrado la presencia de diferencias estadísticamente significativas entre ambos sexos para las variables métricas mencionadas y la ausencia de diferencias estadísticamente significativas entre ambas lateralidades. Por lo tanto, el tamaño corporal fue calculado a través de la sumatoria de las tres variables métricas mencionadas, promediando los valores de ambas lateralidades (Ruff y Larsen, 1990; Ruff *et al.*, 1993; Weiss, 2003b, 2004, 2007). En el caso de los elementos anatómicos aislados, debido a que no se cuenta con el esqueleto completo, se utilizaron las longitudes máximas de cada hueso en particular y, por supuesto, sin promediar lateralidades. Esta medida fue utilizada en varios trabajos cuyo fin es estimar la masa y tamaño corporal (Auerbach y Ruff, 2004; Duyar y Pelin, 2003, 2010; Ozoko *et al.*, 2007; Pomeroy y Stock, 2012; Rosenberg *et al.*, 2006; Trotter y Gleser, 1958; entre otros). Es importante mencionar, que en el caso de los huesos aislados no se tuvieron en cuenta para la estimación del

tamaño corporal los diámetros de la cabeza proximales y anchos bicondilares de los húmeros y fémures. Esto es debido al estado de conservación de dichas partes anatómicas en la muestra analizada. De haberlas querido incluir, el n muestral se habría visto reducido en importancia.

Se evaluó la asociación entre el desarrollo de las entesis y el tamaño corporal, por un lado, y la edad de los individuos, por el otro<sup>2</sup>. Para ello, se utilizó el índice de correlación de Spearman para ambos sexos por separado, teniendo en cuenta ambas lateralidades como así también tratándolas de forma separada. Luego, se realizaron correlaciones parciales de Spearman ( $\alpha=0,05$ ) entre el sexo y el desarrollo de las entesis para cada una de ellas por separado, controlando la edad y el tamaño corporal de los individuos, para determinar si aun controlando dichas variables las diferencias sexuales se mantenían.

También se evaluó la presencia de asimetría bilateral en la muestra de esqueletos completos. Para evaluar la existencia de diferencias estadísticamente significativas en la manifestación de los cambios entésicos entre los antímeros se realizó una prueba de los rangos con signo de Wilcoxon ( $\alpha=0,05$ ).

Por otro lado, con fines de evaluar la presencia de diferencias entre los individuos que excedan aquellas relacionadas con el sexo biológico, se realizó un análisis multivariado a través del empleo de promedios-k. En esta oportunidad se utilizó la matriz de datos completa que contiene detallado los cambios entésicos (robusticidad y alteraciones no patológicas) para cada elementos anatómico. El análisis de promedios-K permite designar *a priori* un número de agrupaciones y observar la magnitud de las diferencias entre los grupos, definidos según las medias de las variables utilizadas (Rencher, 2002). En este sentido, la muestra fue dividida en dos y tres agrupamientos. En el caso de que los cambios entésicos estén reflejando una división social según sexos, se espera que uno de estos conjuntos esté compuesto por miembros masculinos y el otro por miembros femeninos. En el caso de que se produzca una mezcla de ambos sexos en cada uno de los dos conjuntos, podríamos argumentar que la división social no se basa en el sexo de los individuos. Frente a esta posibilidad, se complementaron los análisis estableciendo de antemano la presencia de tres agrupamientos. Esto pone a prueba la posibilidad de una división

---

<sup>2</sup> Las correlaciones entre los cambios entésicos y las edades de los individuos sólo se realizaron para los esqueletos completos, ya que para los huesos aislados no podemos estimar las edades en rangos más específicos que la categoría de adultos.

social en varios conjuntos de individuos que no están relacionados con el sexo de los mismos. Es importante aclarar, que el objetivo no es definir la cantidad de divisiones sociales presentes en la muestra analizada, sino dar cuenta de la posibilidad de que haya existido una división social que no es binaria y que no depende del sexo de los individuos. Entonces, para evaluar estadísticamente que los agrupamientos resultantes de los análisis de promedios-k sean significativos, se realizó una prueba de Mann-Whitney (cuando la muestra se dividió en dos agrupamientos) y de Kruskal-Wallis (ante la presencia de tres agrupamientos). Ambos con  $\alpha=0,05$ .

Por último, los agrupamientos de dos y tres conjuntos resultantes de los análisis de promedios-k fueron correlacionados, en los casos de los esqueletos completos y de los huesos aislados, con el tamaño corporal y, sólo para los esqueletos completos, con la edad de los individuos. En ambos casos el objetivo es evaluar si las agrupaciones derivadas de los análisis multivariados eran debidas a alguna de esas dos variables. Para esto se realizaron correlaciones de Spearman.

Es importante mencionar que estos análisis multivariados se hicieron con un total menor de individuos (14 individuos completos) y de huesos aislados que la inicial (68 húmeros, 75 cúbitos, 72 radios, 81 fémures y 72 tibias) ya que, algunos esqueletos completos no contaban con todas las unidades anatómicas o bien algunos de los huesos aislados no poseían todas las variables entésicas disponibles para su medición. Consideramos que es importante en esta clase análisis que todos los casos incluidos contengan la misma cantidad de datos para que no haya discrepancias entre los resultados derivados y estos sean reflejados en el análisis. Por lo tanto, cuando realizamos los análisis con los esqueletos completos, las entesis correspondientes al radio fueron eliminadas, ya que eran pocos los individuos que contaban con este elemento anatómico y considerarlo implicaba disminuir aún más el tamaño de la muestra.

Los análisis estadísticos bivariados y multivariados fueron realizados con el programa STATISTICA v. 10 y PAST v. 2.10 (Hammer *et al.*, 2001), a excepción de las correlaciones parciales de Spearman que se hicieron con el programa R v. 3.1.2 (R Core Team, 2014).

## 6.2.2. Osteoartrosis

### 6.2.2.1. Las articulaciones

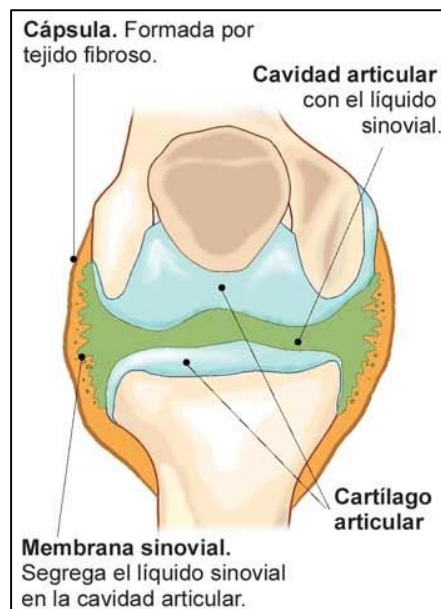
Dentro del esqueleto humano existen varios tipos de articulaciones: suturales, sindesmosis, gonfosis, sínfisis, sincondrosis y sinoviales (Tabla 6.17). A continuación, describiremos brevemente las articulaciones sinoviales y sínfisis, ya que son las que forman parte de nuestro análisis.

Las articulaciones sinoviales son las más numerosas y las más propensas a presentar enfermedades. Pertenecen al grupo de articulaciones conocidas como diartrosis o, también, como móviles. Están compuestas por las superficies articulares de los huesos, una cápsula articular que envuelve los extremos articulares y la cavidad articular, que se encuentra en el interior de la cápsula (Figura 6.10). Las superficies articulares están revestidas por cartílago articular hialino o fibroso. Como resultado del roce continuo, este cartílago se va puliendo, facilitando el deslizamiento de las superficies articulares y, gracias a su elasticidad, aminora los golpes, sirviendo de amortiguador. La cápsula articular cubre herméticamente a la cavidad articular y se inserta en los bordes de las superficies articulares. Se compone de una membrana externa fibrosa y de una membrana interna sinovial. La cavidad articular es un espacio en forma de hendidura, herméticamente cerrada, limitada por las caras articulares y la membrana sinovial. Está compuesta por líquido sinovial que humedece y lubrica las caras articulares, disminuyendo el roce de las mismas. También sirve de amortiguador, atenuando la presión y los golpes de las caras articulares (Prives *et al.*, 1984).

Tabla 6.17. Tipos de articulaciones (tomado de Waldron, 2009: 25).

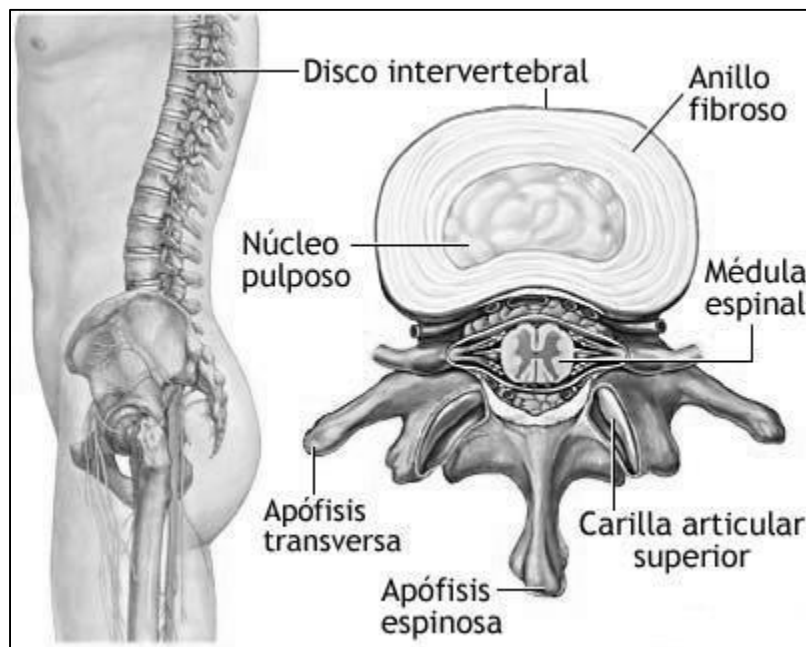
Tipo de articulación	Propiedades	Ejemplos
Sutural	El hueso está unido por tejido conectivo. No son articulaciones móviles	Cráneo
Sindesmosis	Articulaciones fibrosas donde los huesos articulados están unidos por ligamentos. Existen movimientos menores permitidos por el estiramiento de los ligamentos	Unión distal tibia-peroné
Gonfosis	Articulación fibrosa de los dientes y maxilares	Dientes
Sínfisis	Los huesos están unidos por tejidos fibrosos o fibrocartilaginosos. El movimiento es escaso	Sínfisis púbica, discos intervertebrales, articulación esternomanubrial
Sincondrosis	Articulaciones temporales compuestas de cartílago hialino, que existen solamente durante la fase de crecimiento del esqueleto. Eventualmente se obliteran por la unión entre huesos	Articulación neurocentral, eseno-occipital, placas de crecimiento
Synovial	Articulaciones que contienen una membrana sinovial. Muy móviles	Articulaciones grandes y pequeñas de las extremidades, apófisis de la columna, articulaciones costovertebrales y costotransversales, articulación esternoclavicular

Figura 6.10. Articulación sinovial de la rodilla.



Las articulaciones de los cuerpos vertebrales forman parte del conjunto conocido como anfiartrosis o articulaciones semimóviles y forman parte del subconjunto de las sínfisis intervertebrales. Estas articulaciones son cartilaginosas. Los cuerpos vertebrales se unen unos con otros a través de discos intervertebrales y de ligamentos periféricos (Figura 6.11). Los discos intervertebrales tienen la forma de una lente biconvexa que se adapta y se inserta por sus caras en las superficies articulares de los cuerpos vertebrales. Están compuestos por dos partes: una periférica, denominada anillo fibroso, y otra central, denominada núcleo pulposo. El anillo fibroso es duro debido a que está formado por laminillas fibrosas. El núcleo pulposo, por el contrario, es una sustancia gelatinosa y blanda, situada cerca del borde posterior del disco vertebral. Esta masa está comprimida entre las dos vértebras vecinas (Rouvière y Delmas, 2005).

Figura 6.11. Articulación de la columna vertebral.



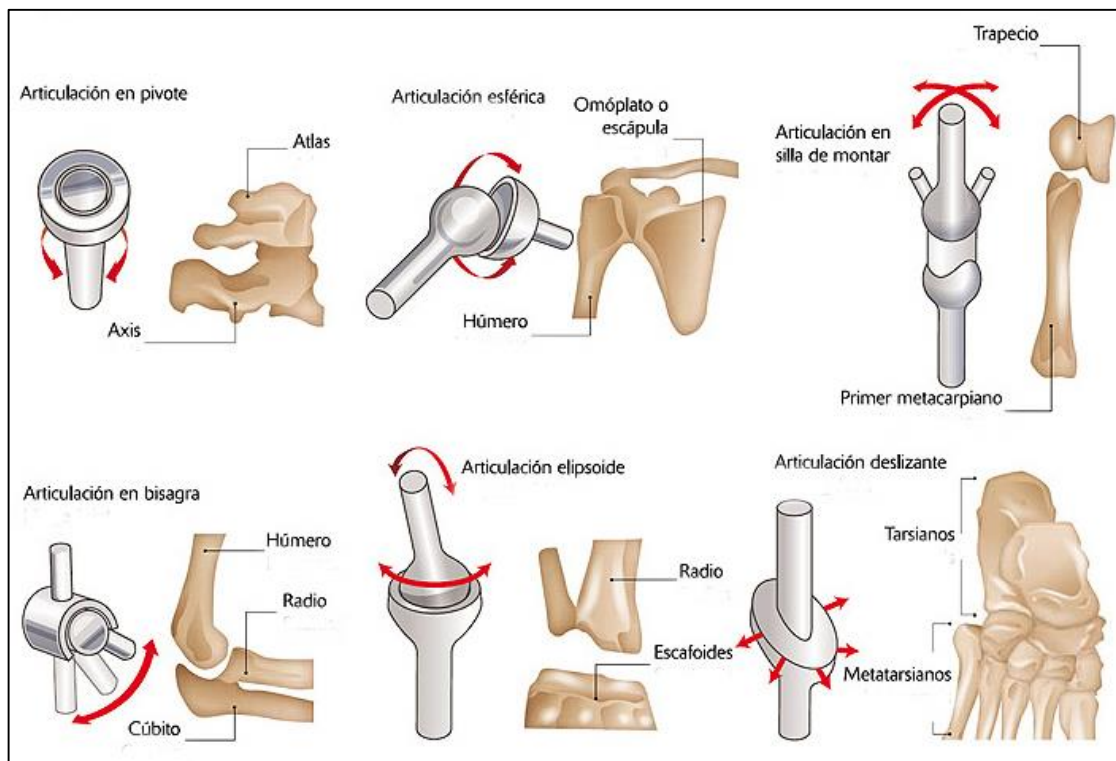
Entre las diartrosis se distinguen los siguientes tipos (Prives *et al.*, 1984) (Figura 6.12):

- Articulaciones en bisagra o troclear: Debido a la forma de las superficies articulares compositoras se permiten sólo movimientos de flexión y extensión. Por ejemplo: articulación húmero-cubital, femoro-rotuliana.



- Articulaciones planas, deslizantes o artrodias: Sus superficies articulares son planas y sólo permiten movimientos de deslizamiento. Por ejemplo: articulación acromioclavicular.
- Articulaciones en pivote: Su forma articular similar a un pivote sólo permite movimientos de rotación lateral y medial. Por ejemplo: articulación del cuello y del codo.
- Articulaciones esféricas: Tienen forma de bola y receptáculo y se caracterizan por el libre movimiento en cualquier dirección. Por ejemplo: articulación coxo-femoral y escápulo-humeral.
- Articulaciones en “silla de montar” o de “encaje recíproco”: Poseen una forma que se ajusta a su denominación. Por ejemplo: articulación carpometacarpiana del pulgar.
- Articulaciones elipsoidales: Un cóndilo de forma oval de un hueso se encuentra dentro de una cavidad elíptica de otro hueso. Permite movimiento de aducción y abducción, extensión y flexión y circunducción. Ejemplo: articulación carpo-radial.

Figura 6.12. Movimientos de las articulaciones sinoviales.



#### 6.2.2.2. La osteoartrosis

Las enfermedades en las articulaciones pueden ser divididas en dos grupos: proliferativas, donde la formación de hueso nuevo es lo dominante, y erosivas, caracterizadas por la pérdida de material óseo. La osteoartrosis es parte del primer grupo y será desarrollada en esta sección. En cambio, el segundo grupo está conformado por la artritis reumatoidea, la gota, la osteoartrosis erosiva y un grupo de enfermedades seronegativas (espondilitis anquilosante, artropatía reactiva, psoriática y enteropática), que no serán analizadas en este trabajo (para una mayor descripción de estas patologías ver Ortner, 2003; Waldron, 2009).

La osteoartrosis (OA) es una enfermedad de degeneración articular que afecta a las articulaciones sinoviales. Específicamente, es una enfermedad del cartílago articular que se fragmenta a medida que la enfermedad avanza. A medida que se produce la destrucción de la matriz cartilaginosa se origina una inflamación de la membrana sinovial, la cual es acompañada por la formación de nuevos vasos sanguíneos. El hueso dentro de la articulación responde produciendo hueso en un intento de reparación del cartílago dañado (Aufderheide y Rodríguez-Martín, 1998; Ortner, 2003; Resnick, 1983; Waldron, 2009). Los cambios que se evidencian en este estadio son:

- 1- Formación de hueso nuevo en los márgenes articulares, conocidos como osteofitos o labiación;
- 2- Formación de hueso nuevo sobre la superficie articular, debido a la vascularización del hueso subcondral;
- 3- Porosidad sobre la superficie articular;
- 4- Cambios en el contorno normal de la articulación, frecuentemente en forma de ensanchamiento o aplastamiento del contorno;
- 5- Eburnación, es decir una zona muy pulida de la superficie articular.

La eburnación es el cambio degenerativo más importante. Se desarrolla en áreas de la articulación donde el cartílago articular ha desaparecido por completo, ocasionando que los huesos rocen entre sí sin protección alguna, hasta producir una superficie brillante (Waldron, 2009).

Los factores causantes de la OA son tanto sistémicos como locales y mecánico-funcionales. Dentro del primer grupo, encontramos a la edad, el sexo, la nutrición, las hormonas y la genética. Dentro de los factores locales y mecánico-funcionales, se encuentran la presencia de traumas, la obesidad, así como el modo de vida. Dentro de los factores mencionados, el movimiento es el más importante. Sin movimiento no hay presencia de OA (Ortner, 2003; Waldron, 2009). Entre los factores sistémicos, la edad es la más importante. Se ha demostrado que tanto la incidencia como la prevalencia de OA aumentan con la edad (Jurmain, 1991; Lieveise *et al.*, 2007; Molnar *et al.*, 2011; Okanlawon, 2012; Rojas-Sepúlveda *et al.*, 2006; Weiss, 2005, 2006). Los individuos más viejos tienen mayor presencia de OA como consecuencia de una exposición acumulativa a varios factores de riesgo como así también al adelgazamiento del cartílago, debilitamiento de la fuerza muscular y cambios en la estructura del hueso como parte del proceso de envejecimiento normal que los hace más susceptibles a no poder lidiar con adversidades externas (Felson, 2000; Srikanth *et al.*, 2000; Weiss, 2005; Zhang y Jordan, 2010). Con respecto al sexo y a las hormonas, las mujeres son más propensas a presentar mayores prevalencias y grados más avanzados de OA que los hombres (O'Connor, 2006; Sofaer, 2000b; Waldron, 1993, 2009; Weiss, 2005; Zhang y Jordan, 2010). Sin embargo, el efecto que tienen las hormonas de estrógeno ha sido tema de debate en los últimos años (*cf.* Riancho *et al.*, 2010), donde todavía no se sabe bien el papel que cumple en el desarrollo de la OA.

Por otro lado, también se hallaron diferencias raciales y étnicas en la presencia de OA de manos y caderas. Debido a esto, se ha postulado que la OA tiene un alto componente genético (Jonsson *et al.*, 2003; Manek *et al.*, 2003; Min *et al.*, 2005; Spector y MacGregor, 2004; Zhai *et al.*, 2004). Estos estudios señalan que el componente hereditario varía entre un 50% y 65%, con mayores influencias genéticas para las manos y caderas que para la rodilla.

Otro factor influyente se relaciona a la dieta, donde la pobre ingesta de vitamina C y D y de selenio han sido relacionados con la presencia de OA (Lane *et al.*, 1999; McAlindon *et al.*, 1996; Moreno-Reyes *et al.*, 2003).

Entre los factores de riesgo locales, la obesidad ha sido relacionada con la presencia de OA en la rodilla (Felson, 2000; Manek *et al.*, 2003; Zhai *et al.*, 2004), como así también los traumas (Lohmander *et al.*, 2004; Roos *et al.*, 2001). En relación con los factores mecánico-funcionales, el

uso repetitivo de las articulaciones se asocia con un mayor riesgo de AO. Estudios de diversas ocupaciones han relacionado la presencia de OA en ciertas articulaciones con las actividades realizadas (Coggon *et al.*, 2000; Croft *et al.*, 1992; Felson *et al.*, 1991; Hadler *et al.*, 1978). Sin embargo, también hay que mencionar que no siempre dichas asociaciones fueron encontradas (Jones *et al.*, 2002; Puranen *et al.*, 1975; Sutton *et al.*, 2001; Weiss y Jurmain, 2007). También se hallaron altas prevalencias de OA en la cadera y rodillas de jugadores de fútbol y corredores profesionales (Kujala *et al.*, 1995; Spector *et al.*, 1996). No obstante, la relación entre fuerza muscular y el desarrollo de OA no está del todo clara. Se ha encontrado una relación directa entre ambos, donde a mayor debilitamiento muscular mayores probabilidades de presentar OA, principalmente en la rodilla (Baker *et al.*, 2004; Slemenda *et al.*, 1997). Sin embargo, en los huesos de la mano la relación es inversa (Chaisson *et al.*, 1999). Por otro lado, también se ha señalado que el mal alineamiento de los elementos anatómicos compositores de las rodillas (*genus varus* o *genus valgus*) son un factor influyente (Cerejo *et al.*, 2002; Sharma *et al.*, 2001).

#### 6.2.2.3. Materiales y Métodos

Se analizaron un total de 23 superficies articulares pertenecientes al esqueleto apendicular y dos del esqueleto axial. Al primero de ellos le pertenece: húmero (cabeza, tróclea, cóndilo), cúbito (epífisis proximal y distal, escotadura radial), radio (epífisis proximal y distal, escotadura cubital), escápula (cavidad glenoidea), metacarpo (epífisis proximal y distal), fémur (cabeza, cóndilo medial, lateral y tróclea), tibia (superficie medial, lateral y epífisis distal), rótula (superficie medial y lateral), metatarso (epífisis distal), primera falange proximal del pie (epífisis proximal). Del esqueleto axial se analizaron las vértebras cervicales, torácicas y lumbares: cuerpos vertebrales y pre y postzigapófisis.

En la primera parte de los resultados se analizaron 20 individuos completos. Es importante mencionar que su inclusión es importante para poder identificar las articulaciones más afectadas, el grado de severidad, la relativa cantidad de afectación bilateral y la influencia de la edad y del

sexo. La búsqueda de patrones en varias articulaciones del mismo individuo ofrece una mejor interpretación de dichos aspectos (Jurmain, 1980).

La determinación sexual y etaria de esta muestra de esqueletos completos se realizó según los criterios ya definidos al principio del capítulo. La muestra consta de cuatro individuos femeninos y 16 masculinos (Tabla 6.18). En cuanto a las edades se incluyeron solamente a los individuos adultos (mayores 20 años; Tabla 6.19), sin que haya diferencias significativas entre ambos sexos ( $\chi^2= 1,64$ ;  $gl= 2$ ;  $p= 0,44$ ).

*Tabla 6.18. Composición sexual y etaria de la muestra de esqueletos completos por sitio arqueológico para el análisis de osteoartritis.*

Sitio	Sexo		Edad			Total de individuos
	Femeninos	Masculinos	20-35	35-50	>50	
Cerro Lutz	2	5	1	6	0	7
Escuela 31	1	1	0	2	0	2
A. Los Tigres	1	0	0	1	0	1
A. Marieta	0	3	0	2	1	3
Paraná Ibicuy	0	2	0	1	1	2
Garín	0	1	0	1	0	1
A. Sarandí	0	2	1	1	0	2
La Argentina	0	1	0	1	0	1
El Cazador sitio 3	0	1	0	1	0	1
Total= 20 individuos	4	16	2	16	2	20

*Tabla 6.19. Estimación etaria para individuos femeninos y masculinos de la muestra de esqueletos completos para el análisis de osteoartritis.*

Sexo	Edades			Total
	20-35	35-50	>50	
Femeninos	1	3	0	4
Masculinos	1	13	2	16
Total	2	16	2	20

En la segunda parte de los resultados se incluyeron 723 elementos óseos del esqueleto apendicular y 456 vértebras (Tabla 6.20 y 6.21). Se analizaron en total 4080 superficies

articulares, de las cuales 1630 son del esqueleto apendicular (n femeninos= 508 y n masculinos= 1122; Tabla 1.6 del Anexo I) y 2450 del esqueleto axial (n femeninos= 732 y n masculinos= 1718; Tabla 1.7 del Anexo I). A partir de las funciones discriminantes elaboradas se estimó el sexo de los húmeros, cúbitos, radios, fémures y tibias (Tabla 6.22). El sexo de los metatarsos, metacarpos, falanges, rótulas y vértebras fue adjudicado según el sexo estimado de los restos asociados que contenían el mismo número de inventario. En caso de que dicho número de inventario contuviera más de un individuo o las funciones discriminantes aplicadas señalaran la presencia de dos individuos de diferente sexo, el elemento anatómico fue descartado.

Todos los restos óseos analizados pertenecen a individuos adultos. En el caso del esqueleto apendicular, los individuos fueron clasificados como adultos indeterminados (con excepción de aquellos incluidos en el apartado de esqueletos completos), mientras que para el esqueleto axial, la mayoría pertenece a la categoría de 35-50 años (Tabla 6.23).

Tabla 6.20. Cantidad de elementos óseos analizados por sitio. Muestra de miembros superiores para el análisis de la osteoartrosis.

Sitio arqueológico	<u>Cúbito</u>		<u>Húmero</u>		<u>Radio</u>		<u>Escápula</u>		<u>Metacarpo</u>	
	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I
A. La Garza	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1
A. Los Tigres	4	5	5	3	2	3	1	0	0	0
A. Marieta	3	3	4	3	2	3	1	0	8	6
A. Sarandí	5	3	7	8	2	3	0	0	9	3
Túmulo 2 del Brazo Largo	12	6	0	0	21	5	0	0	0	0
Cerro Lutz	8	9	8	8	8	8	6	7	28	35
El Cazador sitio 3	0	0	0	0	0	0	1	1	5	2
El Cerrillo	5	1	4	3	4	2	0	0	4	3
Escuela 31	1	0	2	2	1	1	0	0	3	0
Garín	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5
La Bellaca s1	0	0	1	1	0	1	1	1	2	2
La Argentina	1	0	1	0	1	0	0	1	3	5
Los Talas	6	6	7	5	6	5	1	1	0	0
Paraná Ibicuy 1	2	0	2	2	1	1	1	1	0	0
San Fernando	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Totales	50	36	43	37	50	34	13	13	67	62

Tabla 6.21. Cantidad de elementos óseos analizados por sitio. Muestra de miembros inferiores y vértebras para el análisis de osteoartritis.

Sitio arqueológico	Metatarso		Falange pie		Rótula		Vértebras	Total
	D	I	D	I	D	I		
A. La Garza	0	0	0	0	1	1	14	26
A. Los Tigres	0	0	0	0	0	0	43	79
A. Marieta	9	7	1	1	2	2	35	107
A. Sarandí	5	0	0	1	0	2	28	87
Túm. 2 del Brazo Largo	0	0	0	0	0	0	0	94
Cerro Lutz	23	17	5	5	7	7	232	457
El Cazador sitio 3	1	2	1	0	1	0	1	19
El Cerrillo	0	0	0	0	1	1	13	53
Escuela 31	5	4	0	0	2	2	0	30
Garín	0	0	1	0	0	1	17	41
La Bellaca s1	0	0	0	0	0	0	3	16
La Argentina	0	1	0	0	1	1	9	16
Los Talas	2	1	0	0	4	5	36	52
Paraná Ibicuy 1	0	0	0	0	0	0	25	26
San Fernando	0	0	0	0	0	0	0	51
Totales	45	32	8	7	19	22	456	1154

Tabla 6.22. Cantidad de individuos de cada sexo en la muestra de elementos anatómicos aislados para el análisis de osteoartritis.

Unidad anatómica	Lateralidad	Femeninos	Masculinos
Cúbito	Derecho	13	37
	Izquierdo	6	30
	Total	19	67
Húmero	Derecho	14	29
	Izquierdo	9	28
	Total	23	57
Radio	Derecho	22	28
	Izquierdo	15	19
	Total	37	47
Fémur	Derecho	18	29
	Izquierdo	14	39
	Total	32	68
Tibia	Derecho	10	32

	Izquierdo	10	33
	Total	20	65
Rótula	Derecho	8	11
	Izquierdo	10	12
	Total	18	23
Metacarpo	Derecho	24	43
	Izquierdo	18	44
	Total	42	87
Metatarso	Derecho	13	32
	Izquierdo	11	21
	Total	24	53
Escápula	Derecho	4	9
	Izquierdo	5	8
	Total	9	17
Falanges	Derecho	2	6
	Izquierdo	3	4
	Total	5	10
Vértebras	Cervical	6	19
	Torácica	7	23
	Lumbar	8	22
	Total	15	45

Tabla 6.23. Determinación sexual y estimación etaria de los individuos incluidos en la muestra de vértebras para el análisis de osteoartritis.

Sitio arqueológico	Sexo		Edad		
	Femenino	Masculino	20-35	35-50	>50
Paraná Ibicuy	0	1	0	1	0
El Cerrillo	1	1	1	0	1
Arroyo Los Tigres	1	4	0	4	0
Arroyo Marieta	0	3	0	2	1
Arroyo La Garza	1	0	0	1	0
La Argentina	0	1	0	1	0
Cerro Lutz	4	6	1	8	0
Arroyo Sarandí	0	3	1	2	0
Los Talas	1	6	0	0	0
Garín	0	1	0	1	0
La Bellaca sitio 1	1	0	0	0	0
El Cazador sitio 3	0	1	0	1	0
Total	9	27	3	21	2



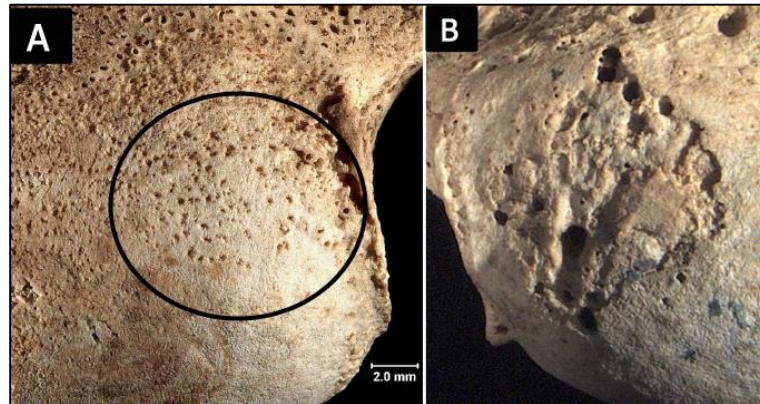
Se excluyeron del análisis a todos aquellos individuos (en la sección de esqueletos completos) o elementos anatómicos (en la parte de unidades anatómicas aisladas) que presentaran alguna señal patológica.

#### 6.2.2.3.1. Metodología para el relevamiento de osteoartrosis

Siguiendo los criterios de varios investigadores (Bridges, 1993; Jurmain, 1991; Ortner, 2003; Waldron, 2009), se tuvieron en cuenta tres tipos de variables: porosidad, eburnación, osteofitos marginales y osteofitos sobre la superficie articular, sumado a la remodelación de las zigapófisis en el caso de las vértebras. La osteoartrosis fue diagnosticada como presente cuando al menos se encontraban dos de dichas variables. La única de ellas que fue considerada patognomónica fue la eburnación (Ortner, 2003; Waldron, 2009). La condición de poseer al menos dos variables indicadoras se debe a que asumir la presencia de OA a partir de un sólo indicador -con excepción de la eburnación- es riesgoso, ya que puede ser resultado del envejecimiento o de la existencia de otras enfermedades (Rogers *et al.*, 1997; Rothschild, 1997; van der Kraan y van den Berg, 2007).

Para el registro de cada una de las variables se siguieron los criterios establecidos por Buikstra y Ubelaker (1994), con excepción de la remodelación de las zigapófisis, cuyos grados fueron obtenidos de Sofaer (2000b). En este sentido, la porosidad se registró según su presencia/ausencia. Cuando se encontraba presente también se registró su tamaño (grado 1= <0,05 mm; grado 2= 0,05-1mm; grado 3= 1-1,5 mm y grado 4= >1,5 mm), extensión sobre la superficie articular (grado 1= <1/3; grado 2= 1/3-2/3 y grado 3= >2/3) y patrón (grado 1= localizada, lo que indica una porosidad aislada y con baja densidad; grado 2= agregados, señalando una porosidad agrupada y con alta densidad; grado 3= presencia de ambos gradientes, es decir porosidad ubicada en un sector específico de la superficie articular con alta densidad) (Figura 6.13).

Figura 6.13. Patrones de porosidad en A= Cóndilo femoral derecho con porosidad inferior a 0,05 mm, con un patrón localizado y agregado y con una extensión que abarca entre 1/3 y 2/3 de la superficie articular. B= Porosidad mayor a 1,5 mm, con patrón localizado y con una extensión entre 1/3 y 2/3 de la superficie articular (tomado de Dudar, 2011).



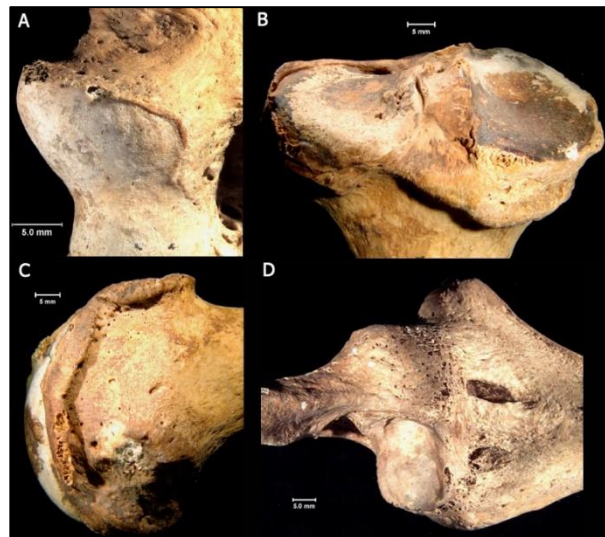
La eburnación se registró según su presencia/ausencia y extensión (grado 1= <math>1/3</math>; grado 2=  $1/3-2/3$  y grado 3=  $>2/3$ , Figura 6.14).

Figura 6.14. Eburnación. Izquierda: En cóndilo femoral con extensión superior a  $2/3$ , porosidad con patrón agregado y extensión superior a  $2/3$  y osteofitos marginales (tomado de Aufderheide y Rodríguez-Martín, 1998). Derecha: En cóndilo humeral con extensión superior a los  $2/3$  de la superficie articular (tomado de Ortner, 2002).

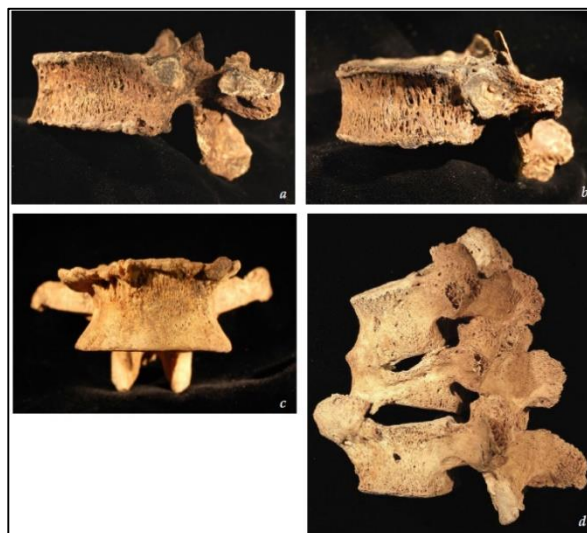


Los osteofitos marginales se exploraron únicamente según sus grados de expresión (grado 0= ausente; grado 1= apenas discernibles; grado 2= aro elevado; grado 3= relieve de espículas; grado 4= fusión; Figuras 6.15 y 6.16). En esta variable no se registró la extensión ya que la mayoría de las superficies articulares presentan pérdida ósea en su contorno.

*Figura 6.15. Osteofitos marginales en el esqueleto apendicular. A= Húmero distal con grado 1 (apenas discernibles). B= Cóndilo medial de tibia con grado 2 (aro elevado). C= Fémur distal con grado 3 (relieve de espículas). D= Fusión de húmero y cúbito (grado 4) (tomado de Dudar, 2011).*



*Figura 6.16. Osteofitos marginales en esqueleto axial. A= grado 1 (apenas discernibles). B= grado 2 (aro elevado). C= grado 3 (relieve de espículas). D= grado 4 (fusión) (tomado de Dudar, 2011).*



Los osteofitos sobre la superficie articular se registraron únicamente en el esqueleto apendicular, según su grado de expresión (grado 0= ausente; grado 1= apenas discernibles; grado 2= claramente discernible) (Figura 6.17).

*Figura 6.17. Osteofito claramente discernible sobre la superficie articular del fémur distal (tomado de Dudar, 2011).*

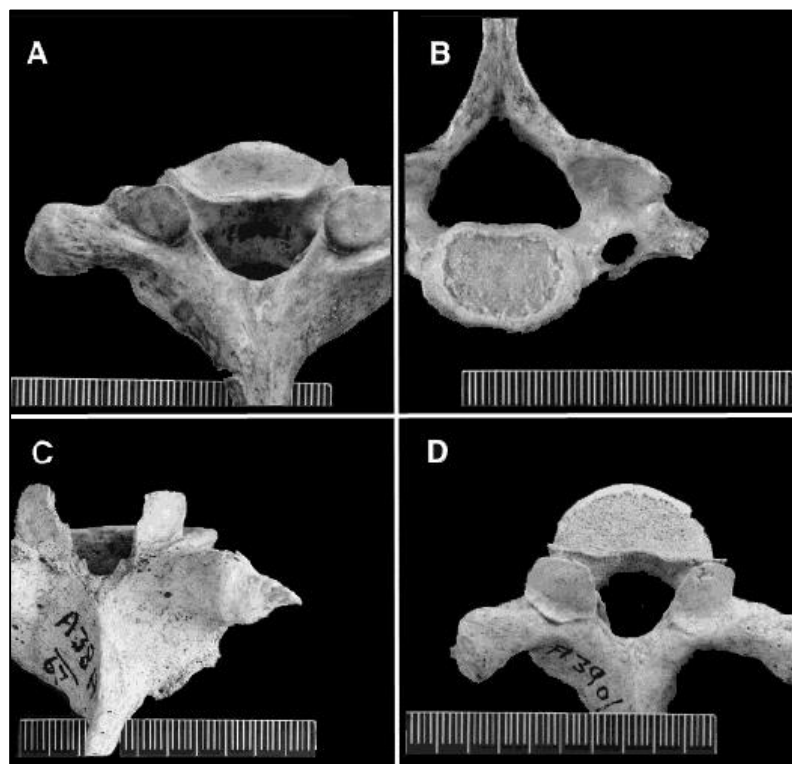


Por último, en el caso de las vértebras, también se registró el grado de remodelación de las zigapófisis, según los siguientes estadios: Grado 0= prezigapófisis normal con bordes bien definidos. El surco laminar es claramente visible y el proceso articular está bien separado del proceso transversal; el margen de la postzigapófisis de la vértebra precedente no descansa sobre la lámina de la vértebra siguiente y está bien definido (Figura 6.18.A); Grado 1= el borde inferior de la prezigapófisis es indistinguible y tiene una superficie aumentada que se extiende sobre la lámina o bien hacia abajo dentro del surco laminar; el borde inferior de postzigapófisis de la vértebra precedente descansa sobre la lámina de la vértebra siguiente, está redondeado y puede que esté esclerosado o eburnado (Figura 6.18.B); Grado 2= a diferencia del grado 1 se forma una especie de estante óseo pequeño sobre la lámina de la vértebra inferior que soporta las postzigapófisis de la vértebra anterior (Figura 6.18.C); Grado 3= igual que el grado 2, pero con un estante óseo mayor que se extiende más hacia abajo dentro de la lámina y hacia afuera dentro del proceso transversal; el margen inferior de la prezigapófisis está doblado y redondeado en una dirección anterior; la postzigapófisis de la vértebra precedente tiene un margen superior poco

definido, con una extensión de la superficie articular hacia la escotadura vertebral, coincidiendo en la forma de la prezigapófisis de la vértebra siguiente (Figura 6.18.D).

En todos los casos, el registro de cada variable se hizo con ayuda de una lupa con luz fría con aumento de 5X. Es importante aclarar que el n total de superficies articulares analizadas para cada variable en particular puede diferir debido a problemas de preservación, lo cual ocasionó que ciertas variables sean registrables mientras que otras no. Por ejemplo, se puede llegar a registrar el tamaño de la porosidad pero no así su extensión, dado que la superficie articular está rota.

Figura 6.18. Remodelación de las zigapófisis en sus cuatro gradientes. A= grado 1, B= grado 2, C= grado 3, D= grado 4 (tomado de Sofaer, 2000b).



En el caso de las vértebras, se tuvo en cuenta la distinción entre osteofitos marginales y sindesmofitos. Estos últimos resultan de la osificación de los ligamentos vertebrales y están comúnmente asociados con espondiloartropatías, como ser la espondilitis anquilosante o bien

con la hiperostosis idiopática difusa (DISH). La distinción entre los osteofitos marginales y los sindesmofitos se realizó en base a la orientación del hueso nuevo. Los osteofitos marginales se caracterizan por poseer una orientación horizontal. En cambio, los sindesmofitos crecen verticalmente (Buikstra y Ubelaker, 1994; Mulhern y Jones, 2011).

Una vez obtenidas todas las variables, se procedió al cálculo de la severidad de osteoartritis, clasificándola en leve, moderada y severa. Estos parámetros fueron el resultado de la sumatoria de los diferentes grados de expresión de cada una de las variables. Sus resultados fueron interpretados de la siguiente forma: si la sumatoria era igual a 2 se clasificó a la OA como leve, igual a 3 fue considerado un grado moderado e igual a 4 o superior se registró como severo. La eburnación, cuando estaba presente, fue registrada directamente dentro del grado severo.

En el caso de los esqueletos completos, la OA fue analizada por grupos articulares: hombro (cabeza del húmero y cavidad glenoidea), codo (epífisis proximal del cúbito y radio, tróclea y cóndilo del húmero), mano (epífisis distal del cúbito y radio y epífisis proximales y distales de los metacarpos), rodilla (cóndilo medial, lateral y tróclea del fémur, superficie medial y lateral de la tibia y rótula). La presencia de OA de cada articulación se obtuvo a partir del promedio de la severidad que presentaba cada superficie articular que integra dicha articulación (Por ejemplo, OA del hombro= promedio resultante de la severidad de cavidad glenoidea junto al grado de severidad de la cabeza del húmero). En el caso de los elementos anatómicos aislados, el análisis se realizó por superficie articular ya que es imposible hacer coincidir las distintas piezas anatómicas que integraban al individuo.

#### 6.2.2.3.2. Métodos estadísticos

Al igual que con los cambios entésicos, los miembros superiores fueron analizados separados de los miembros inferiores y vértebras ya que cada uno de ellos responde a demandas mecánicas diferentes. Mientras que los miembros superiores se relacionan con la manipulación y acarreo de objetos, los miembros inferiores están relacionados con la locomoción como así también con ciertas posturas corporales como ser el acucillamiento. Las vértebras en cambio se

relacionan con el sostenimiento del cuerpo, participa de los movimientos del tronco y de la cabeza y están relacionadas con la marcha bípeda (Prives *et al.*, 1984).

Para evaluar la existencia de diferencias entre ambos sexos en primer lugar se calcularon los porcentajes de presencia de OA para cada superficie o conjunto articular, luego se aplicó el test exacto de Fisher, ya que las frecuencias observadas eran menores a 5 ( $\alpha=0,05$ ) (Fisher, 1922).

Luego se calcularon las medias aritméticas y desvíos estándar para cada superficie o conjunto articular. Se aplicó la prueba de Mann-Whitney y correlaciones de Spearman ( $\alpha=0,05$ ) (Gibbons, 1993; Siegel, 1956). Estos análisis en el esqueleto apendicular se hicieron teniendo en cuenta a ambas lateralidades, como así también de forma separada (análisis para la lateralidad derecha por un lado y para la izquierda por el otro). La separación de las lateralidades tiene como fin evaluar la presencia de asimetría bilateral como posible correlato de la existencia de actividades uni o bimanuales entre los sexos.

Una vez obtenidos los grados de severidad para cada sexo, se calcularon sus porcentajes por superficie y conjunto articular. Se aplicó un análisis de test exacto de Fisher para evaluar diferencias estadísticamente significativas entre ambos sexos. A su vez, este mismo test se aplicó teniendo en cuenta la forma en que las variables de la OA se manifiestan (tamaño de porosidad, extensión, patrón de labiación, etc.) en ambos sexos.

Por otro lado, se estimó el tamaño corporal para poder evaluar su influencia en la manifestación de osteoartritis. La metodología aplicada es la misma que la utilizada con los cambios entésicos. Se evaluó la asociación entre el grado de severidad de OA y el tamaño corporal por un lado y la edad de los individuos por el otro. Para ello se utilizó el índice de correlación de Spearman para ambos sexos por separado, teniendo en cuenta ambas lateralidades como así también tratándolas de forma separada. Luego, se realizaron correlaciones parciales de Spearman ( $\alpha=0,05$ ) entre el sexo y la OA, controlando la edad y el tamaño corporal de los individuos para determinar si, aun controlando dichas variables, las diferencias sexuales se mantenían. Es importante mencionar que las relaciones con los tamaños corporales sólo fueron calculadas para los húmeros, radios, cúbitos, fémures y tibias. A su vez, las correlaciones con las edades fueron analizadas únicamente en la muestra de esqueletos completos y vértebras.

También se evaluó la presencia de asimetría bilateral en la muestra de esqueletos completos y en las apófisis articulares de las vértebras. Para esto se realizó una prueba de los rangos con signo de Wilcoxon ( $\alpha=0,05$ ).

Para examinar la relación entre los grados de severidad de la OA y el desarrollo entésico de los miembros anatómicos correspondientes se llevaron a cabo correlaciones de Spearman entre ambas, teniendo en cuenta el valor más alto de severidad para el elemento anatómico seleccionado y el promedio de sus cambios entésicos desarrollados en el punto 7.1.

Los análisis estadísticos fueron realizados con el programa STATISTICA v. 10 y PAST v. 2.10 (Hammer *et al.*, 2001), a excepción de las correlaciones parciales de Spearman que se hicieron con el programa R v. 3.1.2 (R Core Team, 2014).

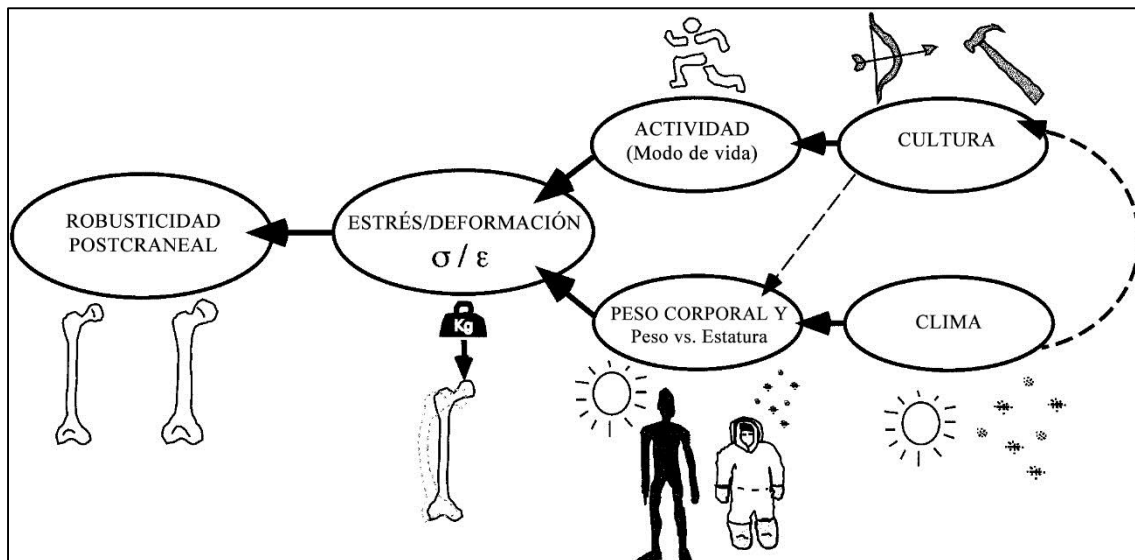
### 6.2.3. Índices antropométricos

La morfología de los elementos óseos es consecuencia de varias causas, tanto próximas como últimas. Entre las causas próximas, que tienen un efecto sobre la masa corporal y las proporciones óseas y alteran la morfología del individuo dentro de su período de vida, se incluyen factores ambientales y culturales (por ejemplo, actividades de subsistencia) (Carlson *et al.*, 2007; Collier, 1993; Lovejoy *et al.*, 1976; Pearson, 2000; Pearson y Millones, 2005; Ruff, 1987; Ruff y Hayes, 1983a, b; Ruff y Larsen, 1990; Ruff *et al.*, 1984; Sládek *et al.*, 2006; Stock, 2006; Stock y Pfeiffer, 2004; Trinkaus *et al.*, 1994; Weiss, 2003a; Wescott, 2006). En cambio, las causas últimas conciernen a factores que producen diferencias genéticas o epigenéticas en la forma en que el esqueleto crece y se remodela, como ser diferencias en las presiones selectivas y en la deriva génica (Figura 6.19). Entre los aspectos genéticos abordado por varios estudios se encuentran las correlaciones significativas que se han detectado entre el clima y la robusticidad de los huesos, principalmente en sus extremidades. En poblaciones cazadoras-recolectoras, dichos aspectos se los ha considerado como el resultado de adaptaciones a la largo plazo ante el estrés producido por el calor o por el frío (Pearson, 2000; Pearson y Millones, 2005; Stock, 2004, 2006). Estos trabajos observaron que las poblaciones que se encuentran en ambientes con climas fríos



presentan diáfisis más robustas que aquellas que habitan en regiones con temperaturas más cálidas. Esta diferencia fue adjudicada a la relación que existe entre la masa corporal y las dimensiones óseas como un mecanismo de termorregulación, que también ha sido detectado para otras especies animales y que se conoce como la regla de Bergmann y Allen (Ruff, 1994).

Figura 6.19. Influencia de causas próximas y últimas en la morfología ósea (tomado y traducido de Pearson, 2000).



Por otra parte, las diáfisis de los huesos largos muestran una mayor plasticidad en respuesta a la presión mecánica impuesta por las actividades en contraste a las articulaciones que están más influenciadas por factores genéticos (Pearson, 2000; Ruff *et al.*, 1993). En este sentido, las variaciones en las dimensiones de las diáfisis de los huesos largos y sus índices derivados son considerados potenciales indicadores del modo de vida y del régimen de actividades físicas, entre las que se incluye una importante información sobre la división del trabajo en poblaciones pasadas (Carlson *et al.*, 2007; Collier, 1993; Frayer, 1981; Ruff, 1987; Ruff y Larsen, 1990; Tiesler Blos, 2001; Weiss, 2003; Wescott, 2008).

Los estudios de la morfología de las diáfisis han sido abordados desde dos tipos de metodología: a) basadas en el análisis de cortes transversales en huesos largos a través de tomografías o radiografías y b) basadas en mediciones externas de los huesos (para mayores

detalles remitirse al Capítulo II). Estas últimas arrojaron correlaciones significativas con los estudios geométricos transversales y presentan ciertas ventajas frente a ellas (como por ejemplo, su bajo costo económico, facilidad de medición y, por ende, la posibilidad de analizar muestras grandes). Por lo tanto, en esta tesis analizamos la forma de las diáfisis a partir de los índices de robusticidad, pilástrico, cnémico y de medidas realizadas en la mitad de la diáfisis del húmero, radio y cúbito, a través de mediciones externas. El índice de robusticidad diafisial se refiere a la relación que existe entre el grosor de la mitad de las diáfisis y su longitud (Pearson, 2000). Refleja el nivel general de fuerzas mecánicas que actuaron sobre un elemento anatómico (Ruff, 1987; Stock y Shaw, 2007). Los índices pilástrico, cnémico y diafisiales del húmero, cúbito y radio miden la relación entre los diámetros antero-posteriores (AP) y medio-lateral (ML) en la mitad de la diáfisis del fémur (í. pilástrico), a la altura del agujero nutricio en la tibia (í. cnémico) y de los diámetros máximos y mínimos en la mitad de la diáfisis del radio, húmero y en la porción más elevada de la cresta interósea del cúbito. Estas indican el fortalecimiento AP de las diáfisis de los huesos largos en relación con el diámetro ML. A diferencia del índice de robusticidad, nos informan sobre los tipos de fuerzas a las que fueron sometidos los huesos.

#### 6.2.3.1. Materiales y Métodos

En este apartado se analizaron 450 unidades anatómicas correspondientes a individuos femeninos y masculinos adultos (mayores a 20 años) (Tabla 6.24, 6.25 y 6.26). Se excluyeron del análisis a todos aquellos individuos que presentaran alguna alteración patológica que pudo haber incidido en el grosor de las diáfisis.

Tabla 6.24. Unidades anatómicas analizadas por sitio arqueológico para los índices antropométricos.

Sitio	Cúbito		Fémur		Húmero		Radio		Tibia		Total
	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	
Arroyo La Garza	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Arroyo Los Tigres	4	5	4	4	5	3	2	3	3	2	35
Arroyo Marieta	3	3	3	5	4	4	2	3	4	5	36
Arroyo Sarandí	4	4	5	4	7	8	2	3	0	2	39
Túm. 2 del Brazo Largo	11	7	8	13	0	0	21	5	18	12	95
Cerro Lutz	8	9	10	10	8	8	8	9	7	8	85
El Cazador sitio 3	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	6
El Cerrillo	6	1	6	4	5	3	4	2	1	1	33
Escuela 31	1	1	3	2	3	3	1	1	2	2	19
Garín	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Paraná Ibicuy 1/ La Argentina	2	0	2	2	3	2	2	1	2	2	18
La Bellaca sitio 1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
Los Talas	6	6	4	6	7	5	7	5	2	4	52
San Fernando	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3
Total	48	40	49	54	46	40	53	35	43	42	450

Tabla 6.25. Resultados de la determinación sexual de las unidades anatómicas analizadas para los índices antropométricos.

Unidad anatómica	Lateralidad	Femeninos	Masculinos
Cúbito	Derecho	13	35
	Izquierdo	9	31
	Total	22	66
Húmero	Derecho	15	31
	Izquierdo	10	30
	Total	25	61
Radio	Derecho	25	28
	Izquierdo	15	20
	Total	40	48
Fémur	Derecho	19	30
	Izquierdo	14	40
	Total	33	70
Tibia	Derecho	11	32
	Izquierdo	9	33
	Total	20	65

Tabla 6.26. Estimación etaria de los restos analizados para los índices antropométricos que poseían estructuras diagnósticas (cráneo y/o pelvis).

Sexo	20-35	35-50	>50	Total
Femeninos	1	3	0	4
Masculinos	1	13	2	16

#### 6.2.3.1.1. Metodología de relevamiento de los índices antropométricos

Para la medición de los elementos óseos se utilizó una tabla osteométrica y un calibre digital Baker, con una precisión de 0,01mm. En la tabla 6.27 pueden verse las fórmulas empleadas para calcular los índices de robusticidad, pilástrico, cnémicos y diafisales.

Tabla 6.27. Fórmulas de los índices antropométricos. DAP= diámetro antero-posterior; DML= diámetro medio-lateral; Dmx= diámetro máximo; Dmn= diámetro mínimo; LF= longitud fisiológica; LB= longitud biomecánica; LM= longitud máxima.

Unidad anatómica	Índice	Lugar de medición	Fórmula	Referencia
Fémur	Robusticidad diafisial	Mitad de diáfisis	$100 \times [(DAP + DML)/LF]$	Pearson, 2000
Tibia		Mitad de diáfisis	$100 \times [(DAP + DML)/LB]$	Pearson, 2000
Húmero		Mitad de diáfisis	$100 \times [(Dmx + Dmn)/LM]$	Pearson, 2000
Radio		Mitad de diáfisis	$100 \times [(Dmx + Dmn)/LB]$	Pearson, 2000
Cúbito		Mitad de diáfisis	$100 \times [(Dmx + Dmn)/LF]$	Pearson, 2000
Fémur	Índice pilástrico	Mitad de diáfisis	$100 \times (DAP/DML)$	Hepburn, 1896
Tibia	Índice cnémico	Agujero nutricio	$100 \times (DML/DAP)$	Martin, 1957 en Tiesler Blos, 2001
Húmero	Índice diafisario	Mitad de diáfisis	$100 \times (Dmn/Dmx)$	Martin, 1957 en Del Río Muñoz, 2000
Radio		Mitad de diáfisis	$100 \times (DAP/DML)$	Martin, 1957 en Del Río Muñoz, 2000
Cúbito		Altura máxima de la cresta	$100 \times (DML/DAP)$	Pearson y Millones, 2006

Los valores altos de robusticidad son interpretados como la influencia de elevadas presiones externas. Los índices pilástrico, cnémico y diafisario humeral fueron categorizados según los siguientes rangos de valores (Martin, 1957, en Del Río Muñoz, 2000):

a- Índice pilástrico:

Pilastra nula (mayor desarrollo ML): X-99,9

Pilastra pequeña (diáfisis circular): 100-109,9

Pilastra media (desarrollo moderado AP): 100-119,9

Pilastra fuerte (mayor desarrollo AP): 120-X

Resultados iguales a 100 señalan una distribución de hueso equivalente en ambos sentidos. Mientras que si es mayor a 100, la dirección de fuerza es en dirección antero-posterior; por el contrario si es menor indica un mayor fortalecimiento medio-lateral.

b- Índice cnémico:

Hipercnemia (diáfisis muy aplanada en sentido ML): X-54,9

Platicnemia (diáfisis aplanada en sentido ML): 55-62,9

Mesocnemia (diáfisis moderada en sentido AP y ML): 63-69,9

Euricnemia (diáfisis ancha en sentido AP): 70-X

c- Índice diafisario del húmero:

Platibraquia: X-76,4

Euribraquia: 76,5-X

En el caso del índice diafisial del cúbito, valores inferiores a 100 indican un mayor desarrollo en sentido antero-posterior. Mientras que, si son superiores a 100, señalan un mayor desarrollo medio-lateral. Lo contrario sucede con el radio. Resultados inferiores a 100 se corresponden con un mayor desarrollo medio-lateral, lo contrario si son inferiores.

Es importante aclarar que, a diferencia de otros estudios (Ruff, 1987; Ruff y Larsen, 1990; Stock, 2004, 2006; Wescott, 2008), no se analizó el índice subtrocantérico, ya que presenta mayor relación con la posición de la articulación de la cadera con respecto al centro de gravedad del cuerpo (Ruff, 1987). En este sentido, las mujeres muestran mayores diámetros medio-laterales en la región proximal de la diáfisis del fémur, mientras que los hombres tienen formas más circulares. Esto es consecuencia de pelvis más anchas y mayor distancia interacetabular entre las mujeres, lo cual llevaría a mayores presiones medio-laterales de la diáfisis proximal del fémur. Esto fue adjudicado a cuestiones relacionadas al parto y, por lo tanto, no se observaron diferencias entre distintos tipos de subsistencia.

#### 6.2.3.1.2. Métodos estadísticos

Una vez obtenidos todos los índices se puso a prueba la normalidad de la distribución de los datos, a través del estadístico Shapiro-Wilk ( $\alpha=0,05$ ). Debido a que algunas variables arrojaron índices de significación por debajo del límite señalado (ver Tablas 1.8 y 1.9 del Anexo I), se aplicaron estadísticos no paramétricos bivariados, con excepción del análisis de asimetría bilateral (ver más abajo). En todos los casos se aplicó un  $\alpha=0,05$ .

Se calculó la media aritmética, desvío estándar, mediana, valores mínimos y máximos y coeficientes de variación para cada variable, distribuida por sexo y lateralidad. A su vez, se determinó el porcentaje de dimorfismo sexual.

La presencia de diferencias entre ambos sexos fue evaluada a través de la prueba de Mann-Whitney y del coeficiente de correlación de Spearman.

Otro de los análisis realizados corresponde a calcular los efectos de la edad de los individuos sobre los valores de los índices antropométricos. Para esto se utilizó la correlación de Spearman<sup>3</sup>.

El cálculo de la asimetría bilateral sólo pudo ser realizado en un bajo número de individuos, cuya cantidad varía según el elemento anatómico considerado (mínimo 2 máximo 8). Esto es debido a que no todos los individuos poseían ambas lateralidades y en condiciones para ser

---

<sup>3</sup> Al igual que en el análisis de los cambios entésicos y de la osteoartritis esta correlación se realizó sobre aquellos individuos que se les pudo estimar la edad a partir de unidades anatómicas diagnósticas (pelvis y cráneo).

analizadas. Dada la distribución normal de esta pequeña muestra, se utilizó el estadístico T de Student para muestras apareadas.

Por otro lado, se realizaron correlaciones de Spearman entre los valores de los índices antropométricos con el de los cambios entésicos, con el fin de evaluar su correspondencia y relación.

Por último, se aplicaron análisis multivariados para detectar agrupamientos de individuos que excedieran a las categorías sexuales. En primer lugar, se realizó un análisis de promedios-k con dos y tres agrupamientos para cada unidad anatómica por separado, discriminadas por lateralidad. Se evaluó la presencia de diferencias estadísticamente significativas entre los distintos agrupamientos a través de la prueba de Mann-Whitney (cuando la muestra fue segmentada en dos grupos) y Kruskal-Wallis (cuando se trataba de tres grupos). Finalmente, los agrupamientos resultantes fueron correlacionados con el sexo de los individuos para evaluar su correspondencia. En este caso, se utilizó la correlación de Spearman.

Todos los análisis estadísticos se realizaron con los programas STATISTICA v.10 y PAST v.2.1.

## CAPÍTULO VII

### Resultados

---

En este capítulo se describen los resultados obtenidos para los cambios entésicos (apartado 7.1), osteoartrosis (apartado 7.2) e índices antropométricos (apartado 7.3). En el primer caso, se presentan los resultados del análisis de las entesis en relación con dos aspectos: la robusticidad y las alteraciones no patológicas. Para la osteoartrosis, se describen los cambios observados en las epífisis y vértebras. Por último, se presentan los resultados de los índices de robusticidad, cnémico, pilástrico y diafisario. Cada punto de resultado incluye una descripción de los materiales y métodos estadísticos empleados.

#### 7.1. **CAMBIOS ENTÉSICOS**

##### 7.1.1. Esqueletos completos

###### 7.1.1.1. *Robusticidad*

###### 7.1.1.1.1. Miembros superiores

Los individuos femeninos difieren de los masculinos en la distribución y promedios de los grados de desarrollo de las entesis. En la Tabla 7.1 se puede observar que los individuos femeninos presentan siempre promedios menores al de los masculinos. A su vez, mientras los individuos femeninos suelen presentar grados bajos en casi todas las entesis, con mayores frecuencias relativas entre los grados 0 al 2, los individuos masculinos abarcan generalmente los grados 2 al 4 (Tabla 7.2). Sin embargo, existe un conjunto de entesis en donde los individuos masculinos tienen valores menores o iguales a los individuos femeninos. Estas entesis son: bíceps braquial, membrana interósea, deltoides, costoclavicular y pectoral mayor.



Tabla 7.1. Promedios de los grados de robusticidad ordenados de mayor a menor, desvíos estándar (DS) y coeficientes de variación (CV) por sexo para cada entesis analizada en la muestra de los miembros superiores de los esqueletos completos. I= inserción, O= origen. La línea punteada delimita las entesis con mayores cambios entésicos en referencia al punto de corte establecido.

Entesis	Femeninos			Entesis	Masculinos		
	Promedio	DS	CV		Promedio	DS	CV
Costoclavicular	2,29	1,11	48,68	Deltoides (O)	2,94	0,93	30,58
Deltoides (O)	2,29	0,49	21,35	Conoide	2,81	0,91	32,68
Pectoral mayor (I)	2,00	1,00	50	Pectoral mayor (I)	2,76	1,14	41,13
Pectoral mayor (O)	1,86	1,07	57,56	Braquial anterior	2,75	0,77	28,17
Memb. interósea	1,75	0,50	28,57	Supinador	2,44	0,96	39,55
Deltoides (I)	1,71	0,76	44,10	Deltoides (I)	2,43	0,51	20,88
Trapezoide	1,71	1,11	64,91	Costoclavicular	2,31	1,35	57,18
Conoide	1,57	0,98	62,10	Bíceps braquial	2,00	0,60	30,15
Bíceps braquial	1,50	0,58	38,49	Braquiorradial	1,95	0,50	25,49
Supinador	1,29	0,95	73,98	Trapezoide	1,94	0,68	37,01
Braquiorradial	1,00	0,82	81,65	Pectoral mayor (O)	1,94	0,85	45,55
Braquial anterior	0,86	1,21	141,74	Tríceps braquial	1,81	1,38	75,97
Dorsal ancho	0,86	0,69	80,51	Pronador redondo	1,67	1,07	64,39
Pronador redondo	0,50	1,00	200	Dorsal ancho	1,62	0,86	53,40
Tríceps braquial	0,00	0,00	0,00	Memb. Interósea	1,25	0,87	69,28

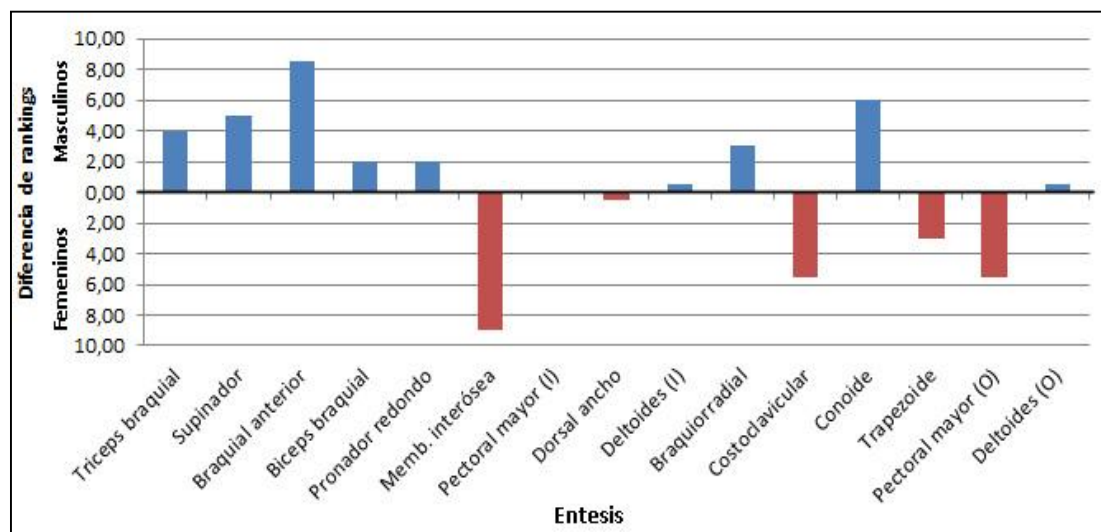
Cuando los promedios de cada entesis se ordenan en un ranking de mayor a menor, también se observan ciertas diferencias entre los sexos (Tabla 7.1). Entre los individuos femeninos, cuyo punto de corte es en 1,41, las entesis con mayor estrés muscular corresponden en primer lugar al costoclavicular, seguida por el origen del deltoides, inserción y origen del pectoral mayor, membrana interósea, inserción del deltoides, trapezoide, conoide y bíceps braquial. En cambio, para los individuos masculinos (punto de corte en 2,17), las entesis con mayores promedios corresponden en primer lugar, al origen del deltoides, seguido por el conoide, inserción del pectoral mayor, braquial anterior, supinador, inserción del deltoides y costoclavicular. Por otro lado, también hay diferencias en el posicionamiento de cada entesis en el ranking entre ambos sexos, es decir que algunas entesis presentan posiciones en rankings mayores para el sexo femenino y otras para el sexo masculino. Para graficar esto se realizó una resta entre el número de posición que ocupa cada entesis en el ranking femenino en

relación con el masculino (Figura 7.1). Las que presentan mayores diferencias a favor del sexo masculino son: tríceps braquial, supinador, braquial anterior y conoide. En cambio, para el sexo femenino son: membrana interósea, costoclavicular y pectoral mayor.

Tabla 7.2. Frecuencias relativas para cada grado de robusticidad por entesis y sexo, junto a su distribución de frecuencias (el color rojo se señala la frecuencia más alta para los individuos femeninos y en azul para los masculinos), en la muestra de los miembros superiores de los esqueletos completos.

Unidad anatómica	Entesis	Sexo	Grados					Distribución de frecuencias
			0	1	2	3	4	
Cúbito	Triceps braquial	Femenino	100	0	0	0	0	
		Masculino	25	16,67	33,33	25	0	
	Supinador	Femenino	0	75	0	25	0	
		Masculino	0	25	25	33,33	16,67	
	Brachial anterior	Femenino	50	25	0	25	0	
		Masculino	8,33	25	0	50	16,67	
	Anconeo	Femenino	0	75	25	0	0	
Masculino		0	25	58,33	16,67	0		
Pronador cuadrado	Femenino	0	50	50	0	0		
	Masculino	0	50	41,67	8,33	0		
Radio	Biceps braquial	Femenino	0	50	50	0	0	
		Masculino	10	30	50	0	10	
	Pronador redondo	Femenino	100	0	0	0	0	
		Masculino	20	0	60	20	0	
	Membrana interósea	Femenino	0	50	50	0	0	
		Masculino	20	50	20	10	0	
Supinador corto	Femenino	0	100	0	0	0		
	Masculino	0	70	30	0	0		
Húmero	Pectoral mayor	Femenino	0	25	50	0	25	
		Masculino	0	15,38	23,08	15,38	46,15	
	Dorsal ancho	Femenino	25	50	25	0	0	
		Masculino	7,69	30,77	53,85	7,69	0	
	Deltoides	Femenino	0	0	50	25	25	
		Masculino	0	0	53,85	46,15	0	
	Supinador largo	Femenino	25	50	25	0	0	
		Masculino	0	23,08	61,54	15,38	0	
	Extensores	Femenino	0	75	25	0	0	
		Masculino	0	69,23	30,77	0	0	
Flexores	Femenino	0	100	0	0	0		
	Masculino	0	61,54	38,46	0	0		
Coracobraquial	Femenino	0	100	0	0	0		
	Masculino	0	76,92	23,08	0	0		
Clavícula	Costoclavicular	Femenino	0	25	25	25	25	
		Masculino	10	20	10	50	10	
	Conoide	Femenino	25	0	50	25	0	
		Masculino	0	10	10	60	20	
	Trapezoide	Femenino	0	50	25	0	25	
		Masculino	0	20	70	10	0	
	Pectoral mayor	Femenino	25	0	50	25	0	
Masculino		0	40	20	40	0		
Deltoides	Femenino	0	0	75	25	0		
	Masculino	0	0	30	40	30		

Figura 7.1. Diferencias entre sexos según el posicionamiento de cada entesis en el ranking de promedios de robusticidad. Muestra de miembros superiores de los esqueletos completos. El barras bordó señalan a los individuos femeninos, mientras que las de color azul a los masculinos. I= inserción, O= origen.



Por otro lado, si bien existen estas diferencias entre ambos sexos, los coeficientes de variación para la mayoría de las entesis son elevados (superiores al 40%), especialmente en el sexo femenino (Tabla 7.1). Esto es coherente con la distribución de las frecuencias para cada grado de robusticidad discriminado por sexo y entesis, donde en pocos casos las frecuencias más altas son superiores al 50%, indicando la gran variabilidad inherente a cada sexo (Tabla 7.2).

Ahora bien, con fines de conocer si dichas asociaciones entre los sexos y las entesis son estadísticamente significativas, se realizó una prueba de Mann-Whitney entre el sexo de los individuos y los valores de los grados de robusticidad (Tabla 7.3). Las entesis que arrojaron diferencias estadísticamente significativas corresponden al tríceps braquial, supinador, braquial anterior, dorsal ancho, inserción del deltoides, braquiorradial y conoide al considerar a ambas lateralidades juntas. Si dividimos el análisis por lateralidad, observamos que las que siguen representando diferencias son la inserción del deltoides derecho, el tríceps braquial, supinador, braquial anterior y conoide izquierdo. Estos resultados coinciden, en su mayoría, con los derivados del análisis de correlación de Spearman. En la Tabla 7.4 observamos que, aparte de las entesis ya mencionadas que mostraron diferencias entre ambos sexos, se añaden el

tríceps braquial derecho y el braquiorradial izquierdo. Todas las entesis que mostraron correlaciones con el sexo de los individuos son positivas, indicando que los valores más altos de robusticidad se asocian al sexo masculino<sup>1</sup>.

Tabla 7.3. Diferencias entre ambos sexos con respecto a los grados de robusticidad en la muestra de los miembros superiores de los esqueletos completos. Resultados de la prueba de Mann-Whitney. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Unidad anatómica	Entesis	Ambas lateralidades			Lateralidad derecha			Lateralidad izquierda		
		n <sub>fem</sub>	n <sub>masc</sub>	U	n <sub>fem</sub>	n <sub>masc</sub>	U	n <sub>fem</sub>	n <sub>masc</sub>	U
Cúbito	Tríceps braquial	7	16	14**	3	8	3	4	8	4**
	Supinador	7	16	22,5*	3	8	9,5	4	8	1**
	Braquial anterior	7	16	13**	3	8	5,5	4	8	1**
Radio	Bíceps braquial	4	12	14	2	5	4,5	2	7	2,5
	Pronador redondo	4	12	11	2	5	2	2	7	3,5
	Memb. Interósea	4	12	14,5	2	5	5	2	7	2
Húmero	Pectoral mayor	7	21	46	4	9	10,0	3	12	11,50
	Dorsal ancho	7	21	37,5*	4	9	7,0	3	12	10
	Deltoides	7	21	34,5*	4	9	9,5	3	12	7
	Braquiorradial	7	21	26,5**	4	9	6,5	3	12	7
Clavícula	Costoclavicular	7	17	58	4	8	15,5	3	9	12,0
	Conoide	7	17	22*	4	8	9	3	9	2,5*
	Trapezoide	7	17	46	4	8	14,5	3	9	8,0
	Pect. mayor	7	17	58	4	8	14	3	9	12,5
	Deltoides	7	17	32	4	8	4,5*	3	9	10,5

Tabla 7.4. Resultados de la correlación de Spearman entre los grados de robusticidad y el sexo de los individuos en la muestra de los miembros superiores de los esqueletos completos. \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Unidad anatómica	Entesis	Ambas lateralidades		Lateralidad Derecha		Lateralidad Izquierda	
		n	R	n	R	n	R
Cúbito	Tríceps braquial	23	0,64**	11	0,62*	12	0,66*
	Supinador	23	0,50*	11	0,17	12	0,80**
	Braquial anterior	23	0,64**	11	0,44	12	0,81*
Radio	Bíceps braquial	16	0,36	7	0,09	9	0,56
	Pronador redondo	16	0,45	7	0,55	9	0,40
	Memb. Interósea	16	-0,32	7	0,00	9	-0,55
Húmero	Pectoral mayor	28	0,30	13	0,38	15	0,26
	Dorsal ancho	28	0,39*	13	0,54	15	0,33
	Deltoides	28	0,45*	13	0,41	15	0,49
	Braquiorradial	28	0,56**	13	0,55	15	0,61*
Clavícula	Costoclavicular	24	0,03	12	-0,03	12	0,09
	Conoide	24	0,52**	12	0,38	12	0,64*
	Trapezoide	24	0,19	12	0,08	12	0,33
	Pect. mayor	24	-0,02	12	-0,11	12	0,06
	Deltoides	24	0,39	12	0,63*	12	0,18

<sup>1</sup> Para una visión gráfica ver Figuras 2.1 a 2.4 del Anexo II.

## 7.1.1.1.1.1. Relación con el tamaño corporal y la edad de los individuos

Se correlacionaron los valores de las entesis con los tamaños corporales y las edades de los individuos para evaluar si estas variables tenían algún efecto sobre el desarrollo de las entesis. En la Tabla 7.5 se puede observar que las únicas entesis que guardan relación con el tamaño corporal son el tríceps braquial y el conoide<sup>2</sup>. Al separar las unidades anatómicas por lateralidad, las únicas entesis que tienen una correlación positiva significativa con el tamaño corporal son el tríceps braquial y supinador izquierdo. Estos resultados indican que, sólo para estos casos, los individuos de tamaños corporales más grandes tienen entesis más desarrolladas que los de menor tamaño corporal.

Tabla 7.5. Correlación de Spearman entre tamaño corporal y grados de robusticidad en la muestra de los miembros superiores de los esqueletos completos. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Unidad anatómica	Entesis	Ambas lateralidades		Lateralidad derecha		Lateralidad izquierda	
		n	R	n	R	n	R
Cúbito	Tríceps braquial	23	0,50*	11	0,33	12	0,60*
	Supinador	23	0,31	11	0,15	12	0,64*
	Braquial anterior	23	0,29	11	0,15	12	0,43
Radio	Bíceps braquial	16	0,24	7	0,14	9	0,28
	Pronador redondo	16	0,07	7	0,00	9	0,13
	Memb. Interósea	16	-0,07	7	0,06	9	-0,15
Húmero	Pectoral mayor	28	-0,02	13	0,19	15	-0,24
	Dorsal ancho	28	0,11	13	0,17	15	0,07
	Deltoides	28	0,35	13	0,28	15	0,40
	Braquiorradial	28	0,35	13	0,42	15	0,27
Clavícula	Costoclavicular	24	-0,19	12	-0,29	12	-0,10
	Conoide	24	0,42*	12	0,23	12	0,57
	Trapezoide	24	0,05	12	0,01	12	0,11
	Pect. Mayor	24	-0,08	12	-0,24	12	0,10
	Deltoides	24	0,02	12	0,31	12	-0,27

<sup>2</sup> Una visión gráfica de las correlaciones puede verse en las Figuras 2.5 a 2.8. del Anexo II.

En cuanto a las correlaciones entre las entesis y la edad de los individuos, se encontró únicamente una correlación negativa significativa en el pectoral mayor, al considerar ambas lateralidades juntas como en la lateralidad derecha (Tabla 7.6). Es decir que en dicha entesis los individuos más jóvenes tienen los mayores grados de robustez.

Tabla 7.6. Correlación de Spearman entre la edad de los individuos y los grados de robusticidad en la muestra de los miembros superiores de los esqueletos completos. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Unidad anatómica	Entesis	Ambas lateralidades		Lateralidad derecha		Lateralidad izquierda	
		n	R	n	R	n	R
Cúbito	Tríceps braquial	23	0,23	11	0,31	12	0,08
	Supinador	23	0,17	11	-0,04	12	0,47
	Braquial anterior	23	0,27	11	0,25	12	0,27
Radio	Bíceps braquial	16	0,08	7	-0,17	9	0,06
	Pronador redondo	16	0,09	7	-0,42	9	0,29
	Memb. Interósea	16	-0,25	7	-0,24	9	-0,25
Húmero	Pectoral mayor	28	-0,07	13	-0,04	15	-0,09
	Dorsal ancho	28	-0,32	13	-0,29	15	-0,38
	Deltoides	28	0,08	13	0,02	15	0,15
	Braquiorradial	28	0,27	13	0,17	15	0,46
Clavícula	Costoclavicular	24	-0,33	12	-0,18	12	-0,52
	Conoide	24	-0,08	12	0,12	12	-0,28
	Trapezoide	24	-0,04	12	-0,20	12	0,10
	Pect. mayor	24	-0,65**	12	-0,76**	12	-0,45
	Deltoides	24	-0,04	12	-0,03	12	-0,12

Ahora bien, si disminuimos nuestra escala de análisis hacia interior de cada sexo y tenemos ambas lateralidades en cuenta, observamos que el tamaño corporal sólo tiene correlaciones negativas para el sexo femenino en el costoclavicular y en el origen del deltoides (Tabla 7.7). A su vez, para el sexo masculino el número de entesis que se correlaciona con el tamaño corporal también son de carácter negativo. Estas son el braquial anterior y la inserción del pectoral mayor. Sus signos negativos indican que los mayores desarrollos de dichas entesis se encuentran entre los individuos de menor tamaño corporal.

En cuanto a la edad, las correlaciones significativas con las entesis al interior del sexo femenino se observan en deltoides y braquiorradial. En el sexo masculino, las entesis que se correlacionan con la edad son el dorsal ancho, costoclavicular, el conoide y el origen del pectoral mayor. Debido a que las correlaciones al interior del sexo femenino son positivas, los individuos de edades avanzadas presentan un mayor desarrollo en las entesis que los individuos más jóvenes. En cambio, en el sexo masculino las correlaciones son negativas, indicando que los individuos más jóvenes son los que presentan un mayor desarrollo de las entesis mencionadas en relación con los más adultos.

*Tabla 7.7. Correlaciones de Spearman entre los grados de robusticidad, la edad y tamaño corporal al interior de cada sexo en la muestra de los miembros superiores de los esqueletos completos. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . – No se puede realizar la correlación por igualdad de valores.*

Unidad anatómica	Entesis	Tamaño				Edad			
		Femenino		Masculino		Femenino		Masculino	
		n	R	n	R	n	R	n	R
Cúbito	Tríceps braquial	7	-	16	0,06	7	-	16	0,00
	Supinador	7	0,13	16	-0,23	7	0,71	16	-0,31
	Braquial anterior	7	-0,42	16	-0,57*	7	0,55	16	-0,22
Radio	Bíceps braquial	4	1,00	12	-0,17	4	1,00	12	-0,26
	Pronador redondo	4	0,58	12	-0,51	4	0,58	12	-0,08
	Memb. Interósea	4	-0,58	12	0,30	4	-0,58	12	-0,20
Húmero	Pectoral mayor	7	-0,23	21	-0,43*	7	-0,23	21	-0,14
	Dorsal ancho	7	-0,44	21	-0,30	7	-0,68	21	-0,45*
	Deltoides	7	0,20	21	0,01	7	0,93**	21	-0,30
	Braquiorradial	7	0,38	21	-0,14	7	0,76*	21	0,04
Clavícula	Costoclavicular	7	-0,82*	17	-0,32	7	0,30	17	-0,53*
	Conoide	7	-0,50	17	0,02	7	0,38	17	-0,50*
	Trapezoide	7	-0,43	17	-0,16	7	0,00	17	-0,17
	Pect. mayor	7	0,56	17	-0,19	7	-0,45	17	-0,76**
	Deltoides	7	-0,82*	17	-0,48	7	-0,55	17	-0,13

Debido a que ciertas entesis demostraron correlaciones con el tamaño corporal y la edad de los individuos, se llevó a cabo correlaciones parciales de Spearman controlando las variables de tamaño corporal y edad, cuyos resultados continúan

mostrando correlaciones entre ciertas entesis y el sexo de los individuos (Tabla 7.8). Cuando tenemos en cuenta ambas lateralidades, las entesis que presentan asociaciones significativas con los sexos son el tríceps braquial, supinador, braquial anterior, pronador redondo, dorsal ancho, braquiorradial y origen del deltoides. Si realizamos las correlaciones parciales sobre las lateralidades derecha e izquierda por separado, observamos que la lateralidad derecha muestra asociaciones con el sexo de los individuos para el dorsal ancho y origen del deltoides, mientras que la lateralidad izquierda lo hace para el supinador, braquial anterior y braquiorradial. Debido a que todos los coeficientes son positivos, indican que los valores más altos de robusticidad se asocian con el sexo masculino.

Tabla 7.8. Correlación parcial de Spearman entre los grados de robusticidad y el sexo de los individuos, controlando su tamaño corporal y edad, en la muestra de los miembros superiores de los esqueletos completos. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Unidad anatómica	Entesis	Variable de control: tamaño						Variable control: edad					
		Ambas lateralidades		Lateralidad derecha		Lateralidad izquierda		Ambas lateralidades		Lateralidad derecha		Lateralidad izquierda	
		n	R	n	R	n	R	n	R	n	R	n	R
Cúbito	Tríceps braquial	23	0,45*	11	0,61*	12	0,33	23	0,61**	11	0,56	12	0,65**
	Supinador	23	0,43*	11	0,08	12	0,63*	23	0,47*	11	0,22	12	0,77**
	Braquial anterior	23	0,72**	11	0,52	12	0,88**	23	0,60**	11	0,38	12	0,78**
Radio	Bíceps braquial	16	0,28	7	-0,03	9	0,53	16	0,28	7	0,10	9	0,56
	Pronador redondo	16	0,60**	7	0,89**	9	0,45	16	0,60**	7	0,65	9	0,35
	Memb. Interósea	16	-0,40	7	-0,07	9	-0,65*	16	-0,40	7	0,02	9	-0,52
Húmero	Pectoral mayor	28	0,47**	13	0,38	15	0,61**	28	0,30	13	0,41	15	0,27
	Dorsal ancho	28	0,46**	13	0,68**	15	0,39	28	0,50**	13	0,71**	15	0,40
	Deltoides	28	0,29	13	0,32	15	0,31	28	0,42*	13	0,43	15	0,48
	Braquiorradial	28	0,48**	13	0,39	15	0,60**	28	0,52**	13	0,52	15	0,63**
Clavícula	Costoclavicular	24	0,29	12	0,32	12	0,24	24	0,14	12	0,04	12	0,30
	Conoide	24	0,34	12	0,35	12	0,39	24	0,57**	12	0,36	12	0,80**
	Trapezoide	24	0,24	12	0,13	12	0,38	24	0,21	12	0,16	12	0,31
	Pect. mayor	24	0,06	12	0,15	12	-0,02	24	0,23	12	0,24	12	0,23
	Deltoides	24	0,60**	12	0,68**	12	0,59*	24	0,42*	12	0,67**	12	0,22



## 7.1.1.1.1.2. Asimetría bilateral

En la mayoría de los individuos de ambos sexos, las entesis presentaron cierto grado de asimetría bilateral, con diferencias de un grado entre una lateralidad y la otra, mientras que en muy pocos casos la diferencia es mayor llegando hasta tres puntos de diferencia (Figura 7.2). No obstante, ninguna entesis arrojó diferencias estadísticamente significativas (Tabla 7.9). Por otro lado, hay ciertas entesis que no presentaron asimetría alguna en la totalidad del sexo analizado. Los femeninos presentan ausencia en el tríceps braquial, bíceps braquial, braquiorradial, trapezoide y origen del deltoides. En cambio, en el sexo masculino la presenta solamente en el braquial anterior.

Por otro lado, si bien hay ciertos individuos que tienen mayor robusticidad en las entesis izquierdas, hay una tendencia a que la lateralidad derecha presente mayores valores que la izquierda.

Tabla 7.9. Asimetría bilateral en la expresión de los grados de robusticidad en la muestra de los miembros superiores de los esqueletos completos. Resultados del test del signo de Wilcoxon. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Unidad anatómica	Entesis	Femeninos				Masculinos			
		n total	n d>i	n i>d	i=d	n total	n d>i	n i>d	i=d
Cúbito	Tríceps braquial	3	0	0	3	4	2	2	0
	Supinador	3	2	0	1	4	1	2	1
	Braquial anterior	3	2	0	1	4	0	0	4
Radio	Bíceps braquial	2	0	0	2	5	0	2	3
	Pronador redondo	2	0	1	1	5	0	1	4
	Mem. Interósea	2	0	1	1	5	2	1	2
Húmero	Pectoral mayor	3	1	1	1	8	3	0	5
	Dorsal ancho	3	2	1	0	8	3	1	4
	Deltoides	3	1	0	2	8	1	0	7
	Braquiorradial	3	0	0	3	8	2	1	5
Clavícula	Costoclavicular	3	1	0	2	6	1	1	4
	Conoide	3	1	1	1	6	1	2	3
	Trapezoide	3	0	0	3	6	1	1	4
	Pect. Mayor	3	1	0	2	6	1	1	4
	Deltoides	3	0	0	3	6	2	0	4

$n$ = número de casos,  $d$ = lateralidad derecha;  $i$ = lateralidad izquierda

Figura 7.2. Asimetría bilateral en la inserción del pectoral mayor (foto izquierda) y en el supinador (foto derecha) en un individuo femenino del sitio Cerro Lutz (CL 21). Nótese el mayor desarrollo

que presenta el húmero y cúbito derechos (A) frente sus antimeros (B). Las flechas blancas señalan las respectivas entesis.



#### 7.1.1.1.2. Miembros inferiores

Los individuos femeninos difieren de los masculinos en la distribución y promedios de los grados de desarrollo de las entesis. Los individuos femeninos presentan promedios más bajos que los masculinos (Tabla 7.10). A su vez, en la Tabla 7.11 se observa que, si bien los individuos femeninos abarcan los grados entre el 0 y 3, sus frecuencias más altas suelen ubicarse entre los grados 0 y 2, mientras que entre los individuos masculinos las frecuencias más altas se presentan, siempre, en grados mayores que los individuos femeninos (entre 2 y 4).

Cuando se ordenan en un ranking de mayor a menor los promedios de cada entesis, también se observan ciertas diferencias entre los sexos. Según los puntos de corte establecidos (1,13 para los femeninos y 2,06 para los masculinos), entre los femeninos las entesis más desarrolladas corresponden en primer lugar al iliopsoas, seguida por el glúteo mayor y el sóleo (Tabla 7.10). En cambio, para los individuos masculinos, la entesis con mayores promedios corresponde al glúteo mayor. Al comparar los valores de los rankings para cada entesis en particular entre ambos sexos,

algunas de ellas presentan puntajes mayores en el sexo femenino y otras en el sexo masculino, verificándose en algunas entesis grandes diferencias en relación con otras (Figura 7.3). Las que presentan mayores diferencias a favor del sexo masculino son: el glúteo mayor y el cuádriceps y, para el sexo femenino, el iliopsoas y el sóleo.

Por otro lado, ambos sexos son bastante heterogéneos en su interior. Esto puede verse tanto en la distribución de las frecuencias que representa cada grado de robusticidad (Tabla 7.11), como así también en los coeficientes de variación (Tabla 7.10). En el primer caso, observamos que, a excepción del glúteo mayor e iliopsoas entre los femeninos y del sóleo entre los masculinos, el resto de las entesis tienen una gran dispersión de frecuencias entre los distintos grado de robusticidad, que no sobrepasan el 50%. Esto coincide con los valores de los coeficientes de variación, cuyos resultados son superiores al 50%, con mayor énfasis entre los individuos femeninos.

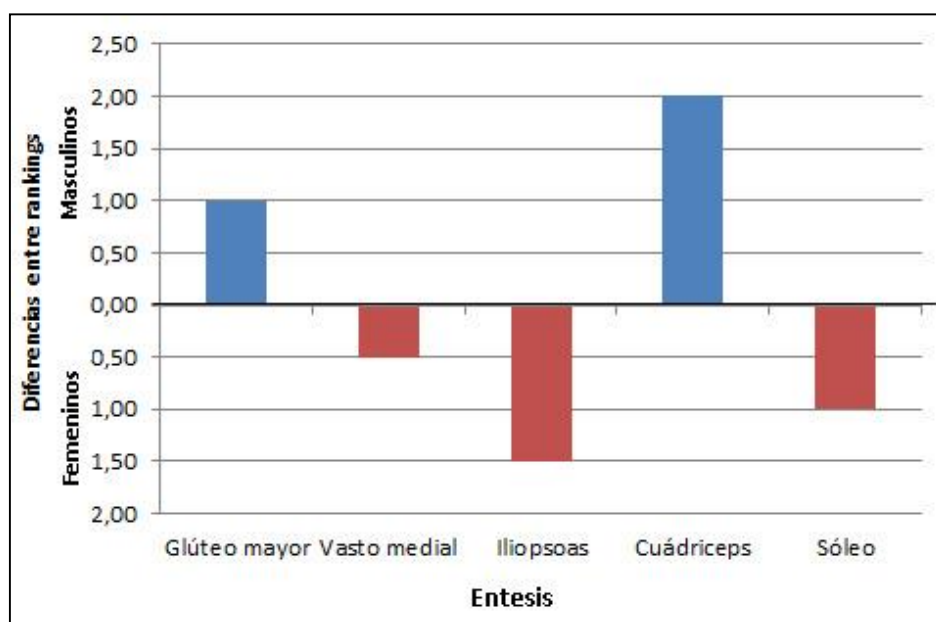
*Tabla 7.10. Promedios de los grados de robusticidad ordenados de mayor a menor, desvíos estándar (DS) y coeficientes de variación (CV) por sexo para cada entesis analizada, en la muestra de los miembros inferiores de los esqueletos completos. La línea punteada delimita las entesis con mayores cambios entésicos en referencia al punto de corte establecido.*

Entesis	Femeninos			Entesis	Masculinos		
	Promedio	DS	CV		Promedio	DS	CV
Iliopsoas	1,50	0,93	61,72	Glúteo mayor	2,91	0,87	29,83
Glúteo mayor	1,25	0,46	37,03	Iliopsoas	2,00	1,23	61,72
Sóleo	1,13	1,25	110,79	Cuádriceps	2,00	1,21	60,70
Vasto medial	0,88	1,13	128,68	Sóleo	1,85	0,59	31,74
Cuádriceps	0,88	1,13	128,68	Vasto medial	1,55	0,91	58,99

Tabla 7.11. Frecuencias relativas para cada grado de robusticidad por entesis y sexo, junto a su distribución de frecuencias (el color rojo se señala la frecuencia más alta para los individuos femeninos y en azul para los masculinos) en la muestra de los miembros inferiores de los esqueletos completos.

Unidad anatómica	Entesis	Sexo	Grados					Distribución de frecuencias
			0	1	2	3	4	
Fémur	Glúteo mayor	Femenino	0	75	25	0	0	
		Masculino	0	0	33,33	33,33	33,33	
	Vasto medial	Femenino	50	25	0	25	0	
		Masculino	16,67	16,67	58,33	8,333	0	
	Iliopsoas	Femenino	25	0	75	0	0	
		Masculino	16,67	16,67	25	33,33	8,333	
Aductores	Femenino	0	75	25	0	0		
	Masculino	0	0	66,67	33,33	0		
Tibia	Cuádriceps	Femenino	50	25	0	25	0	
		Masculino	20	0	50	20	10	
	Sóleo	Femenino	25	50	0	25	0	
		Masculino	0	20	70	10	0	

Figura 7.11. Diferencias entre sexos según el posicionamiento de cada entesis en el ranking de promedios de robusticidad, en la muestra de los miembros inferiores de los esqueletos completos. El barras bordó señalan a los individuos femeninos, mientras que las de color azul a los masculinos.



Los resultados de la prueba de Mann-Whitney muestran que existen diferencias entre los sexos en el glúteo mayor y cuádriceps, al considerar a ambas lateralidades (Tabla 7.12). Si las separamos, continúa habiendo diferencias en el glúteo mayor tanto derecho como izquierdo. Estos resultados coinciden con los obtenidos de la correlación de Spearman (Tabla 7.13). Todas las correlaciones arrojaron valores positivos, indicando que los valores más altos de desarrollo de las entesis corresponden a los individuos masculinos<sup>3</sup>.

Tabla 7.12. Diferencias entre ambos sexos con respecto a los grados de robusticidad, en la muestra de los miembros inferiores de los esqueletos completos. Resultados de la prueba de Mann-Whitney. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Unidad anatómica	Entesis	Ambas lateralidades			Lateralidad derecha			Lateralidad izquierda		
		n <sub>fem</sub>	n <sub>masc</sub>	U	n <sub>fem</sub>	n <sub>masc</sub>	U	n <sub>fem</sub>	n <sub>masc</sub>	U
Fémur	Glúteo mayor	8	22	9**	4	10	2*	4	12	2,5**
	Vasto medial	8	22	55	4	10	12,5	4	12	15
	Iliopsoas	8	22	66	4	10	14	4	12	19
Tibia	Cuádriceps	8	20	41*	4	10	12	4	10	8,5
	Sóleo	8	20	45,5	4	10	11,5	4	10	11

Tabla 7.13. Resultados de la correlación de Spearman entre los grados de robusticidad el sexo de los individuos, en la muestra de los miembros inferiores de los esqueletos completos En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Unidad anatómica	Entesis	Ambas lateralidades		Lateralidad derecha		Lateralidad izquierda	
		n	R	n	R	n	R
Fémur	Glúteo mayor	30	0,71**	14	0,73**	16	0,70**
	Vasto medial	30	0,30	14	0,31	16	0,30
	Iliopsoas	30	0,20	14	0,25	16	0,16
Tibia	Cuádriceps	28	0,39*	14	0,33	14	0,48
	Sóleo	28	0,36	14	0,36	14	0,37

<sup>3</sup> Para un soporte gráfico de las correlaciones remitirse a las Figuras 2.9 y 2.10 del Anexo II.

## 7.1.1.1.2.1. Relación con el tamaño corporal y la edad de los individuos

El iliopsoas es la única entesis que guarda relación con el tamaño corporal (Tabla 7.14) y con la edad (Tabla 7.15), tanto al considerar a ambas lateralidades como sólo a la derecha. En cuanto al tamaño, debido a que las correlaciones son positivas indican que es esperable un incremento en el tamaño de dichas entesis en los individuos de mayor tamaño corporal<sup>4</sup>. En cambio, en la edad, las correlaciones son negativas, indicando que los valores más altos de robusticidad son esperables en individuos más jóvenes.

Tabla 7.14. Correlación de Spearman entre tamaño corporal y grados de robusticidad en la muestra de los miembros inferiores de los esqueletos completos En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Unidad anatómica	Entesis	Ambas lateralidades		Lateralidad derecha		Lateralidad izquierda	
		n	R	n	R	n	R
Fémur	Glúteo mayor	30	0,36	14	0,22	16	0,48
	Vasto medial	30	-0,05	14	-0,15	16	0,06
	Iliopsoas	30	-0,50**	14	-0,58**	16	-0,43
Tibia	Cuádriceps	28	-0,17	14	-0,15	14	-0,20
	Sóleo	28	0,34	14	0,24	14	0,43

Tabla 7.15. Correlación de Spearman entre la edad de los individuos y los grados de robusticidad en la muestra de los miembros inferiores de los esqueletos completos. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Unidad anatómica	Entesis	Ambas lateralidades		Lateralidad derecha		Lateralidad izquierda	
		n	R	n	R	n	R
Fémur	Glúteo mayor	30	0,36	14	0,22	16	0,48
	Vasto medial	30	-0,05	14	-0,15	16	0,06
	Iliopsoas	30	-0,49**	14	-0,58*	16	-0,43
Tibia	Cuádriceps	28	-0,17	14	-0,15	14	-0,19
	Sóleo	28	-0,33	14	0,24	14	0,43

Ahora bien, si disminuimos nuestra escala de análisis hacia interior de cada sexo y tenemos ambas lateralidades en cuenta (Tabla 7.16), observamos que el tamaño

<sup>4</sup> Para una visión gráfica ver Figuras 2.11 y 2.12 del Anexo II.

corporal tiene correlaciones negativas para el sexo femenino en el glúteo mayor, vasto medial, cuádriceps y sóleo. Esto indica que los valores más altos de desarrollo de entesis se encuentran entre los individuos de tamaños corporales menores. Para el sexo masculino no se encontraron correlaciones entre el tamaño corporal y el desarrollo de las entesis.

En cuanto a la edad, las correlaciones entre las entesis al interior del sexo femenino ocurren en el sóleo. Mientras que para el sexo masculino ocurren en el iliopsoas y en el cuádriceps. Ahora bien, entre los femeninos los coeficientes son positivos indicando que los valores más altos de robusticidad se encuentran entre los individuos más adultos. En cambio, entre los masculinos los resultados son negativos, es decir que entre los individuos más jóvenes se encuentran las entesis con mayor desarrollo.

Tabla 7.16. Correlaciones de Spearman entre los grados de robusticidad, la edad y tamaño corporal al interior de cada sexo en la muestra de los miembros inferiores de los esqueletos completos. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Unidad anatómica	Entesis	Tamaño				Edad			
		Femenino		Masculino		Femenino		Masculino	
		n	R	n	R	n	R	n	R
Fémur	Glúteo mayor	8	-0,77*	22	-0,05	8	0,57	22	0,36
	Vasto medial	8	-0,94**	22	-0,24	8	0,23	22	-0,31
	Iliopsoas	8	-0,26	22	0,01	8	-0,57	22	-0,55**
Tibia	Cuádriceps	8	-0,94**	20	-0,35	8	0,23	20	-0,57**
	Sóleo	8	-0,77*	20	0,25	8	0,80*	20	0,00

Entonces debido a que las entesis demostraron correlaciones con el tamaño corporal y la edad de los individuos, se llevó a cabo un análisis de correlaciones parciales de Spearman controlando las variables de tamaño corporal y edad, donde se observa que algunas entesis mantienen sus correlaciones con el sexo de los individuos (Tabla 7.17). Dichas correlaciones ocurren en el glúteo mayor y en cuádriceps al considerar a ambas lateralidades juntas. Al separar las lateralidades encontramos asociaciones en el glúteo mayor derecho e izquierdo, vasto medial derecho y cuádriceps izquierdo. Dado

que todas las correlaciones son positivas, los valores más altos de desarrollo de las entesis corresponden al sexo masculino.

Tabla 7.17. Correlación parcial de Spearman entre los grados de robusticidad y el sexo de los individuos, controlando su tamaño corporal y edad, en la muestra de los miembros inferiores de los esqueletos completos. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Unidad anatómica	Entesis	Variable de control: tamaño						Variable control: edad					
		Ambas lateralidades		Lateralidad derecha		Lateralidad izquierda		Ambas lateralidades		Lateralidad derecha		Lateralidad izquierda	
		n	R	n	R	n	R	n	R	n	R	n	R
Fémur	Glúteo mayor	30	0,61**	13	0,67**	15	0,61**	30	0,72**	13	0,74**	15	0,69**
	Vasto medial	30	0,44*	13	0,67**	15	0,47	30	0,31	13	0,73**	15	0,47
	Iliopsoas	30	0,16	13	0,20	15	0,16	30	0,30	13	0,53*	15	0,41
Tibia	Cuádriceps	28	0,56**	14	0,52*	14	0,61**	28	0,45*	14	0,36	14	0,53*
	Sóleo	28	0,28	14	0,25	14	0,32	28	0,32	14	0,33	14	0,32

#### 7.1.1.1.2.2. Asimetría bilateral

En la mayoría de los individuos, las entesis presentaron cierto grado de asimetría bilateral, con diferencias de un grado entre una lateralidad y la otra, mientras que en un solo caso la diferencia es mayor llegando hasta tres puntos de diferencia (Figura 7.12). No obstante, ninguna de ellas fue estadísticamente significativa (Tabla 7.18). Por otro lado, en ambos sexos hay ciertas entesis que no presentaron asimetría alguna. Para el sexo femenino éstas son el glúteo mayor y el iliopsoas, mientras que para el sexo masculino es el cuádriceps.

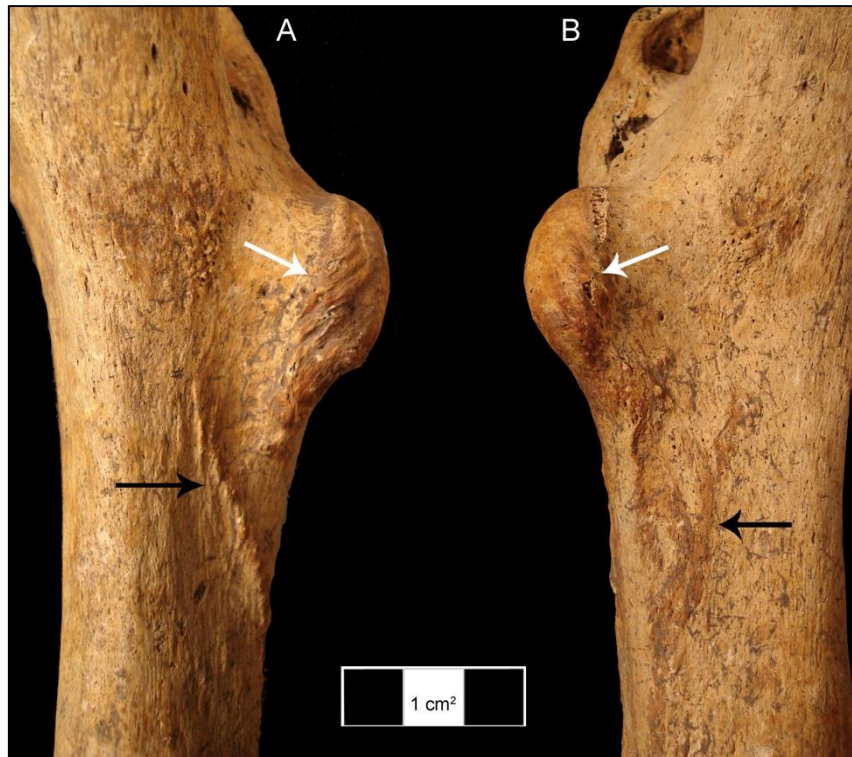


Tabla 7.18. Asimetría bilateral en la manifestación de los grados de robusticidad en la muestra de los miembros inferiores de los esqueletos completos. Test del signo de Wilcoxon. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Unidad anatómica	Entesis	Femeninos			Mascullinos				
		$n_{total}$	$n_{d>i}$	$n_{i>d}$	$i=d$	$n_{total}$	$n_{d>i}$	$n_{i>d}$	$i=d$
Fémur	Glúteo mayor	4	0	0	4	10	1	1	8
	Vasto medial	4	1	0	3	10	1	1	8
	Iliopsoas	4	0	0	4	10	1	2	7
Tibia	Cuádriceps	4	1	0	3	10	0	0	10
	Sóleo	4	1	0	3	10	2	1	7

$n$ = total de casos,  $i$ = lateralidad izquierda,  $d$ = lateralidad derecha.

Figura 7.12. Asimetría bilateral en individuo masculino del sitio Cerro Lutz (CL 14) en la inserción del vasto medial (flecha negra) e iliopsoas (flecha blanca). Nótese el mayor desarrollo de ambas entesis en la lateralidad derecha (A) frente a la izquierda (B), donde también se puede ver la presencia de entesofitos.

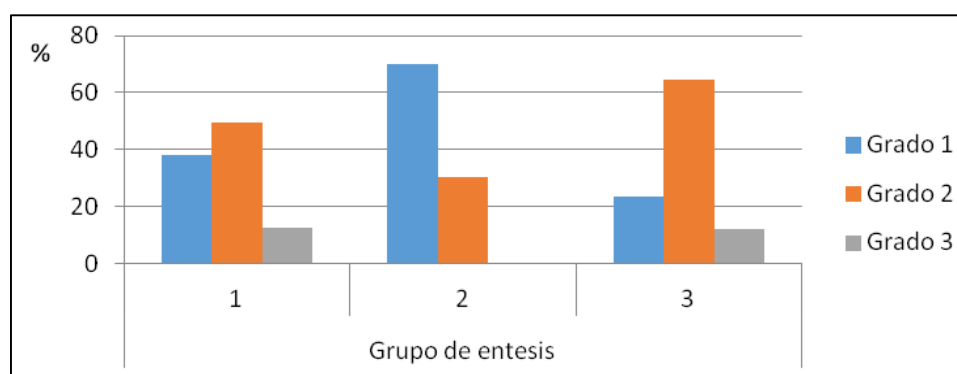


### 7.1.1.2. Alteraciones no patológicas

#### 7.1.1.2.1. Miembros superiores

En el grupo 1 se observa que son pocas las entesis que no presentan alteraciones (grado 1: 37,93%, n=33). La mayoría de las entesis de ambos sexos tienen presencia de irregularidades en los bordes y en la superficie de inserción (grado 2: 49,43%, n= 43), mientras que en ciertos casos ocurre la presencia de porosidad y de entesofitos (grado 3: 12,64%, n= 11) (Figura 7.13). En el grupo 2, la mayoría de las entesis no exhiben cambios sustanciales (grado 1: 69,86%, n=51). Se caracterizan por la presencia de superficies regulares, con ausencia de entesofitos o de placa de erosión y, generalmente, con presencia de pequeñas crestas perpendiculares al eje de inserción. Un porcentaje menor (30,14%, n=22) presentó entesofitos menores a los 2 mm (grupo 2). Por último, en el grupo 3 la mayoría de los cambios observados se dividen entre, por un lado, un 64,44% (n= 116) de las entesis presentaron una irregularidad en la zona de inserción con ausencia de entesofitos o de crestas, o bien se caracterizan por la presencia de una fosa o depresión del hueso cortical con un largo inferior a los 20 mm (grado 2). Por otro lado, un 23,33% (n= 42) de las entesis poseen una superficie regular sin alteraciones (grado 1) y un 12,22% (n= 22) presentaron crestas o depresiones mayores a los 20 mm.

*Figura 7.13. Porcentaje de los diferentes grados de alteraciones no patológicas por grupo de entesis en los miembros superiores de la muestra de esqueletos completos.*



Al disminuir la escala de análisis al interior de cada grupo de entesis -para analizar las frecuencias relativas de las alteraciones en cada tipo inserción-, se observan ciertas diferencias entre los sexos (Tabla 7.19). Los individuos del sexo masculino presentan mayores frecuencias que los individuos femeninos en grados más avanzados en el conoide, origen del pectoral mayor y del deltoides. Lo inverso ocurre en el braquiorradial, dorsal ancho y costoclavicular donde los individuos femeninos presentan frecuencias relativas más altas que los masculinos para grados elevados. Sin embargo, existe un número elevado de entesis donde ambos sexos presentan sus frecuencias relativas más altas en los mismos grados.

Tabla 7.19. Frecuencias relativas para cada grado de alteración no patológica por entesis y sexo, junto a su distribución de frecuencias (el color rojo se señala la frecuencia más alta para los individuos femeninos y en azul para los masculinos) en los miembros superiores de la muestra de esqueletos completos.

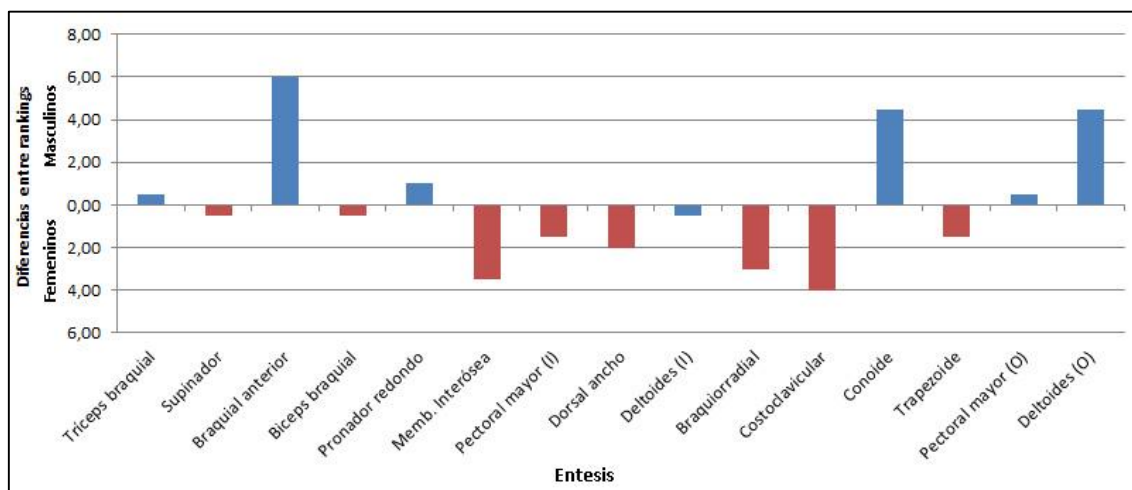
Grupo de entesis	Unidad Anatómica	Entesis	Sexo	Grados			Distribución de frecuencias	
				1	2	3		
1	Cúbito	Braquial anterior	Femenino	25	62,5	12,5		
			Masculino	0	56,25	43,75		
	Radio	Biceps braquial	Femenino	0	100	0		
			Masculino	0	91,66	8,33		
	Clavícula	Conoide	Femenino	62,5	37,5	0		
			Masculino	17,65	70,59	11,76		
		Trapezoide	Femenino	0	100	0		
			Masculino	0	94,12	5,88		
2	Cúbito	Triceps braquial	Femenino	100	0	0		
			Masculino	62,5	37,5	0		
			Supinador	Femenino	100	0	0	
				Masculino	87,5	12,5	0	
Húmero	Braquiorradial	Femenino	37,5	62,5	0			
		Masculino	52,63	47,36	0			
3	Radio	Pronador redondo	Femenino	50	50	0		
			Masculino	25	75	0		
			Membrana interósea	Femenino	0	100	0	
				Masculino	16,66	83,33	0	
Húmero	Pectoral mayor	Femenino	0	75	25			
		Masculino	10,52	57,9	31,58			
		Dorsal ancho	Femenino	0	25	75		
			Masculino	21,05	78,94	0		
		Deltoides	Femenino	0	75	25		
			Masculino	0	68,42	31,57		
		Costoclavicular	Femenino	0	37,5	62,5		
			Masculino	11,76	52,82	35,42		
Clavícula	Pectoral mayor	Femenino	75	25	0			
		Masculino	41,17	52,94	5,88			
		Deltoides	Femenino	0	100	0		
			Masculino	0	35,29	64,7		

Por otro lado, al calcular las medias y desvíos estándar para cada entesis, se estableció como punto de corte el valor de 1,77 para los individuos femeninos y de 1,93 para los individuos masculinos. De esta manera, las entesis que registraron mayores alteraciones no patológicas entre los femeninos son -en primer lugar- el costoclavicular, seguida por la inserción del pectoral mayor y del deltoides, el bíceps braquial, membrana interósea, trapezoide, origen del deltoides y braquial anterior. En cambio, entre los individuos masculinos son -en primer lugar- el origen del deltoides, seguido por el braquial anterior, la inserción del deltoides, pectoral mayor, costoclavicular, bíceps braquial, trapezoide y conoide (Tabla 7.20). Cuando se calculan las diferencias en el posicionamiento de cada entesis según el ranking que ocupan para cada sexo, se observa que las que presentan mayores diferencias entre ambos sexos son: a favor del sexo masculino el braquial anterior, conoide y origen del deltoides; en cambio para el sexo femenino son la membrana interósea, el braquiorradial y el costoclavicular (Figura 7.14).

*Tabla 7.20. Promedios de los grados de alteración no patológica ordenados de mayor a menor, desvíos estándar (DS) y coeficientes de variación (CV) por sexo para cada entesis analizada de los miembros superiores de la muestra de esqueletos completos. I= inserción, O= origen. La línea punteada delimita las entesis con mayores cambios entésicos en referencia al punto de corte establecido.*

Entesis	Femeninos			Entesis	Masculinos		
	Promedio	DS	CV		Promedio	DS	CV
Costoclavicular	2,71	0,49	17,98	Deltoides (O)	2,65	0,49	18,61
Pectoral mayor (I)	2,25	0,46	20,57	Braquial anterior	2,44	0,51	21,02
Deltoides (I)	2,25	0,46	20,57	Deltoides (I)	2,32	0,48	20,62
Biceps braquial	2,00	0,00	0,00	Pectoral mayor (I)	2,21	0,63	28,53
Memb. Interósea	2,00	0,00	0,00	Costoclavicular	2,18	0,64	29,22
Trapezoide	2,00	0,00	0,00	Biceps braquial	2,07	0,26	13,86
Deltoides (O)	2,00	0,00	0,00	Trapezoide	2,06	0,24	11,78
Braquial anterior	1,86	0,69	37,16	Conoide	1,94	0,56	28,63
Dorsal ancho	1,75	0,46	26,45	Memb. Interósea	1,87	0,35	21,23
Braquiorradial	1,63	0,52	31,85	Pronador redondo	1,80	0,41	25,84
Pronador redondo	1,50	0,58	38,49	Dorsal ancho	1,79	0,42	23,41
Conoide	1,29	0,49	37,95	Pectoral mayor (O)	1,65	0,61	36,81
Pectoral mayor (O)	1,29	0,49	37,95	Braquiorradial	1,47	0,51	34,81
Tríceps braquial	1,00	0,00	0	Tríceps braquial	1,38	0,50	36,36
Supinador	1,00	0,00	0	Supinador	1,13	0,34	30,36

Figura 7.14. Diferencias entre sexos según el posicionamiento de cada entesis en el ranking de promedios de alteraciones no patológicas. Muestra de miembros superiores de la muestra de esqueletos completos. El barras bordó señalan a los individuos femeninos, mientras que las de color azul a los masculinos.



En tabla 7.20, también se pueden observar los coeficientes de variación que presenta cada una de las entesis para cada sexo. Los valores inferiores al 40% indican que si bien existe cierta variabilidad al interior de cada sexo, son bastantes homogéneos en la presentación de estos cambios entésicos. Esto puede también verse en la tabla 7.19 donde las frecuencias relativas más altas contienen más del 50% de los individuos.

Con fines de conocer si dichas asociaciones entre los sexos y las entesis son estadísticamente significativas, se realizó una prueba de Mann-Whitney. Los resultados indican que hay diferencias estadísticamente significativas entre ambos sexos en el conoide y en el origen del deltoides al tener en cuenta a ambas lateralidades. Si separamos las lateralidades se producen diferencias en el conoide izquierdo y en el origen del deltoides derecho (Tabla 7.21). Estos resultados coinciden con los de la correlación de Spearman (Tabla 7.22). Debido a que todos los coeficientes son positivos, la presencia de entesofitos o de irregularidades en la superficie de las entesis se encuentran asociados al sexo masculino.

Tabla 7.21. Diferencias significativas entre ambos sexos en relación a los grados de alteraciones no patológicas en los miembros superiores de la muestra de esqueletos completos. Resultados de la prueba de Mann-Whitney. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Unidad anatómica	Entesis	Ambas lateralidades			Lateralidad derecha			Lateralidad izquierda		
		n <sub>fem</sub>	n <sub>masc</sub>	U	n <sub>fem</sub>	n <sub>masc</sub>	U	n <sub>fem</sub>	n <sub>masc</sub>	U
Cúbito	Tríceps braquial	7	16	35	3	8	7,5	4	8	10
	Supinador	7	16	49	3	8	9	4	8	16
	Braquial anterior	7	16	30,5	3	8	8	4	8	7,5
Radio	Bíceps braquial	4	12	22	2	5	5	2	7	6
	Pronador redondo	4	12	18	2	5	4,5	2	7	4,5
	Memb. Interósea	4	12	20	2	5	5	2	7	5
Húmero	Pectoral mayor	8	19	75	4	9	16	4	10	18,5
	Dorsal ancho	8	19	73	4	9	14	4	10	14
	Deltoides	8	19	71	4	9	14,5	4	10	19
	Braquiorradial	8	19	64,5	4	9	12,5	4	10	20
Clavícula	Costoclavicular	7	17	32,5	4	8	9,5	3	9	7
	Conoide	7	17	25,5*	4	8	11	3	9	1,5*
	Trapezoide	7	17	56	4	8	14	3	9	13,5
	Pectoral mayor	7	17	40,5	4	8	12	3	9	8,5
	Deltoides	7	17	21**	4	8	4*	3	9	6

Tabla 7.22. Resultados de la correlación de Spearman entre los grados de alteraciones no patológicas y el sexo de los individuos en los miembros superiores de la muestra de esqueletos completos. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . – No se pudo realizar la correlación porque todos los valores de las entesis son iguales.

Unidad anatómica	Entesis	Ambas lateralidades		Lateralidad derecha		Lateralidad izquierda	
		n	R	n	R	n	R
Cúbito	Tríceps braquial	23	0,39	11	0,38	12	0,41
	Supinador	23	0,20	11	0,29	12	-
	Braquial anterior	23	0,41	11	0,29	12	0,52
Radio	Biceps braquial	16	0,15	7	0,00	9	0,19
	Pronador redondo	16	0,23	7	0,09	9	0,36
	Memb. Interósea	16	-0,22	7	0,00	9	-0,29
Húmero	Pectoral mayor	27	-0,01	13	-0,11	14	0,07
	Dorsal ancho	27	0,04	13	-0,28	14	0,30
	Deltoides	27	0,07	13	0,18	14	-0,06
	Braquiorradial	27	-0,14	13	-0,28	14	0,00
Clavícula	Costoclavicular	24	-0,39	12	-0,37	12	-0,41
	Conoide	24	0,51*	12	0,29	12	0,76**
	Trapezoide	24	0,13	12	0,21	12	-
	Pectoral mayor	24	0,28	12	0,24	12	0,31
	Deltoides	24	0,59**	12	0,71*	12	0,49

7.1.1.2.1.1. *Relación con el tamaño corporal y la edad de los individuos*

Al correlacionar el valor de las entesis con la edad de los individuos, se observa que la única entesis que tiene asociaciones es la inserción del pectoral mayor (Tabla 7.23). Al tener correlaciones negativas los individuos más jóvenes de la muestra son los que presentan algún tipo de irregularidad o fosa en el hueso cortical.

En cuanto al tamaño corporal se encontraron correlaciones positivas para el conoide en ambas lateralidades y en su lateralidad derecha, indicando un incremento de las irregularidades a medida que aumenta el tamaño corporal (Tabla 7.24). A su vez, se hallaron correlaciones negativas para el dorsal ancho derecho y para el costoclavicular, considerando ambas lateralidades, significando que a menor tamaño corporal se da la presencia de mayores irregularidades en dicha entesis.

*Tabla 7.23. Correlación de Spearman entre la edad de los individuos y los grados de alteraciones no patológicas en los miembros superiores de la muestra de esqueletos completos. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . – No se pudo realizar la correlación porque todos los valores de las entesis son iguales.*

Unidad anatómica	Entesis	<u>Ambas lateralidades</u>		<u>Lateralidad derecha</u>		<u>Lateralidad izquierda</u>	
		n	R	n	R	n	R
Cúbito	Tríceps braquial	23	-0,17	11	-0,17	12	-0,15
	Supinador	23	0,13	11	0,16	12	-
	Braquial anterior	23	-0,12	11	-0,10	12	-0,17
Radio	Bíceps braquial	16	0,16	7	-	9	0,15
	Pronador redondo	16	0,08	7	-0,16	9	0,23
	Memb. Interósea	16	-0,46	7	-	9	-0,57
Húmero	Pectoral mayor	27	<b>-0,67**</b>	13	<b>-0,64*</b>	14	<b>-0,64*</b>
	Dorsal ancho	27	-0,29	13	-0,41	14	-0,35
	Deltoides	27	-0,04	13	-0,02	14	0,29
	Braquiorradial	27	-0,32	13	-0,18	14	-0,22
Clavícula	Costoclavicular	24	-0,23	12	-0,46	12	-0,07
	Conoide	24	0,05	12	0,06	12	-0,01
	Trapezoide	24	0,10	12	0,09	12	-
	Pectoral mayor	24	-0,19	12	-0,24	12	0,11
	Deltoides	24	0,07	12	0,05	12	0,24

Tabla 7.24. Correlación de Spearman entre tamaño corporal y grados de alteraciones no patológicas en miembros superiores de la muestra de esqueletos completos. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . – No se pudo realizar la correlación porque todos los valores de las entesis son iguales.

Unidad anatómica	Entesis	Ambas lateralidades		Lateralidad derecha		Lateralidad izquierda	
		n	R	n	R	n	R
Cúbito	Tríceps braquial	23	0,28	11	0,13	12	0,42
	Supinador	23	0,16	11	0,07	12	-
	Braquial anterior	23	0,06	11	-0,11	12	0,16
Radio	Bíceps braquial	16	-0,08	7	0,00	9	-0,14
	Pronador redondo	16	-0,13	7	-0,29	9	0,00
	Memb. Interósea	16	-0,16	7	0,00	9	-0,21
Húmero	Pectoral mayor	27	-0,31	13	-0,45	14	-0,20
	Dorsal ancho	27	-0,18	13	-0,63*	14	0,16
	Deltoides	27	-0,07	13	0,00	14	-0,15
	Braquiorradial	27	-0,10	13	-0,16	14	-0,02
Clavícula	Costoclavicular	24	-0,45*	12	-0,46	12	-0,43
	Conoide	24	0,47*	12	0,17	12	0,80**
	Trapezoide	24	0,14	12	0,22	12	-
	Pectoral mayor	24	0,06	12	0,07	12	0,00
	Deltoides	24	0,27	12	0,29	12	0,27

Ahora bien, si disminuimos la escala de análisis al interior de cada sexo, observamos que, en los individuos femeninos, las entesis que se relacionan con el tamaño corporal son el origen e inserción del pectoral mayor, el braquiorradial y el costoclavicular. El sexo masculino presenta únicamente correlaciones negativas con el tamaño corporal en el braquial anterior, pronador redondo e inserción del pectoral mayor. Las correlaciones negativas indican que las irregularidades en la superficie, entesofitos y fosas corticales de dichas entesis se asocian con tamaños corporales pequeños, lo contrario para las correlaciones que son positivas. En cuanto a las asociaciones con la edad, no hay correlaciones al interior del sexo femenino. En cambio, entre los masculinos se encuentran con coeficientes negativos en el braquial anterior y en la inserción del pectoral mayor. Estos resultados indican que dichas entesis presentan irregularidades, entesofitos o fosas corticales en su superficie en los individuos más jóvenes (Tabla 7.25).



Tabla 7.25. Correlaciones de Spearman entre la edad, el tamaño corporal y los grados de alteración no patológicas al interior de cada sexo en los miembros superiores de la muestra de esqueletos completos. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . – No se pudo realizar la correlación porque todos los valores de las entesis son iguales.

Unidad anatómica	Entesis	Tamaño				Edad			
		Femenino		Masculino		Femenino		Masculino	
		n	R	n	R	n	R	n	R
Cúbito	Tríceps braquial	7	-	16	-0,06	7	-	16	-0,34
	Supinador	7	-	16	0,00	7	-	16	0,04
	Braquial anterior	7	-0,66	16	-0,50*	7	0,64	16	-0,68**
Radio	Biceps braquial	4	-	12	-0,31	4	-	12	0,15
	Pronador redondo	4	-	12	-0,7*	4	1,00	12	-0,29
	Memb. Interósea	4	-	12	0,00	4	-	12	-0,52
Húmero	Pectoral mayor	8	-0,77**	16	-0,47*	8	-0,58	16	-0,67**
	Dorsal ancho	8	0,00	16	-0,45	8	-0,58	16	-0,29
	Deltoides	8	0,26	16	-0,29	8	0,58	16	-0,04
	Braquiorradial	8	0,80*	16	-0,11	8	0,26	16	-0,32
Clavícula	Costoclavicular	7	-0,81*	17	-0,12	7	0,54	17	-0,27
	Conoide	7	-0,24	17	0,21	7	0,09	17	-0,19
	Trapezoide	7	-	17	0,05	7	-	17	0,06
	Pectoral mayor	7	0,81*	17	-0,46	7	-0,54	17	-0,24
	Deltoides	7	-	17	-0,42	7	-	17	-0,14

Entonces debido a estas asociaciones entre las edades, por un lado, y el tamaño corporal, por el otro, y las irregularidades de las entesis, se realizaron correlaciones parciales de Spearman entre el sexo de los individuos y las entesis controlando los efectos del tamaño corporal y la edad. Los resultados pueden verse en la Tabla 7.26, donde al considerar ambas lateralidades las únicas entesis que guardan relación con el sexo son el braquial anterior y el origen del deltoides. En cambio, si tratamos a ambas lateralidades por separado, la derecha se correlaciona con el origen del deltoides nuevamente; y la lateralidad izquierda con el braquial anterior. Al ser todas ellas correlaciones positivas indican que los grados más altos de irregularidades de la superficie en las entesis se asocian con el sexo masculino.

Tabla 7.26. Correlación parcial de Spearman entre los grados de alteración no patológica en miembros superiores de la muestra de esqueletos completos y el sexo de los individuos, controlando su tamaño corporal y edad. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . – No se pudo realizar la correlación porque todos los valores de las entesis son iguales.

Unidad anatómica	Entesis	Variable de control: tamaño						Variable control: edad					
		Ambas lateralidades		Lateralidad derecha		Lateralidad izquierda		Ambas lateralidades		Lateralidad derecha		Lateralidad izquierda	
		n	R	n	R	n	R	n	R	n	R	n	R
Cúbito	Tríceps braquial	23	0,28	11	0,43	12	0,12	23	0,48*	11	0,50	12	0,48
	Supinador	23	0,12	11	0,36	12	-	23	0,17	11	0,24	12	-
	Braquial anterior	23	0,60**	11	0,59*	12	0,68**	23	0,49*	11	0,36	12	0,60*
Radio	Biceps braquial	16	0,32	7	-	9	0,42	16	0,12	7	-	9	0,16
	Pronador redondo	16	0,51*	7	0,54	9	0,51	16	0,22	7	0,10	9	0,32
	Memb. Interósea	16	-0,14	7	-	9	-0,20	16	-0,15	7	-	9	-0,19
Húmero	Pectoral mayor	27	0,40*	13	0,46	14	0,36	27	0,23	13	0,15	14	0,28
	Dorsal ancho	27	0,31	13	0,46	14	0,28	27	0,16	13	-0,16	14	0,41
	Deltoides	27	0,20	13	0,30	14	0,10	27	0,03	13	0,20	14	-0,13
	Braquiorradial	27	-0,10	13	-0,25	14	0,02	27	-0,09	13	-0,23	14	0,05
Clavícula	Costoclavicular	24	-0,08	12	0,01	12	-0,14	24	-0,35	12	-0,23	12	-0,41
	Conoide	24	0,25	12	0,27	12	0,40	24	0,52**	12	0,29	12	0,81**
	Trapezoide	24	0,04	12	0,06	12	-	24	0,10	12	0,19	12	-
	Pectoral mayor	24	0,39	12	0,36	12	0,45	24	0,37	12	0,36	12	0,29
	Deltoides	24	0,64**	12	0,85**	12	0,44	24	0,59**	12	0,74**	12	0,44

#### 7.1.1.2.1.2. Asimetría bilateral

La mayoría de los individuos de ambos sexos presentan ausencia de asimetría bilateral. Cuando presente, la diferencia entre ambas lateralidades es de un grado, generalmente a favor de la lateralidad derecha. Para el sexo femenino, estas entesis son el braquial anterior, dorsal ancho, braquiorradial y conoide. En el sexo masculino, la asimetría bilateral ocurre en la inserción del deltoides, braquiorradial, costoclavicular, conoide, trapezoide, origen del pectoral mayor y del deltoides (Figura 7.15). Las diferencias entre lateralidades no son significativas (Tabla 7.27).

Tabla 7.27. Asimetría bilateral en la manifestación de alteraciones no patológicas en miembros superiores de la muestra de esqueletos completos. Test del signo de Wilcoxon.

Unidad anatómica	Entesis	Femeninos				Masculinos			
		n <sub>total</sub>	n <sub>d&gt;i</sub>	n <sub>i&gt;d</sub>	i=d	n <sub>total</sub>	n <sub>d&gt;i</sub>	n <sub>i&gt;d</sub>	i=d
Cúbito	Tríceps braquial	3	0	0	3	4	0	0	4
	Supinador	3	0	0	3	4	0	0	4
	Braquial anterior	3	1	0	2	4	0	0	4
Radio	Bíceps braquial	2	0	0	2	5	0	0	5
	Pronador redondo	2	0	0	2	5	0	0	5
	Memb. Interósea	2	0	0	2	5	0	0	5
Húmero	Pectoral mayor	4	0	0	4	8	0	0	8
	Dorsal ancho	4	2	0	2	8	0	0	8
	Deltoides	4	0	0	4	8	2	0	6
	Braquiorradial	4	1	0	3	8	1	0	7
Clavícula	Costoclavicular	3	0	0	3	7	2	2	3
	Conoide	3	1	0	2	7	2	2	3
	Trapezoide	3	0	0	3	7	1	0	6
	Pectoral mayor	3	0	0	3	7	0	3	4
	Deltoides	3	0	0	3	7	2	1	4

n= total de casos, d= lateralidad derecha, i=lateralidad izquierda.

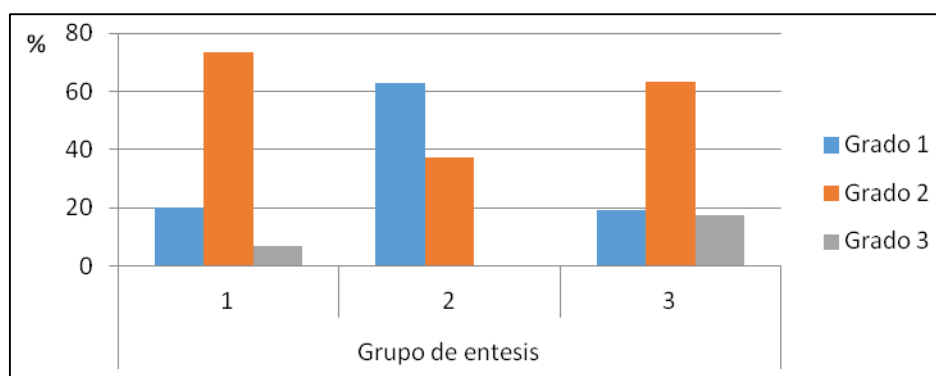
Figura 7.15. Asimetría bilateral en individuo masculino del sitio Garín en la inserción del braquiorradial. Nótese la diferencia entre la lateralidad derecha (A, grado de alteración 2) con pequeña producción de entesofitos y la izquierda con una superficie regular (B, grado de alteración 1).



### 7.1.1.2.2. Miembros inferiores

En el grupo de entesis número 1, la mayoría de los cambios ocurren en el grado 2 (73,33%, n= 22), es decir que se observan modificaciones en el contorno y en la superficie de inserción en forma de irregularidades, siendo baja el porcentaje de veces en que se da la presencia de entesofitos (grado 3: 6,67%, n=2) o de una superficie regular sin alteraciones (grado 1: 20%, n=6) (Figura 7.16). En el grupo 2 las modificaciones en las entesis presentan mayores porcentajes en el grado 1 (62,96%, n=17), indicando que la apariencia de las mismas consta de una superficie regular con ausencia de entesofitos o de placa de erosión y con posible presencia de pequeñas crestas perpendiculares al eje de inserción. Son pocas las entesis que presentaron alteraciones en su superficie en forma de entesofitos menores a los 2 mm (grado 2: 37,04%, n= 10). En el grupo 3 el 63,16% (n= 36) de las entesis presentan una irregularidad en la mayor parte de la superficie de inserción, aunque con ausencia de producción ósea resaltada (grado 2). Un número menor de casos (17,54%, n=10) presentó presencia de crestas o de fosas corticales mayores a los 20 mm (grado 3), mientras que en un 19,30% (n= 11) de las entesis se observa una superficie regular sin alteraciones (grado 1).

Figura 7.16. Porcentaje de los diferentes grados de alteraciones no patológicas por grupo de entesis en miembros inferiores de la muestra de esqueletos completos.



Al analizar las frecuencias relativas que tiene cada grado de alteración no patológica por sexo y por inserción, se observa que el vasto medial del sexo masculino tiene frecuencias más altas en el grado 2 que el sexo femenino, mientras que en el

iliopsoas los individuos femeninos presentan mayores frecuencias en el grado 3 que los masculinos (Tabla 7.28). En el resto de las entesis ambos sexos tienen las frecuencias relativas más altas en los mismos grados, sin haber diferencias aparentes entre ambos sexos. Sin embargo, diferencias mayores aparecen cuando se considera la media aritmética de las entesis, donde los individuos femeninos poseen promedios más bajos que los masculinos para todas las entesis, con excepción del cuádriceps (Tabla 7.29). En su ordenamiento en un ranking de mayor a menor, el punto de corte para los individuos femeninos fue de 1,70, mientras que para los masculinos fue en 1,99. Esto establece que las entesis con mayores alteraciones no patológicas entre los femeninos se encuentran en el glúteo mayor, vasto medial e iliopsoas. En cambio, entre los masculinos, ocurre en el glúteo mayor y vasto medial. Ahora bien, al realizar las diferencias entre las posiciones de las entesis en los rankings masculinos y femeninos, se observa claramente que el glúteo mayor y el vasto medial presentan mayores cambios entre los masculinos, mientras que el iliopsoas, cuádriceps y sóleo lo hacen para los femeninos (Figura 7.17).

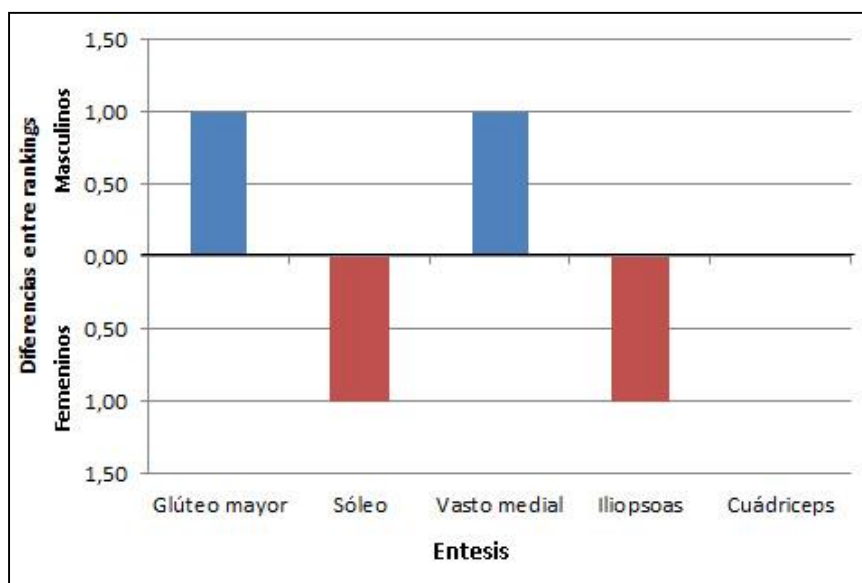
*Tabla 7.28. Frecuencias relativas para cada grado de alteración no patológica en los miembros inferiores de la muestra de esqueletos completos, por entesis y sexo, junto a su distribución de frecuencias (el color rojo se señala la frecuencia más alta para los individuos femeninos y en azul para los masculinos).*

Grupo de entesis	Unidad anatómica	Entesis	Sexo	n entesis	Grados			Distribución de frecuencias
					1	2	3	
1	Fémur	Iliopsoas	Femenino	8	0	25	75	
			Masculino	22	18,18	72,72	9,09	
2	Tibia	Cuádriceps	Femenino	8	62,5	37,5	0	
			Masculino	19	63,15	36,84	0	
3	Fémur	Glúteo mayor	Femenino	8	25	50	25	
			Masculino	22	0	54,54	45,45	
		Vasto medial	Femenino	8	62,5	37,5	0	
			Masculino	22	13,63	72,72	13,63	
	Tibia	Sóleo	Femenino	8	25	50	25	
			Masculino	19	5,26	68,42	26,31	

Tabla 7.29. Promedios de los grados de alteración no patológica en los miembros inferiores de la muestra de esqueletos completos, ordenados de mayor a menor, desvíos estándar (DS) y coeficientes de variación (CV) por sexo para cada entesis analizada. La línea punteada delimita las entesis con mayores cambios entésicos en referencia al punto de corte establecido.

Entesis	Femeninos			Masculinos			
	Promedio	DS	CV	Promedio	DS	CV	
Sóleo	2	0,75	37,79	Glúteo mayor	2,45	0,51	20,76
Glúteo mayor	2	0,76	37,80	Sóleo	2,21	0,53	24,21
Iliopsoas	1,75	0,46	26,45	Vasto medial	2,00	0,53	26,73
Vasto medial	1,38	0,52	37,64	Iliopsoas	1,91	0,53	27,57
Cuádriceps	1,37	0,51	37,63	Cuádriceps	1,36	0,49	36,21

Figura 7.17. Diferencias entre sexos según el posicionamiento de cada entesis en el ranking de promedios de alteración no patológica. Muestra de miembros inferiores de los esqueletos completos. Las barras bordó señalan a los individuos femeninos, mientras que las de color azul a los masculinos.



Por otro lado, al igual que sucede con los miembros superiores, los coeficientes de variación para cada entesis son menores al 40%, indicando una baja heterogeneidad al interior de cada sexo. Esto también coincide con que las frecuencias relativas más altas estén representadas por valores superiores al 50% para cada una de las entesis.

Con fines de evaluar si las diferencias entre los sexos son estadísticamente significativas, se realizó una prueba de Mann-Whitney. Los resultados mostraron diferencias únicamente en el vasto medial, tanto al considerar a ambas lateralidades juntas como en la izquierda (Tabla 7.30). Este resultado coincide con el obtenido de la correlación de Spearman (Tabla 7.31). Su coeficiente, al ser positivo, indica que los grados más avanzados de irregularidad en la superficie de inserción ocurren en el sexo masculino.

Tabla 7.30. Diferencias significativas entre ambos sexos en relación a los grados de alteraciones no patológicas en los miembros inferiores de la muestra de esqueletos completos. Resultados de la prueba de Mann-Whitney. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Unidad anatómica	Entesis	Ambas lateralidades			Lateralidad derecha			Lateralidad izquierda		
		n <sub>fem</sub>	n <sub>masc</sub>	U	n <sub>fem</sub>	n <sub>masc</sub>	U	n <sub>fem</sub>	n <sub>masc</sub>	U
Fémur	Glúteo mayor	8	22	58	4	10	15,5	4	12	13,5
	Vasto medial	8	22	40,5**	4	10	10	4	12	9,5*
	Iliopsoas	8	22	76	4	10	19,5	4	12	18,5
Tibia	Cuádriceps	8	19	75,5	4	9	15	4	10	17
	Sóleo	8	19	64	4	9	15	4	10	17

Tabla 7.31. Resultados de la correlación de Spearman entre los grados de alteraciones no patológicas en miembros inferiores de la muestra de esqueletos completos y el sexo de los individuos. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Unidad anatómica	Entesis	Ambas lateralidades		Lateralidad derecha		Lateralidad izquierda	
		n	R	n	R	n	R
Fémur	Glúteo mayor	30	0,29	14	0,21	16	0,37
	Vasto medial	30	0,49**	14	0,46	16	0,53*
	Iliopsoas	30	0,14	14	0,02	16	0,25
Tibia	Cuádriceps	27	-0,01	13	-0,16	14	0,14
	Sóleo	27	0,15	13	0,16	14	0,13

#### 7.1.1.2.2.1. Relación con tamaño corporal y edad de los individuos

Al correlacionar el valor de las entesis con la edad, se observa que las únicas entesis que tienen asociaciones significativas son el iliopsoas y el sóleo al considerar a ambas lateralidades juntas y el iliopsoas derecho (Tabla 7.32). Los coeficientes negativos que corresponden al iliopsoas, indican que son los individuos más jóvenes los que presentan algún tipo de alteración en los contornos o superficie de las entesis. En cambio, los valores positivos del sóleo indican que son los individuos más adultos, quienes presentan algún tipo de irregularidad con presencia de crestas y/o fosas corticales.

Tabla 7.32. Correlación de Spearman entre el grado de alteración no patológica en los miembros inferiores de la muestra de esqueletos completos y la edad de los individuos. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Unidad anatómica	Entesis	Ambas lateralidades		Lateralidad derecha		Lateralidad izquierda	
		n	R	n	R	n	R
Fémur	Glúteo mayor	30	0,32	14	0,32	16	0,31
	Vasto medial	30	-0,13	14	-0,10	16	-0,15
	Iliopsoas	30	-0,48**	14	-0,59*	16	-0,41
Tibia	Cuádriceps	27	-0,27	13	-0,16	14	-0,38
	Sóleo	27	0,45*	13	0,49	14	0,42

En cuanto al tamaño, no se encontraron correlaciones significativas para ninguna entesis. Estos resultados indican que no hay relación entre los grados de alteración de las entesis y el tamaño corporal de los individuos (Tabla 7.33). Sin embargo, al disminuir la escala de análisis al interior de cada sexo, se observa que ocurren correlaciones negativas significativas entre el tamaño corporal y las alteraciones de las entesis (Tabla 7.34). Estas correlaciones se dan en el glúteo mayor y en el sóleo para los individuos femeninos y en el vasto medial para los masculinos. Los coeficientes, al ser negativos, indican que a menor tamaño corporal se observan los mayores grados de alteraciones no patológicas en la superficie de las entesis. En cuanto a la edad, sólo ocurren correlaciones negativas significativas al interior del sexo masculino en el iliopsoas,



significando que son los individuos más jóvenes quienes evidencian algún que otra alteración en las entesis. En cambio, entre los femeninos hay correlaciones positivas significativas entre el glúteo mayor y el sóleo.

Tabla 7.33. Correlación de Spearman entre el grado de alteración no patológica en los miembros inferiores de la muestra de esqueletos completos y el tamaño corporal de los individuos. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Unidad anatómica	Entesis	<u>Ambas lateralidades</u>		<u>Lateralidad derecha</u>		<u>Lateralidad izquierda</u>	
		n	R	n	R	n	R
Fémur	Glúteo mayor	30	0,07	14	0,00	16	0,12
	Vasto medial	30	-0,04	14	-0,10	16	0,04
	Iliopsoas	30	0,02	14	-0,13	16	0,20
Tibia	Cuádriceps	27	-0,15	13	-0,30	14	-0,02
	Sóleo	27	0,16	13	0,19	14	0,15

Tabla 7.34. Correlaciones de Spearman entre la edad, tamaño corporal y el grado de alteración no patológica al interior de cada sexo, en los miembros inferiores de la muestra de esqueletos completos. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Unidad anatómica	Entesis	<u>Tamaño</u>				<u>Edad</u>			
		<u>Femenino</u>		<u>Masculino</u>		<u>Femenino</u>		<u>Masculino</u>	
		n	R	n	R	n	R	n	R
Fémur	Glúteo mayor	8	-0,94**	22	-0,14	8	0,70*	22	0,12
	Vasto medial	8	-0,58	22	-0,58**	8	-0,26	22	-0,18
	Iliopsoas	8	-0,26	22	-0,07	8	-0,57	22	-0,50*
Tibia	Cuádriceps	8	-0,58	19	-0,20	8	-0,26	19	-0,29
	Sóleo	8	-0,94**	19	0,39	8	0,71*	19	0,27

Debido a estos resultados, se realizaron correlaciones parciales de Spearman entre los valores de las alteraciones en las entesis y el sexo de los individuos, controlando el efecto de las variables de tamaño corporal y edad. La única entesis que continúa manteniendo relación con el sexo es el vasto medial, tanto para ambas lateralidades como para la lateralidad izquierda (Tabla 7.35). Dado que sus valores son positivos, indica que las alteraciones en la superficie de inserción tanto en forma de irregularidades o bien en forma crestas están asociadas con el sexo masculino.

Tabla 7.35. Correlación parcial de Spearman entre los grados de alteración no patológica en los miembros inferiores de la muestra de esqueletos completos y el sexo de los individuos, controlando su tamaño corporal y edad. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Unidad anatómica	Entesis	Variable de control: tamaño						Variable control: edad					
		Ambas lateralidades		Lateralidad derecha		Lateralidad izquierda		Ambas lateralidades		Lateralidad derecha		Lateralidad izquierda	
		n	R	n	R	n	R	n	R	n	R	n	R
Fémur	Glúteo mayor	30	0,34	14	0,29	16	0,39	30	0,27	14	0,19	16	0,34
	Vasto medial	30	0,71**	14	0,75**	16	0,69**	30	0,51**	14	0,47	16	0,56**
	Iliopsoas	30	0,17	14	0,16	16	0,16	30	0,22	14	0,09	16	0,34
Tibia	Cuádriceps	27	0,14	13	0,07	14	0,21	27	0,05	13	-0,12	14	0,23
	Sóleo	27	0,04	13	0,04	14	0,03	27	0,04	13	0,03	14	0,06

#### 7.1.1.2.2.2. Asimetría bilateral

En algunos individuos femeninos se encontró presencia de asimetría bilateral en el vasto medial y cuádriceps, con diferencias de un grado en la expresión de los cambios entésicos, sin que dichas diferencias sean significativas. El resto de las entesis son simétricas. En cuanto a los individuos masculinos, también algunos de ellos presentaron asimetría en todas las entesis con excepción del cuádriceps. Dichas diferencias también son de un grado y no son significativas (Tabla 7.36 y ejemplo en Figura 7.12).

Tabla 7.36. Asimetría bilateral en la manifestación de alteraciones no patológicas en los miembros inferiores de la muestra de esqueletos completos. Test del signo de Wilcoxon.

Unidad anatómica	Entesis	Femeninos				Masculinos			
		n <sub>total</sub>	n <sub>d&gt;i</sub>	n <sub>i&gt;d</sub>	i=d	n <sub>total</sub>	n <sub>d&gt;i</sub>	n <sub>i&gt;d</sub>	i=d
Fémur	Glúteo mayor	4	0	0	4	10	0	2	8
	Vasto medial	4	1	0	3	10	2	1	7
	Iliopsoas	4	0	0	4	10	1	3	7
Tibia	Cuádriceps	4	1	0	3	7	0	0	7
	Sóleo	4	0	0	4	7	1	0	6

n= número de casos, d= lateralidad derecha, i= lateralidad izquierda.

### 7.1.1.3. Análisis multivariados

#### 7.1.1.3.1. Miembros superiores

Sobre un total de 14 individuos se realizaron dos análisis de promedios-k. En el primero de ellos, se estableció una división de la muestra en dos agrupaciones. En la Figura 7.18, puede observarse que el denominado Grupo 1 presenta valores promedios de cambios entésicos superiores al Grupo 2 para la mayoría de las entesis, algunas de ellas con diferencias estadísticamente significativas (Tabla 7.37). Ambos grupos están compuestos tanto por individuos femeninos, como masculinos (Grupo 1: 14,29% femeninos, 85,71% masculinos; Grupo 2: 42,86% femeninos, 57,14% masculinos)<sup>5</sup>. No se obtuvieron correlaciones significativas entre el sexo de los individuos y su pertenencia a los agrupamientos ( $R = -0,31$ ;  $p = 0,27$ ).

En el segundo análisis de promedio-k, se dividió a la muestra en tres agrupaciones. Si bien se evidencia un mayor solapamiento entre los grupos para algunas entesis, el Grupo 1 suele presentar valores superiores a los otros dos conjuntos, especialmente en el tríceps braquial, supinador, braquial anterior y en la inserción del pectoral mayor. El Grupo 2 contiene en su mayoría valores promedios intermedios y el Grupo 3 los valores más bajos, aunque en algunas entesis adquiere una posición intermedia. Al igual que en el análisis de promedios-k con sólo dos agrupamientos, algunas entesis arrojaron diferencias significativas entre los tres conjuntos (Tabla 7.37). Estos tres grupos también están conformados tanto por individuos femeninos como masculinos (Grupo 1: 16,66% femeninos, 83,34% masculinos; Grupo 2: 40% femeninos, 60% masculinos; Grupo 3: 33,33% femeninos, 66,67% masculinos). Tampoco se obtuvieron correlaciones significativas entre el sexo de los individuos y su pertenencia a los agrupamientos ( $R = -0,18$ ;  $p = 0,51$ ).

Es importante mencionar que no se obtuvieron correlaciones significativas entre los agrupamientos y el tamaño corporal (Dos agrupaciones:  $R = -0,16$ ;  $p = 0,59$ . Tres agrupaciones:  $R = 0,03$ ;  $p = 0,92$ ) o edades (Dos agrupaciones:  $R = -0,04$ ;  $p = 0,89$ . Tres agrupaciones:  $R = -0,05$ ;  $p = 0,86$ ).

---

<sup>5</sup> Para conocer los individuos que componen cada uno de los agrupamientos remitirse a las Tablas 2.1 y 2.2 del Anexo II.

Figura 7.18. Análisis de promedios-k de los miembros superiores en esqueletos completos, teniendo en cuenta todos los cambios entésicos. Dos y tres agrupamientos.

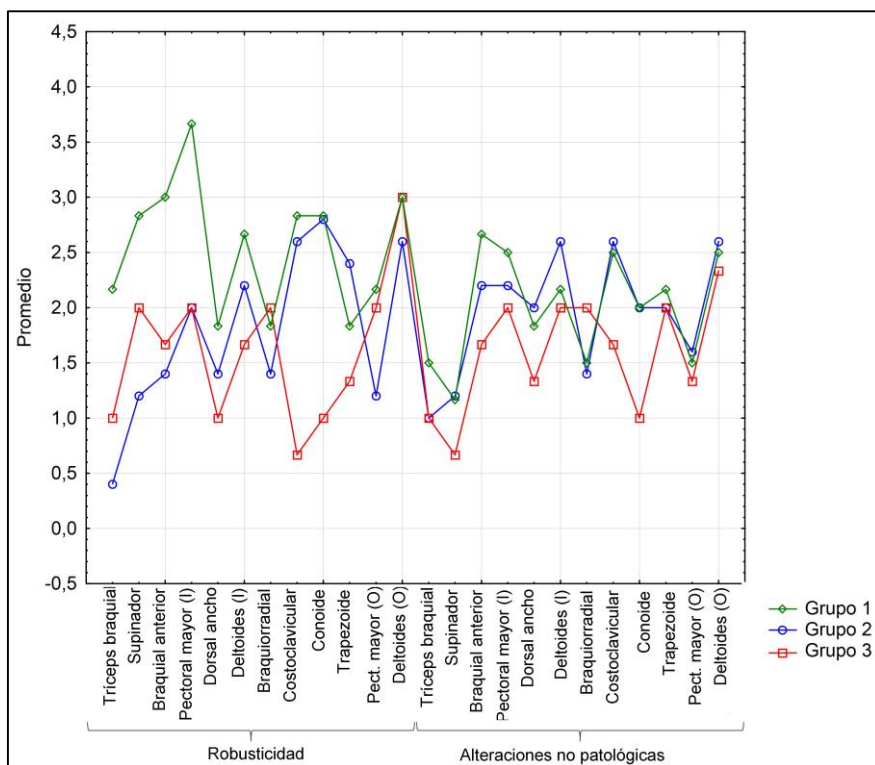
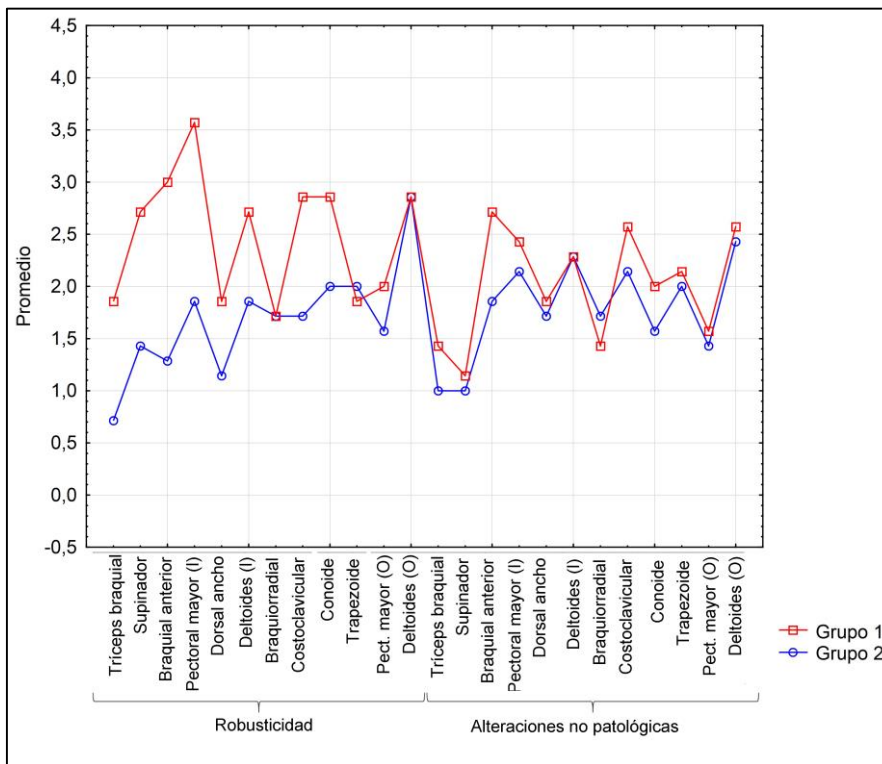


Tabla 7.37. Diferencias entre los agrupamientos resultantes de los análisis de promedios-k. Prueba de Mann-Whitney para dos agrupaciones y prueba de Kruskal-Wallis para tres agrupaciones en la muestra de esqueletos completos (miembros superiores). O= origen, I= inserción. . En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Cambio entésico	Entesis	<u>2 grupos</u>	<u>3 grupos</u>	
		U	H	
Robusticidad	Tríceps braquial	12	5,55	
	Supinador	8,5*	5,57	
	Braquial anterior	4,5**	5,41	
	Pect. Mayor (I)	3,5**	7,34*	
	Dorsal ancho	14	1,68	
	Deltoides (I)	8,5*	3,93	
	Braquiorradial	24	1,06	
	Costoclavicular	11	6,36*	
	Conoide	14	6,38*	
	Trapezoide	24	3,55	
	Pect. Mayor (O)	19	2,63	
	Deltoides (O)	24	0,73	
	Alteraciones no patológicas	Tríceps braquial	14	4,72
		Supinador	21,50	2,66
Braquial anterior		6**	5,32	
Pect. Mayor (I)		19	1,27	
Dorsal ancho		21	4,72	
Deltoides (I)		24,50	3,74	
Braquiorradial		17,50	2,76	
Costoclavicular		16	4,08	
Conoide		15,50	7,65*	
Trapezoide		21	1,33	
Pect. Mayor (O)		21	0,5	
Deltoides (O)		21	0,5	

#### 7.1.1.3.2. Miembros inferiores

Sobre el total de 14 individuos también se realizaron dos análisis de promedios-k. En el primero de ellos, se volvió a establecer una división de la muestra en dos agrupaciones. En la Figura 7.19, puede observarse que, al igual que lo que sucede con los miembros superiores, el Grupo 1 presenta valores promedios de cambios entésicos superiores al Grupo 2 para la mayoría de las entesis, a excepción de las alteraciones no

patológicas en el iliopsoas y cuádriceps. De hecho, las diferencias significativas se observaron solamente en cambios relacionados con la robusticidad y no así entre las alteraciones no patológicas (Tabla 7.38). Ambos grupos están compuestos tanto por individuos femeninos, como masculinos (Grupo 1: 10% femeninos, 90% masculinos; Grupo 2: 75% femeninos, 25% masculinos)<sup>6</sup>. Sin embargo, se obtuvieron correlaciones negativas significativas entre el sexo de los individuos y su pertenencia a los agrupamientos ( $R = -0,65$ ;  $p = 0,01$ ), lo cual indica que los individuos masculinos están asociados con el Grupo 1.

En el segundo análisis de promedio-k, se dividió a la muestra en tres agrupaciones. Si bien, al igual que con los miembros superiores, se evidencia un mayor solapamiento entre los grupos para algunas entesis, el Grupo 1 suele presentar valores superiores a los otros dos conjuntos, especialmente en la robusticidad del glúteo mayor y del iliopsoas. El Grupo 2 contiene en su mayoría valores promedios intermedios y el Grupo 3 los valores más bajos, aunque también en las alteraciones patológicas de algunas entesis adquiere una posición intermedia. Al igual que en el análisis de promedios-k con sólo dos agrupamientos, algunas entesis arrojaron diferencias significativas entre los tres conjuntos solamente en la robusticidad de las entesis (Tabla 7.38). Estos tres grupos también están conformados tanto por individuos femeninos como masculinos (Grupo 1: 0% femeninos, 100% masculinos; Grupo 2: 16,67% femeninos, 83,33% masculinos; Grupo 3: 75% femeninos, 25% masculinos), aunque sucede algo similar que en el primer análisis. En estos conjuntos de individuos, también se obtuvieron correlaciones significativas entre el sexo y su pertenencia a los agrupamientos ( $R = -0,62$ ;  $p = 0,01$ ).

Es importante mencionar que no se obtuvieron correlaciones significativas entre los agrupamientos y el tamaño corporal (Dos agrupaciones:  $R = -0,31$ ;  $p = 0,27$ . Tres agrupaciones:  $R = -0,42$ ;  $p = 0,13$ ) o edades (Dos agrupaciones:  $R = -0,25$ ;  $p = 0,37$ . Tres agrupaciones:  $R = -0,06$ ;  $p = 0,81$ ).

---

<sup>6</sup> Para conocer los individuos que componen cada uno de los agrupamientos remitirse a las Tablas 2.3 y 2.4 del Anexo II.

Figura 7.19. Análisis de promedios-k de los miembros inferiores en esqueletos completos, teniendo en cuenta todos los cambios entésicos. Dos y tres agrupamientos.

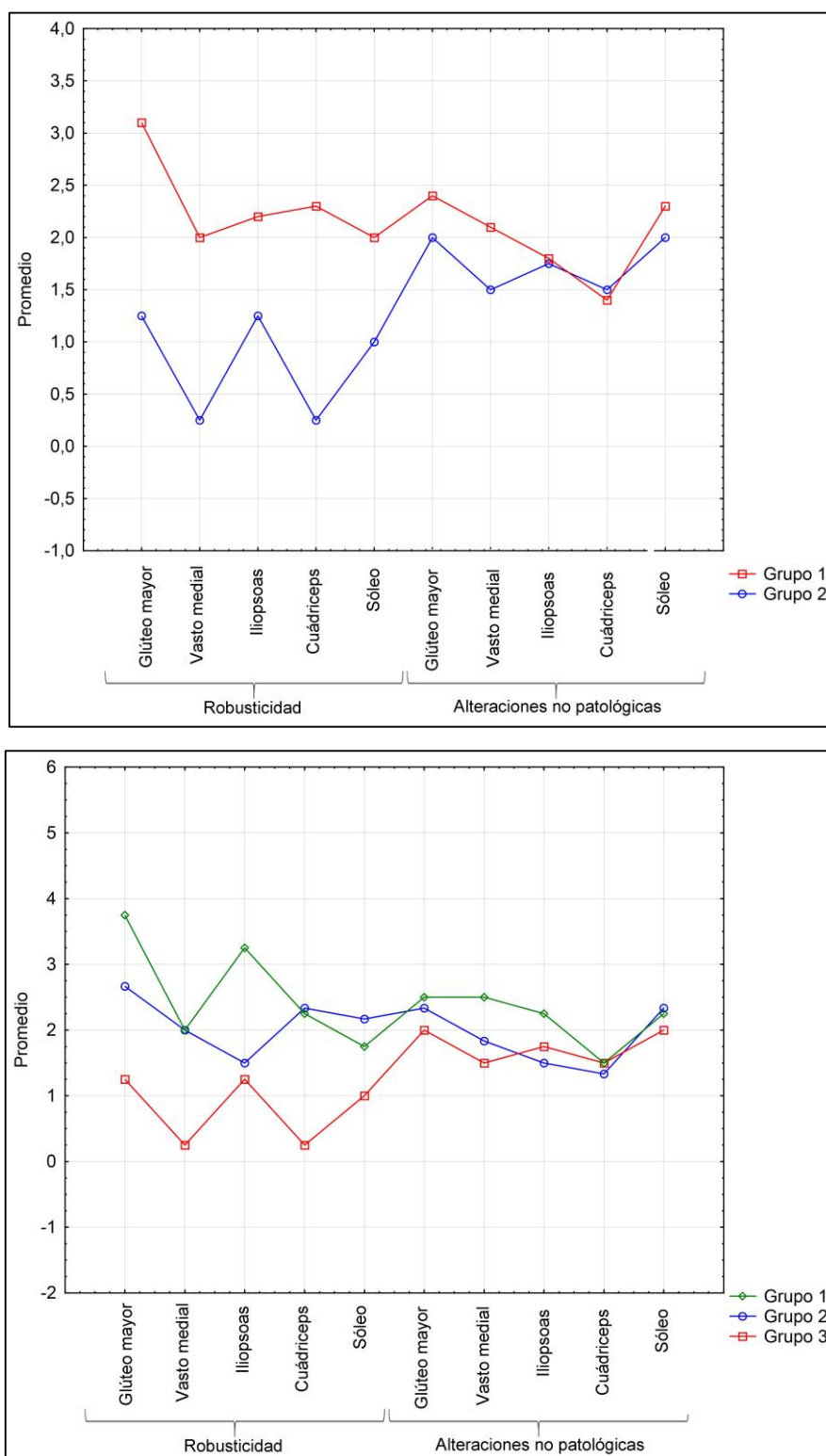


Tabla 7.38. Diferencias entre los agrupamientos resultantes de los análisis de promedios-k. Prueba de Mann-Whitney para dos agrupaciones y prueba de Kruskal-Wallis para tres agrupaciones en la muestra de esqueletos completos (miembros inferiores). En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Cambio entésico	Entesis	<u>2 grupos</u>	<u>3 grupos</u>
		U	H
Robusticidad	Glúteo mayor	1,5**	9,39**
	V. medial	1**	7,99*
	Iliopsoas	10	8,90*
	Cuádriceps	2,5*	6,62*
	Sóleo	7	4,58
Alteraciones no patológicas	Glúteo mayor	14	1,14
	V. medial	10	5,41
	Iliopsoas	19,5	3,89
	Cuádriceps	18	0,36
	Sóleo	15,5	0,62

## 7.1.2. Elementos óseos aislados

### 7.1.2.1. *Robusticidad*

#### 7.1.2.1.1. Miembros superiores

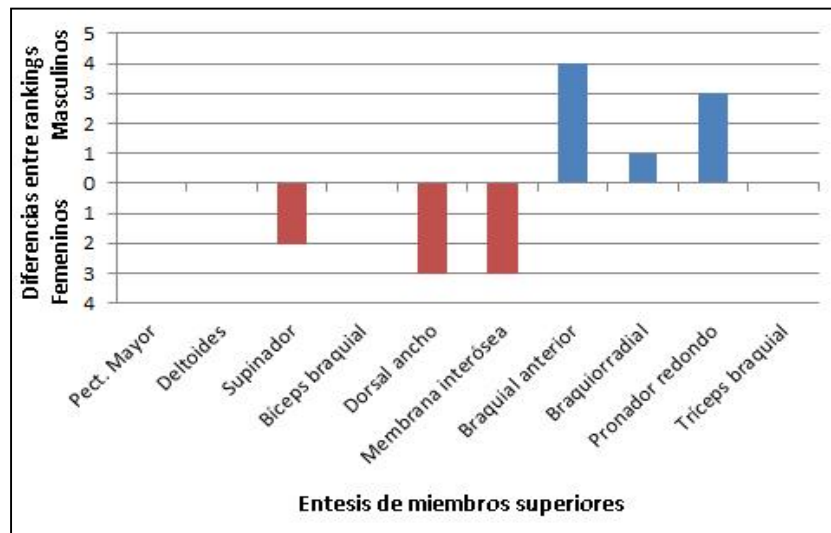
En la tabla 7.39 puede observarse que los promedios de los individuos femeninos son menores a los de los masculinos para todas las entesis. Sin embargo, al ordenarlos en un ranking de menor a mayor, los individuos femeninos presentan mayores cambios entésicos en el pectoral mayor, deltoides, supinador, bíceps braquial y dorsal ancho (punto de corte en 1,67). En cambio, entre los individuos masculinos ocurre en el pectoral mayor, deltoides, braquial anterior, bíceps braquial y supinador (punto de corte en 2,09). Las mayores diferencias entre los sexos pueden verse en la Figura 7.20.



Tabla 7.39. Promedios de los grados de robusticidad ordenados de mayor a menor, desvíos estándar (DS) y coeficientes de variación (CV) por sexo para cada entesis analizada en la muestra de miembros superiores aislados. La línea punteada delimita las entesis con mayores cambios entésicos en referencia al punto de corte establecido.

Entesis	Femeninos			Entesis	Masculinos		
	Promedio	DS	CV		Promedio	DS	CV
Pect. Mayor	2,43	0,89	36,78	Pect. Mayor	2,74	1,17	42,64
Deltoides	2,25	0,79	35,28	Deltoides	2,57	0,80	31,03
Supinador	1,71	1,00	58,74	Braquial anterior	2,36	0,93	39,46
Bíceps braquial	1,70	0,88	51,54	Bíceps braquial	2,23	0,80	36,05
Dorsal ancho	1,69	0,82	48,48	Supinador	2,22	0,85	38,29
Membrana interósea	1,64	1,14	69,18	Pronador redondo	1,95	0,96	49,29
Braquial anterior	1,54	1,05	68,38	Braquiorradial	1,92	0,89	46,36
Braquiorradial	1,39	0,98	71,01	Dorsal ancho	1,78	1,11	62,45
Pronador redondo	1,19	0,82	69,10	Membrana interósea	1,68	0,98	58,45
Tríceps braquial	1,15	1,18	102,61	Tríceps braquial	1,41	1,18	83,51

Figura 7.20. Diferencias entre sexos según el posicionamiento de cada entesis en el ranking de promedios de robusticidad la muestra de miembros superiores aislados. Las barras bordó señalan a los individuos femeninos, mientras que las de color azul a los masculinos.



La prueba de Mann-Whitney mostró diferencias estadísticamente significativas entre ambos sexos para el braquiorradial, supinador, braquial anterior, bíceps braquial y pronador redondo al considerar ambas lateralidades juntas (Tabla 7.40). Al separarlas, la lateralidad derecha arrojó diferencias estadísticamente significativas en el bíceps braquial, mientras que en su antímero se encontraron en el deltoides, braquiorradial,

supinador, braquial anterior y bíceps braquial. Estos resultados coinciden con los obtenidos al realizar la correlación de Spearman (Tabla 7.41). Las correlaciones positivas indican que los valores más altos de robusticidad se asocian al sexo masculino<sup>7</sup>. No obstante, debe señalarse que los valores de los índices de correlación oscilan entre 0,20 y 0,40 indicando que la intensidad de la asociación es baja.

Tabla 7.40. Diferencias entre ambos sexos con respecto a los grados de robusticidad en la muestra de miembros superiores aislados. Resultados de la prueba de Mann-Whitney. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Unidad anatómica	Entesis	Ambas lateralidades			Lateralidad derecha			Lateralidad izquierda		
		n <sub>fem</sub>	n <sub>masc</sub>	U	n <sub>fem</sub>	n <sub>masc</sub>	U	n <sub>fem</sub>	n <sub>masc</sub>	U
Húmero	Pect. Mayor	23	54	523,5	14	26	146	9	28	93,5
	Dorsal ancho	23	54	604	14	26	167	9	28	120,5
	Deltoides	24	58	554,5	15	29	201	9	29	72,5*
	Braquiorradial	23	51	413*	14	26	150,5	9	25	51,5**
Cúbito	Tríceps braquial	19	61	521,0	13	33	209,5	6	28	49,5
	Supinador	20	64	476,5*	13	34	189,5	7	30	55,5*
	Braquial anterior	21	62	389,5**	14	32	156	7	30	44,5*
Radio	Bíceps braquial	37	44	525**	23	25	193,5*	14	19	81,5*
	Pronador redondo	32	44	486*	20	27	191,5	12	17	67
	Membrana interósea	39	44	703,5	25	27	261	14	17	107,5

Tabla 7.41. Resultados de la correlación de Spearman entre los grados de robusticidad el sexo de los individuos en la muestra de miembros superiores aislados. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Unidad anatómica	Entesis	Ambas lateralidades		Lateralidad derecha		Lateralidad izquierda	
		n	R	n	R	n	R
Húmero	Pect. Mayor	77	0,13	40	0,17	37	0,20
	Dorsal ancho	77	0,02	40	0,07	37	0,03
	Deltoides	82	0,17	44	0,07	38	0,36*
	Braquiorradial	74	0,26*	40	0,15	34	0,49**
Cúbito	Tríceps braquial	80	0,10	46	0,05	34	0,29
	Supinador	84	0,22*	47	0,15	37	0,35*
	Braquial anterior	83	0,34**	46	0,28	37	0,41*
Radio	Bíceps braquial	81	0,33**	48	0,30*	33	0,36*
	Pronador redondo	76	0,28*	47	0,26	29	0,31
	Membrana interósea	83	0,16	52	0,20	31	0,09

<sup>7</sup> Para una representación gráfica de las correlaciones ver Figuras 2.13 a 2.15 del Anexo II.

Por otro lado, ambos sexos presentan una gran dispersión de valores alrededor de la media, lo cual ocasiona que sus coeficientes de variación sean mayores al 30%, acusando porcentajes mayores al 50% en los femeninos en el tríceps braquial, supinador, braquial anterior, bíceps braquial, pronador redondo y membrana interósea (Tabla 7.39). Entre los individuos masculinos los coeficientes de variación altos ocurren en el tríceps braquial, dorsal ancho y pronador redondo. Esto indica que al interior de ambos sexos existe una gran variación en los valores de robusticidad que asumen dichas entesis, indicando que los sexos no son homogéneos, si no que al contrario existen individuos con valores altos y bajos de robusticidad. Esta variabilidad interna puede observarse en la Tabla 7.42, donde se muestra el porcentaje de cada entesis asignados a los distintos grados de robusticidad, discriminados por sexo. Allí se observa que ningún grado tiene porcentajes por encima del 50%. Por otro lado, los individuos masculinos presentan frecuencias relativas más altas a los femeninos en grados más avanzados de robusticidad en el tríceps braquial, supinador, braquial anterior, pectoral mayor, bíceps braquial y pronador redondo, mientras que en el dorsal ancho, deltoides y braquiorradial ambos sexos presentan sus frecuencias relativas máximas en el mismo grado de robusticidad.

Tabla 7.42. Frecuencias relativas para cada grado de robusticidad por entesis y sexo, junto a su distribución de frecuencias para la muestra de miembros superiores aislados (en color rojo se señala la frecuencia más alta para los individuos femeninos y en azul para los masculinos).

Unidad anatómica	Entesis	Sexo	n	Grados de robusticidad					Distribución de frecuencias
				0	1	2	3	4	
Húmero	Pect. Mayor	Femenino	43	0	12,5	41,66	29,16	12,5	
		Masculino	54	0	16,95	25,42	13,55	35,59	
	Dorsal ancho	Femenino	23	8,33	25	50	12,5	0	
		Masculino	54	11,86	27,11	27,11	20,33	5,08	
	Deltoides	Femenino	24	0	16,66	45,83	33,33	4,16	
		Masculino	58	0	6,77	40,67	38,98	11,86	
Braquiorradial	Femenino	23	20,83	29,16	33,33	12,5	0		
	Masculino	51	6,77	13,55	49,15	13,55	3,38		
Cúbito	Triceps braquial	Femenino	19	38,09	23,8	9,52	19,04	0	
		Masculino	61	24,61	29,23	18,46	18,46	3,07	
	Supinador	Femenino	20	9,52	33,33	23,8	28,57	0	
		Masculino	64	3,07	12,3	50,76	26,15	6,15	
	Brachial anterior	Femenino	21	23,8	14,28	42,85	19,04	0	
		Masculino	62	3,07	15,38	29,23	41,53	6,15	
Radio	Biceps braquial	Femenino	37	2,5	40	37,5	7,5	5	
		Masculino	44	0	14,89	49,93	23,4	6,38	
	Pronador redondo	Femenino	32	17,5	32,5	27,5	2,5	0	
		Masculino	44	17,02	12,76	46,8	17,02	0	
	Membrana interósea	Femenino	39	15	32,5	30	12,5	7,5	
		Masculino	64	4,25	29,78	27,65	29,78	2,12	

7.1.2.1.1.1. *Relación con tamaño*

Las asociaciones significativas entre la longitud máxima de los elementos óseos y los grados de robusticidad, se encontraron en el supinador, braquial anterior al considerar ambas lateralidades juntas y en el braquiorradial izquierdo (Tabla 7.43). Dichas asociaciones al contener valores positivos están señalando que a mayores tamaños se corresponden grados más elevados de robustez. Sin embargo, sus índices de correlación, si bien son significativos, son bajos (0,23 a 0,44), indicando que la relación no es tan fuerte<sup>8</sup>.

Por otro lado, al realizar las correlaciones al interior de cada sexo, sólo fueron halladas, en el sexo femenino, en la membrana interósea, cuya correlación es negativa. Esto último indica que los valores más altos de robustez en dicha entesis se encuentran en los radios con longitudes máximas pequeñas.

Tabla 7.43. Correlación de Spearman entre el grado de robusticidad y la longitud máxima de los elementos anatómicos de los miembros superiores aislados. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Unidad anatómica	Entesis	<u>Ambas lateralidades</u>		<u>Lateralidad derecha</u>		<u>Lateralidad izquierda</u>		<u>Femenino</u>		<u>Masculino</u>	
		n	R	n	R	n	R	n	R	n	R
Húmero	Pect. Mayor	77	0,05	40	0,05	37	0,08	23	0,29	54	-0,11
	Dorsal ancho	77	0,06	40	0,08	37	0,07	23	0,13	54	0,04
	Deltoides	82	0,08	44	-0,07	38	0,28	24	0,04	58	-0,08
	Braquiorradial	74	0,22	40	0,12	34	0,44**	23	-0,06	51	0,08
Cúbito	Tríceps braquial	80	0,06	46	0,03	34	0,14	19	0,31	61	-0,06
	Supinador	84	0,23*	47	0,23	37	0,23	20	0,26	64	0,08
	Braquial anterior	83	0,24*	46	0,27	37	0,19	21	0,30	62	-0,06
Radio	Bíceps braquial	81	0,16	48	0,11	33	0,23	37	-0,08	44	-0,22
	Pronador redondo	76	0,22	47	0,21	29	0,24	32	0,12	44	-0,01
	Membrana interósea	83	0,02	52	0,05	31	-0,06	39	-0,33*	44	0,05

Debido a que se encontraron correlaciones con la longitud máxima de algunos elementos anatómicos, se realizaron correlaciones parciales de Spearman entre el sexo

<sup>8</sup> Para una representación gráfica remitirse a las Figuras 2.16 a 2.18 del Anexo II.

de los individuos y los grados de robustez de las entesis, controlando la variable de tamaño. Los resultados pueden verse en la Tabla 7.44, donde las entesis que arrojaron asociaciones significativas entre los grados de robustez y el sexo de los individuos corresponden al braquial anterior, bíceps braquial y membrana interósea al tener a ambas lateralidades en cuenta, y al braquial anterior izquierdo y bíceps braquial derecho si tratamos a ambas lateralidades por separado. Los coeficientes de correlación al ser positivos indican que los valores más altos de robustez se asocian con el sexo masculino. Sin embargo, es importante remarcar que dichos valores oscilan entre 0,20 y 0,40 indicando una fuerza de asociación baja.

Tabla 7.44. Correlación parcial de Spearman entre los grados de robusticidad y el sexo de los individuos, controlando la longitud máxima de los elementos anatómicos para la muestra de miembros superiores aislados. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Unidad anatómica	Entesis	Ambas lateralidades		Lateralidad derecha		Lateralidad izquierda	
		n	R	n	R	n	R
Húmero	Pect. Mayor	77	0,13	40	0,21	37	0,19
	Dorsal ancho	77	-0,02	40	0,01	37	-0,01
	Deltoides	82	0,17	44	0,17	38	0,24
	Braquiorradial	74	0,13	40	0,09	34	0,27
Cúbito	Tríceps braquial	80	0,08	46	0,04	34	0,26
	Supinador	84	0,07	47	-0,05	37	0,26
	Braquial anterior	83	0,24*	46	0,10	37	0,38*
Radio	Bíceps braquial	81	0,31**	48	0,35*	33	0,28
	Pronador redondo	76	0,17	47	0,15	29	0,21
	Membrana interósea	83	0,22*	52	0,26	31	0,17

#### 7.1.2.1.2. Miembros inferiores

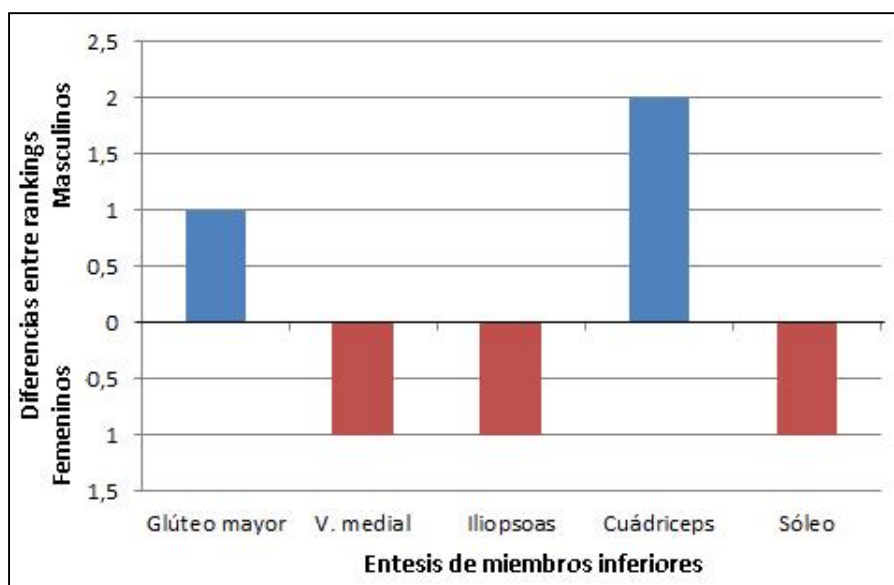
Los individuos femeninos presentan promedios más bajos que los masculinos para todas las entesis analizadas (Tabla 7.45). Si dichos promedios se ordenan en un ranking de mayor a menor, se observa que las entesis con mayores grados de robusticidad entre los individuos femeninos pertenecen al iliopsoas y glúteo mayor (punto de corte en 1,37), mientras que para los individuos masculinos son las mismas

entesis junto al cuádriceps (punto de corte en 2,18). Cuando se calculan las diferencias entre los rankings de ambos sexos, se puede observar que el glúteo mayor y el cuádriceps ocupan una posición más alta para el sexo masculino, lo contrario para el vasto medial, iliopsoas y sóleo (Figura 7.21).

Tabla 7.45. Promedios de los grados de robusticidad ordenados de mayor a menor, desvíos estándar (DS) y coeficientes de variación (CV) por sexo para cada entesis analizada, perteneciente a la muestra de miembros inferiores aislados. La línea punteada delimita las entesis con mayores cambios entésicos en referencia al punto de corte establecido.

Entesis	Femeninos				Entesis	Masculinos			
	n	Promedio	DS	CV		n	Promedio	DS	CV
Iliopsoas	26	1,96	0,96	48,86	Glúteo mayor	67	2,57	1,03	40,24
Glúteo mayor	32	1,69	0,90	53,08	Iliopsoas	57	2,47	1,04	41,92
Sóleo	19	1,21	0,98	80,65	Cuádriceps	57	2,28	1,06	46,69
V. medial	31	1,00	1,10	109,54	Sóleo	63	2,05	0,87	42,46
Cuádriceps	17	1,00	0,87	86,60	V. medial	67	1,54	0,99	64,38

Figura 7.21. Diferencias entre sexos según el posicionamiento de cada entesis en el ranking de promedios de robusticidad para la muestra de miembros inferiores aislados. Las barras bordó señalan a los individuos femeninos, mientras que las de color azul a los masculinos.



Los resultados de la prueba de Mann-Whitney muestran que todas las entesis del fémur y tibia poseen diferencias significativas entre ambos sexos, si se realiza su

cálculo teniendo en cuenta a ambas lateralidades (Tabla 7.46). Cuando se las trata de forma separada, en el lado derecho hay diferencias significativas en el glúteo mayor, cuádriceps y sóleo, mientras que para el lado izquierdo ocurren en el glúteo mayor, vasto medial, iliopsoas y cuádriceps. Los mismos resultados se obtuvieron al realizar la correlación de Spearman entre el sexo de los individuos y los grados de robusticidad, cuyos coeficientes al ser positivos indican que los valores más altos de robusticidad se asocian al sexo masculino (Tabla 7.47)<sup>9</sup>.

Tabla 7.46. Diferencias entre ambos sexos con respecto a los grados de robusticidad de las entesis en la muestra de miembros inferiores aislados. Resultados de la prueba de Mann-Whitney. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Unidad anatómica	Entesis	Ambas lateralidades			Lateralidad derecha			Lateralidad izquierda		
		n <sub>fem</sub>	n <sub>masc</sub>	U	n <sub>fem</sub>	n <sub>masc</sub>	U	n <sub>fem</sub>	n <sub>masc</sub>	U
Fémur	Glúteo mayor	32	67	564**	18	28	147*	14	39	123,5**
	V. medial	31	67	720*	17	29	201	14	38	138,5**
	Iliopsoas	26	57	496*	14	21	115,5	12	36	125*
Tibia	Cuádriceps	17	57	179**	9	29	35**	8	28	58,5*
	Sóleo	19	63	325,5**	11	31	78,5**	8	32	80,5

Tabla 7.47. Resultados de la correlación de Spearman entre los grados de robusticidad de las entesis de la muestra de miembros inferiores aislados y el sexo de los individuos. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Unidad anatómica	Entesis	Ambas lateralidades		Lateralidad derecha		Lateralidad izquierda	
		n	R	n	R	n	R
Fémur	Glúteo mayor	99	0,40**	46	0,33*	53	0,43**
	V. medial	98	0,25*	46	0,12	52	0,39**
	Iliopsoas	83	0,27*	35	0,13	48	0,34*
Tibia	Cuádriceps	74	0,48**	38	0,57**	36	0,36*
	Sóleo	82	0,35**	42	0,44**	40	0,26

<sup>9</sup> Para una representación gráfica ver Figuras 2.19 y 2.20 del Anexo II.

Por otro lado, volviendo a la Tabla 7.45, puede observarse un coeficiente de variación elevado para todas las entesis analizadas (mayor al 40%), lo cual indica que dentro de los sexos existe bastante variabilidad en los grados de robusticidad que adoptan los diferentes individuos estudiados. Esta distribución puede analizarse en la Tabla 7.48, donde se muestra la distribución (en términos de frecuencias relativas) de cada entesis en los distintos grados de robusticidad según el sexo de los individuos, junto a su representación gráfica. En ella también se observa que la mayoría de los individuos masculinos (representados por las frecuencias relativas más altas y graficados con color azul) se ubican siempre en grados más avanzados que la mayoría de los femeninos (graficados con color rojo).

Tabla 7.48. Frecuencias relativas para cada grado de robusticidad por entesis y sexo, junto a su distribución de frecuencias (el color rojo se señala la frecuencia más alta para los individuos femeninos y en azul para los masculinos) en la muestra de miembros inferiores aislados.

Unidad anatómica	Entesis	Sexo	n	Grados de robusticidad					Distribución de frecuencias
				0	1	2	3	4	
Fémur	Glúteo mayor	Femenino	32	0	53,12	31,25	9,37	6,25	
		Masculino	67	0	16,17	33,82	25	23,52	
	V. medial	Femenino	31	40,62	31,25	9,37	15,62	0	
		Masculino	67	14,7	33,82	35,29	11,76	2,94	
	Iliopsoas	Femenino	26	6,25	12,5	46,87	9,37	6,25	
		Masculino	57	4,41	11,76	16,17	42,64	8,82	
Tibia	Cuádriceps	Femenino	17	23,8	38,09	14,28	4,76	0	
		Masculino	57	7,93	9,52	30,15	34,92	7,93	
	Sóleo	Femenino	19	23,8	33,33	23,8	9,52	0	
		Masculino	63	1,58	25,39	44,44	23,8	4,76	

#### 7.1.2.1.2.1. Relación con tamaño

A nivel general, ninguna entesis del fémur arrojó correlaciones estadísticamente significativas entre los grados de robusticidad y la longitud máxima del hueso. En cambio, en la tibia se encuentran en el sóleo, tanto al considerar a ambas lateralidades



juntas como en el lado derecho (Tabla 7.49)<sup>10</sup>. Al disminuir la escala de análisis al interior de cada sexo, se encontraron correlaciones negativas dentro de los individuos femeninos para el glúteo mayor, el vasto medial, cuádriceps y sóleo; y para los individuos masculinos en el vasto medial. A su vez, los individuos masculinos tienen correlaciones positivas para el sóleo. Dichos coeficientes negativos indican que los valores de robusticidad más altos se asocian con fémures pequeños, lo contrario para los positivos.

Tabla 7.49. Correlación de Spearman entre los grados de robusticidad de las entesis de los miembros inferiores aislados y la longitud máxima de los elementos anatómicos. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Unidad anatómica	Entesis	Ambas lateralidades		Lateralidad derecha		Lateralidad izquierda		Femenino		Masculino	
		n	R	n	R	n	R	n	R	n	R
Fémur	Glúteo mayor	99	0,17	46	0,02	53	0,26	32	-0,36*	67	-0,10
	V. medial	98	-0,12	46	-0,29	52	0,05	31	-0,76**	67	-0,30*
	Iliopsoas	83	0,00	35	-0,16	48	0,08	26	-0,34	57	-0,25
Tibia	Cuádriceps	74	0,14	38	0,12	36	0,15	17	-0,52*	57	-0,12
	Sóleo	82	0,28*	42	0,36*	40	0,21	19	-0,46*	63	0,26*

Las correlaciones parciales de Spearman entre los grados de robusticidad y el sexo de los individuos, con control de la variable longitud máxima, arrojaron correlaciones significativas para todas las entesis del fémur a excepción del iliopsoas izquierdo y para todas las de la tibia, con excepción del sóleo derecho e izquierdo (Tabla 7.50). Todos los coeficientes al ser positivos indican que los valores más altos de robusticidad se asocian al sexo masculino.

<sup>10</sup> Para una representación gráfica remitirse a las Figuras 2.21 y 2.22 del Anexo II.

Tabla 7.50. Correlación parcial de Spearman entre los grados de robusticidad de las entesis de los miembros inferiores aislados y el sexo de los individuos, controlando la longitud máxima de los elementos anatómicos. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Unidad anatómica	Entesis	Ambas lateralidades		Lateralidad derecha		Lateralidad izquierda	
		n	R	n	R	n	R
	Glúteo mayor	99	0,39**	45	0,45**	54	0,35**
Fémur	V. medial	98	0,44**	46	0,43**	52	0,46**
	Iliopsoas	83	0,36**	35	0,32	48	0,37**
Tibia	Cuádriceps	74	0,47**	38	0,61**	36	0,32*
	Sóleo	85	0,25*	42	0,29	40	0,21

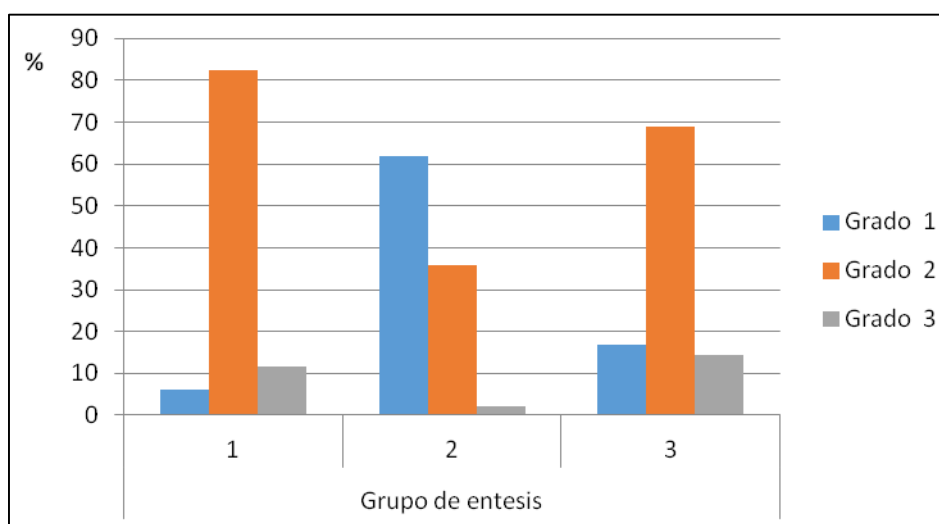
#### 7.1.2.2. Alteraciones no patológicas

##### 7.1.2.2.1. Miembros superiores

La mayoría de las entesis del grupo 1 (82,32%,  $n = 135$ ) muestran alteraciones pertenecientes al grado 2, es decir que presentan contornos prominentes o a penas irregulares y superficies con irregularidades, entesofitos o porosidad. Son pocas las entesis (11,59%,  $n = 19$ ) donde se detectaron grados más avanzados de alteración, ya sea en la forma de entesofitos o de cresta irregular que abarque todo el contorno en conjunción a una superficie de inserción con modificaciones importantes y muchos tipos de remodelación asociados (entesofitos y porosidad). A su vez, el porcentaje de entesis que no presentan alteraciones es bajo (6,1%,  $n = 10$ ), observándose en ellas un contorno y superficie regular (Figura 7.22). En cambio, en el Grupo 2, la mayoría se ubica en el grado 1 (62,01%,  $n = 142$ ), ya que no se observaron entesofitos o placa de erosión, sino pequeñas crestas perpendiculares al eje de inserción. El resto de las entesis de este grupo se divide entre el grado 2 (35,81%,  $n = 82$ ) y muy pocas en el grado 3 (2,18%,  $n = 5$ ). En el primer caso, presentaban pequeños entesofitos menores o iguales a 2 mm, mientras que en el grado 3 eran mayores a 2 mm de largo.

En el Grupo 3 la mayoría de las entesis (68,88%, n= 270) presentan alteraciones concordantes con el grado 2, que se caracteriza por la presencia de una irregularidad nítida que concierne a la mayor parte de la inserción, con ausencia de producción ósea resaltada, o bien, por la presencia de una fosa del hueso cortical con un largo inferior a los 20 mm. El resto de las entesis de este grupo se ubica en el grado 3 (14,29%), con pequeños relieves en forma de crestas o bien fosas corticales mayores a los 20 mm de largo. Por último, un 16,84% (n= 66) de las entesis de este grupo no presentaron alteraciones.

Figura 7.22. Porcentajes de grados de alteración no patológica por grupo de entesis pertenecientes a la muestra de miembros superiores aislados.



A diferencia de lo que sucede con los promedios de robusticidad, ciertas entesis del húmero muestran valores más altos en los individuos femeninos ante los masculinos. Estas corresponden al dorsal ancho y braquiorradial (Tabla 7.51). El resto de las entesis, siguen teniendo mayores promedios para los individuos masculinos. Al ordenarlos en un ranking de mayor a menor, ambos sexos comparten las primeras cuatro posiciones para el pectoral mayor, deltoides, braquial anterior y bíceps braquial (punto de corte en los individuos femeninos en 1,80 y en los masculinos 1,88). La única diferencia entre ambos sexos es la posición de la membrana interósea y del dorsal ancho.

Las únicas entesis que mostraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos sexos pertenecen al deltoides derecho y al bíceps braquial, si se tienen en

cuenta a ambas lateralidades (Tabla 7.52). Estos resultados son confirmados por la correlación de Spearman, cuyos coeficientes positivos indican que los valores más altos de alteraciones no patológicas se asociación al sexo masculino (Tabla 7.53)<sup>11</sup>.

*Tabla 7.51. Promedios de los grados de alteraciones no patológicas ordenados de mayor a menor, desvíos estándar (DS) y coeficientes de variación (CV) por sexo para cada entesis analizada de la muestra de miembros superiores aislados. La línea punteada delimita las entesis con mayores cambios entésicos en referencia al punto de corte establecido.*

Entesis	Femeninos				Masculinos				
	n	Promedio	DS	CV	n	Promedio	DS	CV	
Pect. Mayor	23	2,30	0,56	24,25	Pect. Mayor	54	2,37	0,59	24,99
Deltoides	24	2,08	0,28	13,55	Deltoides	57	2,28	0,45	19,88
Braquial anterior	22	1,95	0,58	29,44	Braquial anterior	61	2,16	0,45	20,97
Bíceps braquial	37	1,92	0,36	18,94	Bíceps braquial	44	2,07	0,25	12,33
Dorsal ancho	23	1,91	0,29	15,06	Membrana interósea	43	2,00	0,44	21,82
Membrana interósea	39	1,82	0,45	24,80	Dorsal ancho	53	1,85	0,50	26,82
Pronador redondo	32	1,81	0,40	21,88	Pronador redondo	44	1,82	0,45	24,52
Braquiorradial	21	1,57	0,51	32,27	Braquiorradial	48	1,48	0,50	34,13
Tríceps braquial	20	1,45	0,76	52,36	Tríceps braquial	59	1,46	0,57	38,90
Supinador	21	1,14	0,36	31,37	Supinador	60	1,30	0,46	35,55

*Tabla 7.52. Diferencias entre ambos sexos con respecto a los grados de alteraciones no patológicas en la muestra de miembros superiores aislados. Resultados de la prueba de Mann-Whitney. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .*

Unidad anatómica	Entesis	Ambas lateralidades			Lateralidad derecha			Lateralidad izquierda		
		n <sub>fem</sub>	n <sub>masc</sub>	U	n <sub>fem</sub>	n <sub>masc</sub>	U	n <sub>fem</sub>	n <sub>masc</sub>	U
Húmero	Pect. Mayor	23	54	579,5	14	26	180	9	28	103
	Dorsal ancho	23	53	567,5	14	26	147	9	27	110
	Deltoides	24	57	549,0	15	29	157*	9	28	113
	Braquiorradial	21	48	457,5	12	25	116	9	23	95,5
Cúbito	Tríceps braquial	20	59	548,5	14	31	185	6	28	81
	Supinador	21	60	531	14	31	193,5	7	29	73,5
	Braquial anterior	22	61	551,5	15	31	181,5	7	30	93
Radio	Bíceps braquial	37	44	698,5*	23	25	231	126	14	19
	Pronador redondo	32	44	703	20	27	245	86,5	12	17
	Membrana interósea	39	43	702	25	26	257	107,5	14	17

<sup>11</sup> Para una representación gráfica remitirse a las Figuras 2.23 a 2.25 del Anexo II.

Tabla 7.53. Resultados de la correlación de Spearman entre los grados de alteración no patológica en la muestra de miembros superiores aislados y el sexo de los individuos. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Unidad anatómica	Entesis	Ambas		Lateralidad		Lateralidad	
		lateralidades		derecha		izquierda	
		n	R	n	R	n	R
Húmero	Pect. Mayor	77	0,06	40	0,01	37	0,15
	Dorsal ancho	76	-0,08	40	-0,24	36	0,09
	Deltoides	81	0,22	44	0,30*	37	0,11
	Braquiorradial	69	-0,08	37	-0,21	32	0,07
Cúbito	Tríceps braquial	79	0,06	45	0,13	34	-0,03
	Supinador	81	0,16	45	0,11	36	0,26
	Braquial anterior	83	0,18	46	0,23	37	0,11
Radio	Bíceps braquial	81	0,24*	48	0,28	33	0,15
	Pronador redondo	76	0,00	47	0,11	29	-0,20
	Membrana interósea	82	0,20	51	0,24	31	0,13

Por otro lado, y a diferencia de los resultados de robusticidad, los coeficientes de variación son bajos (entre 12% y 38%), indicando que la variabilidad interna a los sexos no es muy grande. Una excepción es el tríceps braquial en los individuos femeninos, el cual tiene un coeficiente de variación de 52,36%. En complemento con estos resultados, en la distribución de frecuencias de la Tabla 7.54 se observa que para cada entesis la mayoría de los individuos tienen a agruparse bajo el mismo grado de alteración, el cual suele presentar frecuencias por encima del 50%. A su vez, específicamente en su representación gráfica, se observa que ambos sexos tienen sus frecuencias relativas más altas en los mismos grados, con excepción del deltoides y del braquiorradial. En el primer caso, la mayoría de los individuos masculinos se ubican en un grado superior a la mayoría femenina; lo contrario sucede con el braquiorradial.

Tabla 7.54. Frecuencias relativas para cada grado de alteración no patológica por entesis y sexo, junto a su distribución de frecuencias (el color rojo se señala la frecuencia más alta para los individuos femeninos y en azul para los masculinos) para la muestra de entesis de miembros superiores aislados.

Grupo de entesis	Unidad anatómica	Entesis	Sexo	n	Grados de alteraciones no patológicas			Distribución de frecuencias	
					1	2	3		
1	Cúbito	Braquial anterior	Femenino	22	18,18	68,18	13,63		
			Masculino	61	3,22	75,8	19,35		
	Radio	Biceps braquial	Femenino	37	10	80	2,5		
			Masculino	44	0	89,13	6,52		
2	Cúbito	Triceps braquial	Femenino	20	63,63	13,63	13,63		
			Masculino	79	54,83	37,09	3,22		
		Supinador	Femenino	21	81,81	13,63	0		
			Masculino	60	67,74	29,03	0		
3	Húmero	Braquiorradial	Femenino	21	37,5	50	0		
			Masculino	48	42,37	38,98	0		
		Pect. Mayor	Femenino	23	4,16	58,33	33,33		
			Masculino	54	5,08	47,45	38,98		
	Húmero	Dorsal ancho	Femenino	23	8,33	87,5	0		
			Masculino	53	18,64	66,1	5,08		
		Deltoides	Femenino	24	91,66	8,33	0		
			Masculino	57	0	69,49	27,11		
		Radio	Pronador redondo	Femenino	32	15	65	0	
				Masculino	44	19,56	73,91	2,17	
		Membrana interósea	Femenino	39	20	75	2,5		
			Masculino	43	8,69	76,08	8,69		

#### 7.1.2.2.1.1. Relación con tamaño

Las únicas relaciones estadísticamente significativas entre el tamaño de los elementos anatómicos y los grados de alteraciones no patológicas, se encontraron en el bíceps braquial al considerar a ambas lateralidades juntas y, al interior del sexo femenino, en el tríceps braquial y en el braquial anterior (Tabla 7.55)<sup>12</sup>. Los coeficientes al ser positivos indican que los valores más elevados de estos cambios entésicos están relacionados a tamaños óseos grandes.

En cuanto a los resultados de las correlaciones parciales de Spearman entre los grados de alteración no patológica y el sexo, no se observaron asociaciones significativas

<sup>12</sup> Para una representación gráfica remitirse a las Figuras 2.26 a 2.28 del Anexo II.

en ninguna entesis al tener como variable control la longitud máxima de los huesos (Tabla 7.56).

Tabla 7.55. Correlación de Spearman entre el grado de alteración no patológica de las entesis de la muestra de miembros superiores aislados y la longitud máxima de los elementos anatómicos. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Unidad anatómica	Entesis	Ambas lateralidades		Lateralidad derecha		Lateralidad izquierda		Femenino		Masculino	
		n	R	n	R	n	R	n	R	n	R
Húmero	Pect. Mayor	77	-0,02	40	-0,17	37	0,13	23	0,06	54	-0,14
	Dorsal ancho	76	-0,06	40	-0,25	36	0,12	23	0,21	53	-0,03
	Deltoides	81	0,17	44	0,17	37	0,20	24	0,00	57	0,04
	Braquiorradial	69	-0,04	37	-0,21	32	0,18	21	0,10	48	0,00
Cúbito	Tríceps braquial	79	-0,02	45	0,07	34	-0,11	20	0,49*	59	-0,18
	Supinador	81	0,17	45	0,11	36	0,26	21	0,23	60	0,08
	Braquial anterior	83	0,07	46	0,12	37	-0,01	22	0,51*	61	-0,22
Radio	Bíceps braquial	81	0,22*	48	0,26	33	0,08	37	0,08	44	0,04
	Pronador redondo	76	-0,01	47	0,10	29	-0,26	32	0,20	44	-0,15
	Membrana interósea	82	0,16	51	0,23	31	0,01	39	-0,04	43	0,17

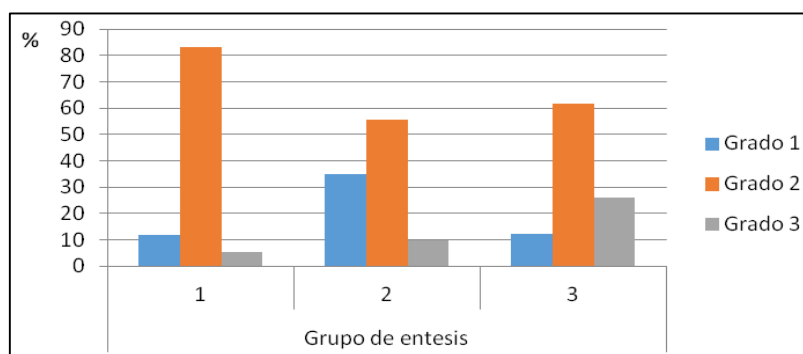
Tabla 7.56. Correlación parcial de Spearman entre los grados de alteraciones no patológicas de las entesis de los miembros superiores aislados y el sexo de los individuos, controlando la longitud máxima de los elementos anatómicos. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Unidad anatómica	Entesis	Variable de control: longitud máxima					
		Ambas lateralidades		Lateralidad derecha		Lateralidad izquierda	
		n	R	n	R	n	R
Húmero	Pect. Mayor	77	0,10	40	0,23	37	0,08
	Dorsal ancho	76	-0,05	40	-0,07	36	0,01
	Deltoides	81	0,10	44	0,27	37	-0,03
	Braquiorradial	69	-0,08	37	-0,08	32	-0,09
Cúbito	Tríceps braquial	79	0,11	45	0,13	34	0,05
	Supinador	81	0,04	45	0,03	36	0,12
	Braquial anterior	83	0,19	46	0,22	37	0,15
Radio	Bíceps braquial	81	0,10	48	0,11	33	0,12
	Pronador redondo	76	0,10	47	0,04	29	-0,03
	Membrana interósea	82	0,12	51	0,10	31	0,16

#### 7.1.2.2.2. Miembros inferiores

La entesis perteneciente al Grupo 1 (iliopsoas) presenta la mayoría de las alteraciones no patológicas en el grado 2 (83,12%; n= 64), manifestándose con contornos prominentes o a penas irregulares y con pocas modificaciones en la superficie de inserción con forma, generalmente, de irregularidades. En menor medida se encuentra representado el grado 3 (5,19%; n= 4), donde se ubican aquellas superficies de inserción con entesofitos o crestas irregulares que abarcan todo el contorno, en conjunción con una superficie con importantes modificaciones. Un 11,69% no presentaron alteraciones (grupo 1, n= 9). En el Grupo 2 (cuádriceps), la mayoría de las entesis corresponden al grado 2 (55,56%; n= 40) indicando la presencia en la periferia de uno o varios pequeños entesofitos menores o iguales a 2 mm de largo. Un 9,72% (n= 7) presentaron grados 3 de alteración con entesofitos mayores a los 2 mm de largo en la periferia de la inserción, y un 34,72% (n= 25) no presentó alteraciones, teniendo una superficie globalmente regular. Por último, el grupo 3 de entesis (glúteo mayor, vasto medial y sóleo), presenta sus mayores porcentajes en el grado 2 (61,82%; n=170), teniendo una irregularidad nítida que concierne a la mayor parte de la inserción, con ausencia de producción ósea resaltada, o bien presentaban una fosa del hueso cortical menor o igual a los 20 mm. A su vez, un 25,82% (n= 71) de este grupo de entesis presentó alteraciones en grado 3 indicando la presencia de una gran o pequeñas crestas en la zona de inserción o de una fosa cortical mayor a los 20 mm. Un porcentaje menor 12,36% (n= 34) no presentó alteraciones (Figura 7.23).

Figura 7.23. Porcentajes de grados de alteración no patológica por grupo de entesis en miembros inferiores aislados.





Los promedios de los individuos femeninos son menores a los de los masculinos en todas las entesis analizadas (Tabla 7.57). Sin embargo, al ordenarlos en un ranking de mayor a menor se observan distintos posicionamientos para vasto medial, iliopsoas y cuádriceps, donde el primero ocupa una posición superior entre los individuos masculinos, mientras que el iliopsoas lo hace para los femeninos (punto de corte en individuos femeninos en 1,83; entre los masculinos es en 2,09).

*Tabla 7.57. Promedios de los grados de alteración no patológica en las entesis de los miembros inferiores aislados, ordenados de mayor a menor, junto a sus desvíos estándar (DS) y coeficientes de variación (CV), discriminados por sexo para cada entesis analizada. La línea punteada delimita las entesis con mayores cambios entésicos en referencia al punto de corte establecido.*

Entesis	Femeninos				Entesis	Masculinos			
	n	Promedio	DS	CV		n	Promedio	DS	CV
Glúteo mayor	31	2,26	0,58	25,49	Glúteo mayor	66	2,44	0,59	23,99
Sóleo	19	1,89	0,57	29,93	Sóleo	62	2,24	0,50	22,39
Iliopsoas	24	1,83	0,38	20,77	Vasto medial	66	2,00	0,53	26,31
Cuádriceps	17	1,59	0,51	31,94	Iliopsoas	53	1,98	0,42	20,98
Vasto medial	31	1,58	0,56	35,69	Cuádriceps	55	1,80	0,65	36,10

En la prueba de Mann-Whitney, el vasto medial y el sóleo arrojaron diferencias significativas entre ambos sexos (Tabla 7.58), cuyos resultados coinciden con los obtenidos de la correlación de Spearman (Tabla 7.59). Los coeficientes de correlación positivos de este último análisis indican que los grados más elevados de alteraciones no patológicas en el vasto medial y sóleo se asocian con el sexo masculino<sup>13</sup>.

<sup>13</sup> Para una representación gráfica ver Figuras 2.29 a 2.30 del Anexo II.

Tabla 7.58. Diferencias entre ambos sexos con respecto a los grados de alteración no patológica en las entesis de los miembros inferiores aislados. Resultados de la prueba de Mann-Whitney. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Unidad anatómica	Entesis	Ambas lateralidades			Lateralidad derecha			Lateralidad izquierda		
		n <sub>fem</sub>	n <sub>masc</sub>	U	n <sub>fem</sub>	n <sub>masc</sub>	U	n <sub>fem</sub>	n <sub>masc</sub>	U
Fémur	Glúteo mayor	31	66	854,5	18	27	237,50	13	39	184,50
	Vasto medial	31	66	652,5**	17	28	166*	14	38	150,5**
	Iliopsoas	24	53	550	13	20	118,50	11	33	150,50
Tibia	Cuádriceps	17	55	393	9	27	86,5	8	28	109
	Sóleo	19	62	416,5*	11	30	111*	8	32	96,5

Tabla 7.59. Resultados de la correlación de Spearman entre los grados de alteración no patológica de las entesis de los miembros inferiores aislados y el sexo de los individuos. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Unidad anatómica	Entesis	Ambas lateralidades		Lateralidad derecha		Lateralidad izquierda	
		n	R	n	R	n	R
Fémur	Glúteo mayor	97	0,15	45	0,02	52	0,23
	Vasto medial	97	0,35**	45	0,30*	52	0,40**
	Iliopsoas	77	0,17	33	0,11	44	0,21
Tibia	Cuádriceps	72	0,13	36	0,24	36	0,02
	Sóleo	81	0,27*	41	0,33*	40	0,20

Por otro lado, los coeficientes de variación están por debajo del 36%, lo cual indica cierto grado de homogeneidad al interior de los sexos (Tabla 7.55). Esto se puede ver en la Tabla 7.60 donde las entesis presentan frecuencias relativas que contienen más del 40% de los individuos analizados. En esa misma tabla, también puede observarse que, a excepción del glúteo mayor donde la mayoría de los individuos masculinos presentan alteraciones no patológicas en un grado más avanzado que los femeninos, en el resto de las entesis ambos sexos tienden a agruparse en los mismos grados de alteración.

Tabla 7.60. Frecuencias relativas para cada grado de alteración no patológica por entesis y sexo, junto a su distribución de frecuencias (el color rojo se señala la frecuencia más alta para los individuos femeninos y en azul para los masculinos) para la muestra de miembros inferiores aislados.

Grupo de entesis	Unidad anatómica	Entesis	Sexo	n	Grados de alteraciones no patológicas			Distribución de frecuencias
					1	2	3	
1	Fémur	Iliopsoas	Femenino	24	12,5	62,5	0	
			Masculino	53	7,46	65,67	5,97	
2	Tibia	Cuádriceps	Femenino	17	33,33	47,61	0	
			Masculino	55	28,57	47,61	11,11	
3	Fémur	Glúteo mayor	Femenino	31	6,25	59,37	31,25	
			Masculino	66	4,47	46,26	47,76	
		Vasto medial	Femenino	31	43,75	50	3,12	
			Masculino	66	13,43	71,64	13,43	
		Sóleo	Femenino	19	19,04	61,9	9,52	
			Masculino	62	3,17	68,25	26,98	

#### 7.1.2.2.2.1. Relación con tamaño

Se detectaron correlaciones significativas negativas al interior de ambos sexos en el vasto medial y, dentro del sexo femenino, en el cuádriceps y sóleo. Estos coeficientes negativos señalan que los valores más altos de alteraciones no patológicas se encuentran relacionados con tamaños óseos pequeños (Tabla 7.61)<sup>14</sup>.

<sup>14</sup> Para una representación gráfica ver Figuras 2.31 y 2.32 del Anexo II.

Tabla 7.61. Correlación de Spearman entre el grado de alteración no patológica de las entesis de los miembros inferiores aislados y la longitud máxima de los elementos anatómicos. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Unidad anatómica	Entesis	Ambas lateralidades		Lateralidad derecha		Lateralidad izquierda		Femenino		Masculino	
		n	R	n	R	n	R	n	R	n	R
Fémur	Glúteo mayor	97	0,01	45	-0,12	52	0,08	31	-0,34	66	-0,05
	Vasto medial	97	-0,09	45	-0,20	52	0,00	31	-0,64**	66	-0,40**
	Iliopsoas	77	-0,07	33	-0,21	44	0,04	24	-0,26	53	-0,27
Tibia	Cuádriceps	72	-0,16	36	-0,19	36	-0,15	17	-0,86**	55	-0,20
	Sóleo	81	0,07	41	0,22	40	-0,05	19	-0,64**	62	0,06

Las correlaciones parciales de Spearman entre los grados de alteración no patológicas y el sexo de los individuos, controlando el tamaño de las unidades anatómicas, arrojó asociaciones significativas para el vasto medial, iliopsoas, cuádriceps y sóleo uniendo a ambas lateralidades, como así también para el vasto medial derecho e izquierdo y para el cuádriceps derecho (Tabla 7.62).

Tabla 7.62. Correlación parcial de Spearman entre los grados de alteración no patológica de las entesis de los miembros inferiores aislados y el sexo de los individuos, controlando la longitud máxima de los elementos anatómicos. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Unidad anatómica	Entesis	Ambas lateralidades		Lateralidad derecha		Lateralidad izquierda	
		n	R	n	R	n	R
Fémur	Glúteo mayor	97	0,19	45	0,14	52	0,23
	Vasto medial	97	0,54**	45	0,57**	52	0,52**
	Iliopsoas	77	0,27*	33	0,30	44	0,24
Tibia	Cuádriceps	72	0,26*	36	0,46**	36	0,10
	Sóleo	81	0,26*	41	0,25	40	0,23

### 7.1.2.3. *Análisis multivariados*

#### 7.1.2.3.1. Miembros superiores

Se realizaron dos análisis de promedios-k, con dos y tres agrupamientos. Cada uno de los gráficos de este análisis, e independientemente de la cantidad de conjuntos establecidos, muestra que los grupos se diferencian en los valores promedios asumidos para cada entesis y cambios entésicos asociados (Figuras 7.24 a 7.29). En los análisis con dos agrupamientos, los individuos englobados bajo el Grupo 1 asumen valores promedios más altos que los del Grupo 2; mientras que en aquellos con tres agrupamientos los individuos del Grupo 1 también evidencian los valores más altos, aquellos del Grupo 2 valores intermedios y los del Grupo 3 son los que tienen promedios más bajos, aunque en un bajo número de entesis y cambios entésicos relacionados se producen solapamientos de valores.

Para todos los elementos óseos que componen a los miembros superiores se observan diferencias significativas entre los conjuntos para la mayoría de las entesis (Tabla 7.63).

Es importante mencionar que ninguno de los agrupamientos presentó correlaciones significativas con el sexo de los individuos (Tabla 7.65)<sup>15</sup>. Tampoco se hallaron correlaciones significativas entre los tamaños de los elementos óseos y los conjuntos (Tabla 7.65).

---

<sup>15</sup> Para conocer cuáles individuos integran a los agrupamientos ver las Tablas 2.1 a 2.16 del Anexo II.

Figura 7.24. Análisis de promedios-k para los húmeros derechos aislados, según los cambios entésicos. Dos y tres agrupamientos.

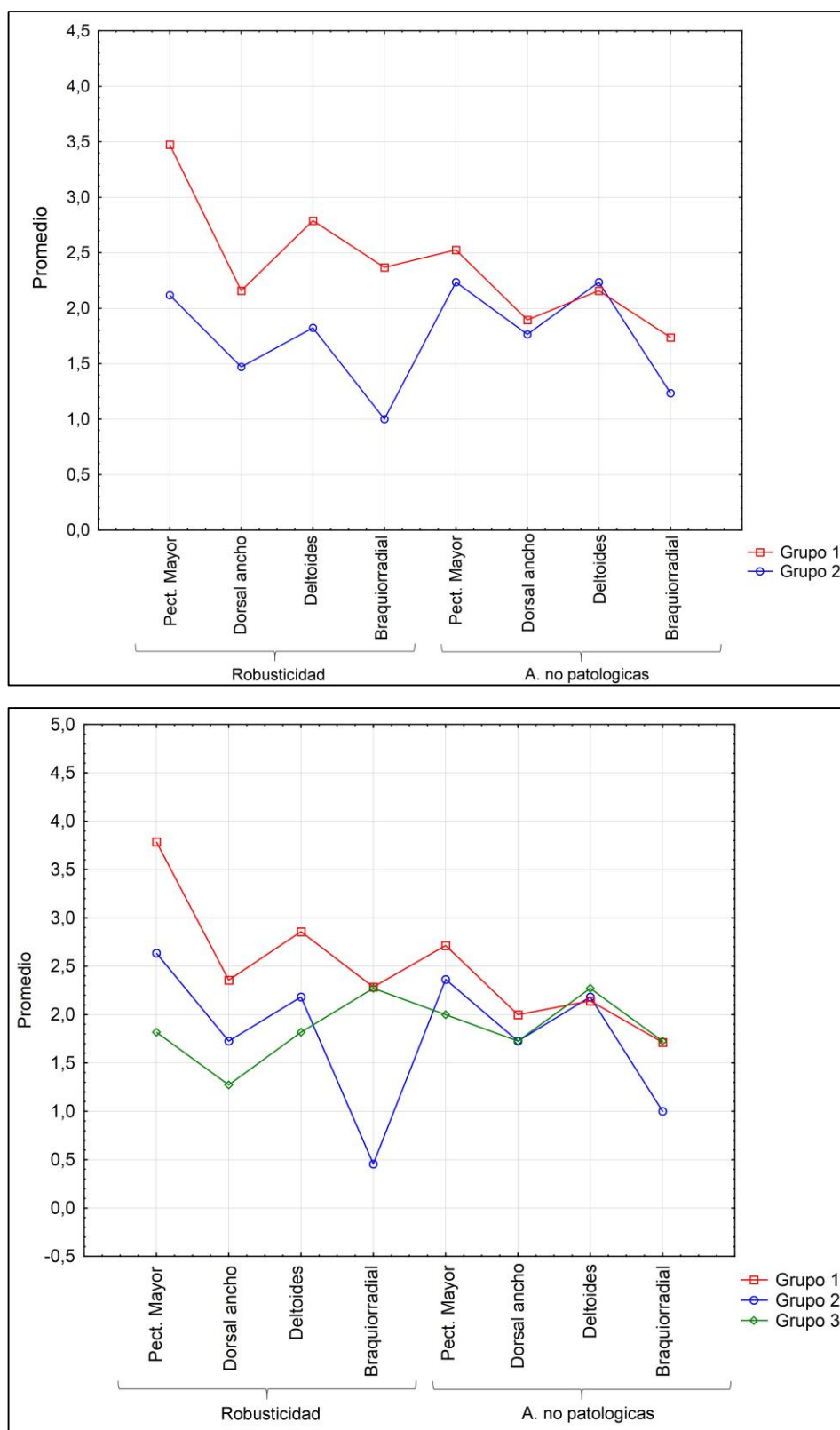


Figura 7.25. Análisis de promedios-k para los húmeros izquierdos aislados, según los cambios entésicos. Dos y tres agrupamientos.

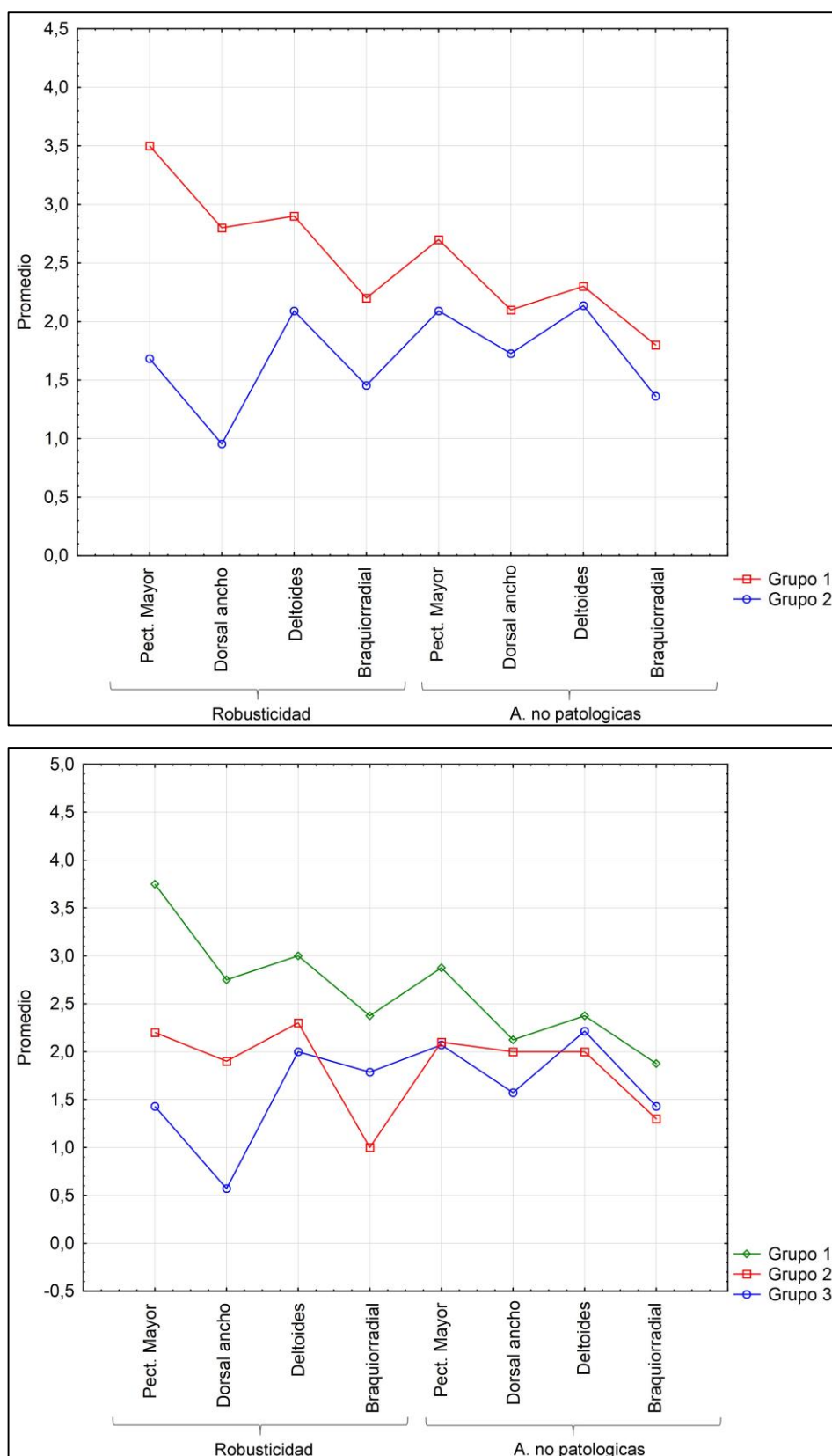


Figura 7.26. Análisis de promedios-k para los cúbitos derechos aislados, según los cambios entésicos. Dos y tres agrupamientos.

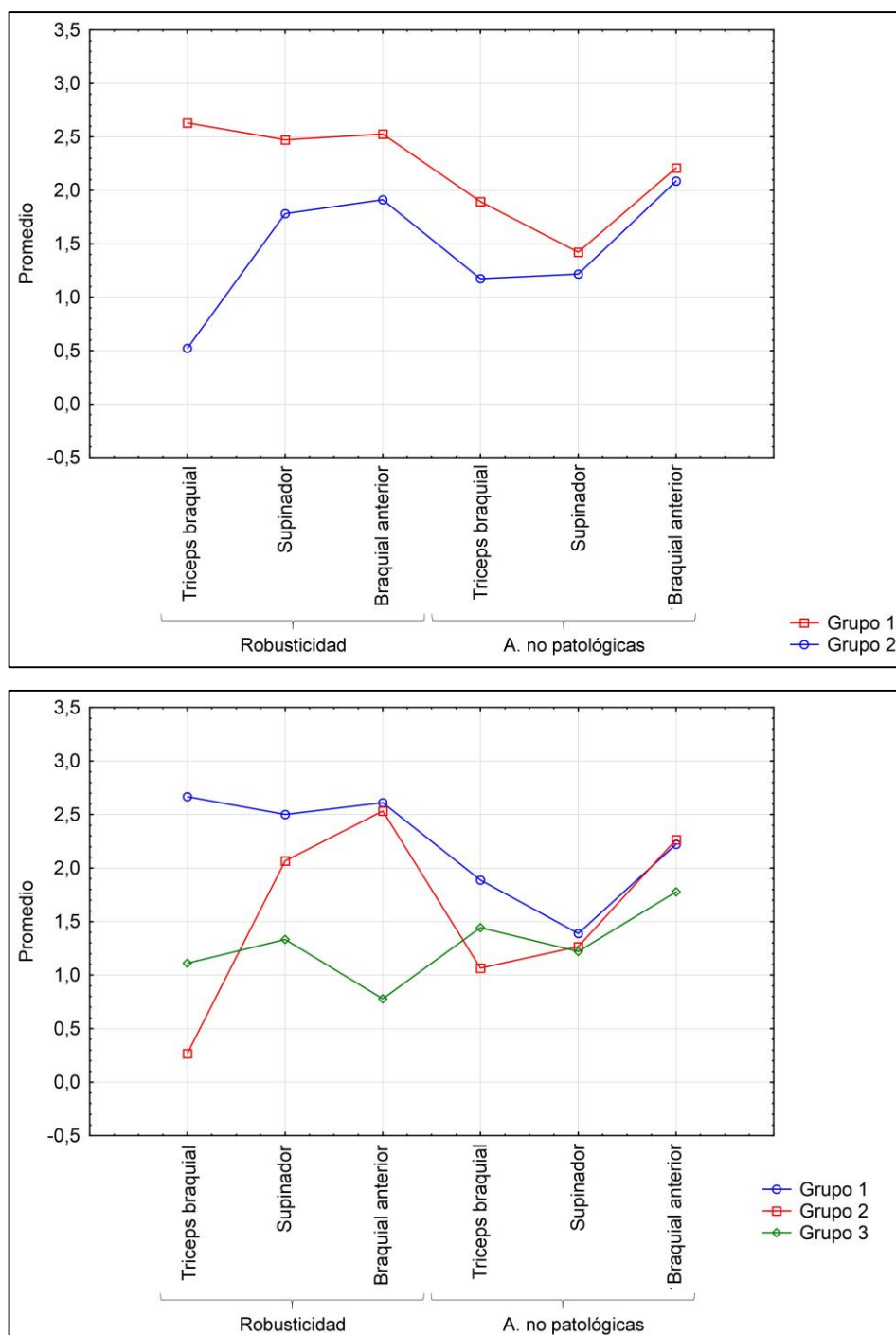




Figura 7.27. Análisis de promedios-k para los cúbitos izquierdos aislados, según los cambios entésicos. Dos y tres agrupamientos.

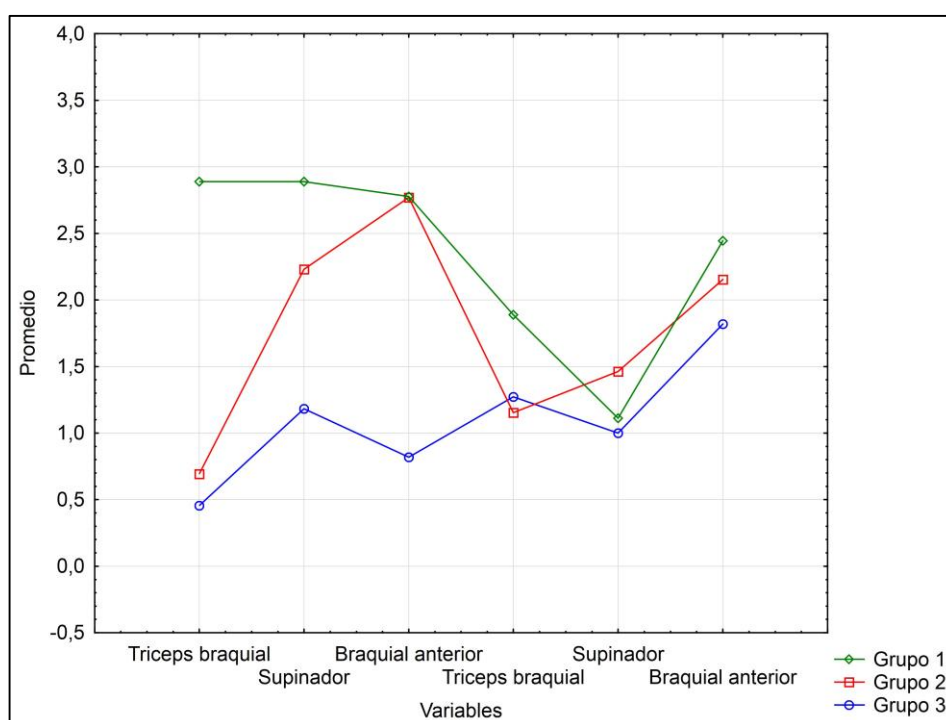
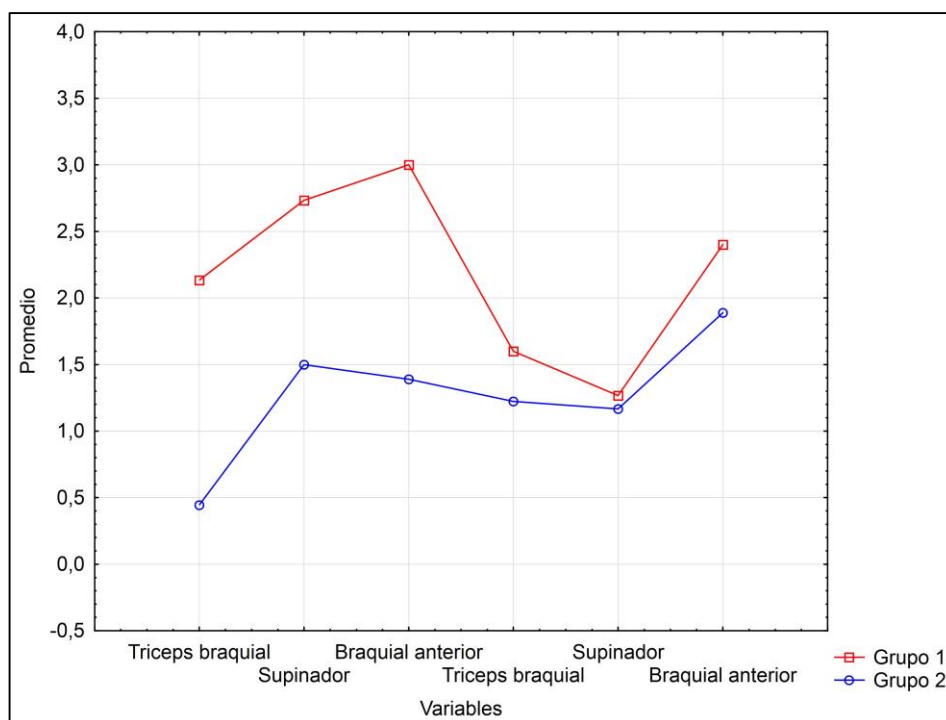


Figura 7.28. Análisis de promedios-k para los radios derechos aislados, según los cambios entésicos. Dos y tres agrupamientos.

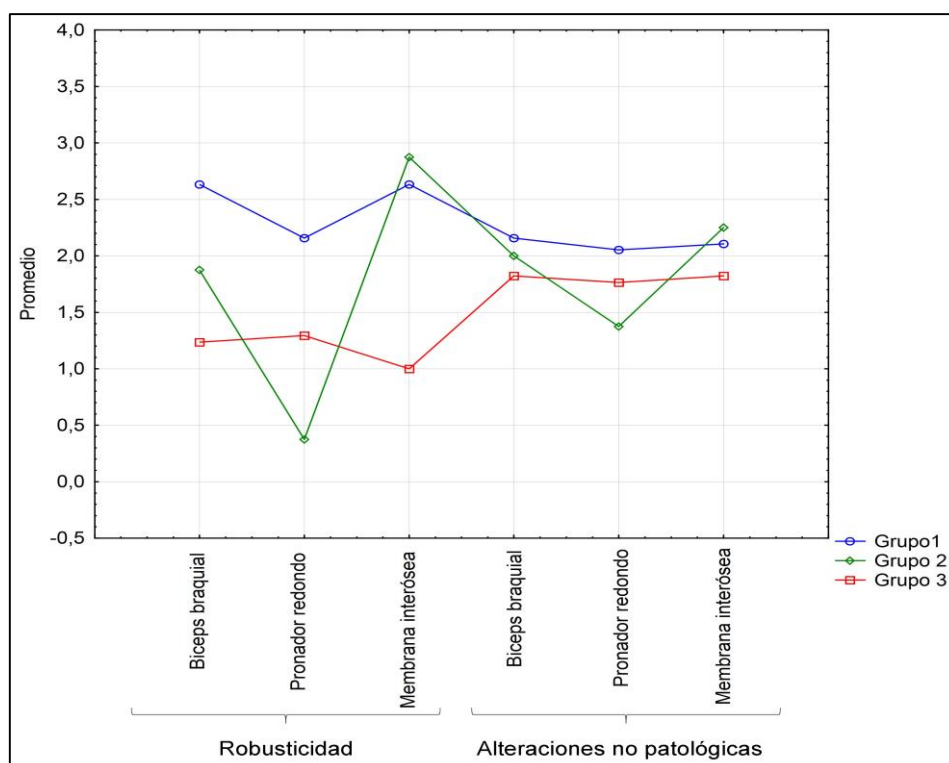
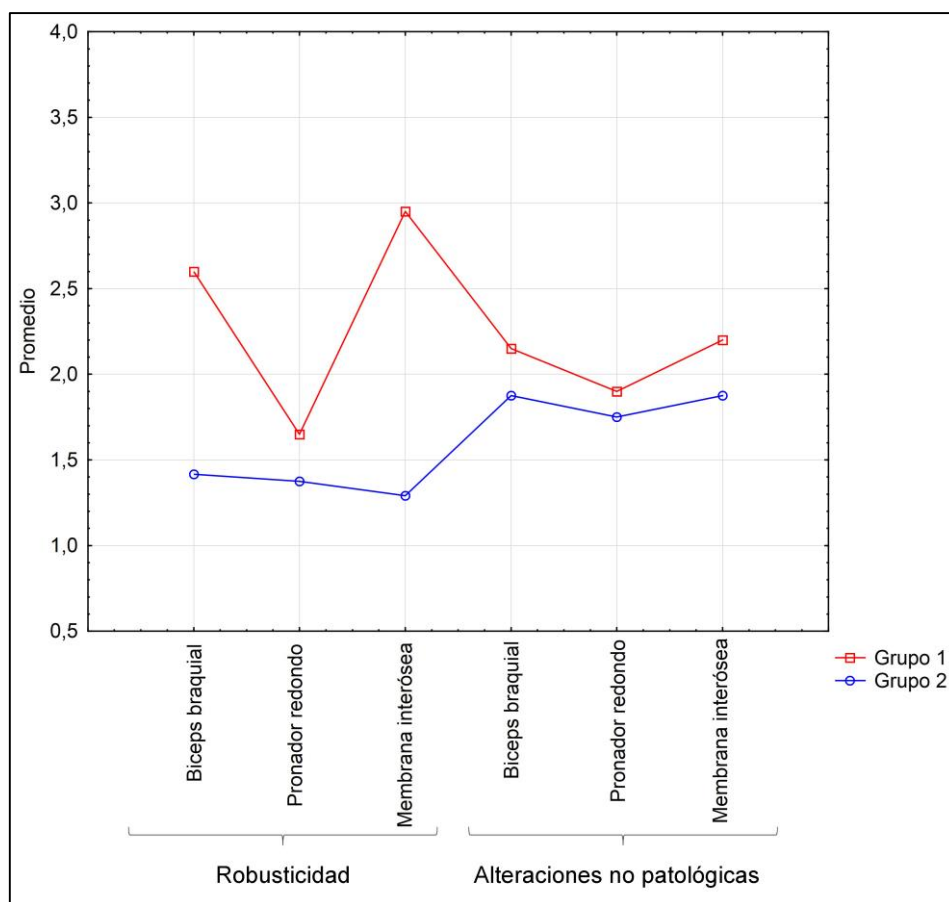


Figura 7.29. Análisis de promedios-k para los radios izquierdos aislados, según los cambios entésicos. Dos y tres agrupamientos.

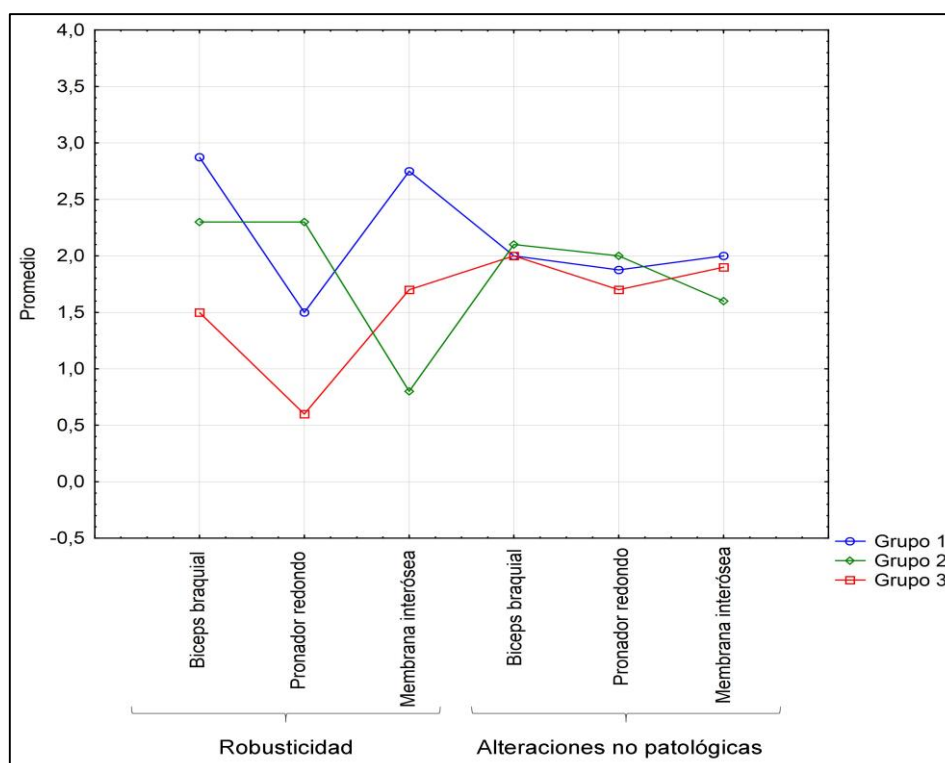
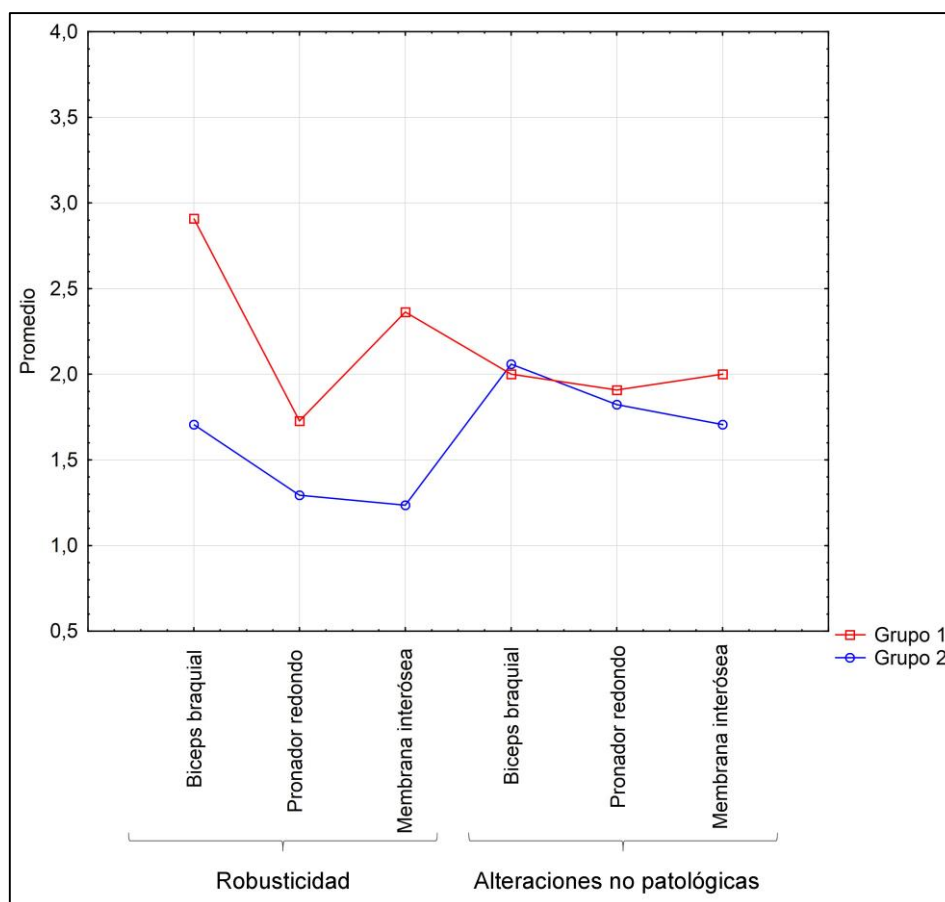


Tabla 7.63. Diferencias entre los agrupamientos resultantes de los análisis de promedios-k según los cambios entésicos. Prueba de Mann-Whitney para dos agrupaciones y prueba de Kruskal-Wallis para tres agrupaciones en la muestra de miembros superiores aislados. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Unidad anatómica	Cambio entésico	Entesis	<u>2 grupos</u>	<u>3 grupos</u>
			U	H
Húmeros derechos	Robusticidad	Pect. Mayor	45**	22,47 **
		Dorsal ancho	89*	11,12**
		Deltoides	43**	14,08**
		Braquiorradial	46,5**	21,50**
	Alteraciones no patológicas	Pect. Mayor	112,5	10,39**
		Dorsal ancho	140,5	4,45
		Deltoides	149	0,66
Húmeros izquierdos	Robusticidad	Pect. Mayor	10,5**	21,96**
		Dorsal ancho	7,5**	22,26**
		Deltoides	55,5*	6,94*
		Braquiorradial	61,5	13,18**
	Alteraciones no patológicas	Pect. Mayor	53,5*	10,19**
		Dorsal ancho	72	9,64**
		Deltoides	92	4,08
Cúbitos derechos	Robusticidad	Tríceps braquial	10,5**	31,41**
		Supinador	128*	9,98**
		Braquial anterior	149,5	23,16**
	Alteraciones no patológicas	Tríceps braquial	99**	12,64**
		Supinador	174	0,95
		Braquial anterior	194,5	5,44
		Cúbitos izquierdos	Robusticidad	Tríceps braquial
Supinador	39,5**			14,74**
Braquial anterior	22**			20,76**
Alteraciones no patológicas	Tríceps braquial		81	12,76**
	Supinador		121,5	8,09*
	Braquial anterior		72*	8,32*
	Radios derechos		Robusticidad	Bíceps braquial
Pronador redondo		199,5		22,18**
Membrana interósea		43**		26,79**
Alteraciones no patológicas		Bíceps braquial	178,5*	7,18*
		Pronador redondo	207	13,31**
		Membrana interósea	170*	5,77
		Radios izquierdos	Robusticidad	Bíceps braquial
Pronador redondo	71			17,41**
Membrana interósea	33,5**			17,63**
Alteraciones no patológicas	Bíceps braquial		88	1,80
	Pronador redondo		85,5	3,57
	Membrana interósea		66	5,3

Tabla 7.64. Correlaciones de Spearman entre los agrupamientos resultantes de los promedios-k según los cambios entésicos (para dos y tres agrupaciones) y el tamaño de los elementos anatómicos, por un lado, y el sexo de los individuos por el otro, para la muestra de miembros superiores aislados. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . D= derecho, I= izquierdo.

Unidad anatómica	n	<u>Dos agrupamientos</u>		n	<u>Tres agrupamientos</u>	
		Grupo y Tamaño	Grupo y Sexo		Grupo y Tamaño	Grupo y Sexo
		R	R		R	R
Húmero D	36	0,16	0,01	36	0,19	0
Húmero I	32	0,01	-0,12	32	0,07	0
Cúbito D	42	-0,28	-0,29	42	-0,25	-0,26
Cúbito I	33	-0,11	-0,27	33	-0,18	-0,27
Radio D	44	-0,15	-0,24	44	-0,01	-0,19
Radio I	28	-0,17	-0,25	28	-0,16	-0,29

#### 7.1.2.3.2. Miembros inferiores

Al igual que con los miembros superiores, los análisis de promedios-k muestran agrupaciones de individuos de acuerdo con los valores promedios de los cambios entésicos (Figuras 7.30 a 7.33). En el análisis de dos agrupamientos, los individuos englobados bajo el Grupo 1 asumen valores promedios más altos que los del Grupo 2; mientras que en aquellos con tres agrupamientos, los individuos del Grupo 1 también evidencian los valores más altos, aquellos del Grupo 2 valores intermedios y los del Grupo 3 son los que tienen promedios más bajos, aunque en un bajo número de entesis y cambios entésicos relacionados se producen solapamientos de valores.

Para todos los elementos óseos que componen a los miembros superiores se observan diferencias significativas entre los conjuntos para la mayoría de las entesis (Tabla 7.65).

A diferencia de los miembros superiores, y si bien algunos conjuntos son heterogéneos en cuanto a su composición sexual<sup>16</sup>, se obtuvieron correlaciones negativas significativas con el sexo de los individuos para los fémures izquierdos y tibias

<sup>16</sup> Para conocer cuáles individuos integran a los agrupamientos ver las Tablas 2.17 a 2.24 del Anexo II.

derechas, independientemente de la cantidad de agrupamientos (Tabla 7.66). El índice negativo de dichas correlaciones indica que los individuos masculinos son los que predominan en los Grupos 1, es decir que presentan los mayores promedios de cambios entésicos.

Por otro lado, no se obtuvieron correlaciones significativas entre los agrupamientos y el tamaño de los elementos anatómicos (Tabla 7.66).

Figura 7.30. Análisis de promedios-k de los fémures derechos aislados, según los cambios entésicos. Dos y tres agrupamientos.

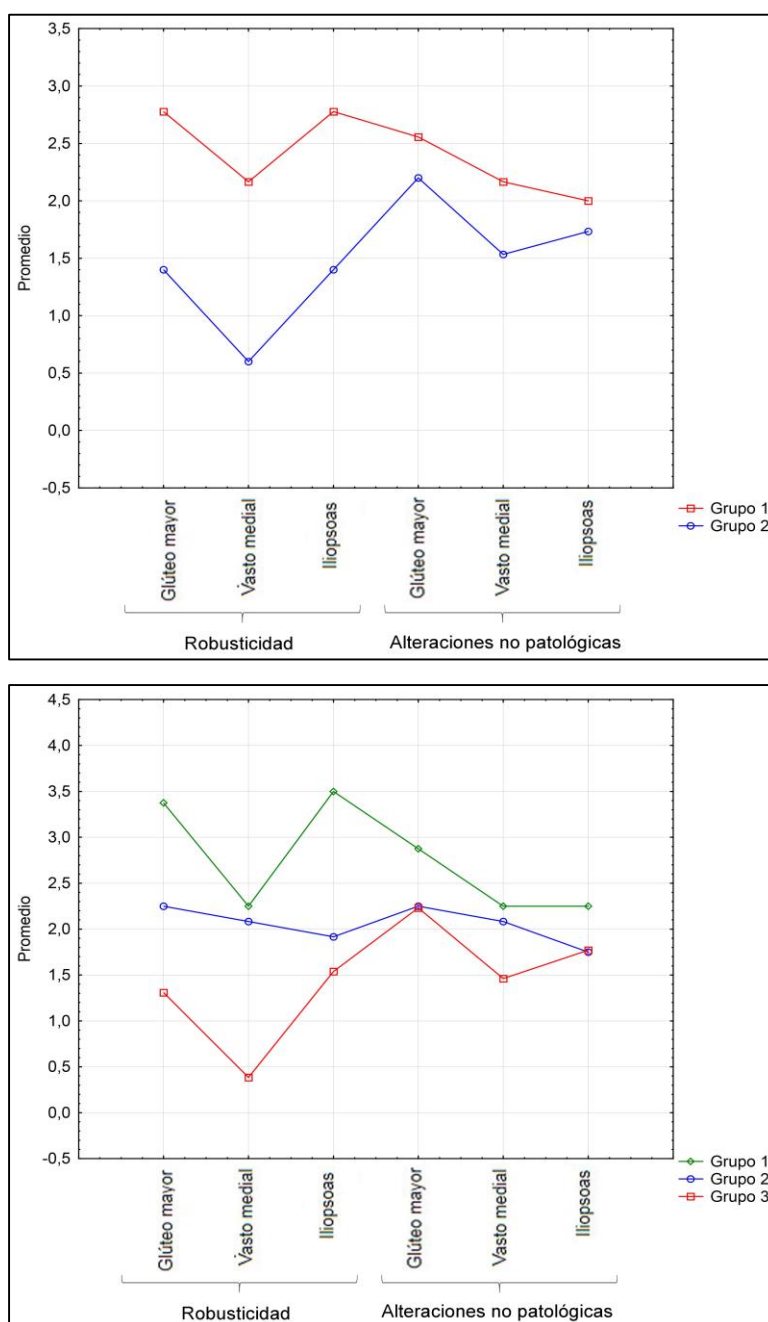


Figura 7.31. Análisis de promedios-k de los fémures izquierdos aislados, según los cambios entésicos. Dos y tres agrupamientos.

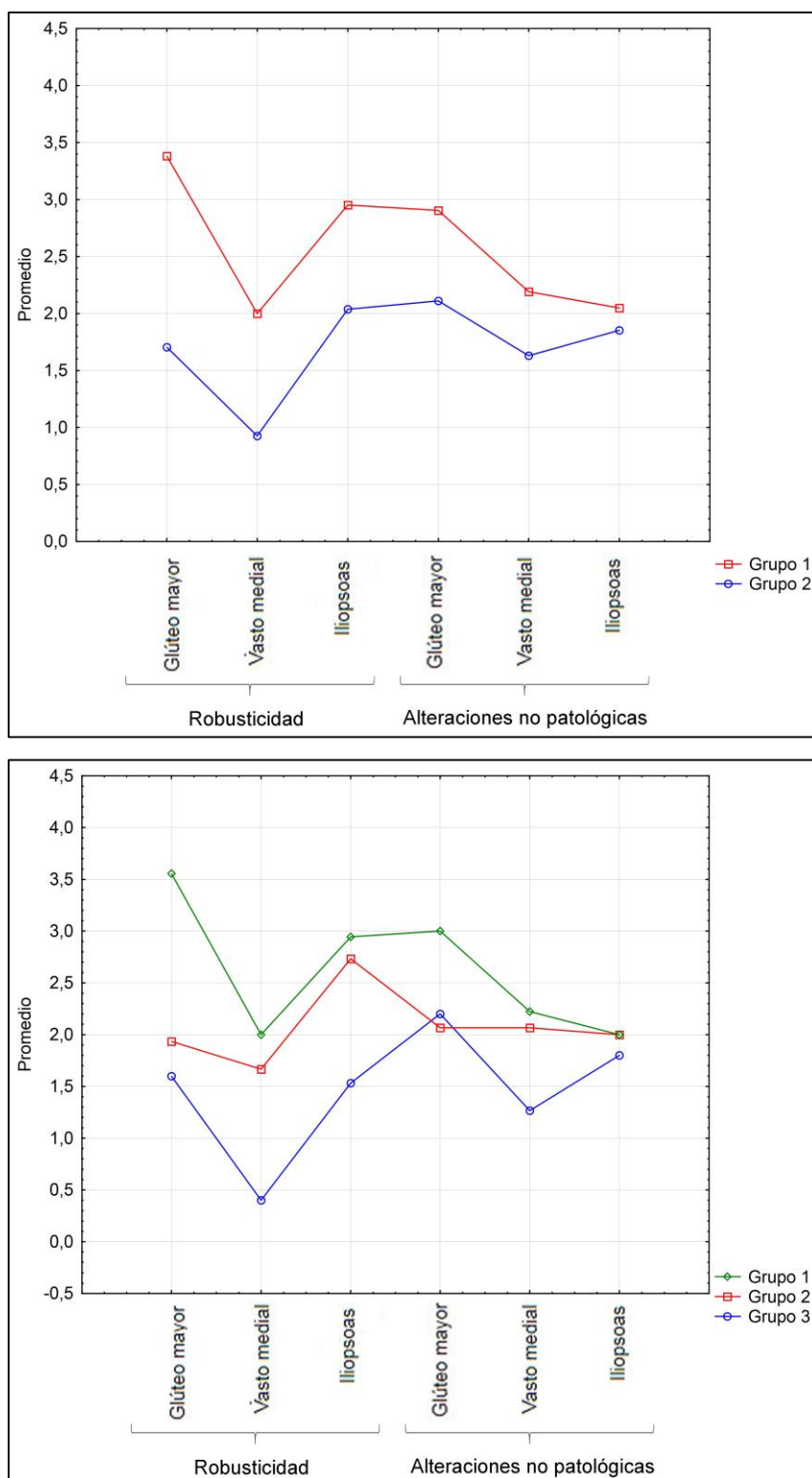


Figura 7.32. Análisis de promedios-k de las tibias derechas aisladas, según los cambios entésicos. Dos y tres agrupamientos.

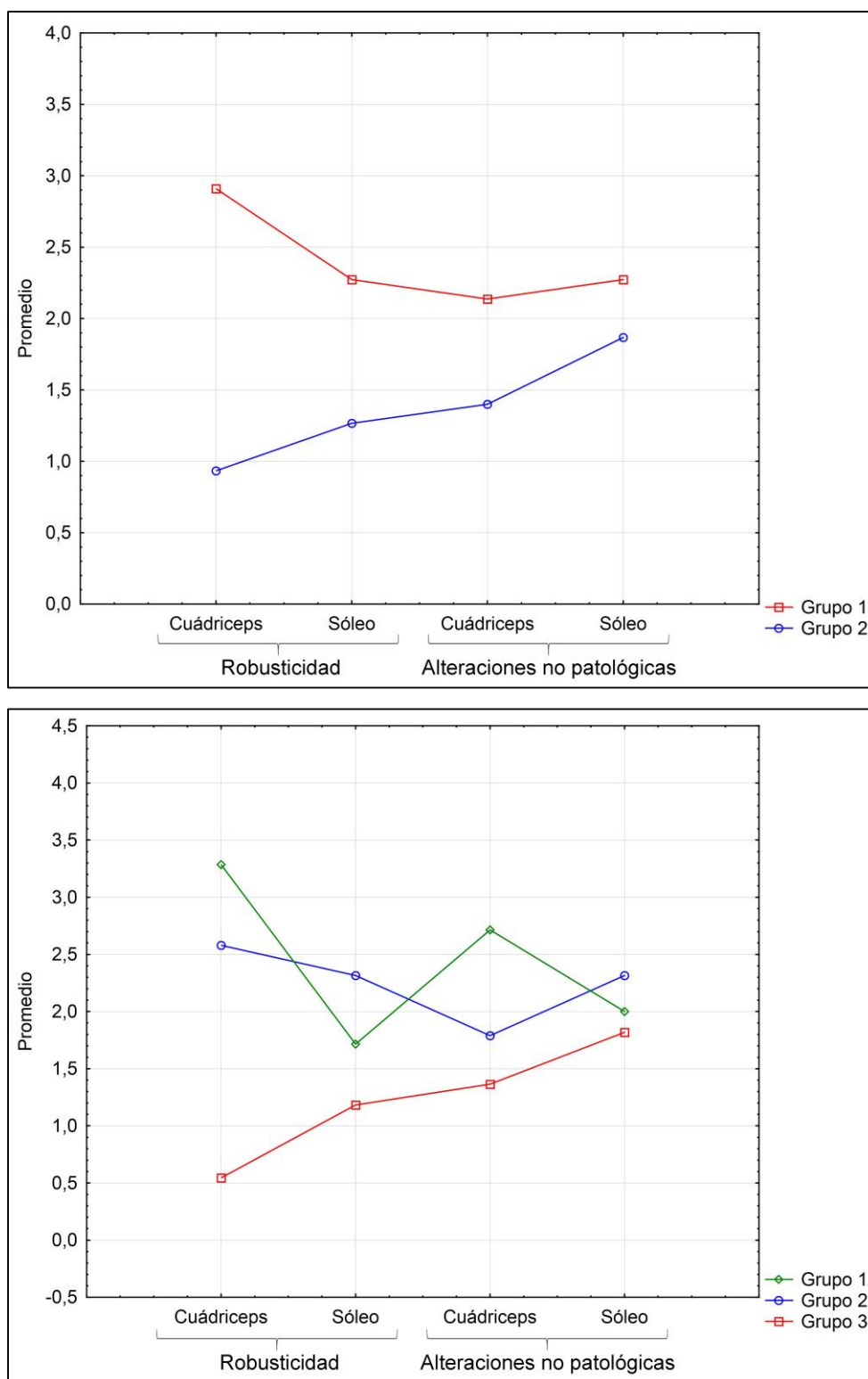




Figura 7.33. Análisis de promedios-k de las tibias izquierdas aisladas, según los cambios entésicos. Dos y tres agrupamientos.

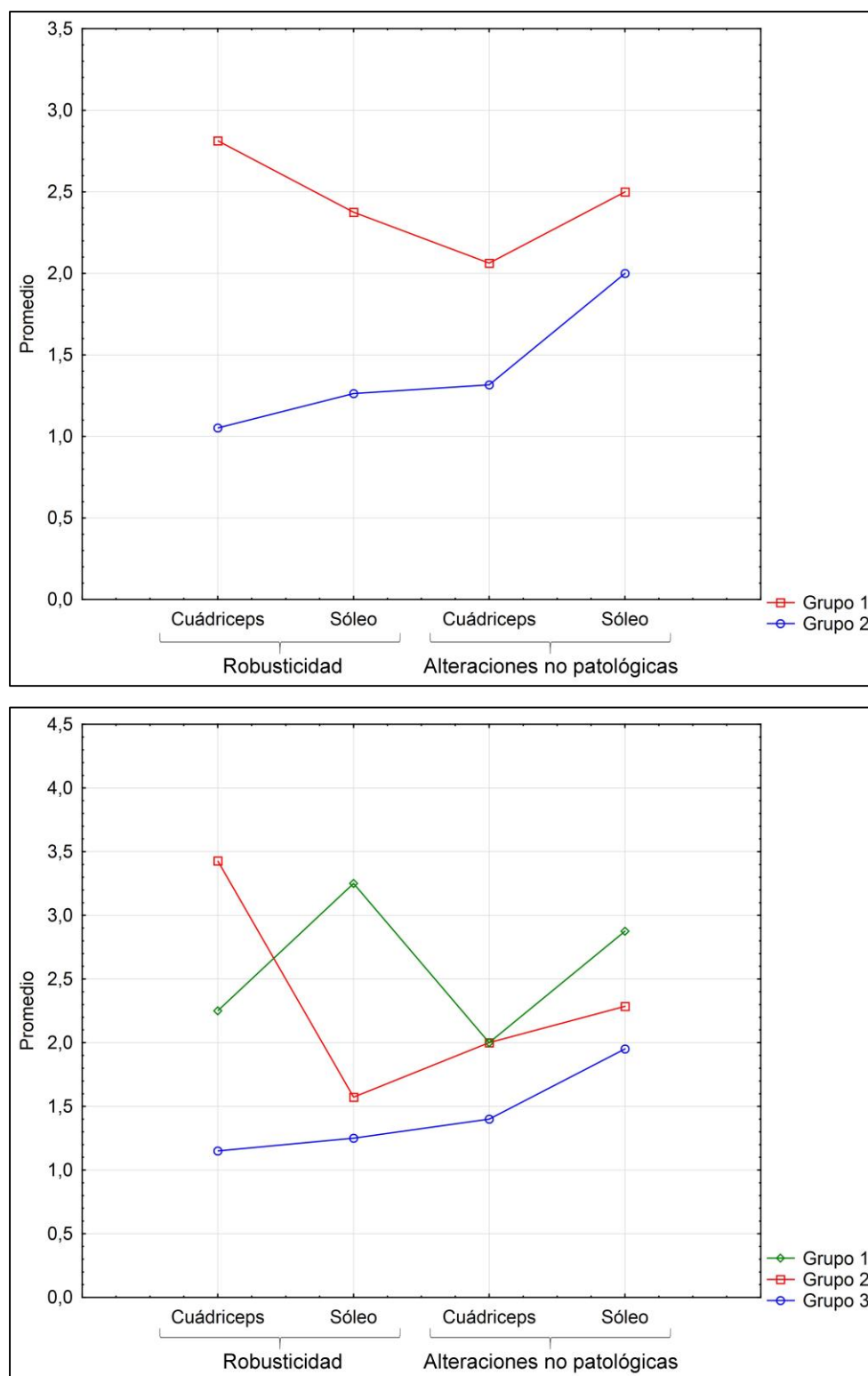


Tabla 7.65. Diferencias entre los agrupamientos resultantes de los análisis de promedios-k según los cambios entésicos. Prueba de Mann-Whitney para dos agrupaciones y prueba de Kruskal-Wallis para tres agrupaciones en la muestra de miembros inferiores aislados. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Unidad anatómica	Cambio entésico	Entesis	<u>2 grupos</u>	<u>3 grupos</u>
			U	H
Fémures derechos	Robusticidad	Glúteo mayor	27**	21,76**
		Vasto medial	28,5**	19,97**
		Iliopsoas	40,5**	16,12**
	Alteraciones no patológicas	Glúteo mayor	92	8,34*
		Vasto medial	60**	13,36**
		Iliopsoas	103	5,84
Fémures izquierdos	Robusticidad	Glúteo mayor	28**	33,43**
		Vasto medial	109,5**	23,82**
		Iliopsoas	134**	18,78**
	Alteraciones no patológicas	Glúteo mayor	68**	30,74**
		Vasto medial	146,5**	26,76**
		Iliopsoas	232	2,84
Tibias derechas	Robusticidad	Cuádriceps	8**	25**
		Sóleo	64,5**	8,39**
	Alteraciones no patológicas	Cuádriceps	66**	8,73**
		Sóleo	107**	4,56*
Tibias izquierdas	Robusticidad	Cuádriceps	18**	21,09**
		Sóleo	61**	20,23**
	Alteraciones no patológicas	Cuádriceps	51,5**	8,80*
		Sóleo	88*	14,61**

Tabla 7.66. Correlaciones de Spearman entre los agrupamientos resultantes de los promedios-k según los cambios entésicos (para dos y tres agrupaciones) y el tamaño de los elementos anatómicos, por un lado, y el sexo de los individuos por el otro, para la muestra de miembros inferiores aislados. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . D= derecho, I= izquierdo.

Unidad anatómica	n	<u>Dos agrupamientos</u>		n	<u>Tres agrupamientos</u>	
		Grupo y Tamaño	Grupo y Sexo		Grupo y Tamaño	Grupo y Sexo
		R	R		R	R
Fémur D	33	0,21	-0,26	33	0,18	-0,24
Fémur I	48	-0,25	-0,41**	48	-0,10	-0,44**
Tibia D	37	-0,15	-0,55**	37	-0,26	-0,73**
Tibia I	35	0,01	-0,17	35	-0,07	-0,25

## 7.2. OSTEOARTROSIS (OA)

### 7.2.1. Esqueletos completos

La mayoría de los individuos de ambos sexos poseen OA en las manos, seguida por la rodilla, hombros y codos entre los individuos masculinos y por el codo, hombro y rodilla entre los femeninos (Tabla 7.67). Los promedios de la Tabla 7.68 muestran que la articulación más afectada, en ambos sexos, corresponde al hombro. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos sexos en la articulación del codo al considerar a ambas lateralidades y en la rodilla izquierda (Tabla 7.69). Los resultados de las correlaciones de Spearman señalan que, en el primer caso, los individuos femeninos presentan valores más altos de severidad de OA que los individuos masculinos, lo contrario para la rodilla.

*Tabla 7.67. Prevalencia de osteoartritis por articulación del esqueleto apendicular y sexo para la muestra de esqueletos completos (ambas lateralidades juntas).*

Articulación	Femeninos		Masculinos		Ambos sexos	
	$n_{\text{presente}}/n_{\text{total}}$	%	$n_{\text{presente}}/n_{\text{total}}$	%	$n_{\text{presente}}/n_{\text{total}}$	%
Hombro	5/8	62,5	6/17	35,29	11/25	44
Codo	7/8	87,5	6/20	30	13/28	46,43
Mano	6/6	100	20/27	74,07	26/33	80
Rodilla	4/8	50	17/23	73,91	21/31	67,74

*Tabla 7.68. Promedio de la severidad de osteoartritis para cada articulación del esqueleto apendicular, por sexo para la muestra de esqueletos completos (ambas lateralidades juntas). DS= desvío estándar.*

Articulación	n	Femeninos		n	Masculinos	
		Media	DS		Media	DS
Hombro	8	0,81	0,84	17	0,79	1,35
Codo	8	0,71	0,52	20	0,2	0,32
Mano	6	0,66	0,21	27	0,59	0,42
Rodilla	8	0,3	0,39	23	0,37	0,3

Tabla 7.69. Diferencias en la presencia de osteoartritis entre ambos sexos, por articulación del esqueleto apendicular y lateralidad para la muestra de esqueletos completos. Resultados de la prueba de Mann-Whitney. En rojo se resaltan los resultado significativos \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Articulación	Ambas lateralidades			Lateralidad derecha			Lateralidad izquierda		
	n <sub>fem</sub>	n <sub>masc</sub>	U	n <sub>fem</sub>	n <sub>masc</sub>	U	n <sub>fem</sub>	n <sub>masc</sub>	U
Hombro	8	17	55,5	4	8	13	4	9	14,5
Codo	8	20	33**	4	11	9,5	4	9	7,5
Mano	6	27	72	3	14	12	3	13	15
Rodilla	8	23	78,5	4	12	12,5	4	11	6*

Al correlacionar las severidades de OA de las distintas articulaciones analizadas con el tamaño corporal, sólo se obtuvieron correlaciones significativas de carácter negativo para el codo. Esto indica que los individuos con menor tamaño corporal son los que presentan una mayor severidad de OA (Tabla 7.70). No se encontraron correlaciones significativas al interior de cada sexo (Tabla 7.71).

Tabla 7.70. Correlación entre los grados de severidad de la osteoartritis y el tamaño corporal para las articulaciones del esqueleto apendicular de la muestra de esqueletos completos. En rojo se resaltan los resultado significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Articulación	Ambas lateralidades		Lateralidad derecha		Lateralidad izquierda	
	n	R	n	R	n	R
Hombro	25	-0,24	12	-0,24	13	-0,26
Codo	28	-0,61**	15	-0,60*	13	-0,61*
Mano	33	-0,14	17	-0,17	16	-0,10
Rodilla	31	0,14	16	-0,18	15	0,46

Tabla 7.71. Correlación entre los grados de severidad de osteoartritis y el tamaño corporal al interior de cada sexo para las articulaciones del esqueleto apendicular de la muestra de esqueletos completos. En rojo se resaltan los resultado significativos \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Articulación	Tamaño				Edad			
	Femenino		Masculino		Femenino		Masculino	
	n	R	n	R	n	R	n	R
Hombro	8	0,21	17	-0,23	8	0,69	17	-0,28
Codo	8	-0,62	20	-0,39	8	-0,13	20	0,29
Mano	6	-0,35	27	-0,11	6	-0,61	27	0,16
Rodilla	8	-0,05	23	0,08	8	0,20	23	0,23

Con respecto a la relación entre la OA y la edad de los individuos, no se encontraron correlaciones significativas (Tabla 7.72).

Debido a las correlaciones con el tamaño corporal y a la existencia de diferencias significativas entre ambos sexos en el codo y la rodilla, se realizaron correlaciones parciales de Spearman entre la severidad de la OA y el sexo de los individuos, controlando el tamaño corporal. De esta manera, desaparecieron las diferencias inicialmente observadas (Tabla 7.73).

Tabla 7.72. Correlación entre los grados de severidad de la osteoartritis y la edad de los individuos para las articulaciones del esqueleto apendicular de la muestra de esqueletos completos. En rojo se resaltan los resultado significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Articulación	<u>Ambas lateralidades</u>		<u>Lateralidad derecha</u>		<u>Lateralidad izquierda</u>	
	n	R	n	R	n	R
Hombro	25	0,01	12	0,00	13	0,12
Codo	28	-0,04	15	-0,18	13	0,11
Mano	33	0,01	17	-0,11	16	0,09
Rodilla	31	0,29	16	0,25	15	0,38

Tabla 7.73. Correlación parcial entre los grados de severidad de la osteoartritis y el sexo de los individuos, controlando su tamaño corporal para las articulaciones del esqueleto apendicular de la muestra de esqueletos completos. En rojo se resaltan los resultado significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Articulación	<u>Variable de control: tamaño</u>					
	<u>Ambas lateralidades</u>		<u>Lateralidad derecha</u>		<u>Lateralidad izquierda</u>	
	n	R	n	R	n	R
Hombro	25	0,05	12	0,02	13	0,07
Codo	28	-0,04	15	-0,06	13	-0,01
Mano	33	0,01	17	-0,30	16	0,33
Rodilla	31	0,01	16	-0,33	15	0,42

Si bien se observó cierta diferencia entre las lateralidades en el sentido que alguna de ellas presenta mayores grados de severidad que su antónimo, las mismas no fueron estadísticamente significativas (Tabla 7.74).

Tabla 7.74. Asimetría bilateral en la presencia de osteoartritis en las articulaciones del esqueleto apendicular de la muestra de esqueletos completos. Test del signo de Wilcoxon. En rojo se resaltan los resultado significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Articulación	Femeninos			Masculinos		
	$n_{total}$	$n_{d>i}$	$n_{i>d}$	$n_{total}$	$n_{d>i}$	$n_{i>d}$
Hombro	4	0	2	5	1	0
Codo	4	1	2	6	0	0
Mano	3	1	1	12	1	5
Rodilla	4	4	0	11	2	3

$n$ = total de individuos,  $d$ = lateralidad derecha,  $i$ = lateralidad izquierda

## 7.2.2. Elementos óseos aislados

### 7.2.2.1. Miembros superiores

De las 872 carillas articulares que conforman los miembros superiores, se encontró presencia de OA en sólo un 9,17% ( $n_{total} = 80$ ,  $n_{femeninos} = 38$ ,  $n_{masculinos} = 42$ ) (Tabla 7.75). Se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos sexos con respecto a la presencia/ausencia de OA en la superficie articular del cóndilo del húmero derecho, en la epífisis proximal del cúbito izquierdo y en los resultados totales de la muestra, es decir teniendo en cuenta todas las superficies articulares. Estas diferencias significativas señalan una mayor presencia de OA entre los individuos femeninos.

Tabla 7.75. Prevalencia de osteoartrosis por superficie articular de los miembros superiores de la muestra de elementos óseos aislados, junto al valor del estadístico del test de Fisher. En rojo se resaltan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Unidad anatómica	Superficie articular	Femeninos			Mascullinos			Fisher
		n <sub>total</sub>	n <sub>afectado</sub>	%	n <sub>total</sub>	n <sub>afectado</sub>	%	
Húmero derecho	Cabeza	11	5	45,45	17	4	23,53	1,47
	Cóndilo	12	2	16,67	22	0	0	13,33**
	Tróclea	12	3	25	25	2	8	2
Húmero izquierdo	Cabeza	6	3	50	23	6	26,09	0,8
	Cóndilo	7	1	14,29	22	2	9,09	0,15
	Tróclea	8	1	12,5	24	0	0	3,09
Cúbito derecho	Epífisis distal	6	0	0	28	2	7,14	0,45
	Epífisis proximal	12	1	8,33	33	2	6,06	0,07
	Escotadura radial	12	1	8,33	33	2	6,06	0,07
Cúbito izquierdo	Epífisis distal	4	0	0	23	0	0	-
	Epífisis proximal	5	2	40	28	2	7,14	4,29*
	Escotadura radial	5	0	0	28	0	0	-
Radio derecho	Epífisis proximal	22	2	9,09	24	1	4,17	0,45
	Epífisis distal	19	3	15,79	28	4	14,29	0,02
	Escotadura cubital	19	1	5,26	27	0	0	1,45
Radio izquierdo	Epífisis proximal	13	2	15,38	10	0	0	1,68
	Epífisis distal	11	2	18,18	12	3	25	0,16
	Escotadura cubital	12	2	16,67	13	1	7,69	0,48
Escápula derecha	Cavidad glenoidea	4	0	0	9	1	11,11	0,48
Escápula izquierda	Cavidad glenoidea	5	2	40	8	1	12,5	1,31
Metacarpo derecho	1° Epífisis proximal	5	0	0	8	0	0	-
	1° Epífisis distal	5	0	0	9	0	0	-
	2° Epífisis proximal	5	1	20	10	1	10	0,29
	2° Epífisis distal	4	0	0	9	0	0	-
	3° Epífisis proximal	7	0	0	7	0	0	-
	3° Epífisis distal	4	0	0	9	0	0	-
	4° Epífisis proximal	4	1	25	7	0	0	1,92
	4° Epífisis distal	3	0	0	5	0	0	-
	5° Epífisis proximal	2	0	0	7	0	0	-
	5° Epífisis distal	2	0	0	7	1	14,29	0,32
Metacarpo izquierdo	1° Epífisis proximal	2	0	0	8	0	0	-
	1° Epífisis distal	3	0	0	9	0	0	-
	2° Epífisis proximal	4	0	0	9	2	22,22	1,05
	2° Epífisis distal	4	1	25	8	2	25	0
	3° Epífisis proximal	3	0	0	10	1	10	0,32
	3° Epífisis distal	3	1	33,33	11	1	9,09	1,13
	4° Epífisis proximal	5	1	20	9	0	0	1,94
	4° Epífisis distal	2	0	0	8	1	12,5	0,28
	5° Epífisis proximal	1	0	0	5	0	0	-
	5° Epífisis distal	2	0	0	5	0	0	-
Total		275	38	13,82	597	42	7,04	10,4**

Al calcular las medias y desvíos estándar de cada sexo con respecto a los grados de severidad, se observa que los valores raramente son mayores a 1. Esto es debido a la gran cantidad de superficies articulares que no presentan evidencias de OA (Tabla 7.76). La superficie más afectada entre los individuos femeninos corresponde a la cabeza humeral, en cambio entre los masculinos es la cavidad glenoidea. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la tróclea del húmero y en los metacarpos, al considerar a ambas lateralidades juntas. Si analizamos únicamente la lateralidad derecha e izquierda por separado, encontramos diferencias estadísticamente significativas únicamente en los metacarpos (Tabla 7.77 y 7.78). Los resultados negativos de las correlaciones de Spearman señalan que los individuos femeninos poseen valores más altos de OA en la tróclea. En cambio, las correlaciones positivas de los metacarpos indican que los valores más altos de OA se asocian a los individuos masculinos.

*Tabla 7.76. Medias y desvíos estándar de la severidad de osteoartritis por sexo y superficie articular de los miembros superiores de la muestra de elementos óseos aislados. Se resaltan las medias más altas para cada sexo. DS= desvío estándar.*

Unidad anatómica	Superficie articular	n	<u>Femeninos</u>		<u>Masculinos</u>		
			Media	DS	n	Media	DS
Húmero	Cabeza	17	1,11	1,31	40	0,6	1,08
	Cóndilo	19	0,31	0,74	44	0,09	0,42
	Tróclea	20	0,45	0,94	49	0,08	0,39
Cúbito	Epífisis distal	10	0	0	51	0,07	0,39
	Epífisis proximal	17	0,35	0,78	61	0,16	0,63
	Escotadura radial	17	0,17	0,72	60	0,05	0,38
Radio	Cabeza	35	0,25	0,74	41	0,04	0,31
	Epífisis distal	30	0,36	0,85	40	0,4	0,9
	Escotadura cubital	31	0,22	0,71	40	0,05	0,31
Escápula	Cavidad glenoidea	9	0,55	1,13	17	0,64	1,53



Tabla 7.77. Diferencias entre ambos sexos en la presencia de osteoartrosis mediante el test de Mann-Whitney. En rojo se resaltan los resultados significativos \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Unidad anatómica	Superficie articular	Ambas lateralidades			Lateralidad derecha			Lateralidad izquierda		
		n <sub>fem</sub>	n <sub>masc</sub>	U	n <sub>fem</sub>	n <sub>masc</sub>	U	n <sub>fem</sub>	n <sub>masc</sub>	U
Húmero	Cabeza	17	40	269	11	17	75	6	23	54
	Cóndilo	18	44	370	11	22	110	7	22	73
	Tróclea	19	49	385,5*	11	25	110	8	24	84
Cúbito	Epífisis distal	10	51	245	6	28	78	4	23	46
	Epífisis proximal	17	61	464	12	33	194	5	28	48
	Escotadura radial	17	60	488,5	12	32	182	5	28	70
Radio	Cabeza	35	41	652,5	22	24	251	13	17	93,5
	Epífisis distal	30	40	593,5	19	18	263,5	11	12	62
	Escotadura cubital	31	40	575	19	27	243	12	13	70,5
Escápula	Cavidad glenoidea	17	9	72,5	9	4	16	8	5	16
	Metacarpos	71	167	3477,50**	42	83	939**	29	84	797,5**

Tabla 7.78. Resultados de la correlación de Spearman entre la severidad de la osteoartrosis y el sexo de los individuos en los miembros superiores de la muestra de elementos óseos aislados. En rojo se resaltan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Unidad anatómica	Superficie articular	Ambas lateralidades		Lateralidad			
		n	R	Derecha		Izquierda	
		n	R	n	R	n	R
Húmero	Cabeza	57	-0,20	28	-0,20	29	-0,18
	Cóndilo	63	0,01	34	0,07	29	-0,07
	Tróclea	69	-0,27*	37	-0,27	32	-0,31
Cúbito	Epífisis distal	61	0,08	34	0,51	27	-
	Epífisis proximal	78	-0,15	45	-0,03	33	-0,34
	Escotadura radial	77	-0,10	44	0,11	33	-
Radio	Cabeza	76	-0,18	46	-0,09	30	-0,30
	Epífisis distal	70	0,01	47	-0,01	23	0,07
	Escotadura cubital	71	-0,15	46	-0,17	25	-0,14
Escápula	Cavidad glenoidea	26	-0,06	13	0,19	13	-0,20
	Metacarpos	238	0,37**	125	0,44**	113	0,29**

En la mayoría de las superficies articulares con OA (n total= 80), ocurre la presencia conjunta de labiación y porosidad, con prevalencias muy similares entre ambos sexos. Esto es seguido por una muy baja frecuencia de porosidad y osteofitos o labiación y osteofitos, o bien la conjunción de los tres indicadores sobre la misma

superficie articular (Figura 7.34). Mientras que la labiación y la porosidad se encuentran presentes en la gran mayoría de las superficies articulares, los osteofitos sobre la superficie articular fueron observados únicamente en la cabeza, cóndilo y tróclea del húmero de los individuos femeninos, en conjunción con labiación o porosidad, y en la epífisis proximal del tercer metacarpo entre los masculinos, junto a la presencia de labiación. Algo a destacar es que no se encontró presencia de eburnación en ninguna de las superficies articulares analizadas (Figura 7.35).

*Figura 7.34. Frecuencias relativas de diferentes combinaciones de variables indicadoras de osteoartritis en los miembros superiores de la muestra de elementos óseos aislados para cada uno de los sexos. P= porosidad, L= labiación, O= osteofitos sobre la superficie articular, D= lateralidad derecha, I= lateralidad izquierda.*

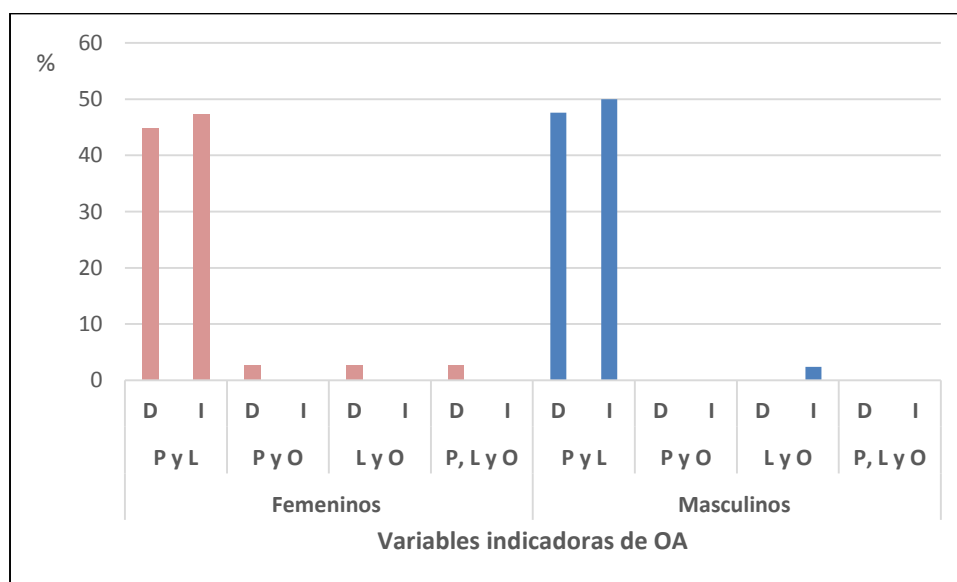
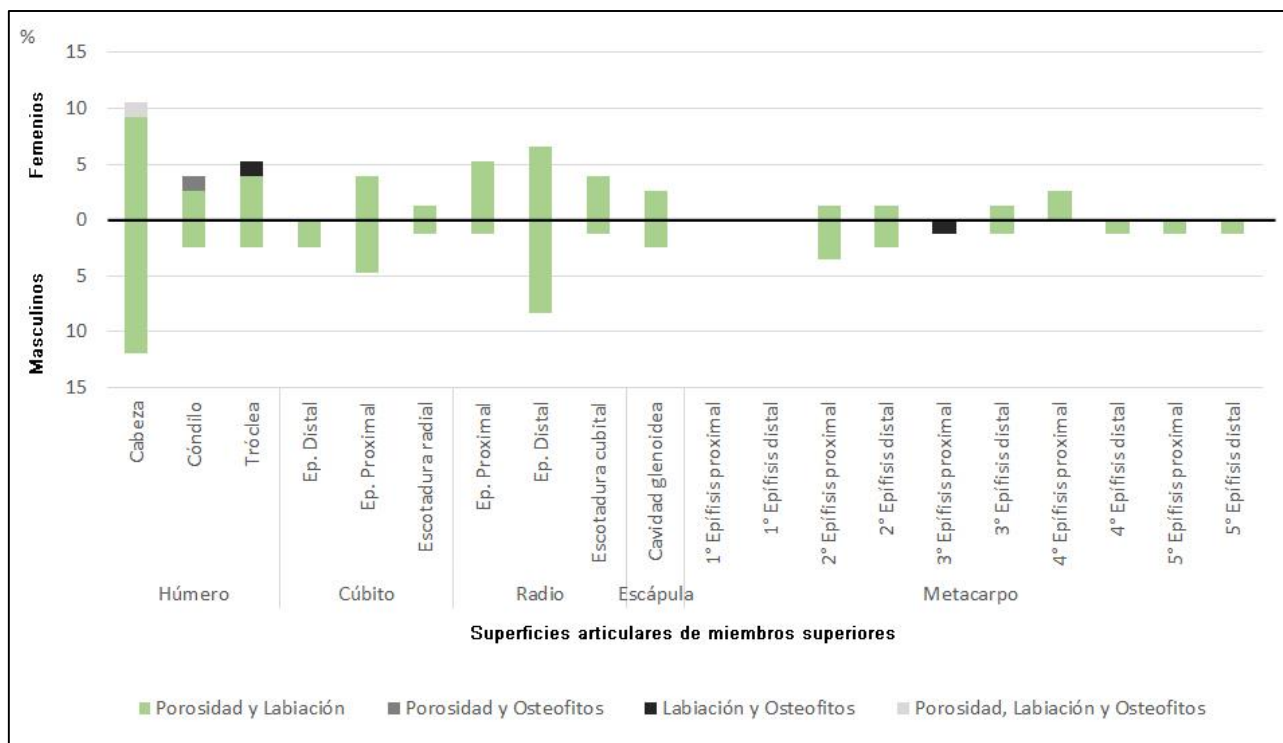


Figura 7.35. Variables indicadoras de osteoartrosis por superficie articular (expresadas en porcentajes) en los miembros superiores de la muestra de elementos óseos aislados para cada uno de los sexos (ambas lateralidad combinadas).



Por otro lado, entre los individuos femeninos la superficie articular que presentó una mayor prevalencia de OA corresponde a la cabeza del húmero derecho, mientras que para los masculinos corresponde a la cabeza del húmero izquierdo. A su vez, se puede observar ciertas diferencias entre los sexos en relación con las superficies articulares que presentan OA. Por ejemplo, mientras que los individuos del sexo masculino presentan OA en la epífisis distal del cúbito, cavidad glenoidea y quinto metacarpo derechos, en los individuos femeninos se encuentra ausente. Sin embargo, es probable que estas ausencias en el sexo femenino se deban al bajo tamaño muestral, donde al aumentar la cantidad de dichos elementos anatómicos estas diferencias desaparecerían (remitirse a la Tabla 7.75).

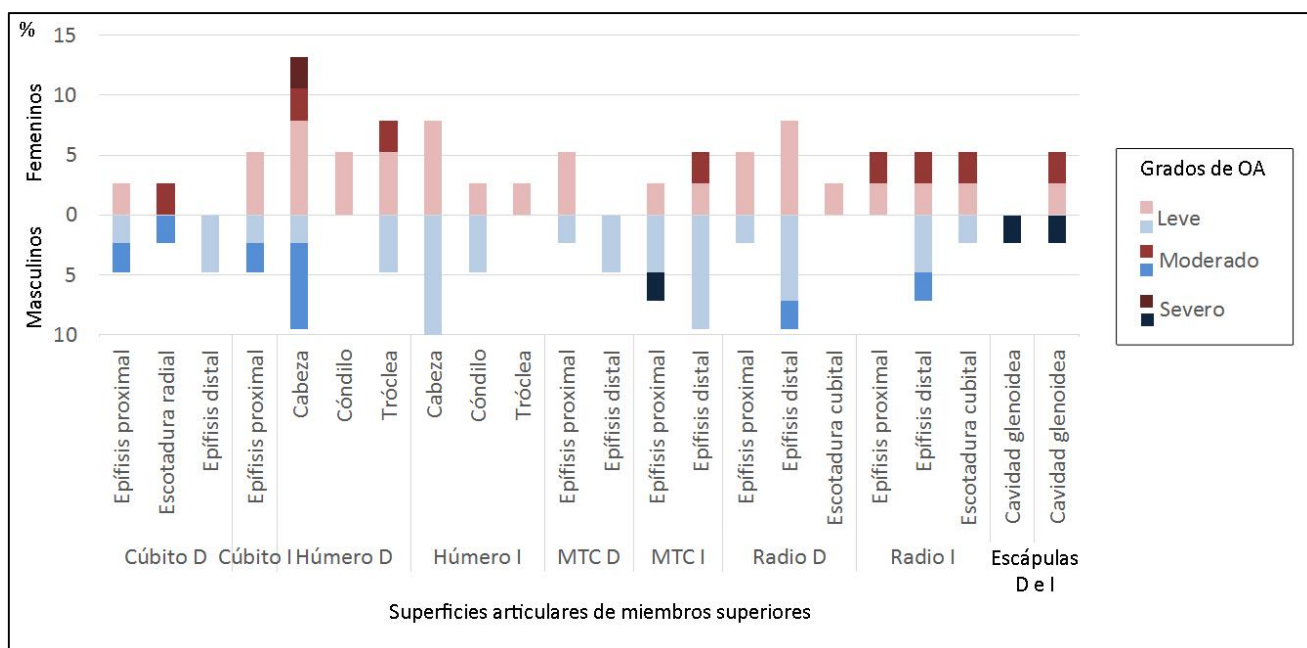
En la Tabla 7.79 puede observarse la distribución de los grados de severidad de la OA, que adoptan las superficies articulares analizadas. Ambos sexos tienen una distribución similar. Es así que predomina el grado leve en la mayoría de las superficies articulares (76,32% para los femeninos y 71,43% para los masculinos), seguida por el

grado moderado (21,05% entre los femeninos y 21,43% para los masculinos), siendo muy pocas las superficies articulares con grados severos de OA (2,63% para los femeninos y 7,14% entre los masculinos). Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el grado moderado de las superficies articulares de las manos. No obstante, el tamaño muestral es tan pequeño que debería volver evaluarse en un futuro frente a una muestra mayor para ver si estas diferencias se mantienen. Por otro lado, en la Figura 7.36 se pueden observar ciertas diferencias entre los sexos según la distribución de la severidad de la OA entre las superficies articulares analizadas. Por ejemplo, la cabeza del húmero derecho presenta mayores porcentajes de grado moderado entre los individuos masculinos, mientras que el grado severo se encuentra entre los femeninos. Algo similar ocurre con la epífisis proximal de los metacarpos izquierdos y la cavidad glenoidea de ambas escápulas masculinas, que presentan presencia de grado severo, mientras que entre los femeninos dicho grado se encuentra ausente en estas superficies articulares. También los individuos femeninos presentan grados moderados en la tróclea del húmero derecho, epífisis distal de metacarpo izquierdo, epífisis proximal y escotadura cubital del radio izquierdo, mientras que entre los masculinos está ausente. Lamentablemente, el tamaño de muestra para cada superficie articular es muy pequeño como para analizar la existencia de diferencias a nivel estadístico.

Tabla 7.79. Grados de severidad de osteoartrosis por sexo junto al resultado del test de Fisher en la muestra de miembros superiores aislados. En rojo se resaltan los resultados significativos entre ambos sexos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,05$ . MMS= húmero, cúbito y radio.

Grupo articular	n total	Femeninos						Masculinos						Fisher			
		Leve		Moderado		Severo		Leve		Moderado		Severo		Leve	Moderado	Severo	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%				
MMS	33	25	75,76	7	21,21	1	3,03	32	21	65,625	9	28,125	2	6,25	0,81	0,42	0,38
Manos	5	4	80	1	20	0	0	10	9	90,00	0	0,00	1	10,00	0,29	10,91**	0,54
Total	38	29	76,32	8	21,05	1	2,63	42	30	71,43	9	21,43	3	7,14	0,25	0	0,85

Figura 7.36. Porcentajes de grados de severidad en cada superficie articular de los miembros superiores en la muestra de elementos óseos aislados, discriminados por sexo.



En lo que respecta a la porosidad en ambos sexos predominan los tamaños menores a 0,05 mm, con un patrón de distribución localizado con baja densidad o bien localizados y agregados. Por último, presentan una extensión menor a 1/3 de la superficie articular y en menor medida entre 1/3 y 2/3 (Tablas 7.80 a 7.82 y Figura 7.37). En cuanto a la labiación, en ambos sexos predomina el grado 1, es decir que su apariencia es apenas discernible. En un porcentaje menor se encuentra el grado 2, indicando la presencia de un borde afilado, a veces con presencia de espículas (Tabla 7.83 y Figura 7.37). Finalmente, los osteofitos sobre la superficie articular se manifiestan principalmente como claramente discernibles (Tabla 7.84 y Figura 7.38).

Tabla 7.80. Tamaños de porosidad, discriminados por sexo, junto al resultado del test de Fisher, para los miembros superiores de la muestra de elementos óseos aislados. En rojo se resaltan los resultados significativos entre ambos sexos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . MMS= húmero, cúbito y radio.

Grupo articular	n total	Femeninos						Masculinos						Fisher			
		<0,05 mm		0,05 – 1 mm		1-1,5 mm		<0,05 mm		0,05 – 1 mm		1-1,5 mm		<0,05 mm	0,05-1 mm	1-1,5 mm	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%				
MMS	32	31	96,88	1	3,13	0	0	32	31	96,88	1	3,13	0	0	-	-	-
Manos	5	4	80	1	20	0	0	9	9	100	0	0	0	0	1,94	1,94	-
Total	37	35	95	2	5	0	0	41	40	98	1	3	0	0	0,46	0,46	-

Tabla 7.81. Patrón de porosidad, discriminados por sexo junto al resultado del test de Fisher, para los miembros superiores de la muestra de elementos óseos aislados. En rojo se resaltan los resultados significativos entre ambos sexos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . MMS= húmero, cúbito y radio.

Grupo articular	n total	Femeninos						Masculinos						Fisher					
		Localizado		Agrupado		Ambos		Localizado		Agrupado		Ambos		Indeterminado		Localizado	Agrupado	Ambos	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%				
MMS	32	18	56,25	0	0	14	43,75	32	13	40,63	2	6,25	16	50,00	1	3,13	1,56	2,06	0,25
Manos	5	3	60	0	0	2	40	9	8	88,89	0	0	1	11,11	0	0	1,59	-	1,59
Total	37	21	56,76	0	0	16	43,24	41	21	51,22	2	4,88	17	41,46	1	2,44	0,24	1,85	0,03

Tabla 7.82. Extensión de la porosidad sobre la superficie articular, discriminados por sexo junto al resultado del test de Fisher, para los miembros superiores de la muestra de elementos óseos aislados. En rojo se resaltan los resultados significativos entre ambos sexos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . MMS= húmero, cúbito y radio.

Grupo articular	n total	Femeninos						Masculinos						Fisher						
		<1/3		1/3-2/3		>2/3		<1/3		1/3-2/3		>2/3		Indet.		<1/3	1/3-2/3	>2/3		
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%			
MMS	31	21	67,74	10	32,26	0	0,00	32	17	53,13	13	40,63	1	3,13	1	3,13	1,41	0,48	0,98	
Manos	5	3	60	2	40	0	0	9	9	100,00	0	0	0	0	0	0	4,2	4,2	-	
Total	36	24	66,67	12	33,33	0	0,00	41	26	63,41	13	31,71	1	2,44	1	2,44	0,09	0,02	0,89	

Tabla 7.83. Grados de labiación, discriminados por sexo, junto al resultado del test de Fisher, para los miembros superiores de la muestra de elementos óseos aislados. En rojo se resaltan los resultados significativos entre ambos sexos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . MMS= húmero, cúbito y radio.

Grupo Articular	n total	Femeninos								Masculinos								Fisher				
		Apenas discernibles		Aro elevado		Relieve de espículas		Fusión		Apenas discernibles		Aro elevado		Relieve de espículas		Fusión		Apenas discernibles	Aro elevado	Relieve de espículas	Fusión	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
MMS	32	27	84,38	5	15,63	0	0,00	0	0,00	32	23	71,88	9	28,13	0	0	0	0	1,46	1,46	-	-
Manos	5	5	100	0	0,00	0	0	0	0	10	9	90,00	1	10	0	0	0	0	0,54	0,54	-	-
Total	37	32	86,49	5	13,51	0	0,00	0	0,00	42	32	76,19	10	23,81	0	0	0	0	1,36	1,36	-	-

Tabla 7.84. Grados de osteofitos sobre la superficie articular, discriminados por sexo, junto al resultado del test de Fisher para los miembros superiores de la muestra de elementos óseos aislados. En rojo se resaltan los resultados significativos entre ambos sexos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . MMS= húmero, cúbito y radio.

Grupo Articular	n total	Femeninos				n total	Masculinos				Fisher	
		Apenas discernibles		Claramente discernibles			Apenas discernibles		Claramente discernibles		Apenas discernibles	Claramente discernibles
		n	%	n	%		n	%	n	%		
MMS	3	1	33,33	2	6	4	0	0	4	0	1,56	1,56
Manos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
Total	3	1	33,33	2	66,67	4	0	0	4	100	1,56	1,56



Figura 7.37. Elementos óseos de miembros superiores con señales de osteoartritis. A= Escápula con labiación en grado 2 y porosidad menor a 0,05 mm con patrón agregado y localizado, con extensión entre 1/3 y 2/3 de la superficie articular (individuo Cerro Lutz 14). B= Húmero con labiación en grado 2 y porosidad con tamaño <0,05 mm, patrón localizado y extensión <1/3 de la superficie articular (individuo Arroyo Los Tigres 6655).

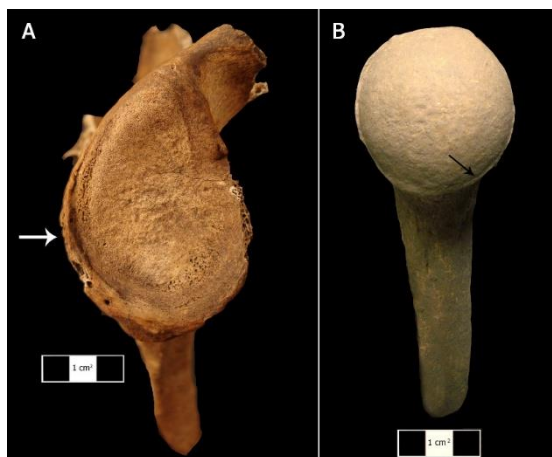


Figura 7.38. Osteofitos sobre la superficie articular en cabeza humeral (individuo Arroyo Los Tigres 6661).



Por último, en la Tabla 7.85 se puede observar la relación de la severidad de la OA de las distintas superficies articulares con la longitud de los huesos largos. Se

encontraron asociaciones significativas, de carácter negativo, en el cúbito derecho en la epífisis proximal y en la escotadura radial. Lo mismo ocurre si se consideran a ambas lateralidades juntas. También se registraron en el cóndilo humeral derecho y en la cabeza del radio izquierdo, como así también al considerar a ambas lateralidades. Estas correlaciones negativas señalan que las longitudes óseas más pequeñas son las que se asocian a grados de severidad de OA más elevados. Los resultados expuestos hasta ahora no discriminan entre ambos sexos. Al realizarlo, se observa una correlación negativa entre los individuos masculinos para la epífisis distal y proximal del cúbito, indicando, una vez más los mismos resultados de relación entre severidad de OA y tamaño de las unidades anatómicas (Tabla 7.86).

Las correlaciones parciales de Spearman entre los grados de severidad y el sexo de los individuos, controlando las longitudes máximas de los huesos largos (Tabla 7.87). Las epífisis distales y proximales de los cúbitos derechos muestran correlaciones positivas significativas, y la escotadura radial al considerar a ambas lateralidades arroja correlaciones negativas. En el primer de los casos, los resultados sugieren que los individuos masculinos poseen mayores grados de severidad de OA para las epífisis distal y proximal del cúbito derecho. En cambio, en el caso de la escotadura radial, los mayores grados de severidad corresponden a los individuos femeninos.

*Tabla 7.85. Correlación de Spearman entre los grados de severidad de osteoartritis y la longitud máxima de los elementos anatómicos por lateralidad para los miembros superiores de la muestra de elementos óseos aislados. Los resultados en rojo señalan correlaciones significativas, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . Los guiones señalan que todos los casos poseen el mismo grado de severidad y por ende las correlaciones no pueden realizarse.*

Unidad anatómica	Superficie articular	Ambas lateralidades		Lateralidad derecha		Lateralidad izquierda	
		n	R	n	R	n	R
Húmero	Cabeza	57	-0,15	28	-0,10	29	-0,20
	Cóndilo	63	-0,22	34	-0,34*	29	-0,12
	Tróclea	69	-0,22	37	-0,24	32	-0,22
Cúbito	Epífisis distal	61	-0,16	34	-0,23	27	-
	Epífisis proximal	78	-0,29**	45	-0,33*	33	-0,29
	Escotadura radial	77	-0,25*	44	-0,33*	33	-
Radio	Cabeza	76	-0,25*	46	-0,16	30	-0,37*
	Epífisis distal	70	0,01	47	-0,002	23	0,21
	Escotadura cubital	71	-0,21	46	-0,25	25	-0,22

Tabla 7.86. Correlación de Spearman entre los grados de severidad de la osteoartritis y la longitud máxima de los miembros superiores de la muestra de elementos óseos aislados, teniendo en cuenta el sexo de los individuos. Los resultados en rojo señalan correlaciones significativas, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . Los guiones señalan que todos los casos poseen el mismo grado de severidad y por ende las correlaciones no pueden realizarse.

Unidad anatómica	Superficie articular	Femenino		Masculino	
		n	R	n	R
Húmero	Cabeza	17	-0,16	40	0,04
	Cóndilo	18	-0,34	44	-0,06
	Tróclea	20	-0,24	49	-0,00
Cúbito	Epífisis distal	10	-	51	-0,28*
	Epífisis proximal	17	-0,33	61	-0,25*
	Escotadura radial	17	-0,17	60	-0,22
Radio	Cabeza	35	-0,30	41	-0,04
	Epífisis distal	30	-0,05	40	0,11
	Escotadura cubital	31	-0,25	40	-0,07

Tabla 7.87. Correlación parcial de Spearman entre los grados de severidad de osteoartritis para los miembros superiores de la muestra de elementos óseos aislados y el sexo de los individuos, controlando la longitud máxima de los elementos anatómicos por lateralidad. Los resultados en rojo señalan correlaciones significativas, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . Los guiones señalan que todos los casos poseen el mismo grado de severidad y por ende las correlaciones no pueden realizarse.

Unidad anatómica	Superficie articular	Ambas lateralidades		Lateralidad derecha		Lateralidad izquierda	
		n	R	n	R	n	R
Húmero	Cabeza	57	-0,13	28	-0,20	29	-0,07
	Cóndilo	63	-0,04	34	-0,12	29	0,02
	Tróclea	69	-0,14	37	-0,09	32	-
Cúbito	Epífisis distal	61	0,23	34	0,37*	27	-
	Epífisis proximal	78	0,07	45	0,32*	33	-0,22
	Escotadura radial	77	-0,22*	44	0,20	33	-
Radio	Cabeza	76	0,01	46	0,04	30	-0,06
	Epífisis distal	70	0,01	47	-0,01	23	0,05
	Escotadura cubital	77	0,04	38	-	39	0,06

## 7.2.2.2. Miembros inferiores

De las 758 carillas articulares que conforman los miembros inferiores, sólo un 8,57% (n total= 65, n femeninos= 23, n masculinos= 42) presentan señales de OA (Tabla 7.88). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos sexos con respecto a la presencia/ausencia de OA.

Tabla 7.88. Prevalencia de osteoartrosis por superficie articular de los miembros inferiores de la muestra de elementos óseos aislados, junto al valor del estadístico del test de Fisher. En rojo se resaltan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Unidad anatómica	Superficie articular	Femeninos			Masculinos			Fisher
		n <sub>total</sub>	n <sub>afectado</sub>	%	n <sub>total</sub>	n <sub>afectado</sub>	%	
Fémur derecho	Cabeza	17	2	11,76	28	7	25	1,15
	Cóndilo medial	15	4	26,67	26	2	7,69	2,74
	Cóndilo lateral	16	5	31,25	21	4	19,05	0,73
	Tróclea	13	0	0	22	1	4,55	0,6
Fémur izquierdo	Cabeza	13	3	23,08	36	6	16,67	0,26
	Cóndilo lateral	13	2	15,38	36	2	5,56	1,23
	Cóndilo medial	13	2	15,38	30	2	6,67	0,81
	Tróclea	13	0	0	31	0	0	-
Tibia derecha	Superficie medial	9	0	0	30	2	6,67	0,63
	Superficie lateral	8	0	0	30	1	3,33	0,31
	Epífisis distal	9	0	0	29	0	0	-
Tibia izquierda	Cóndilo medial	9	1	11,11	30	1	3,33	0,86
	Cóndilo lateral	7	0	0	30	1	3,33	-
	Epífisis distal	10	0	0	29	1	3,45	-
1ra falange del pie derecha	Epífisis proximal	2	0	0	6	1	16,67	0,38
	Epífisis distal	1	0	0	5	0	0	-
1ra falange del pie izquierda	Epífisis proximal	3	0	0	4	0	0	-
	Epífisis distal	2	0	0	3	0	0	-
Metatarso derecho	1° Epífisis distal	3	1	33,33	11	2	18,18	0,32
	2° Epífisis distal	3	1	33,33	4	1	25	0,06
	3° Epífisis distal	3	1	33,33	6	1	16,67	0,32
	4° Epífisis distal	2	0	0	6	1	16,67	0,38
	5° Epífisis distal	2	0	0	6	1	16,67	0,38
Metatarso izquierdo	1° Epífisis distal	3	0	0	10	1	10	0,32
	2° Epífisis distal	2	0	0	3	0	0	-
	3° Epífisis distal	2	0	0	3	0	0	-
	4° Epífisis distal	2	0	0	2	0	0	-
	5° Epífisis distal	2	0	0	3	0	0	-
Rótula derecha	Superficie lateral	8	0	0	11	0	0	-
	Superficie medial	8	0	0	12	1	8,33	0,7
Rótula izquierda	Superficie lateral	10	0	0	11	2	18,18	2,01
	Superficie medial	10	1	10	11	1	9,09	0,01
Total		233	23	9,87	525	42	8	0,72

Al calcular las medias y desvíos estándar de cada sexo con respecto a los grados de severidad se observa que, a excepción de las superficies articulares de las rótulas, todas las medias son inferiores a 1. Esto es debido a la gran cantidad de superficies articulares que no presentan evidencias de OA (Tabla 7.89). La superficie más afectada entre los individuos femeninos corresponde a los cóndilos femorales, en cambio entre los masculinos, a las superficies articulares de las rótulas. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el cóndilo lateral del fémur, en ambas superficies de la rótula, metatarsos y primeras falanges del pie al considerar a ambas lateralidades juntas. Si analizamos las lateralidades derecha e izquierda por separado se observan diferencias estadísticamente significativas únicamente en las superficies de las rótulas izquierdas (Tabla 7.90). Los resultados negativos de las correlaciones de Spearman en el cóndilo lateral del fémur señalan que es entre los individuos femeninos, donde se encuentran los valores más altos de OA. En cambio, las correlaciones positivas de las superficies articulares de las rótulas, metatarsos y primeras falanges del pie indican que los valores más altos de OA se asocian a los individuos masculinos (Tabla 7.91).

*Tabla 7.89. Medias y desvíos estándar (DS) de la severidad de osteoartritis por sexo y superficie articular de los miembros inferiores de la muestra de elementos óseos aislados. Se resaltan los valores más altos de cada sexo.*

Unidad anatómica	Superficie articular	Femeninos			Masculinos		
		n	Media	DS	n	Media	DS
Fémur	Cabeza	30	0,40	0,93	64	0,53	1,09
	Cóndilo medial	29	0,48	0,87	51	0,25	0,71
	Cóndilo lateral	28	0,46	0,92	62	0,16	0,65
	Tróclea	26	0	0	53	0,03	0,27
Tibia	Superficie medial	18	0,11	0,47	60	0,13	0,59
	Superficie lateral	15	0	0	60	0,10	0,54
	Epífisis distal	19	0	0	58	0,03	0,26
Rótula	Superficie medial	18	0,22	0,64	22	1,27	0,93
	Superficie lateral	18	0,11	0,47	23	1,08	0,90
	Metacarpos	69	0,18	0,62	160	0,68	0,76
	Metatarsos	24	0,29	0,80	54	0,76	0,77
	1ra falange pie	8	0	0	18	0,77	0,87

Tabla 7.90. Diferencias entre ambos sexos en la presencia de osteoartrosis en los miembros inferiores de la muestra de elementos óseos aislados mediante la prueba de Mann-Whitney. En rojo se resaltan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Unidad anatómica	Superficie articular	Ambas lateralidades			Lateralidad derecha			Lateralidad izquierda		
		n <sub>fem</sub>	n <sub>masc</sub>	U	n <sub>fem</sub>	n <sub>masc</sub>	U	n <sub>fem</sub>	n <sub>masc</sub>	U
Fémur	Cabeza	30	64	919,5	17	28	203,5	13	36	219
	Cóndilo medial	29	51	651,5	16	21	147,5	13	60	179
	Cóndilo lateral	28	62	739,5*	15	26	158	13	36	211,5
	Tróclea	26	53	676	13	22	136,5	13	31	201,5
Tibia	Superficie medial	18	60	538	9	30	126	9	30	125
	Superficie lateral	15	60	435	8	30	116	7	30	101,5
	Epífisis distal	19	58	541,5	9	29	-	10	29	140
Rótula	Superficie medial	18	22	80**	8	11	22	10	11	17**
	Superficie lateral	18	23	78**	8	11	26,5	10	12	10**
	Metatarsos	24	54	383**	13	33	150	11	21	55
	1ra falange pie	18	8	32*	11	3	7,5	7	5	7,5

Tabla 7.91. Resultados de la correlación de Spearman entre la severidad de osteoartrosis en los miembros inferiores de la muestra de elementos óseos aislados y el sexo de los individuos. En rojo se resaltan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Unidad anatómica	Superficie articular	Ambas lateralidades		Lateralidad			
		n	R	Derecha		Izquierda	
				n	R	n	R
Fémur	Cabeza	94	0,04	45	0,17	49	-0,07
	Cóndilo medial	80	-0,15	37	-0,14	43	-0,12
	Cóndilo lateral	90	-0,21*	41	-0,25	49	-0,15
	Tróclea	79	0,07	35	0,13	44	-
Tibia	Superficie medial	78	-0,01	39	0,12	39	-0,14
	Superficie lateral	75	0,08	38	0,08	37	0,08
	Epífisis distal	77	0,06	38	-	39	0,09
Rótula	Superficie medial	40	0,57**	19	0,48*	21	0,66**
	Superficie lateral	41	0,60**	19	0,39	22	0,79**
	Metatarsos	78	0,36**	46	0,25	32	0,51**
	1ra falange pie	26	0,51**	14	0,43	12	0,58*

En la mayoría de las superficies articulares con OA, ocurre la presencia conjunta de labiación y porosidad con prevalencias muy similares entre ambos sexos, seguidas por una muy baja frecuencia de porosidad y osteofitos sobre la superficie articular entre los individuos femeninos (Figura 7.39). Mientras que la labiación, junto con la porosidad,

se encuentran presentes en la gran mayoría de las superficies articulares, la porosidad junto a los osteofitos sobre la superficie articular fueron observados únicamente en cóndilo medial de la tibia de un individuo femenino (Figura 7.40). Algo a destacar, es que no se encontró presencia de eburnación en ninguna de las superficies articulares analizadas.

Por otro lado, entre los individuos femeninos la superficie articular que presentó una mayor prevalencia de OA corresponde al cóndilo lateral del fémur, mientras que para los masculinos corresponde a la cabeza del fémur. A su vez, al igual que con los miembros superiores, se puede observar ciertas diferencias entre los sexos en relación con las superficies articulares que presentan OA. Por ejemplo, mientras que los individuos del sexo masculino presentan OA en la tróclea del fémur, cóndilo lateral de la tibia, epífisis proximal de la primera falange del pie, cuarto y quinto metatarsos y superficie lateral de la rótulas, en los individuos femeninos se encuentran ausente.

Figura 7.39. Frecuencias relativas de diferentes combinaciones de variables indicadoras de osteoartrosis en los miembros inferiores de la muestra de elementos óseos aislados para cada uno de los sexos. P= porosidad, L= labiación, O= osteofitos sobre la superficie articular, D= lateralidad derecha, I= lateralidad izquierda.

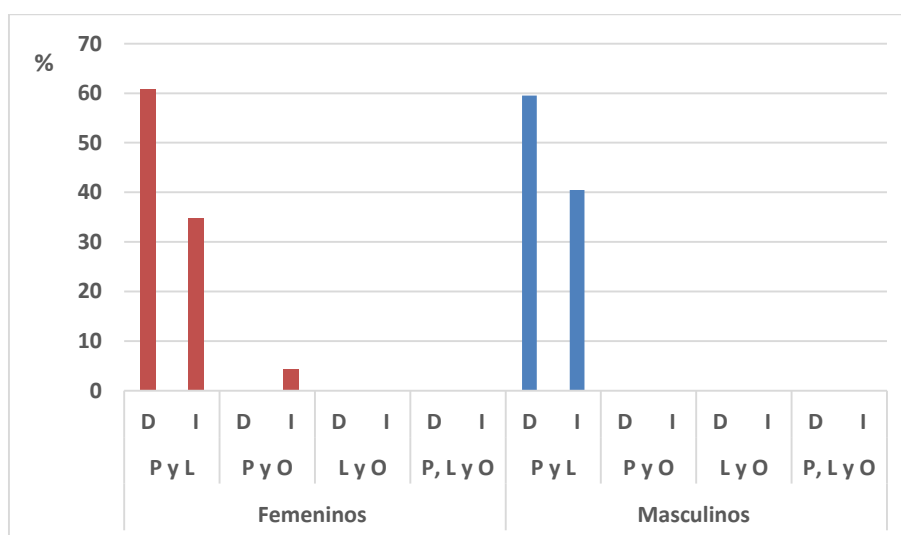
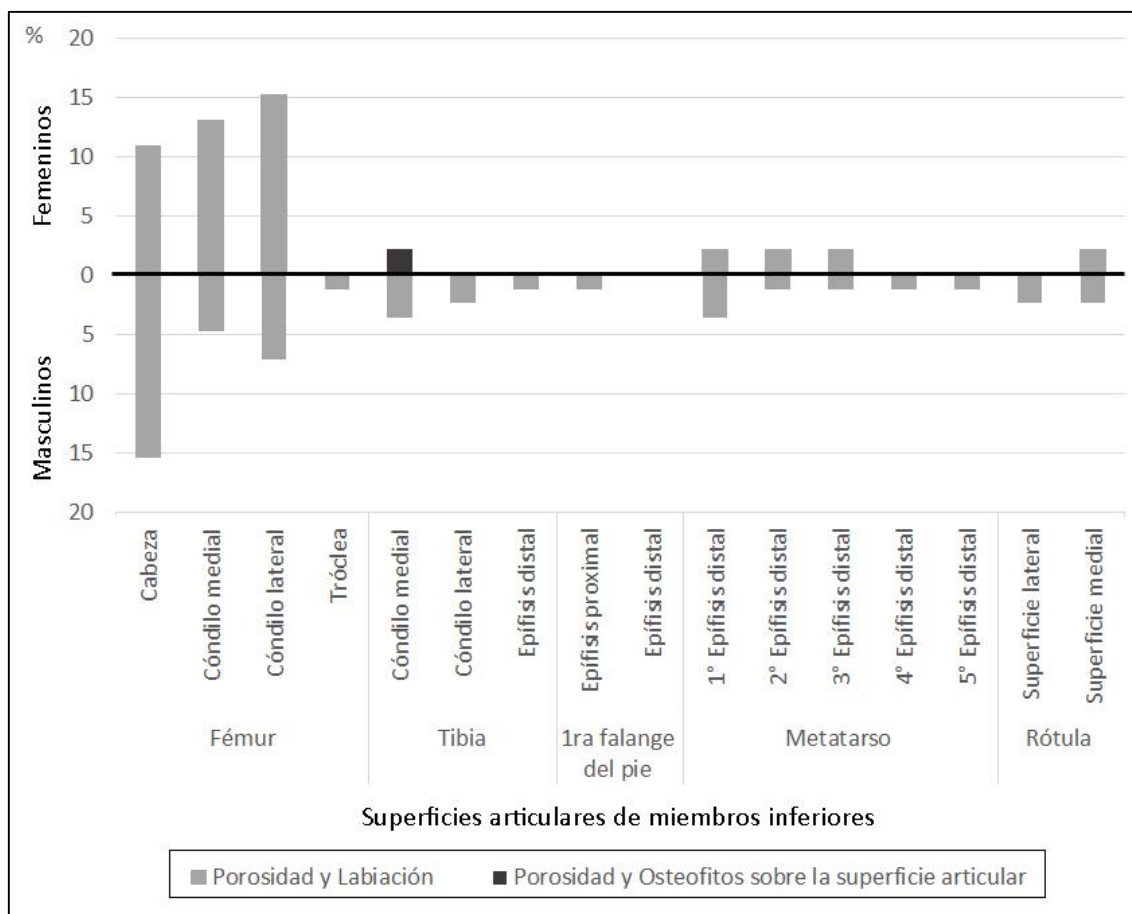


Figura 7.40. Indicadores de osteoartrosis por superficie articular de los miembros inferiores de la muestra de elementos óseos aislados para cada uno de los sexos (ambas lateralidades combinadas).



En la Tabla 7.92, puede observarse la distribución de los grados de severidad de la OA que adoptan las superficies articulares analizadas. Ambos sexos tienen una distribución similar. Predomina el grado leve en la mayoría de las superficies articulares (82,61% para los femeninos y 57,14% para los masculinos), seguida por el grado moderado (17,39% entre los femeninos y 38,10% para los masculinos), siendo muy pocas las superficies articulares con grados severos de OA únicamente observadas entre los masculinos (4,76%). Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos sexos en el grado leve. A su vez, en la Figura 7.41 se pueden observar que los individuos masculinos poseen un mayor número de superficies articulares con grados moderados, en relación con los femeninos. Lamentablemente, aquí también el tamaño

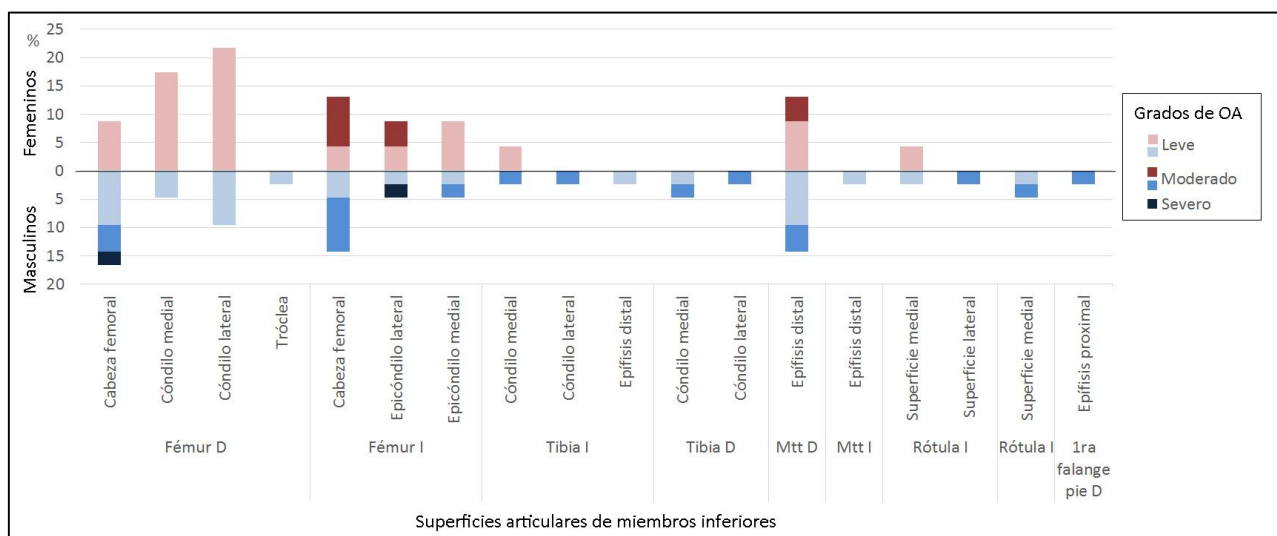


de muestra para cada superficie articular es muy pequeño como para analizar la existencia de diferencias a nivel estadístico.

Tabla 7.92. Grados de severidad de osteoartrosis en los miembros inferiores de la muestra de elementos óseos aislados, por sexo junto al resultado del test de Fisher. En rojo se resaltan los resultados significativos entre ambos sexos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . MMI= fémur, tibia y rótula.

Grupo articular	n total	Femeninos						n total	Masculino						Fisher		
		Leve		Moderado		Severo			Leve		Moderado		Severo		Leve	Moderado	Severo
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%				
MMI	20	17	85	3	15	0	0	34	19	55,88	13	38,24	2	5,88	4,80*	3,26	1,22
Pies	3	2	66,67	1	33,33	0	0	8	5	62,50	3	37,50	0	0,00	0,02	0,02	-
Total	23	19	82,61	4	17,39	0	0	42	24	57,14	16	38,10	2	4,76	4,3*	2,99	1,13

Figura 7.41. Porcentajes de grados de severidad en cada superficie articular de los miembros inferiores en la muestra de elementos óseos aislados, discriminados por sexo.



En lo que respecta a la porosidad, en ambos sexos predominan los tamaños menores a 0,05 mm, con un patrón de distribución localizado o bien agregado. Por último, presentan una extensión menor a 1/3 de la superficie articular y, en menor medida, abarca entre 1/3 y 2/3 de la superficie articular (Tablas 7.93 a 7.95 y Figura 7.42). Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los sexos en el patrón y extensión de la porosidad de los huesos largos y planos de los miembros inferiores (fémur, tibia y rótulas), ya que los individuos masculinos presentan mayor

porosidad con un patrón localizado, mientras que los individuos femeninos lo hacen con un patrón agregado. En cuanto a la extensión, los individuos femeninos presentan una cantidad mayor de superficies articulares con porosidad que abarca entre 1/3-2/3 de las mismas, mientras que en los individuos masculinos abarca menos de 1/3 de la superficie articular.

En cuanto a la labiación, en ambos sexos predomina el grado 1, es decir que su apariencia es apenas discernible. En un porcentaje menor se encuentra el grado 2, indicando la presencia de un borde afilado, a veces con presencia de espículas (Tabla 7.96 y Figura 7.42). Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los sexos en los huesos largos y planos de los miembros inferiores, dado por la mayor presencia del grado 2 entre los individuos masculinos.

Finalmente, los osteofitos sobre la superficie articular se manifiestan como apenas discernibles en una sola superficie articular (cóndilo medial de una tibia izquierda de sexo femenino).

Tabla 7.93. Porcentajes de los tamaños de porosidad discriminados por sexo junto al resultado del test de Fisher en los miembros inferiores de la muestra de elementos óseos aislados. En rojo se resaltan los resultados significativos entre ambos sexos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . MMI= fémur, tibia y rótula.

Grupo articular	n total	Femeninos						n total	Masculinos						Fisher		
		<0,05 mm		0,05 – 1 mm		1-1,5 mm			<0,05 mm		0,05 – 1 mm		1-1,5mm		<0,05 mm	0,05-1 mm	1-1,5 mm
		n	%	n	%	n	%		n	%	n	%	n	%			
MMI	20	19	95	1	5	0	0	35	30	85,71	5	14,29	0	0,00	1,13	1,13	-
Pies	3	3	100	0	0	0	0	7	6	85,71	1	14,29	0	0,00	0,48	0,48	-
Total	23	22	95,65	1	4,35	0	0,00	42	36	85,71	6	14,29	0	0,00	1,53	1,53	-

Tabla 7.94. Patrón de porosidad por sexo junto al resultado del test de Fisher en los miembros inferiores de la muestra de elementos óseos aislados. En rojo se resaltan los resultados significativos entre ambos sexos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . MMI= fémur, tibia y rótula.

Grupo Articular	n total	Femeninos						n total	Masculinos						Fisher				
		Localizado		Agrupado		Ambos			Localizado		Agrupado		Ambos		Indeterminado		Localizado	Agrupado	Ambos
		n	%	n	%	n	%		n	%	n	%	n	%	n	%			
MMI	20	9	45	0	0	11	55	34	25	73,53	1	2,94	8	23,53	0	0	4,40*	0,60	5,47*
Pies	3	0	0	0	0	3	100	8	4	50	0	0	2	25	2	0	2,36	-	4,95
Total	23	9	39,13	0	0	14	60,87	42	29	69,05	1	2,38	10	23,81	2	4,76	5,48*	0,56	8,76**

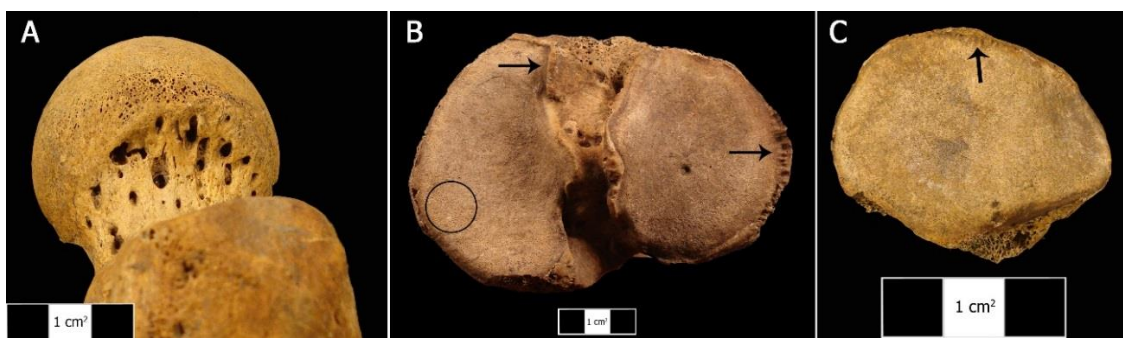
Tabla 7.95. Extensión de la porosidad sobre la superficie articular de los miembros inferiores de la muestra de elementos óseos aislados, discriminados por sexo junto al resultado del test de Fisher. En rojo se resaltan los resultados significativos entre ambos sexos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . MMI= fémur, tibia y rótula.

Grupo articular	n total	Femeninos						n total	Masculinos						Indeterminado	Fisher			
		<1/3		1/3-2/3		>2/3			<1/3		1/3-2/3		>2/3			<1/3	1/3-2/3	>2/3	
		n	%	n	%	n	%		n	%	n	%	n	%		n	%	n	%
MMI	20	13	65	7	35	0	0	34	30	88,24	4	11,76	0	0,00	0	0	4,19*	4,19*	-
Pies	3	2	66,67	1	33,33	0	0	8	5	62,50	0	0	0	0,00	3	37,50	1,90	1,90	-
Total	23	15	65,22	8	34,78	0	0,00	42	35	83,33	4	9,52	0	0,00	3	7,14	5,58*	5,58*	-

Tabla 7.96. Grados de labiación por sexo junto al resultado del test de Fisher. En rojo se resaltan los resultados significativos entre ambos sexos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . MMI= fémur, tibia y rótula.

Grupo Articular	n total	Femeninos								n total	Masculinos								Fisher			
		Apenas discernible		Aro elevado		Relieve de espículas		Fusión			Apenas discernible		Aro elevado		Relieve de espículas		Fusión		Apenas discernible	Aro elevado	Relieve de espículas	Fusión
		n	%	n	%	n	%	n	%		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
MMI	19	17	89,47	2	10,53	0	0	0	0	34	22	64,71	12	35,29	0	0	0	0	3,85*	3,85*	-	-
Pies	3	2	66,67	1	33,33	0	0	0	0	8	6	75	2	25	0	0	0	0	0	0	-	-
Total	22	19	86,36	3	13,64	0	0	0	0	42	28	66,67	14	33,33	0	0	0	0	2,87	2,87	-	-

Figura 7.42. Osteoartrosis en miembros inferiores. A= Cabeza femoral con porosidad con tamaño  $<0,05$  mm, patrón localizado y agregado, con extensión entre 1/3 y 2/3 sobre la superficie articular. Labiación en grado 1 (individuo Cerro Lutz 21). B= Superficie medial y lateral de tibia con porosidad (señalada con un círculo) con tamaño  $<0,05$  mm, patrón localizado y agregado, y extensión entre 1/3 y 2/3 de la superficie articular. Labiación en grado 1 (flecha superior izquierda) y 2 (flecha inferior derecha) (individuo Cerro Lutz 14). C= Superficie medial y lateral de rótula con labiación en grado 1 (flecha) y porosidad con tamaño  $<0,05$  mm, patrón localizado y agregado y extensión entre 1/3 y 2/3 de la superficie articular (individuo Cerro Lutz 16).



Por último, en la Tablas 7.97 y 7.98 se puede observar la relación de la severidad de la OA con la longitud de los huesos largos. No se encontraron asociaciones estadísticamente significativas. Tampoco se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos sexos con respecto a la severidad de la OA al controlar la longitud máxima de los elementos anatómicos (Tabla 7.99).

Tabla 7.97. Correlación de Spearman entre los grados de severidad de la osteoartrosis y la longitud máxima de los miembros inferiores de la muestra de elementos óseos asilados, discriminados por lateralidad. Los resultados en rojo señalan correlaciones significativas,  $*p<0,05$   $**p<0,01$ . Los guiones indican que todos los casos poseen el mismo grado de severidad y por ende las correlaciones no pueden realizarse.

Unidad anatómica	Superficie articular	Ambas lateralidades		Lateralidad derecha		Lateralidad izquierda	
		n	R	n	R	n	R
Fémur	Cabeza	94	-0,07	45	0,05	49	-0,18
	Cóndilo medial	80	0,00	37	0,10	43	-0,05
	Cóndilo lateral	90	-0,16	41	-0,15	49	-0,13
	Tróclea	79	0,00	35	0,03	44	-
Tibia	Superficie medial	78	0,00	39	-0,01	39	0,01
	Superficie lateral	75	0,01	38	-0,02	37	0,07
	Epífisis distal	77	0,04	38	-	39	0,08

Tabla 7.98. Correlación de Spearman entre los grados de severidad de la osteoartritis y la longitud máxima de los miembros inferiores de la muestra de elementos óseos asilados, teniendo en cuenta el sexo de los individuos. Los resultados en rojo señalan correlaciones significativas, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . Los guiones indican que todos los casos poseen el mismo grado de severidad y por ende las correlaciones no pueden realizarse.

Unidad anatómica	Superficie articular	Femenino		Masculino	
		n	R	n	R
Fémur	Cabeza	30	-0,33	64	-0,10
	Cóndilo medial	29	0,01	51	0,22
	Cóndilo lateral	28	0,00	62	-0,03
	Tróclea	26	-	53	-0,10
Tibia	Superficie medial	18	0,37	60	-0,10
	Superficie lateral	15	-	60	-0,03
	Epífisis distal	19	-	58	0,00

Tabla 7.99. Correlación parcial de Spearman entre los grados de severidad de la osteoartritis y el sexo de los individuos, controlando la longitud máxima de los miembros inferiores de la muestra de elementos óseos asilados, por lateralidad. Los resultados en rojo señalan correlaciones significativas, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . Los guiones indican que todos los casos poseen el mismo grado de severidad y por ende las correlaciones no pueden realizarse.

Unidad anatómica	Superficie articular	Ambas		Lateralidad derecha		Lateralidad izquierda	
		lateralidades		derecha		izquierda	
		n	R	n	R	n	R
Fémur	Cabeza	94	0,13	45	0,18	49	0,07
	Cóndilo medial	80	-0,21	37	-0,29	43	-0,12
	Cóndilo lateral	90	-0,14	41	-0,21	49	-0,08
	Tróclea	79	0,10	35	0,15	44	-
Tibia	Superficie medial	77	-0,01	39	0,18	38	-0,35
	Superficie lateral	75	0,08	38	0,12	37	0,05
	Epífisis distal	77	0,04	38	-	39	0,06

### 7.2.2.3. Vértebras

De las 2450 superficies articulares analizadas, se encontró presencia de OA en un 34,33% (n= 841), de los cuales 31,51% (n= 265) pertenece a individuos femeninos y un

68,49% (n= 576) a individuos masculinos. Ahora bien, si analizamos las prevalencias al interior de cada sexo, de un total de 732 superficies articulares analizadas dentro del sexo femenino, la presencia de OA fue encontrada en un 36,20% (n = 265), mientras que entre las 1718 superficies masculinas se halló en un 33,52% (n= 576). No se encontraron diferencias significativas en este nivel de análisis entre ambos sexos ( $\chi^2= 1,63$ ,  $gl= 1$ ,  $p= 0,20$ ).

De las tres regiones vertebrales analizadas, la más afectada es la torácica, seguida por la lumbar y, finalmente, la cervical (Tabla 7.100). Si estas prevalencias las dividimos por sexo encontramos el mismo patrón. En las Tablas 7.101 a 7.103 pueden observarse la distribución de la OA entre las distintas superficies articulares analizadas, discriminadas por vértebras. Se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos sexos en la cuarta y quinta vértebra cervical y en la segunda y octava torácica.

Tabla 7.100. Prevalencia de osteoartrosis en superficies articulares de la columna vertebral.

Segmento de la columna	Total (fem.+masc.)		Femeninos		Masculinos	
	n	%	n	%	n	%
Cervical	162	19,26	57	21,51	105	18,23
Torácico	408	48,51	126	47,55	282	48,96
Lumbar	271	32,22	82	30,94	189	32,81
Total	841		265		576	

Tabla 7.101. Prevalencia de osteoartrosis en superficies articulares de la columna vertebral por vértebra del sector cervical, junto al test de Fisher ( $gl=1$ ). Los resultados en rojo señalan diferencias significativas entre ambos sexos, \* $p<0,05$  \*\* $p<0,01$ .

Vértebra	Superficie articular	Femeninos			Masculinos			Fisher
		n <sub>total</sub>	n <sub>afectado</sub>	%	n <sub>total</sub>	n <sub>afectado</sub>	%	
C1	Carilla superior izquierda	4	0	0	13	2	15,38	1,99
	Carilla inferior izquierda	4	1	25	13	2	15,38	
	Carilla superior derecha	4	2	50	13	1	7,69	
	Carilla inferior derecha	4	2	50	13	3	23,08	
	Total	16	5	31,25	52	8	15,38	
C2	Carilla superior izquierda	5	0	0	14	1	7,14	
	Carilla inferior izquierda	5	1	20	14	0	0	
	Carilla superior derecha	5	0	0	14	1	7,14	
	Carilla inferior derecha	5	0	0	14	1	7,14	

	Total	20	1	5	56	3	5,36	0
	Cuerpo superior	4	1	25	14	4	28,57	
	Cuerpo inferior	4	2	50	15	4	27	
	Carilla superior izquierda	4	1	25	14	5	35,71	
C3	Carilla inferior izquierda	4	2	50	14	2	14,29	
	Carilla superior derecha	5	2	40	15	5	33,33	
	Carilla inferior derecha	3	2	66,67	12	2	16,67	
	Total	24	10	41,67	84	22	26,19	2,14
	Cuerpo superior	4	3	75	11	4	36,36	
	Cuerpo inferior	4	3	75	11	3	27,27	
	Carilla superior izquierda	4	2	50	10	1	10	
C4	Carilla inferior izquierda	4	1	25	11	1	9,09	
	Carilla superior derecha	5	2	40	11	3	27,27	
	Carilla inferior derecha	3	1	33,33	11	3	27,27	
	Total	24	12	50	65	15	23,08	6,01**
	Cuerpo superior	4	3	75	11	5	45,45	
	Cuerpo inferior	4	3	75	11	5	45,45	
	Carilla superior izquierda	4	0	0	11	0	0	
C5	Carilla inferior izquierda	4	2	50	10	1	10	
	Carilla superior derecha	5	1	20	11	2	18,18	
	Carilla inferior derecha	3	2	66,67	11	3	27,27	
	Total	24	11	45,83	65	16	24,62	3,73*
	Cuerpo superior	4	3	75	11	5	45,45	
	Cuerpo inferior	4	3	75	11	2	18	
	Carilla superior izquierda	4	0	0	10	3	30	
C6	Carilla inferior izquierda	4	2	50	9	2	22,22	
	Carilla superior derecha	5	0	0	11	3	27,27	
	Carilla inferior derecha	3	0	0	10	4	40	
	Total	24	8	33,33	62	19	30,65	0,06
	Cuerpo superior	4	2	50	12	2	16,67	
	Cuerpo inferior	4	2	50	12	0	0,00	
	Carilla superior izquierda	4	1	25	11	2	18,18	
C7	Carilla inferior izquierda	4	2	50	12	7	58,33	
	Carilla superior derecha	5	2	40	12	3	25	
	Carilla inferior derecha	3	1	33,33	12	8	66,67	
	Total	24	10	41,67	71	22	30,99	0,68
Total vértebras cervicales		156	57	36,54	455	105	23,08	10,41**

Tabla 7.102. Prevalencias de osteoartrosis en superficies articulares de la columna vertebral por vértebra del sector torácico, junto al test de Fisher ( $gl=1$ ). Los resultados en rojo señalan diferencias significativas entre ambos sexos, \* $p<0,05$  \*\* $p<0,01$ .

Vértebra	Superficie articular	Femeninos			Masculinos			Fisher
		n <sub>total</sub>	n <sub>afectado</sub>	%	n <sub>total</sub>	n <sub>afectado</sub>	%	
	Cuerpo superior	6	0	0	15	1	7	
	Cuerpo inferior	6	0	0	15	1	6,67	
T1	Carilla superior izquierda	6	4	66,67	15	6	40	
	Carilla inferior izquierda	6	4	66,67	13	6	46,15	
	Carilla superior derecha	7	5	71,43	17	6	35,29	



	Carilla inferior derecha	5	4	80	15	7	46,67	
	<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>17</b>	<b>47,22</b>	<b>90</b>	<b>27</b>	<b>30</b>	<b>1,6</b>
	Cuerpo superior	6	0	0	13	0	0	
	Cuerpo inferior	6	0	0	13	0	0	
T2	Carilla superior izquierda	6	2	33,33	13	5	38,46	
	Carilla inferior izquierda	6	1	16,67	13	7	53,85	
	Carilla superior derecha	7	0	0	13	7	53,85	
	Carilla inferior derecha	5	2	40	13	8	61,54	
	<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>5</b>	<b>13,89</b>	<b>78</b>	<b>27</b>	<b>34,62</b>	<b>5,42*</b>
	Cuerpo superior	5	0	0	9	0	0	
	Cuerpo inferior	5	0	0	9	0	0	
T3	Carilla superior izquierda	5	3	60	9	6	66,67	
	Carilla inferior izquierda	5	3	60	9	5	55,56	
	Carilla superior derecha	6	4	66,67	9	5	55,56	
	Carilla inferior derecha	4	2	50	9	5	55,56	
	<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>12</b>	<b>40,00</b>	<b>54</b>	<b>21</b>	<b>38,89</b>	<b>0,01</b>
	Cuerpo superior	5	0	0	8	2	25	
	Cuerpo inferior	5	0	0	8	2	25	
T4	Carilla superior izquierda	5	1	20	8	3	37,50	
	Carilla inferior izquierda	5	1	20	8	3	37,50	
	Carilla superior derecha	6	3	50	8	4	50	
	Carilla inferior derecha	4	2	50	8	4	50	
	<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>7</b>	<b>23,33</b>	<b>48</b>	<b>18</b>	<b>37,50</b>	<b>1,7</b>
	Cuerpo superior	5	0	0	9	2	22,22	
	Cuerpo inferior	5	0	0	9	4	44,44	
T5	Carilla superior izquierda	5	3	60	9	3	33,33	
	Carilla inferior izquierda	5	3	60	9	6	66,67	
	Carilla superior derecha	6	4	66,67	9	4	44,44	
	Carilla inferior derecha	4	2	50	9	5	55,56	
	<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>12</b>	<b>40</b>	<b>54</b>	<b>24</b>	<b>44</b>	<b>0,05</b>
	Cuerpo superior	5	0	0	10	1	10	
	Cuerpo inferior	5	2	40	10	2	20	
T6	Carilla superior izquierda	5	0	0	10	9	90	
	Carilla inferior izquierda	5	1	20	10	5	50	
	Carilla superior derecha	6	3	50	10	7	70	
	Carilla inferior derecha	4	1	25	10	2	20	
	<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>7</b>	<b>23,33</b>	<b>60</b>	<b>26</b>	<b>43,33</b>	<b>3,44</b>
	Cuerpo superior	5	2	40	10	2	20	
	Cuerpo inferior	5	2	40	10	1	10	
T7	Carilla superior izquierda	5	1	20	10	4	40	
	Carilla inferior izquierda	5	1	20	10	3	30	
	Carilla superior derecha	6	3	50	10	3	30	
	Carilla inferior derecha	4	2	50	10	4	40	
	<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>11</b>	<b>37</b>	<b>60</b>	<b>17</b>	<b>28</b>	<b>0,65</b>
	Cuerpo superior	5	2	40	12	1	8,33	
	Cuerpo inferior	5	1	20	12	3	25	
T8	Carilla superior izquierda	5	3	60	11	3	27,27	
	Carilla inferior izquierda	5	2	40	9	4	44,44	
	Carilla superior derecha	6	5	83,33	11	5	45,45	
	Carilla inferior derecha	4	3	75	10	4	40	

	Total	30	16	53	65	20	30,77	4,44*
	Cuerpo superior	6	3	50	14	3	21,43	
	Cuerpo inferior	6	2	33,33	14	3	21,43	
	Carilla superior izquierda	6	4	66,67	12	5	41,67	
T9	Carilla inferior izquierda	6	4	66,67	13	6	46,15	
	Carilla superior derecha	7	4	57,14	12	4	33,33	
	Carilla inferior derecha	5	2	40	13	6	46,15	
	Total	36	19	52,78	78	27	34,62	3,38
	Cuerpo superior	5	1	20	13	3	23,08	
	Cuerpo inferior	5	0	0	13	3	23,08	
	Carilla superior izquierda	5	2	40	12	7	58,33	
T10	Carilla inferior izquierda	5	1	20	11	4	36,36	
	Carilla superior derecha	6	1	16,67	12	6	50	
	Carilla inferior derecha	4	1	25	11	5	45,45	
	Total	30	6	20	72	28	38,89	3,4
	Cuerpo superior	5	0	0	13	3	23,08	
	Cuerpo inferior	5	0	0	13	2	15,38	
	Carilla superior izquierda	5	1	20	12	4	33,33	
T11	Carilla inferior izquierda	5	2	40	12	5	41,67	
	Carilla superior derecha	6	2	33,33	12	5	41,67	
	Carilla inferior derecha	4	1	25	12	4	33,33	
	Total	30	6	20,00	74	23	31,08	1,3
	Cuerpo superior	5	0	0	13	3	23,08	
	Cuerpo inferior	5	0	0	13	3	23,08	
	Carilla superior izquierda	5	2	40	12	7	58,33	
T12	Carilla inferior izquierda	5	2	40	11	3	27,27	
	Carilla superior derecha	6	3	50	12	4	33,33	
	Carilla inferior derecha	4	1	25	10	4	40	
	Total	30	8	26,67	71	24	33,80	0,5
Total vértebras torácicas		378	126	33,33	804	282	35,07	0,34

Tabla 7.103. Prevalencias de osteoartrosis en superficies articulares de la columna vertebral por vértebra del sector lumbar, junto al test de Fisher ( $gl=1$ ). Los resultados en rojo señalan diferencias significativas entre ambos sexos  $*p<0,05$   $**p<0,01$ .

Vértebra	Superficie articular	Femeninos			Masculinos			Fisher
		n <sub>total</sub>	n <sub>afectado</sub>	%	n <sub>total</sub>	n <sub>afectado</sub>	%	
	Cuerpo superior	7	2	28,57	16	4	25	
	Cuerpo inferior	7	1	14,29	16	5	31,25	
	Carilla superior izquierda	7	6	85,71	15	7	46,67	
L1	Carilla inferior izquierda	7	2	28,57	15	6	40	
	Carilla superior derecha	8	2	25	15	4	26,67	
	Carilla inferior derecha	6	2	33,33	16	6	37,50	
	Total	42	15	35,71	93	32	34,41	0,02

	Cuerpo superior	7	2	28,57	16	5	31,25	
	Cuerpo inferior	7	2	28,57	16	5	31,25	
L2	Carilla superior izquierda	7	4	57,14	15	8	53,33	
	Carilla inferior izquierda	7	3	42,86	15	8	53,33	
	Carilla superior derecha	8	4	50	15	7	46,67	
	Carilla inferior derecha	6	2	33,33	15	8	53,33	
	<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>17</b>	<b>40,48</b>	<b>92</b>	<b>41</b>	<b>44,57</b>	<b>0,11</b>
		Cuerpo superior	7	2	28,57	20	7	35
	Cuerpo inferior	7	2	28,57	20	4	20	
L3	Carilla superior izquierda	7	4	57,14	19	11	57,89	
	Carilla inferior izquierda	7	4	57,14	19	9	47,37	
	Carilla superior derecha	9	5	55,56	20	10	50	
	Carilla inferior derecha	5	3	60	18	8	44,44	
	<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>20</b>	<b>48</b>	<b>116</b>	<b>49</b>	<b>42,24</b>	<b>0,49</b>
		Cuerpo superior	6	3	50	17	8	47,06
	Cuerpo inferior	6	1	16,67	17	7	41,18	
L4	Carilla superior izquierda	6	3	50	16	8	50	
	Carilla inferior izquierda	6	3	50	16	8	50	
	Carilla superior derecha	7	2	28,57	16	8	50	
	Carilla inferior derecha	5	2	40	16	7	43,75	
	<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>14</b>	<b>38,89</b>	<b>98</b>	<b>46</b>	<b>46,94</b>	<b>1,25</b>
		Cuerpo superior	6	0	0	10	3	30
	Cuerpo inferior	6	1	16,67	10	3	30	
L5	Carilla superior izquierda	6	4	66,67	10	4	40	
	Carilla inferior izquierda	6	3	50	10	5	50	
	Carilla superior derecha	7	5	71,43	10	3	30	
	Carilla inferior derecha	5	3	60	10	3	30	
	<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>16</b>	<b>44,44</b>	<b>60</b>	<b>21</b>	<b>35</b>	<b>0,85</b>
	<b>Total de vértebras lumbares</b>	<b>198</b>	<b>82</b>	<b>41,41</b>	<b>459</b>	<b>189</b>	<b>41,18</b>	<b>0</b>

Al dividir la presencia de OA entre sus diferentes grados de severidad, entre los individuos femeninos se manifiesta principalmente en grado leve, en cambio entre los individuos masculinos predomina el grado severo (Tabla 7.104). Estas diferencias resultaron ser estadísticamente significativas. En la Figura 7.43 puede verse la distribución de los grados de severidad entre las diferentes vértebras. Observamos que, en todas las regiones vertebrales, mientras que los individuos femeninos presentan mayores porcentajes en el grado leve, los masculinos lo hacen en el grado moderado y severo. Estos resultados también pueden verse en la Tabla 7.105, donde las correlaciones de Spearman demuestran que entre las vértebras torácicas y lumbares se producen asociaciones significativas entre los grados de severidad y el sexo de los

individuos. Sus resultados positivos indican que los grados más altos se relacionan al sexo masculino.

Tabla 7.104. Prevalencia de los grados de severidad por segmento vertebral y sexo junto al test de Fisher ( $g=1$ ). Los resultados en rojo señalan diferencias significativas entre ambos sexos,  $*p<0,05$   $**p<0,01$ .

Segmento vertebral	n total	Femeninos						n total	Masculinos						Fisher			
		Leve		Moderado		Severo			Leve		Moderado		Severo		Leve	Moderado	Severo	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%			
Cervicales	57	37	64,91	10	17,54	10	17,54	108	60	55,56	22	20,37	26	24,07	1,35	0,19	51,55**	
Torácicas	127	67	52,76	26	20,47	34	26,77	283	73	25,8	84	29,68	126	44,52	28,34**	3,79	11,61**	
Lumbares	82	41	50	24	29,27	17	20,73	189	74	39,15	53	28,04	62	32,8	2,75	0,04	4,04*	
Totales	266	145	54,51	60	22,56	61	22,93	580	207	35,69	159	27	214	36,9	26,59**	2,24	16,21**	

Figura 7.43. Prevalencias de los grado de severidad de osteoartritis por vértebra y sexo.

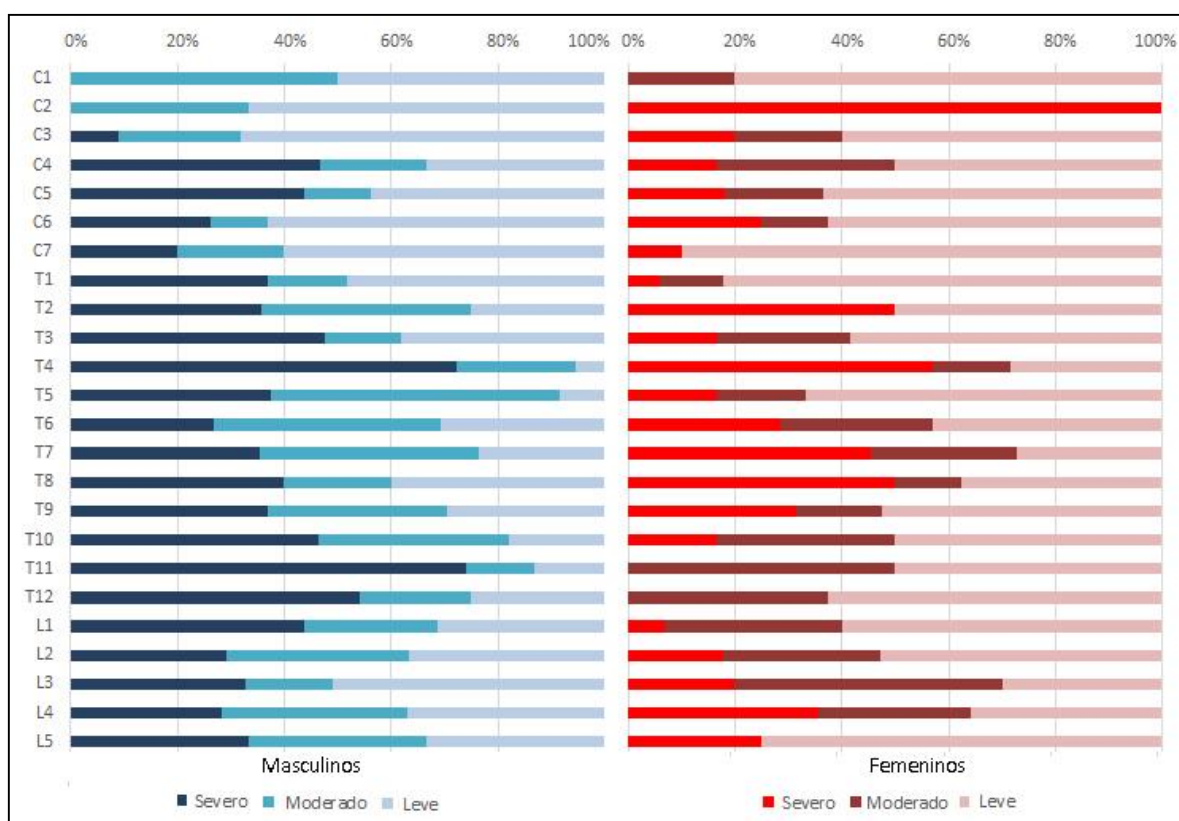


Tabla 7.105. Correlaciones de Spearman entre el sexo y edad de los individuos y los grados de severidad de osteoartritis en vértebras, junto a la correlación parcial de Spearman entre el sexo y los grados de severidad, controlando la edad de los individuos. Los resultados en rojo señalan correlaciones significativas, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Segmento vertebral	Sexo y severidad		Edad y severidad		Correlación parcial	
	n	R	n	R	n	R
Cervical	162	0,09	81	0,14**	81	0,38**
Torácica	408	0,22**	224	0,35**	224	0,45**
Lumbar	271	0,13*	123	0,46**	123	0,43**
Total	841	0,16**	428	0,35**	428	0,42**

Debido a que la edad es un factor causante de la severidad de OA se realizaron correlaciones de Spearman entre la edad de los individuos y los grados de severidad. Como puede verse en la Tabla 7.105, todos los segmentos vertebrales arrojaron asociaciones significativas entre edades avanzadas y los grados más altos de severidad. Por lo tanto, se decidió realizar una correlación parcial de Spearman entre el sexo de los individuos y los grados de severidad, controlando la edad para evaluar si aun así las diferencias observadas entre ambos sexos se mantenían. Tal como se muestra en la misma tabla, las diferencias entre ambos sexos se mantienen. Es decir que si bien la edad influye en el desarrollo de los grados de severidad, al aislarla las diferencias entre ambos sexos continúan existiendo, siendo la edad un factor no influyente en las diferencias observadas.

En cuanto a la asimetría bilateral que presentan las zigapófisis, si bien hay muchas vértebras que no tienen diferencias en los grados de severidad de OA entre ambas lateralidades, cuando presente, la lateralidad derecha presenta grados más avanzados de OA que la lateralidad izquierda en ambos sexos (Tabla 7.106, Figura 7.44). No obstante, no se observaron diferencias significativas entre ambas lateralidades. Al analizar la asimetría por segmento vertebral, se observa que las vértebras torácicas son las que más presentan asimetría bilateral entre los individuos femeninos, con predominancia del lado derecho, seguido por las vértebras lumbares y cervicales (Figura 7.45). En cambio, entre los masculinos la asimetría es mayor para todas las vértebras, y principalmente entre las torácicas, siempre a favor de la lateralidad derecha, seguida por las lumbares y cervicales (Figura 7.46).

Tabla 7.106. Test del signo de Wilcoxon y prevalencias de asimetría bilateral en la manifestación de osteoartritis en vértebras. Los resultados en rojo indican diferencias significativas entre ambas lateralidades, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Segmento vertebral	Femeninos				Masculinos				Presencia de asimetría	
	$n_{total}$	$n_{d>i}$	$n_{i>d}$	$n_{i=d}$	$n_{total}$	$n_{d>i}$	$n_{i>d}$	$n_{i=d}$	% fem.	% masc.
Cervicales	10	0	3	7	23	6	1	16	30	30,43
Torácicas	38	6	5	27	97	21	20	56	28	42,26
Lumbares	25	4	2	19	58	6	1	51	24	12,06

$n$ = número de casos,  $d$ = lateralidad derecha,  $i$ = lateralidad izquierda.

Figura 7.44. Asimetría bilateral en vértebra torácica (individuo Cerro Lutz 3). Nótese el mayor grado de severidad en la pre y postzigapófisis derecha, la cual evidencia un mayor grado de remodelación y macroporosidad.



Figura 7.45. Asimetría bilateral de los grados de severidad de osteoartritis por vértebra entre los individuos femeninos.

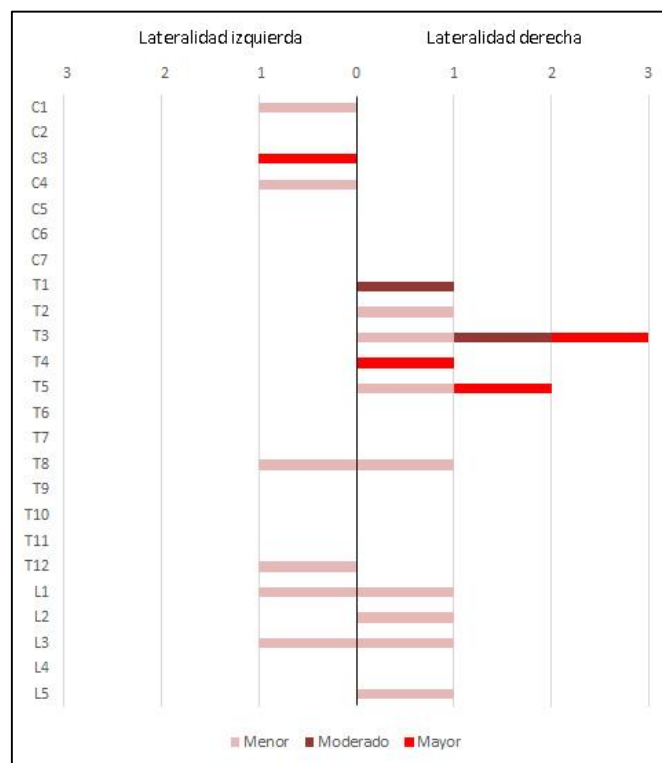
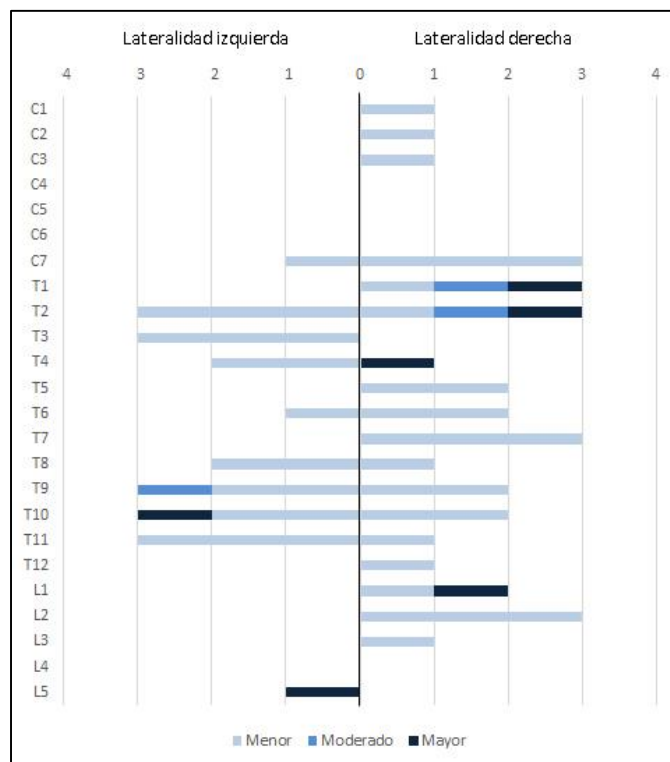


Figura 7.46. Asimetría bilateral de los grados de severidad de osteoartritis por vértebra entre los individuos masculinos.



Los osteofitos en el borde de las superficies articulares se identificaron en un 97,98% (n= 823; Figura 7.47) del total analizado (n= 840). Se manifiestan principalmente como apenas discernibles (grado 1= 49,57%, n= 408), seguidas por la presencia de un aro elevado (grado 2= 32,2%, n= 265) y relieve de espículas (grado 3= 18,23%, n= 150). No se encontró presencia de fusión vertebral. En ambos sexos, los osteofitos marginales se encuentran presentes en todas las zigapófisis y cuerpos vertebrales (Tabla 7.107). Entre los individuos femeninos, los osteofitos se manifiestan con mayor frecuencia, pero son apenas discernibles en las zigapófisis y cuerpos cervicales. En cambio, entre los individuos masculinos, se encuentran mayormente presentes entre las zigapófisis cervicales, con una apariencia apenas discernible, y entre los cuerpos lumbares, con relieve de espículas. Estas diferencias resultaron ser estadísticamente significativas (Tabla 7.108). Las prevalencias de osteofitos con un aspecto poco discernible son mayores entre los individuos femeninos para todas las superficies articulares. Lo contrario sucede con el grado mayor de manifestación de osteofitos correspondiente a la presencia de un relieve de espículas, donde los individuos masculinos tienen mayores prevalencias que los femeninos. Estas diferencias también resultaron ser estadísticamente significativas, con excepción de las zigapófisis lumbares. El gradiente intermedio (aro elevado), presenta prevalencias mayores entre los individuos femeninos. En este estadio resultaron significativas las diferencias entre ambos sexos en las zigapófisis cervicales y torácicas. Estos resultados pueden verse graficados por vértebra en las Figuras 7.48 y 7.49. Los cuerpos vertebrales masculinos presentan grados de severidad elevados a lo largo de casi toda la columna vertebral, mientras que entre los individuos femeninos se encuentran distribuidos por sectores. En las zigapófisis, si bien ambos sexos presentan osteofitos marginales en toda la columna vertebral, los individuos masculinos tienen una mayor prevalencia de grados severos distribuidos principalmente a partir de la sexta vértebra torácica (T6), mientras que entre los individuos femeninos predomina en las últimas lumbares.



Figura 7.47. Osteofitos marginales en vértebras. A y B= Sector cervical con grados 2 y 3 en cuerpos vertebrales (individuos Cerro Lutz 3 y Paraná Ibicuy 5), C= vértebra torácica con osteofitos marginales en cuerpo, grado 3 (individuo Cerro Lutz 16). D= vértebra lumbar con osteofitos marginales en cuerpo, grado 3 (individuo Arroyo Los Tigres 6655). E= vértebra torácica con osteofitos en prezigapósis, grado 1 (flecha blanca) y 2 (flecha negra) (individuo Arroyo Marieta 6637). F= vértebra lumbar con osteofitos marginales en prezigapósis derecha, grado 3 (individuo Arroyo Marieta 6637).

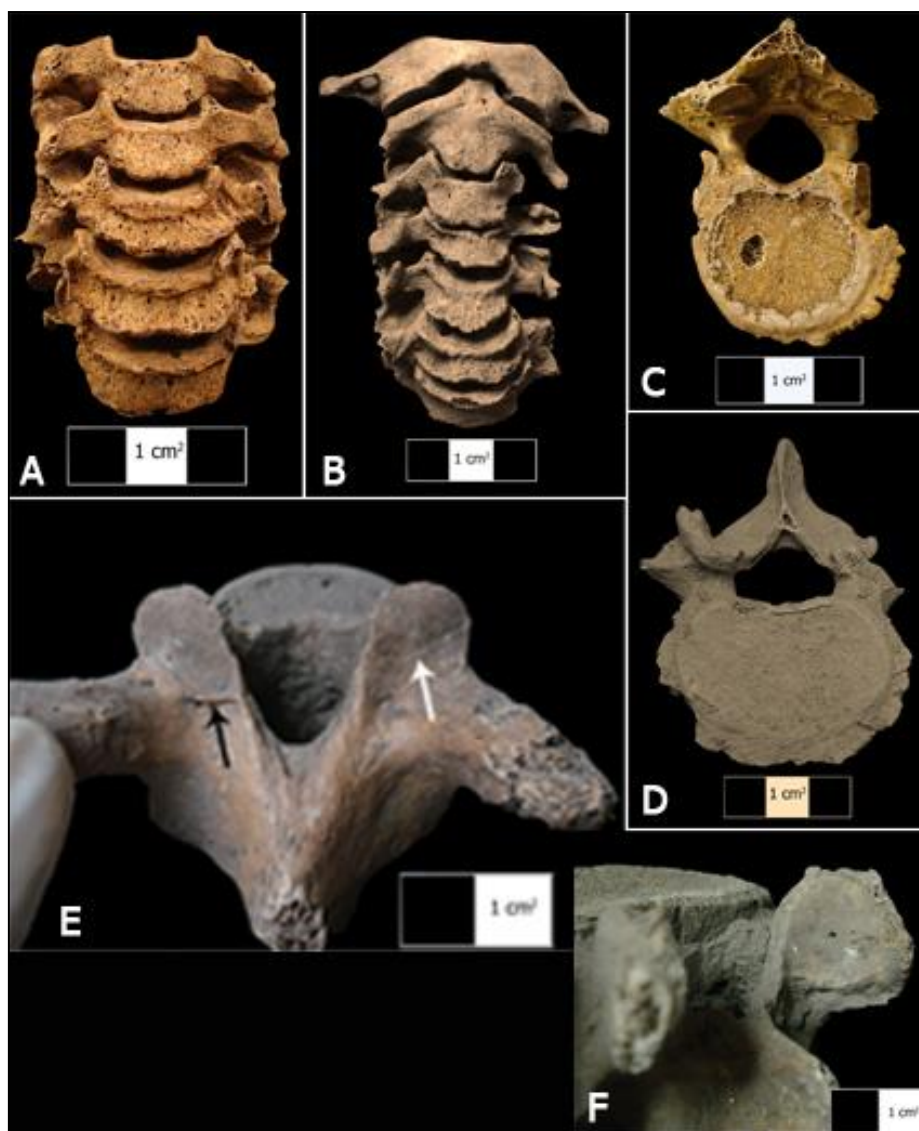


Tabla 7.107. Prevalencias de los grados de osteofitos marginales en zigapófisis y cuerpos vertebrales. 0= ausente, grado 1= Apenas discernibles, grado 2= Aro elevado, grado 3= Relieve de espículas.

Segmento vertebral	n total	Femeninos								Masculinos									
		0		1		2		3		0		1		2		3			
		n	%	n	%	n	%	n	%	n total	n	%	n	%	n	%	n	%	
Zigapófisis	Cervicales	32	0	0	30	94	2	6	0	0	71	0	0	55	77	16	23	0	0
	Torácicas	111	1	0,90	79	71,17	30	27,03	1	0,90	237	8	3,38	89	37,55	105	44,30	35	14,77
	Lumbares	66	2	3,03	39	59,09	17	25,76	8	12,12	138	1	0,72	74	53,62	41	29,71	22	15,94
Cuerpo	Cervicales	25	0	0	12	48	8	32	5	20	34	2	5,88	7	20,59	9	26,47	16	47,06
	Torácicos	15	0	0	7	46,67	6	40	2	13,33	45	1	2,22	5	11,11	17	37,78	22	48,89
	Lumbares	16	0	0	6	37,50	5	31,25	5	31,25	50	2	4,00	5	10,00	9	18,00	34	68,00

Tabla 7.108. Test de Fisher. Relación entre los grados de osteofitos marginales y el sexo de los individuos.  $g=1$ . En rojo se resaltan los resultados significativos, \* $p<0,05$  \*\* $p<0,01$ .

Segmento vertebral		Fisher		
		Apenas discernible	Aro elevado	Relieve de espículas
Zigapófisis	Cervicales	4,06*	4,06*	-
	Torácicas	35,32**	9,17**	15,67**
	Lumbares	0,54	0,34	0,52
Cuerpos	Cervicales	4,96*	0,21	4,6*
	Torácicos	8,89**	0,02	5,93*
	Lumbares	6,6*	1,27	6,77*

Figura 7.48. Prevalencias de los grados de osteofitos marginales en vértebras masculinas. Arriba: Cuerpos vertebrales. Abajo: Zigapósis.

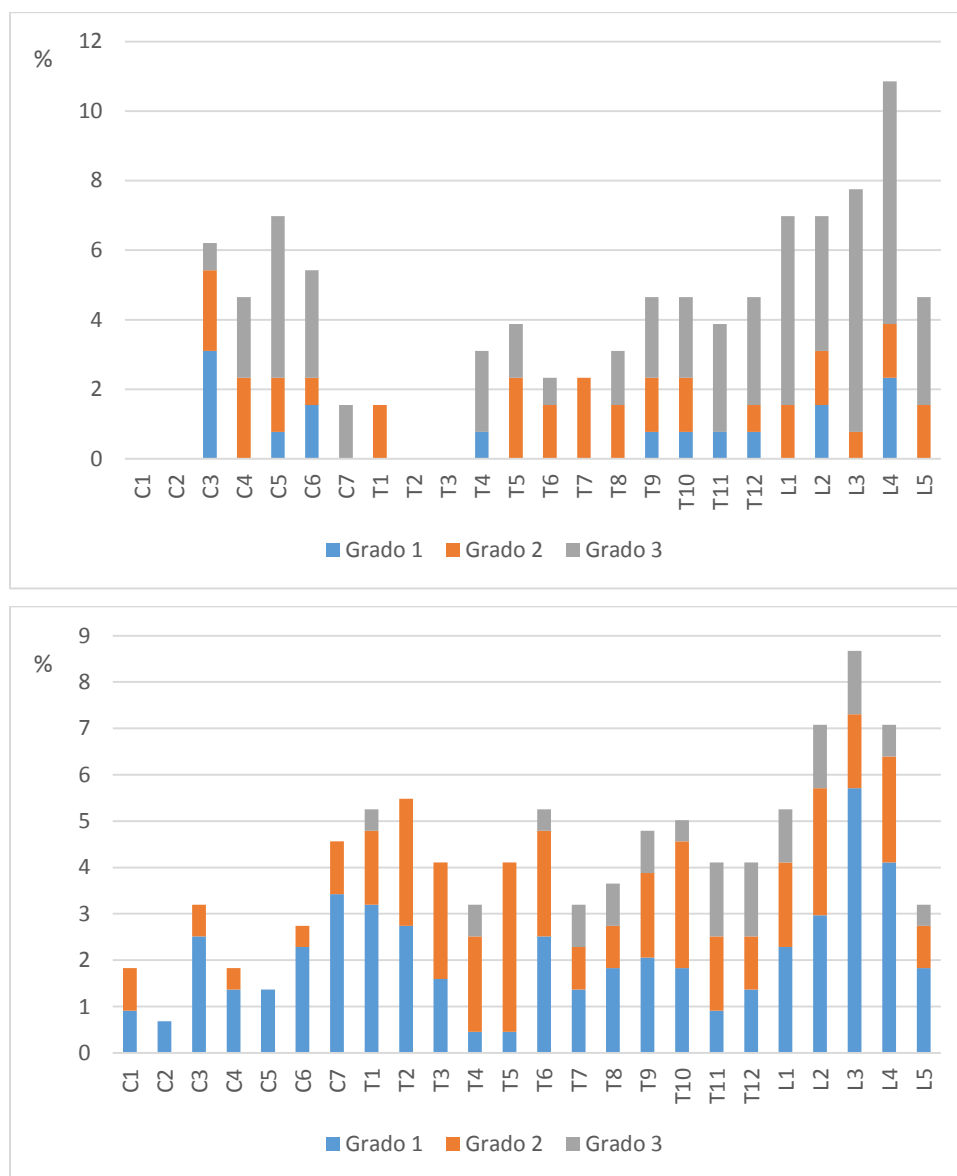
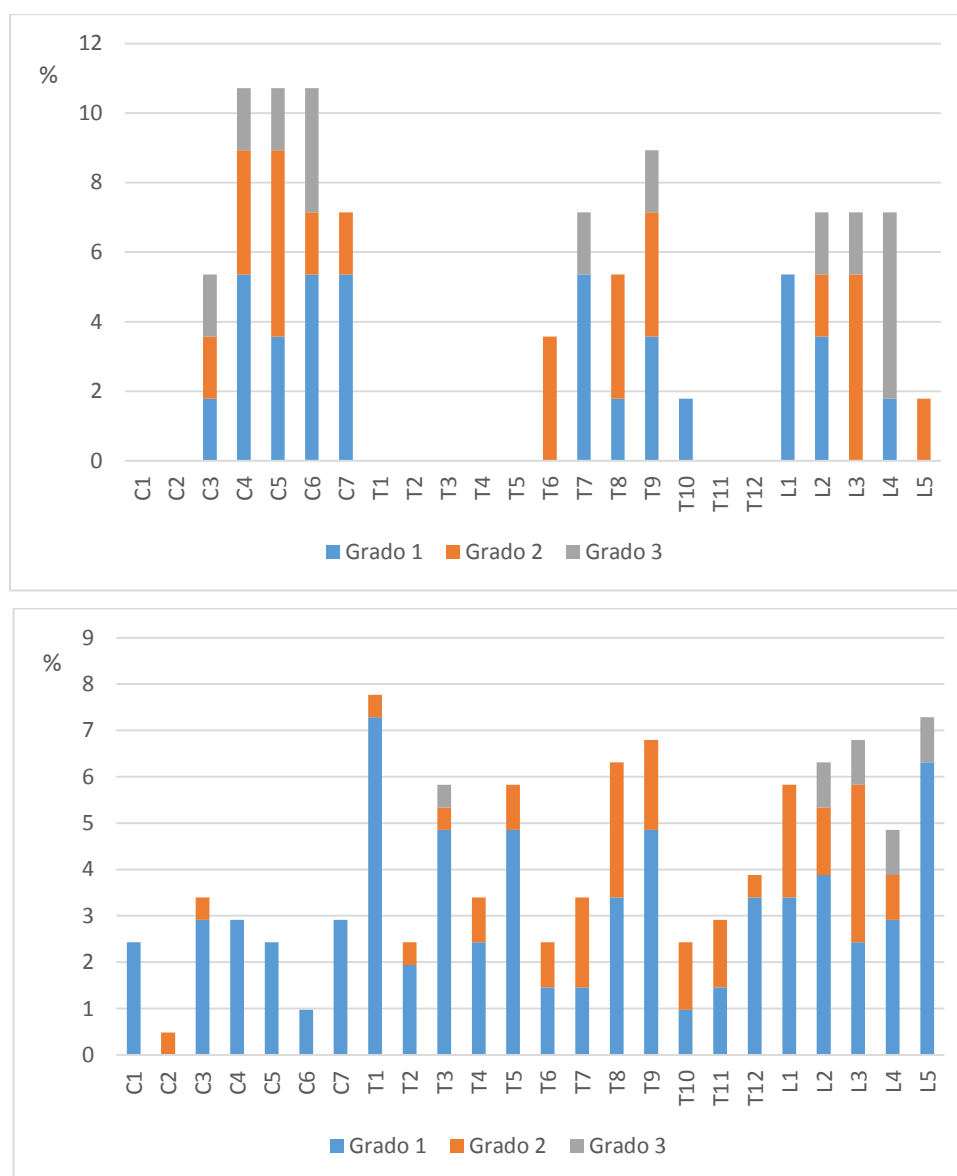


Figura 7.49. Prevalencias de los grados de osteofitos marginales en vértebras femeninas. Arriba: Cuerpos vertebrales. Abajo: Zigapósis.



La eburnación se encontró solamente en un 1,31% (n= 11) de las superficies articulares analizadas (n= 839) (Figura 7.50). Se encuentra únicamente en el sexo masculino, donde está presente en un 7,34% de las zigapósis analizadas y en algunos cuerpos cervicales (Tabla 7.109). Su mayor presencia se encuentra entre las vértebras cervicales (zigapósis y cuerpos de C4 y zigapósis de C7). En menor medida, se detectó en las apófisis de T1 y L1 y en los cuerpos de C3 y C5. No se encontró eburnación entre los cuerpos torácicos ni lumbares. Cuando presente, la extensión que abarca la eburnación es siempre inferior a 1/3 de las superficies articulares.

Figura 7.50. Eburnación en A: prezigapófisis derecha de vértebra cervical (individuo Paraná Ibicuy 5) y en B: postzigapófisis derecha de vértebra lumbar (individuo Arroyo Marieta 6637).



Tabla 7.109. Prevalencias de eburnación en zigapófisis y cuerpos vertebrales junto a los resultados del test de Fisher ( $gI= 1$ ). En rojo se resaltan diferencias significativas entre ambos sexos, \* $p<0,05$  \*\* $p<0,01$ .

Segmento vertebral	$n_{total}$	Femeninos				Masculinos				Fisher	
		Ausente		Presente		Ausente		Presente			
		n	%	n	%	$n_{total}$	n	%	n	%	
Zigapófisis Cervicales	32	32	100	0	0	70	66	94,29	4	5,71	1,87
Zigapófisis Torácicas	111	111	100	0	0	223	221	99,10	2	0,90	1
Zigapófisis Lumbares	66	66	100	0	0	138	137	99,28	1	0,72	0,48
Cuerpos Cervicales	25	25	100	0	0	34	30	88,24	4	11,76	1,81
Cuerpos Torácicas	29	29	100	0	0	45	45	100	0	0	-
Cuerpos Lumbares	15	15	100	0	0	51	51	100	0	0	-

En lo que concierne a la presencia de porosidad, se encontró en un 36,19% ( $n= 300$ ) de las superficies articulares analizadas ( $n= 829$ ), donde principalmente se manifiesta con un tamaño menor a los 0,05 mm (52,33%,  $n= 157$ ), aunque también se encuentra con tamaños entre 0,05 – 1 mm (40%,  $n= 157$ ) y en menor medida entre 1 – 1,5 mm (5%,  $n= 15$ ) y mayores a 1,5 mm (2,67%,  $n= 8$ ). Al dividir esta manifestación y tamaños por sexo observamos que entre los individuos femeninos los tamaños menores a 1 mm se encuentran presentes en todas las vértebras (zigapófisis y cuerpos), mientras que los mayores a 1 mm se manifiestan solamente entre las zigapófisis cervicales y torácicas (Tabla 7.110). Entre los individuos masculinos, los tamaños menores a 1 mm también están presentes en todas las vértebras, pero a diferencia de los individuos femeninos el rango 1 – 1,5 mm también se manifiesta en los cuerpos cervicales, mientras

que los mayores a 1,5 mm lo hacen en las zigapófisis torácicas y lumbares. Los porcentajes de tamaños en ambos sexos en las zigapófisis vertebrales son bastante similares y, por lo tanto, no se hallaron diferencias significativas entre ambos (Tabla 7.111). En cambio, en los cuerpos vertebrales puede observarse que los individuos femeninos no tienen presencia de tamaños mayores a 1 mm en ninguna de las vértebras. Por el contrario, los individuos masculinos presentan dichos tamaños en las vértebras torácicas. Sin embargo, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas. Otra de las diferencias se encuentra en que los individuos masculinos presentan prevalencias mayores para los tamaños de porosidad menores a 0,05 mm en las zigapófisis torácicas y lumbares y en los cuerpos cervicales y torácicos; y prevalencias menores para los tamaños 0,05-1 mm en las zigapófisis de todas las regiones vertebrales y en los cuerpos cervicales. Estas diferencias resultaron ser estadísticamente significativas. Estos resultados pueden verse graficados por vértebra en las Figuras 7.51 y 7.52, donde los individuos masculinos presentan porosidad inferior a 1 mm en casi todos los cuerpos vertebrales, mientras que los individuos femeninos lo hacen por segmentos ubicados entre las vértebras cervicales, últimas torácicas y lumbares. Entre las zigapófisis, los individuos masculinos presentan porosidad en todas las vértebras con tamaños superiores a 1 mm en la mayoría de las vértebras torácicas y, principalmente en la primera, segunda, cuarta y décima vértebra torácica y quinta lumbar presentan valores superiores a 1,5 mm. En cambio, los individuos femeninos presentan porosidad segmentado entre las primeras vértebras cervicales, en la mayoría de las vértebras torácicas y últimas lumbares, con tamaños mayores a 1 mm ubicados en la mayoría de las vértebras torácicas y, específicamente aquellos superiores a 1,5 mm entre la tercera y quinta torácica.

Tabla 7.110. Prevalencias de tamaños de porosidad en zigapófisis y cuerpos vertebrales.

Segmento Vertebral	n <sub>total</sub>	Femeninos										n <sub>total</sub>	Masculinos										
		Ausente		<0,05 mm		0,05-1 mm		1-1,5 mm		>1,5 mm			Ausente		<0,05 mm		0,05-1mm		1-1,5 mm		>1,5 mm		
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		n	%	N	%	n	%	n	%	n	%	
Zigapófisis	Cervicales	32	23	71,88	6	18,75	2	6,25	1	3,13	0	0	70	55	78,57	13	18,57	2	2,86	0	0	0	0
	Torácicas	111	87	78,38	5	4,50	12	10,81	4	3,60	3	2,70	232	180	77,59	22	9,48	18	7,76	8	3,45	4	1,72
	Lumbares	66	61	92,42	2	3,03	3	4,55	0	0	0	0	132	123	93,18	6	4,55	2	1,52	0	0	1	0,76
Cuerpos	Cervicales	25	0	0	18	72	7	28	0	0	0	0	34	0	0	27	79,41	5	14,71	2	5,88	0	0
	Torácicas	15	0	0	4	26,67	11	73,33	0	0	0	0	45	0	0	31	68,89	14	31,11	0	0	0	0
	Lumbares	16	0	0	9	56,25	7	43,75	0	0	0	0	51	0	0	14	27,45	37	72,55	0	0	0	0,

Tabla 7.111. Resultados del test de Fisher entre los tamaños de porosidad y el sexo de los individuos (gl= 1). En rojo señalan diferencias significativas entre ambos sexos, \*p<0,05 \*\*p<0,01.

Segmento vertebral	Fisher				
	<0,05 mm	0,05 - 1 mm	1 - 1,5 mm	>1,5 mm	
Zigapófisis	Cervicales	0	0,67	2,21	-
	Torácicas	2,57	0,88	0,01	0,36
	Lumbares	0,26	1,64	-	0,5
Cuerpos	Cervicales	0,44	1,57	1,52	-
	Torácicas	8,25**	8,25**	-	-
	Lumbares	4,48*	4,48**	-	-

Figura 7.51. Prevalencias de tamaño de porosidad en vértebras del sexo masculino. Arriba: Cuerpos vertebrales. Abajo: Zigapósis.

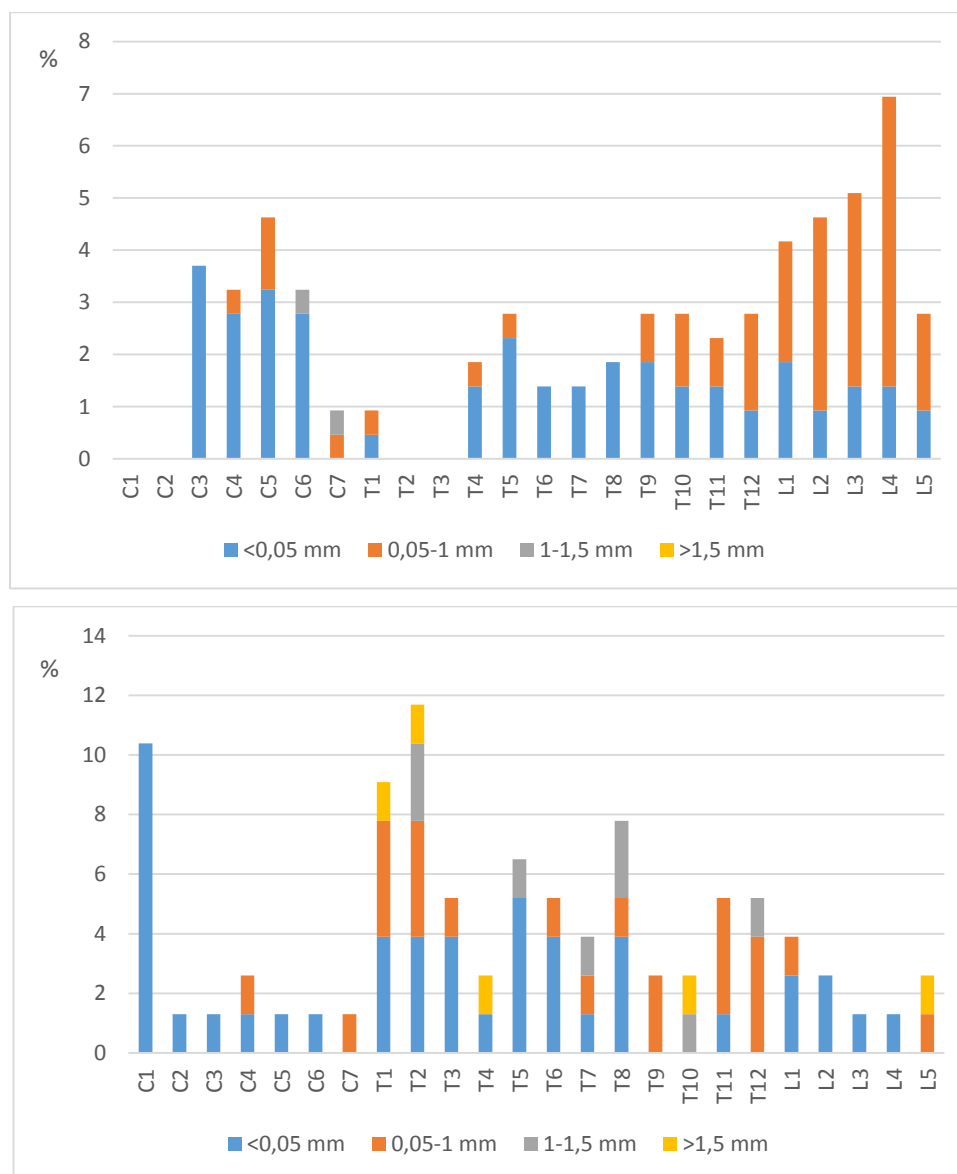
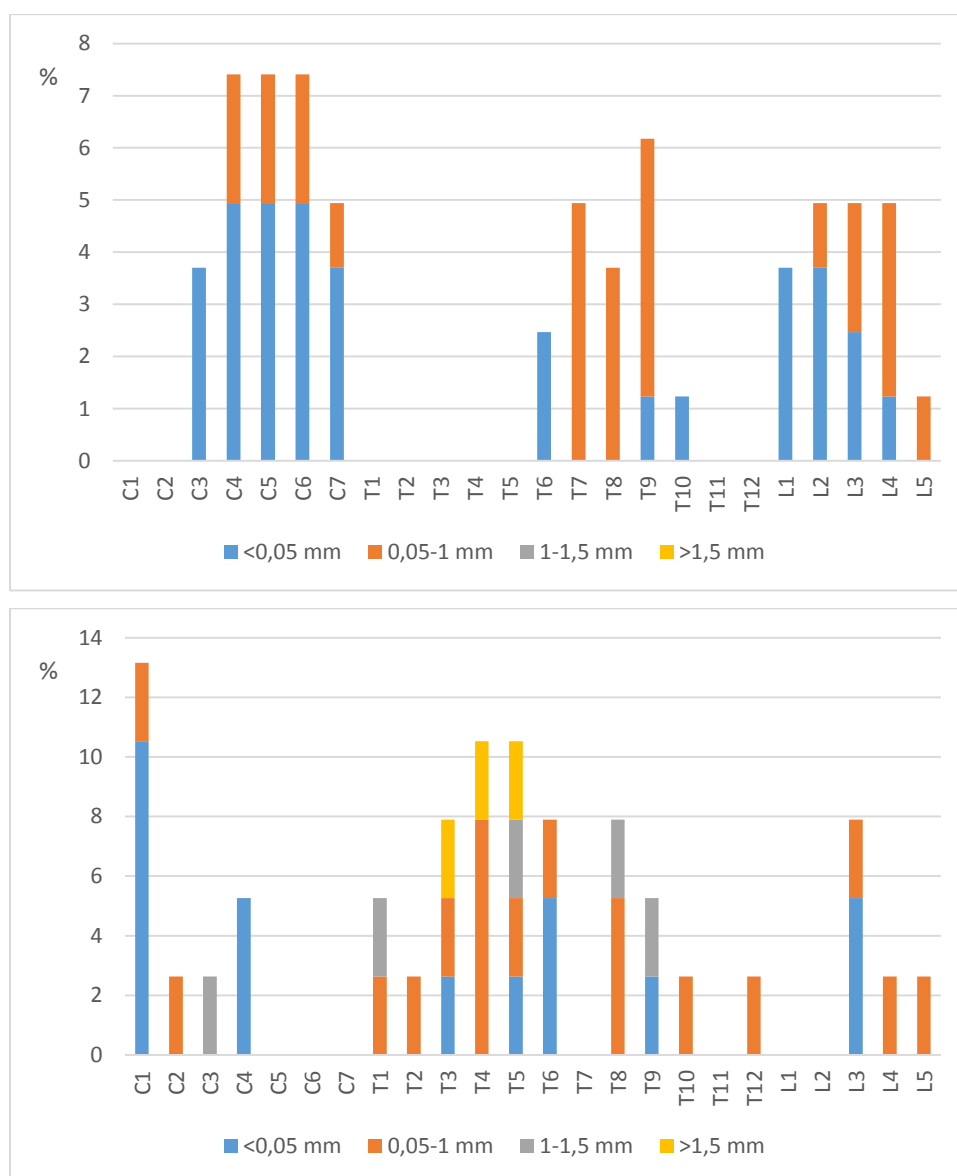




Figura 7.52. Prevalencias de tamaño de porosidad en vértebras del sexo femenino. Arriba: Cuerpos vertebrales. Abajo: Zigapófisis.



La porosidad se encontró tanto de forma localizada y agregada como así también en ambas modalidades, con porcentajes similares en las tres modalidades (39,93%, 33,22% y 26,85% respectivamente, sobre un total de 298 superficies articulares). Ambos sexos presentan un patrón similar, donde las tres modalidades se encuentran presentes en todas las superficies vertebrales, con excepción entre los individuos femeninos en las zigapófisis cervicales donde únicamente la porosidad se presentó de forma localizada, al igual que en las zigapófisis lumbares de ambos sexos (Tabla 7.112). Se encontraron diferencias significativas entre ambos sexos en el patrón localizado de las zigapófisis

cervicales, en el patrón agregado de las apófisis torácicas y en la conjunción de ambos patrones en los cuerpos cervicales, ya que los individuos femeninos presentan una mayor prevalencia de dichos patrones.

Tabla 7.112. Patrón de porosidad en zigapófisis y cuerpos vertebrales junto a los resultados del test de Fisher ( $gl=1$ ). 1= localizado, 2= coalicionado, 3= ambos. Los resultados en rojo señalan diferencias significativas entre ambos sexos \* $p<0,05$  \*\* $p<0,01$ .

Segmento vertebral	$n_{total}$	Femeninos						$n_{total}$	Masculinos						Fisher			
		1		2		3			1		2		3		1	2	3	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%			
Zigapófisis	Cervicales	9	9	100	0	0	0	15	7	46,67	3	20	5	33,33	7,2**	2,06	3,79	
	Torácicas	24	16	66,67	4	16,67	4	16,67	52	35	67,31	1	1,92	16	30,77	0	5,81*	1,68
	Lumbares	5	5	100	0	0	0	0	9	9	100	0	0	0	0	-	-	-
Cuerpos	Cervicales	24	5	20,83	9	37,5	10	41,67	34	11	32,35	17	50	6	17,65	0,93	0,89	4,06*
	Torácicas	15	3	20	5	33,33	7	46,67	44	10	22,73	21	47,73	13	29,55	0,05	0,94	1,46
	Lumbares	16	4	25	9	56,25	3	18,75	51	5	9,80	30	58,82	16	31,37	2,42	0,03	0,96

Por otro lado, la extensión de la porosidad abarca principalmente entre 1/3 y 2/3 de las superficies articulares (44,03%,  $n= 129$ ), seguida por una extensión menor a 1/3 (32,08%,  $n= 94$ ) y mayor a 2/3 (23,89%,  $n= 70$ ). Ambos sexos presentan las tres extensiones en la mayoría de las superficies vertebrales, con excepción para el sexo femenino en las zigapófisis lumbares que sólo fueron afectadas en menos de 1/3 de la superficie articular, presentando diferencias, aunque no significativas con el sexo masculino, el cual también posee una extensión de 1/3 – 2/3 de dicha superficie articular (Tabla 7.113). A su vez, las zigapófisis cervicales femeninas no presentan una extensión superior a 2/3, mientras que los individuos masculinos poseen un 14,29% afectado. Se encontraron diferencias significativas entre ambos sexos en las zigapófisis torácicas con una extensión menor a 1/3 sobre la superficie articular y en los cuerpos lumbares con extensiones menores a los 2/3 de la superficie articular. En el primer caso, los individuos masculinos presentan una mayor prevalencia en dicha categoría como así también en la extensión de 1/3-2/3 de los cuerpos lumbares, mientras que los individuos femeninos tienen mayores prevalencias para una extensión menor a 1/3.

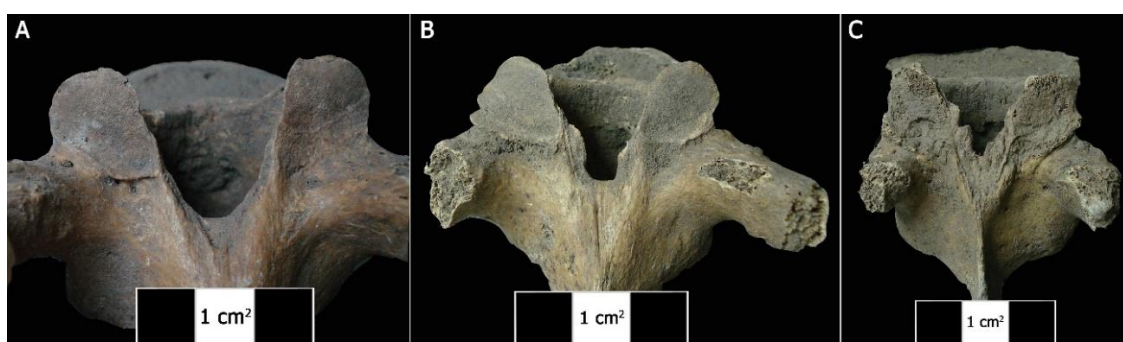
Tabla 7.113. Extensión de la porosidad sobre zigapófisis y cuerpos vertebrales junto a los resultados del test de Fisher ( $gl=1$ ). Los resultados en rojo señalan diferencias significativas entre ambos sexos, \* $p<0,05$  \*\* $p<0,01$ .

Segmento vertebral	$n_{total}$	Femeninos						$n_{total}$	Masculinos						Fisher			
		<1/3		1/3 - 2/3		>2/3			<1/3		1/3 - 2/3		>2/3		<1/3	1/3 - 2/3	>2/3	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%			
Zigapófisis	Cervicales	9	8	89	1	11	0	0	14	7	50	5	36	2	14,29	3,65	1,72	1,41
	Torácicas	24	10	41,67	12	50	2	8,33	52	36	69,23	15	28,85	1	1,92	5,22*	3,21	1,78
	Lumbares	5	5	100	0	0	0	0	9	8	89	1	11	0	0	0,60	0,60	-
Cuerpos	Cervicales	22	3	13,64	10	45,45	9	40,91	34	6	17,65	20	58,82	8	23,53	0,16	0,96	1,91
	Torácicas	15	1	6,67	8	53,33	6	40	44	6	13,64	25	56,82	13	29,55	0,52	0,06	0,56
	Lumbares	14	3	21,43	3	21,43	8	57,14	51	1	1,96	29	56,86	21	41,18	7,21**	5,52*	1,13

El remodelamiento de las zigapófisis se manifestó en un 97,51% ( $n=626$ ) del total analizado ( $n= 642$ ), el cual se caracteriza por un 80,83% ( $n=506$ ) en el estado 1, un 11,82% ( $n= 74$ ) en el estado 2 y un 7,35% ( $n= 46$ ) en el estado 3 (Figura 7.53). Es decir que si bien la remodelación está presente en casi todas las zigapófisis, su impacto es menor. En ambos sexos, las mayores prevalencias se encuentran en el grado 1 para todos los segmentos vertebrales (Tabla 7.114). No obstante, pueden observarse ciertas diferencias entre ambos sexos. En las zigapófisis cervicales, los individuos femeninos poseen un 7,41% en el grado 2, mientras que entre los individuos masculinos dicho gradiente está ausente. Por el contrario, poseen un 3,17% en el grado 3, grado ausente entre los individuos femeninos. Las vértebras torácicas están afectadas en los tres grados en ambos sexos, sin embargo se producen diferencias estadísticamente significativas en el grado 1 y 2, ya que, en el primer caso, los individuos femeninos presentan una mayor prevalencia que los masculinos, lo contrario para el grado 2. En las vértebras lumbares, los individuos femeninos presentan zigapófisis afectadas en el grado 3, severidad que está ausente entre los individuos masculinos. Sin embargo, dicha diferencia no es estadísticamente significativa. Esta ocurre en el grado 1, en el cual los individuos masculinos presentan una mayor prevalencia que los femeninos. Por lo tanto, podemos concluir que en las vértebras cervicales y torácicas hay un porcentaje de individuos masculinos cuyas vértebras están más afectadas que la de los femeninos. Mientras que en las lumbares ocurre lo contrario. Estos resultados pueden verse

graficados por vértebra en las Figuras 7.54 y 7.55, donde se observa que los individuos masculinos presentan mayores prevalencias de remodelación en los grados 2 y 3 en la región torácica.

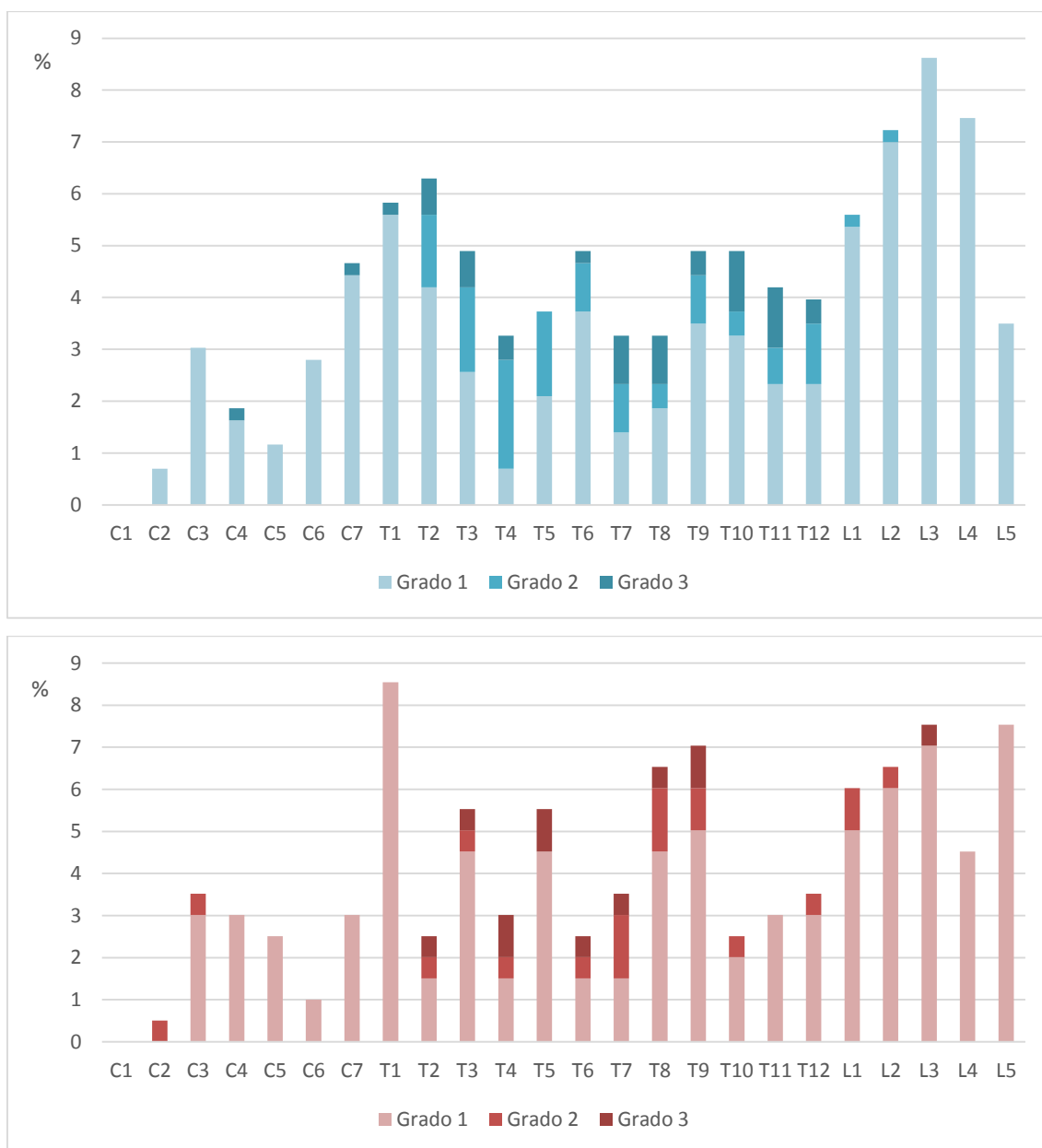
*Figura 7.53. Grados de remodelación de las prezigapófisis vertebrales. A= Vértebra torácica con remodelación en grado 1 en zigapófisis izquierda y ausencia de remodelación en zigapófisis derecha, B= Vértebra torácica con remodelación en grado 2 en zigapófisis izquierda y grado 1 en zigapófisis derecha, C= Vértebra torácica con remodelación en grado 3 en zigapófisis derecha (individuo Arroyo Marieta 6637).*



*Tabla 7.114. Prevalencias de los grados de remodelación de las zigapófisis vertebrales junto al test de Fisher. Los resultados en rojo muestran diferencias significativas entre ambos sexos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .*

Segmento vertebral	n <sub>total</sub>	Femeninos								Masculinos								Fisher				
		0		1		2		3		0		1		2		3		1	2	3		
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%					
Zigapófisis	Cervicales	27	0	0	25	92,6	2	7,4	0	0	63	2	3,1	59	93,6	0	0	2	3,1	0,03	4,77	0,88
	Torácicas	111	4	3,6	82	73,9	14	12,6	11	9,9	237	8	3,3	144	60,7	53	22,3	32	13,5	5,71*	4,62*	1,47
	Lumbares	66	2	3	60	91	3	4,5	1	1,5	138	0	0	136	98,5	2	1,4	0	0	6,92*	1,79	2,1

Figura 7.54. Prevalencias de grados de remodelación de las zigapófisís en el sexo masculino (arriba) y femenino (abajo).



### 7.3. ÍNDICES ANTROPOMÉTRICOS

Los individuos masculinos presentan promedios más elevados que los femeninos en los índices pilástrico, diafisario del húmero en ambas lateralidades y del cúbito en la lateralidad izquierda. Es así que los individuos masculinos se ubican en el rango de una pilastra media, mientras que los femeninos presentan una pilastra pequeña. En cambio, con respecto a los valores medios de la diáfisis del húmero, ambos sexos se clasifican como platibráquicos. Por el contrario, los índices cnémico, diafisario del radio de ambas lateralidades y del cúbito derecho presentan valores promedios superiores para el sexo femenino (Tablas 7.115 y 7.116; Figura 7.54). Según los valores del índice cnémico, los individuos femeninos son clasificados como euricnémicos y los masculinos como mesocnémicos. Esto indica que los individuos masculinos tienen un desarrollo más pronunciado de las diáfisis de los fémures en sentido antero-posterior y de los anchos máximos de los húmeros de ambas lateralidades y cúbitos izquierdos. En cambio, los individuos femeninos poseen anchos antero-posteriores mayores a la altura del foramen nutricio de la tibia y anchos máximos en la diáfisis del radio de ambas lateralidades. Sin embargo, al estandarizar estas mediciones según la longitud de los huesos, se registran valores superiores para el sexo masculino en la robusticidad diafisal de todos los elementos óseos, a excepción del radio derecho que tiene promedios más altos en el sexo femenino (Figura 7.55). Estas diferencias sólo resultaron estadísticamente significativas para los miembros inferiores, tanto en los índices pilástrico y cnémico como en la robusticidad del fémur y tibia (Tabla 7.117). A su vez, las correlaciones de Spearman entre estas mediciones y el sexo de los individuos corroboraron las diferencias mencionadas. Sus resultados relacionan los valores altos del índice pilástrico y de la robusticidad del fémur y tibia con el sexo masculino, mientras que aquellos del índice cnémicos son asociados al sexo femenino.

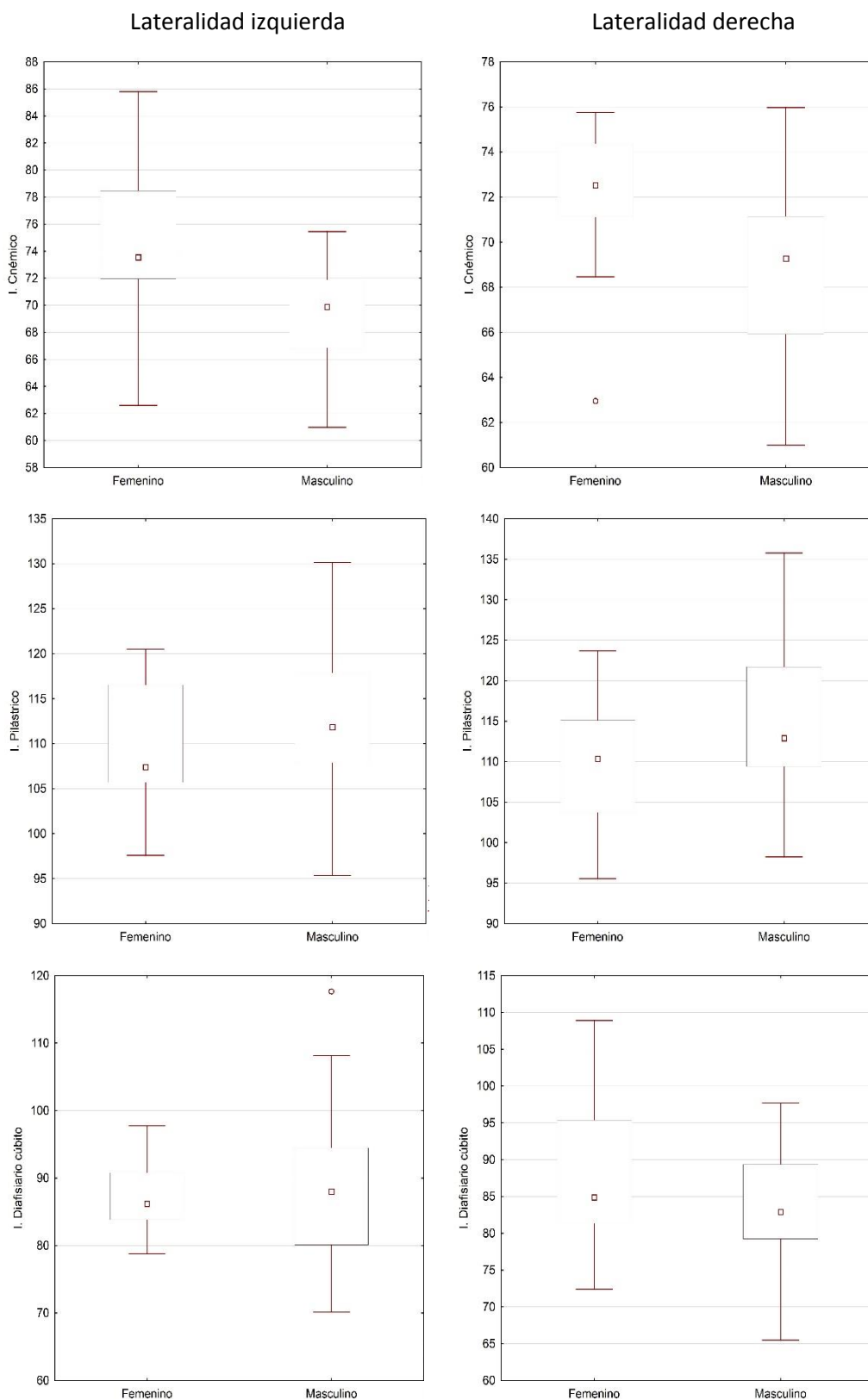
Tabla 7.115. Resultados de análisis univariados sobre mediciones antropométricas para la lateralidad derecha.  $\bar{X}$  = media aritmética; Me= mediana; s= desvío estándar; CV= coeficiente de variación; % ds= porcentaje de dimorfismo sexual.

Variables	Femeninos							Masculinos							
	n	$\bar{X}$	Me	Min	Max	s	CV	n	$\bar{X}$	Me	Min	Max	s	CV	%ds
<b>Formas diafisarias</b>															
Pilástrico	18	109,48	110,36	95,55	123,68	7,33	6,69	28	115,38	112,91	98,24	135,78	8,49	7,36	-5,12
Cnémico	9	71,58	72,53	62,96	75,76	3,94	5,50	31	68,76	69,27	60,99	75,97	3,80	5,52	4,11
Húmero	15	74,03	75,72	66,46	83,04	5,33	7,20	30	75,91	75,50	67,58	84,05	4,01	5,28	-2,48
Radio	25	80,91	78,75	69,03	104,31	8,66	10,70	27	78,69	79,90	60	93,72	6,59	8,37	2,82
Cúbito	12	88,41	84,89	72,42	108,91	10,49	11,86	34	84,19	82,90	65,49	97,69	7,82	9,28	5,02
<b>Robusticidad</b>															
Fémur	13	12,46	12,30	10,97	13,71	0,76	6,07	23	12,93	13,07	11,24	14,31	0,80	6,17	-3,64
Tibia	10	14,3	14,22	12,28	17,29	1,28	8,95	28	15,38	15,45	13,59	18,30	1,04	6,73	-6,99
Húmero	15	12,6	12,68	11,28	13,56	0,78	6,20	30	13,37	13,28	10,21	16,87	1,81	13,56	-5,74
Radio	25	12,86	12,66	10,17	17,50	1,73	13,49	27	12,83	12,48	11,28	14,64	1,06	8,26	0,24
Cúbito	8	14,11	13,94	12,60	16,61	1,31	9,30	31	14,65	14,91	12,21	17,86	1,43	9,74	-3,67

Tabla 7.116. Resultados de análisis univariados sobre mediciones antropométricas para la lateralidad izquierda.  $\bar{X}$  = media aritmética; Me= mediana; s= desvío estándar; CV= coeficiente de variación; % ds= porcentaje de dimorfismo sexual.

Variables	Femeninos							Masculinos							
	n	$\bar{X}$	Me	Min	Max	s	CV	n	$\bar{X}$	Me	Min	Max	s	CV	%ds
<b>Formas diafisarias</b>															
Pilástrico	14	109,47	107,38	97,58	120,51	7,24	6,61	37	113,26	111,84	95,36	130,13	7,75	6,85	-3,35
Cnémico	9	74,22	73,55	62,60	85,80	6,48	8,73	29	69,52	69,89	60,98	75,45	3,74	5,38	6,77
Húmero	9	75,34	76,09	70,61	78,93	2,87	3,80	27	76,26	75,70	69,27	89,15	5,07	6,65	-1,21
Radio	14	78,97	77,77	69,73	87,61	6,50	8,23	18	77,29	78,49	67,15	84,36	5,57	7,21	2,18
Cúbito	9	87,09	86,18	78,80	97,73	6,24	7,17	31	87,96	88,02	70,13	117,67	10,48	11,91	-1,00
<b>Robusticidad</b>															
Fémur	12	12,17	12,14	11,33	13,09	0,60	4,93	28	12,83	12,92	11,23	14,29	0,75	5,86	-5,15
Tibia	9	13,87	14	12,68	15,21	0,98	7,04	29	15,28	15,02	13,48	17,86	1,12	7,30	-9,20
Húmero	9	12,74	12,48	10,97	15,10	1,29	10,09	27	12,93	12,76	10,36	16,01	1,46	11,26	-1,44
Radio	14	11,67	11,57	9,83	15,98	1,60	13,72	18	12,40	12,51	10,65	15,37	1,27	10,23	-5,87
Cúbito	6	14,15	13,60	12,10	18,65	2,44	17,22	24	13,73	13,64	11,61	16,68	1,47	10,74	3,10

Figura 7.55. Gráficos de caja y bigote de la distribución de valores del índice cnémico, pilástrico y diafisario del cúbito, húmero y radio según el sexo de los individuos. □ Mediana, ▭ 25% - 75% de los valores, I rango de valores máximos y mínimos, ○ outliers, \* outliers extremos.





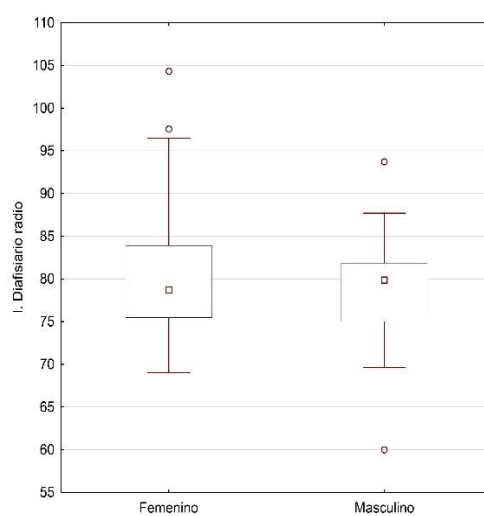
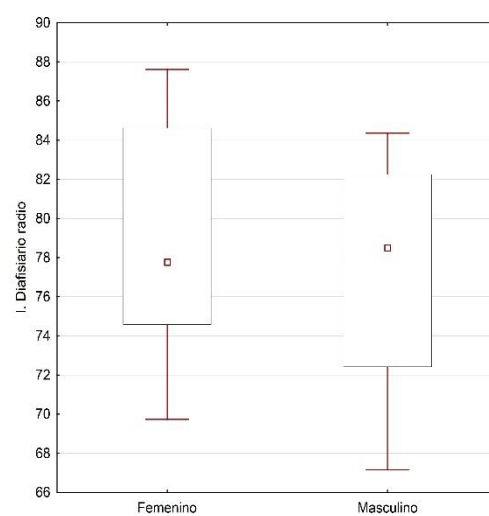
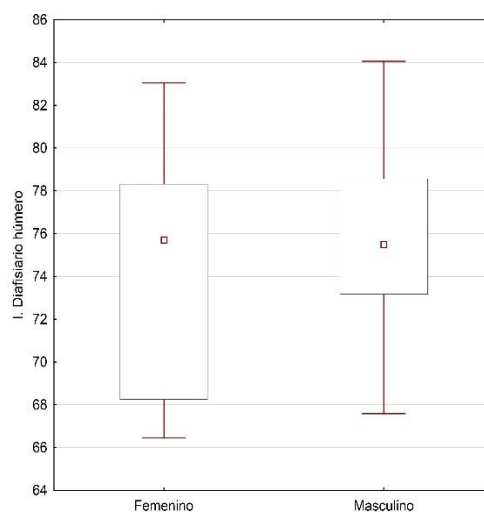
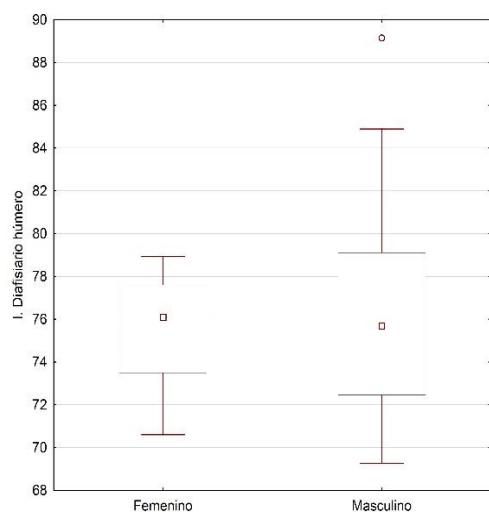
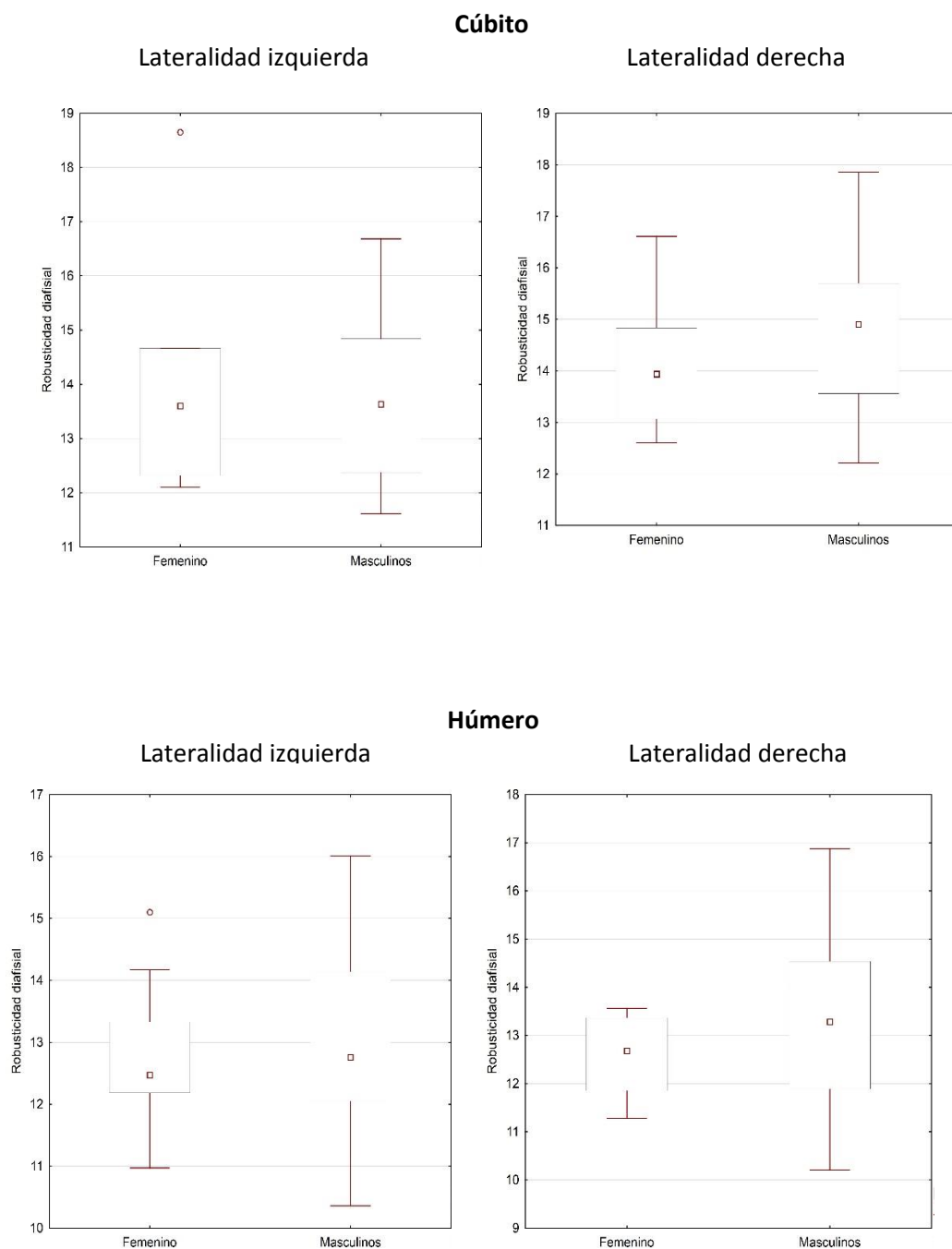


Figura 7.56. Gráficos de caja y bigote de la distribución de valores de los índices de robusticidad según el sexo de los individuos. □ Mediana, ▭ 25% - 75% de los valores, I rango de valores máximos y mínimos, ○ outliers, \* outliers extremos.



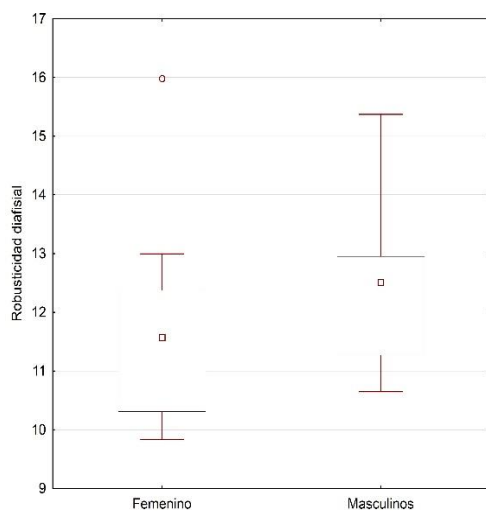
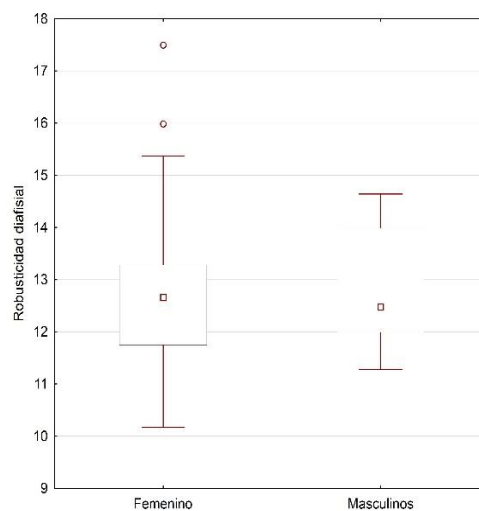
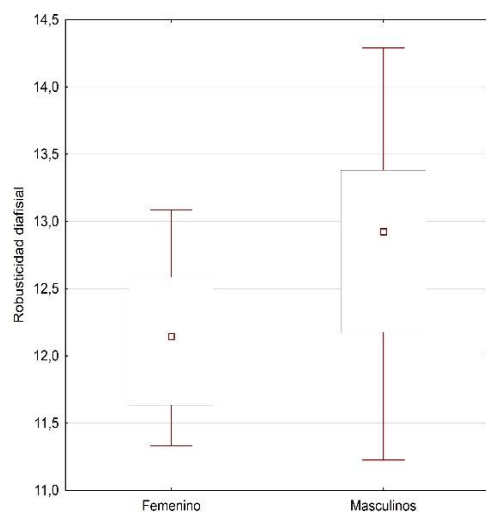
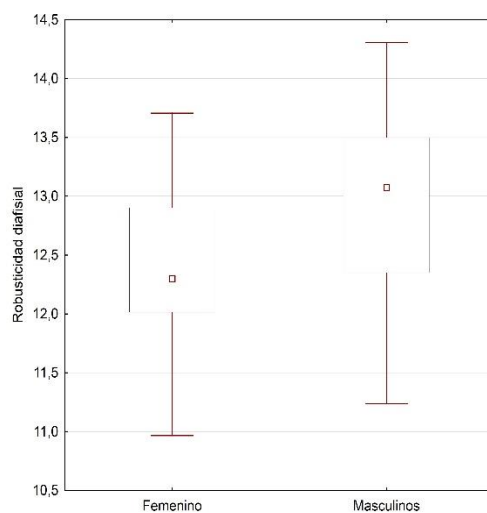
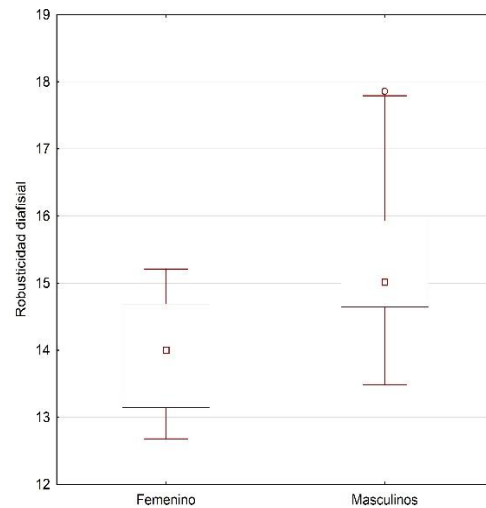
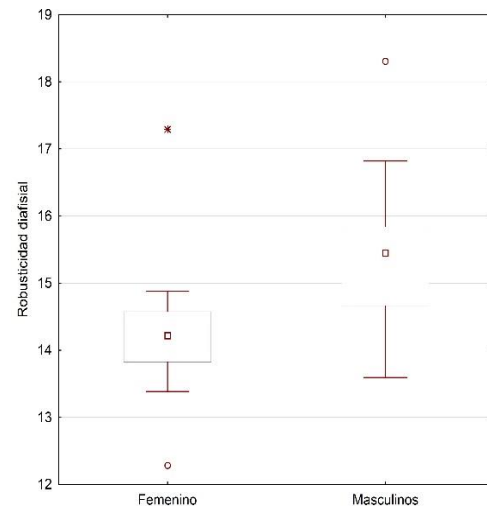
**Radio****Lateralidad izquierda****Lateralidad derecha****Fémur****Lateralidad izquierda****Lateralidad derecha****Tibia****Lateralidad izquierda****Lateralidad derecha**

Tabla 7.117. Resultados de la prueba de Mann-Whitney y correlación de Spearman entre el sexo de los individuos e índices antropométricos. Las diferencias estadísticas están resaltadas en rojo \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

	Lateralidad derecha				Lateralidad izquierda			
	n <sub>fem</sub>	n <sub>masc</sub>	U	R	n <sub>fem</sub>	n <sub>masc</sub>	U	R
<b>Formas diafisarias</b>								
Pilástrico	18	28	156*	0,32*	14	37	179	0,23
Cnémico	9	31	73**	-0,34*	9	29	63*	-0,38*
Húmero	15	30	182	0,15	9	27	113	0,05
Radio	25	27	311	-0,06	14	18	103	-0,15
Cúbito	12	34	159	-0,16	9	31	135	0,02
<b>Robusticidad</b>								
Fémur	13	23	100	0,27	12	28	82*	0,40**
Tibia	10	28	59*	0,44**	9	29	49**	0,46**
Húmero	15	30	163	0,22	9	27	111	0,06
Radio	25	27	323	0,03	14	18	80	0,31
Cúbito	8	31	92	0,18	6	24	69	-0,02

Si bien se detectaron diferencias entre ambos sexos, hay que tener en cuenta que los porcentajes de dimorfismo sexual son muy bajos (desde 0,24% a 9,20%) para todos los índices (Tablas 7.115 y 7.116). Los valores más altos se registraron en la forma de la diáfisis de los miembros inferiores y en el índice de robusticidad de la tibia, lo cual explica que las diferencias estadísticas hayan sido significativas únicamente en los miembros inferiores. Por otro lado, es importante señalar los coeficientes de variación por encima del 10% en los miembros superiores de ambos sexos, tanto para sus formas diafisales como para sus índices de robusticidad. Este porcentaje de variabilidad interna de cada sexo difiere de aquel registrado para los miembros inferiores, cuyos valores no superan al 9%, predominando una variación del 6%. Estos resultados son coherentes con los detectados en los análisis multivariados. En los gráficos derivados de los análisis de promedios-k se puede observar que la muestra puede agruparse inicialmente en dos o bien en tres conjuntos de individuos (Figura 7.57). Tanto en los miembros superiores como inferiores estos agrupamientos están determinados, principalmente, por la forma de la mitad de las diáfisis. Cada uno de los conjuntos aglomera a individuos que poseen promedios similares para las variables antropométricas bajo estudio. Los distintos

agrupamientos pueden interpretarse según una escala de valores que van desde índices bajos a altos, pasando por intermedios si se opta por una división en tres conjuntos de individuos. Estos resultados fueron corroborados en el análisis de Mann-Whitney (cuando se trataba de dos agrupamientos) y Kruskal-Wallis (para tres agrupamientos) (Tabla 7.118).

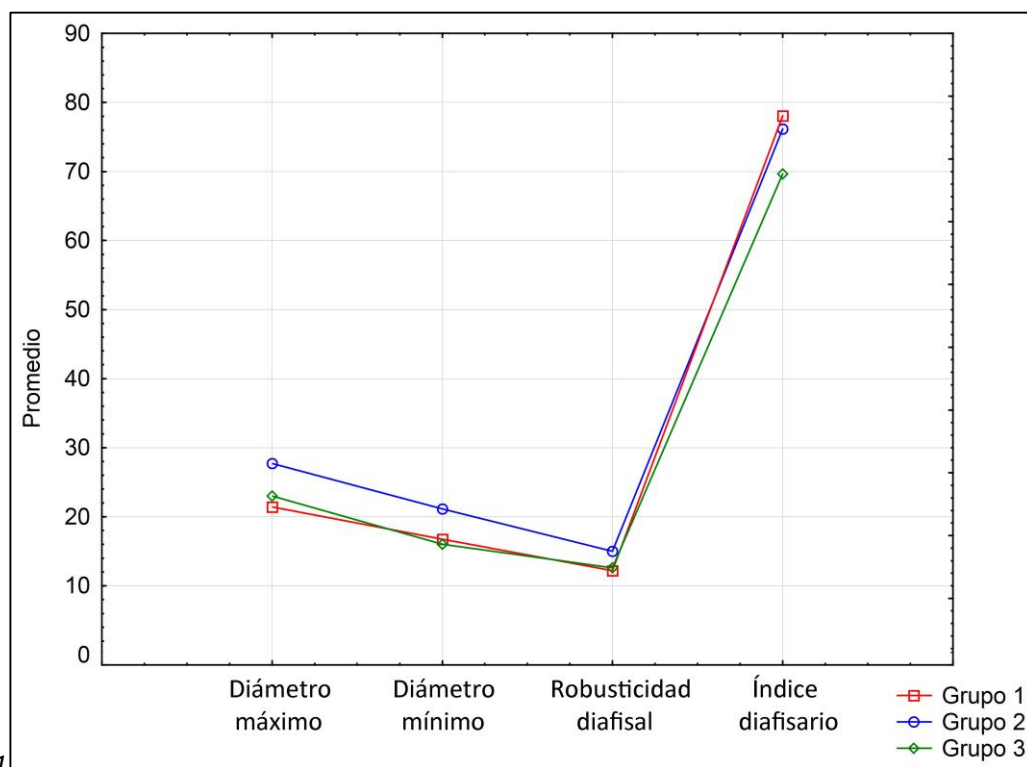
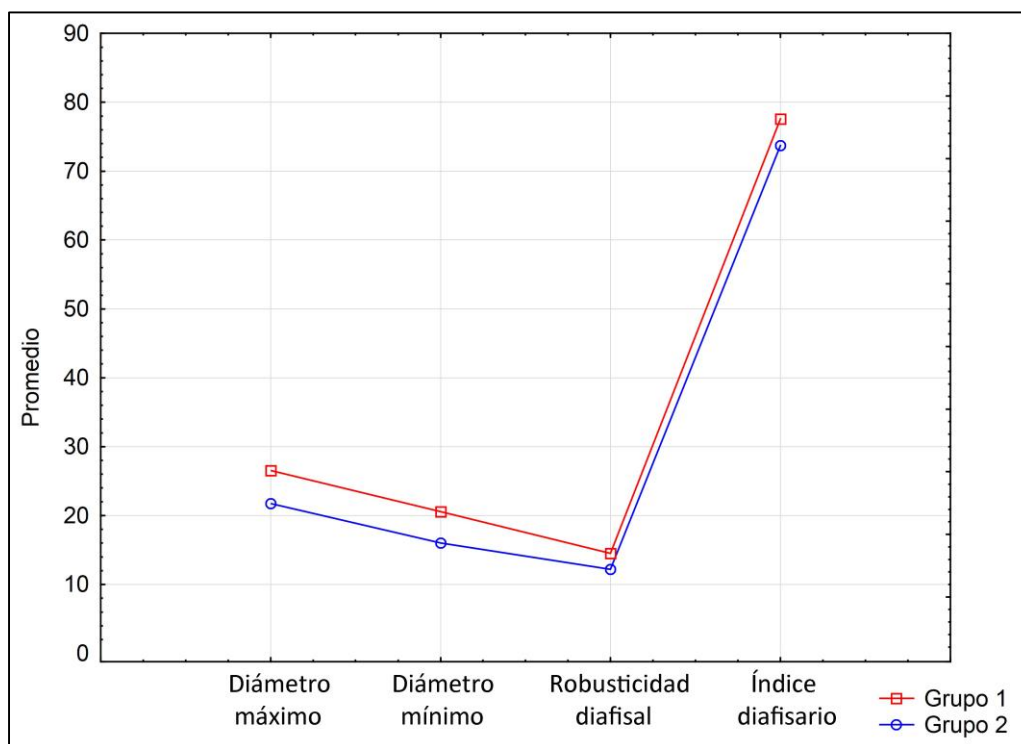
En relación con la composición sexual de cada una de los conjuntos, debe hacerse notar que, en cada uno de ellos, se produce una mezcla de individuos femeninos y masculinos<sup>17</sup>. Esto se corroboró a través de correlaciones de Spearman entre los conjuntos de individuos y el sexo de cada uno de ellos (Tabla 7.119). Los únicos elementos anatómicos que obtuvieron resultados significativos son el húmero derecho, fémur derecho y ambas tibias con índices negativos. En el caso del húmero, sólo se encontraron correlaciones cuando la muestra fue dividida en dos conjuntos. En cambio, entre los miembros inferiores, las correlaciones con el sexo de los individuos fue obtenida ya sea se trate de dos o tres agrupamientos. Las correlaciones negativas indican que los valores más elevados de los índices corresponden al sexo masculino. Estos resultados coinciden con los porcentajes de dimorfismo sexual y con los coeficientes de variación registrados en los miembros inferiores a diferencia de los superiores.

---

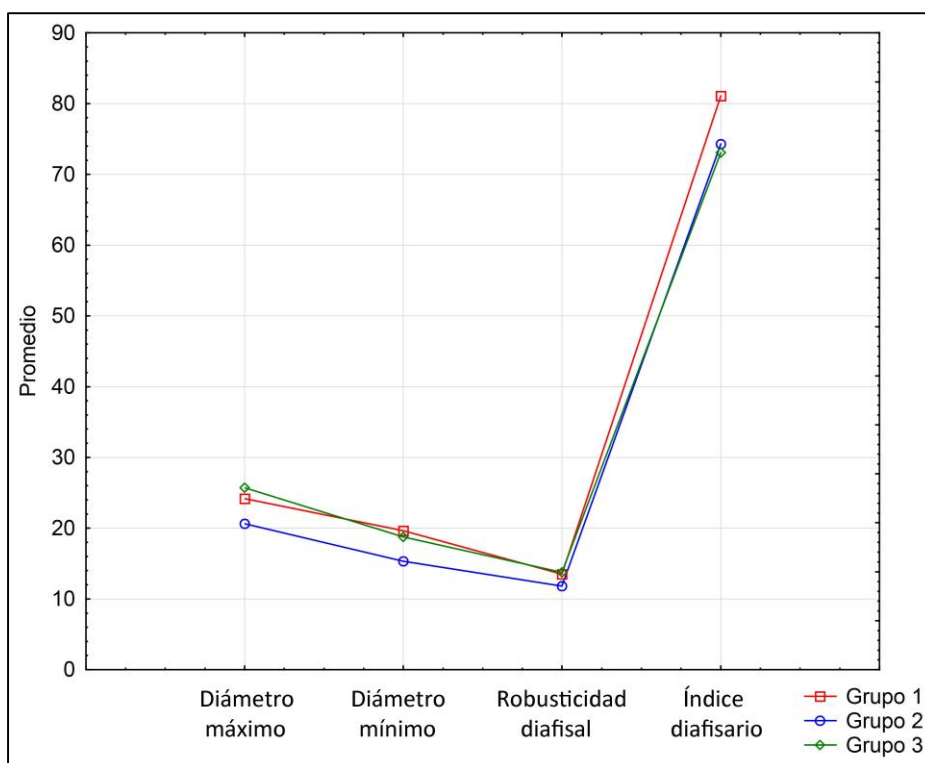
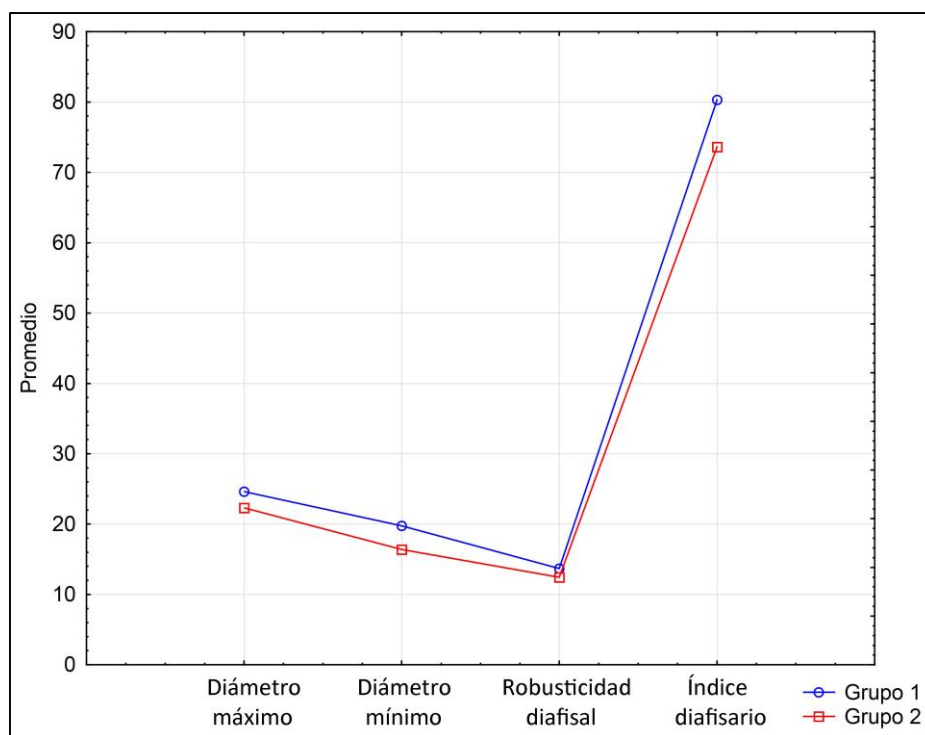
<sup>17</sup> Para conocer los individuos que conforman cada agrupamiento ver Tablas 2.25 a 2.44 de Anexo II.

Figura 7.57. Análisis de promedios-k entre dos o más agrupamientos según las mediciones antropométricas, por unidad anatómica y lateralidad.

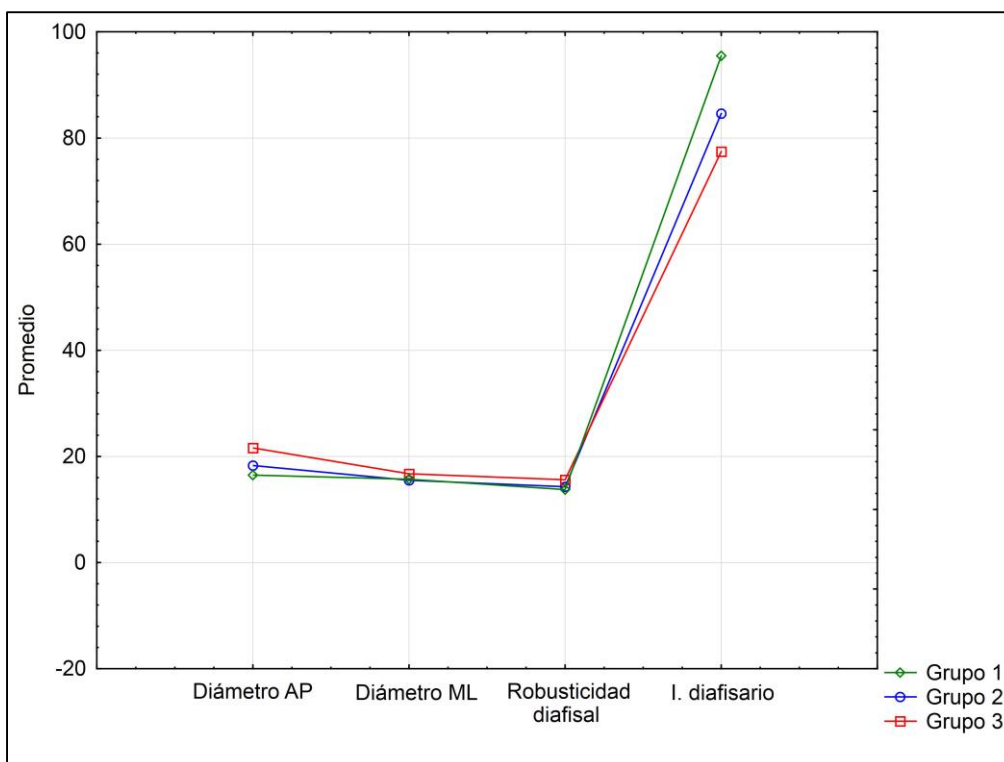
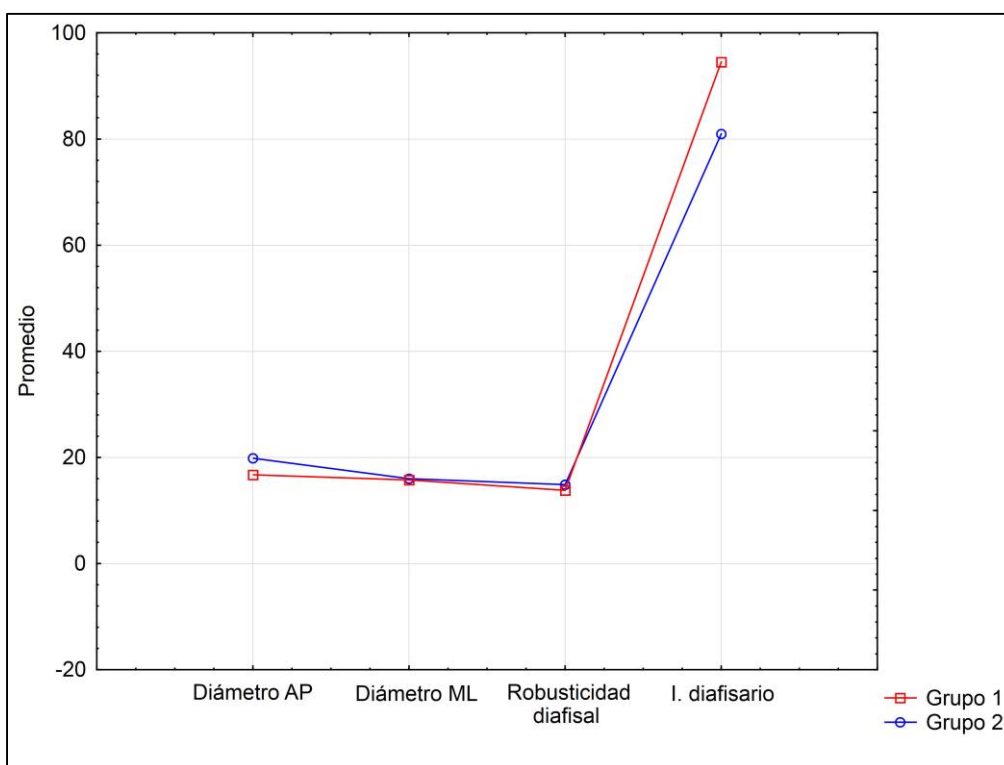
### Húmero derecho



## Húmero izquierdo

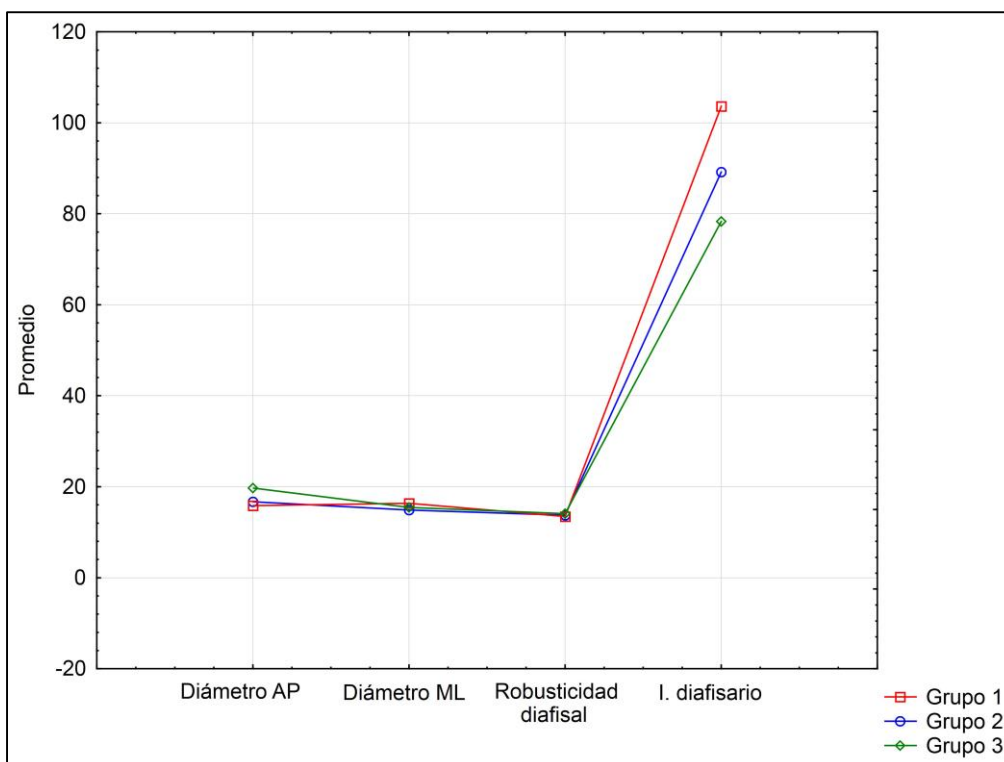
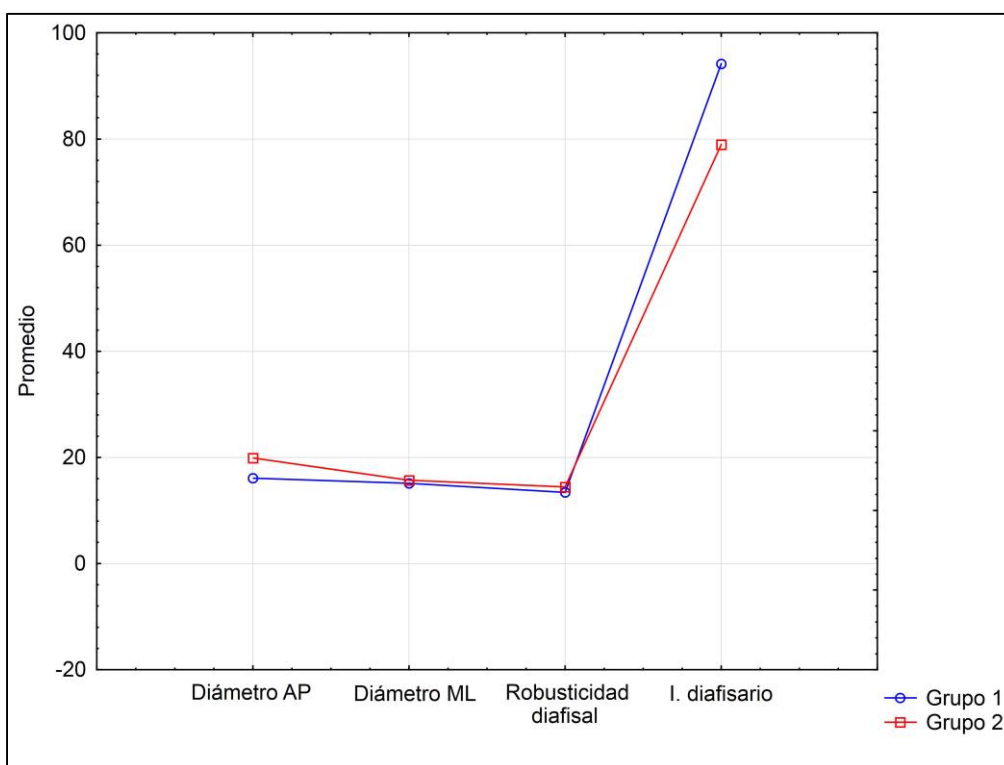


## Cúbito derecho

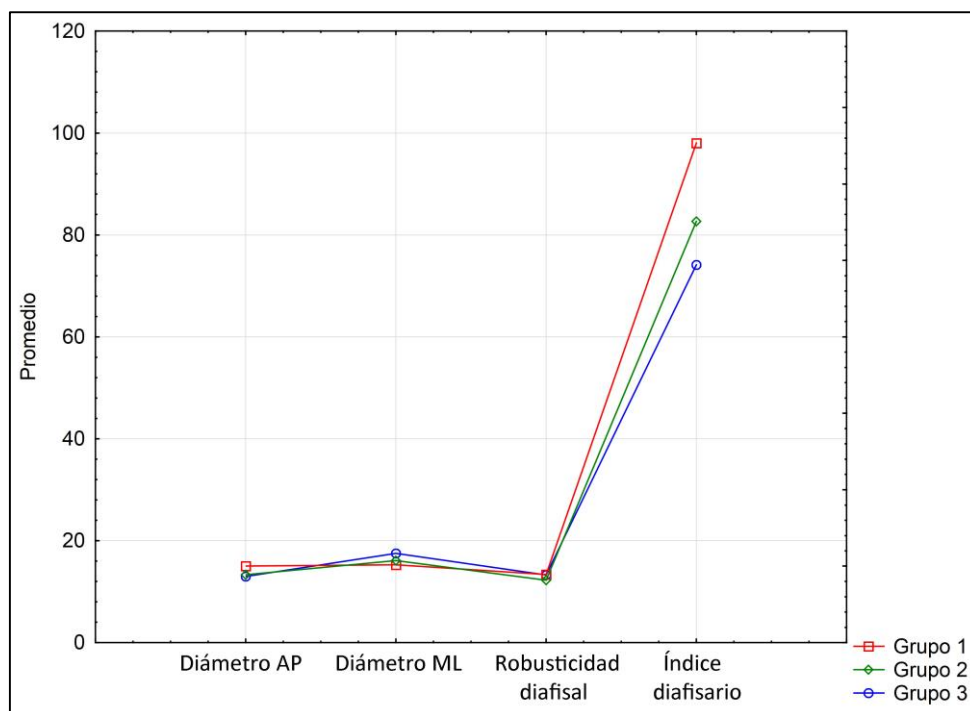
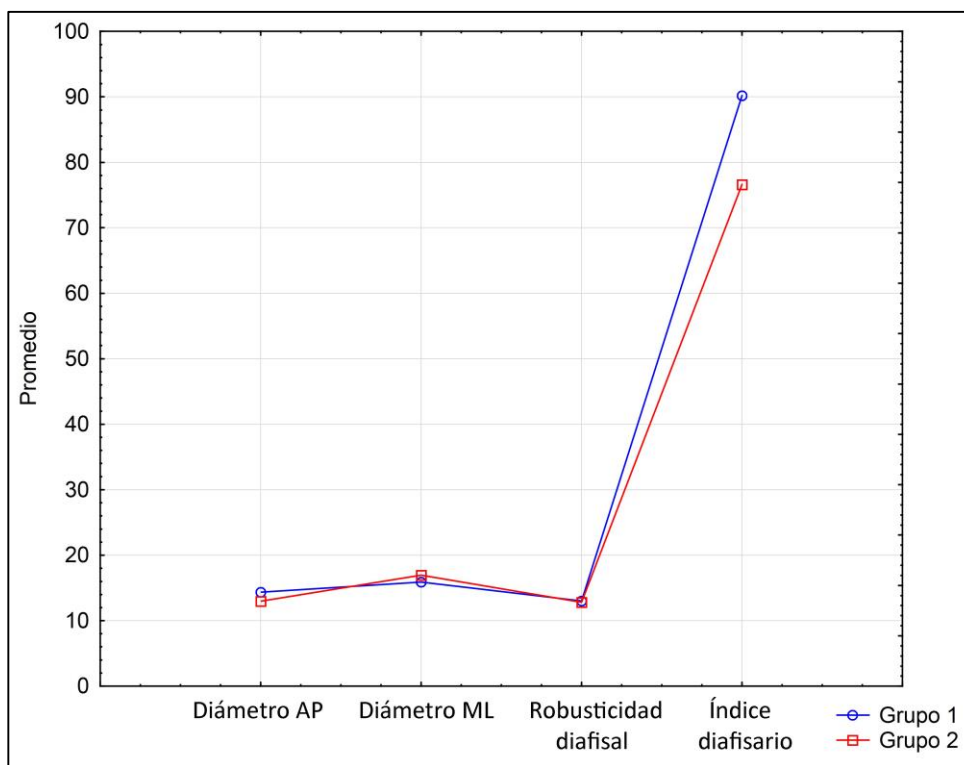




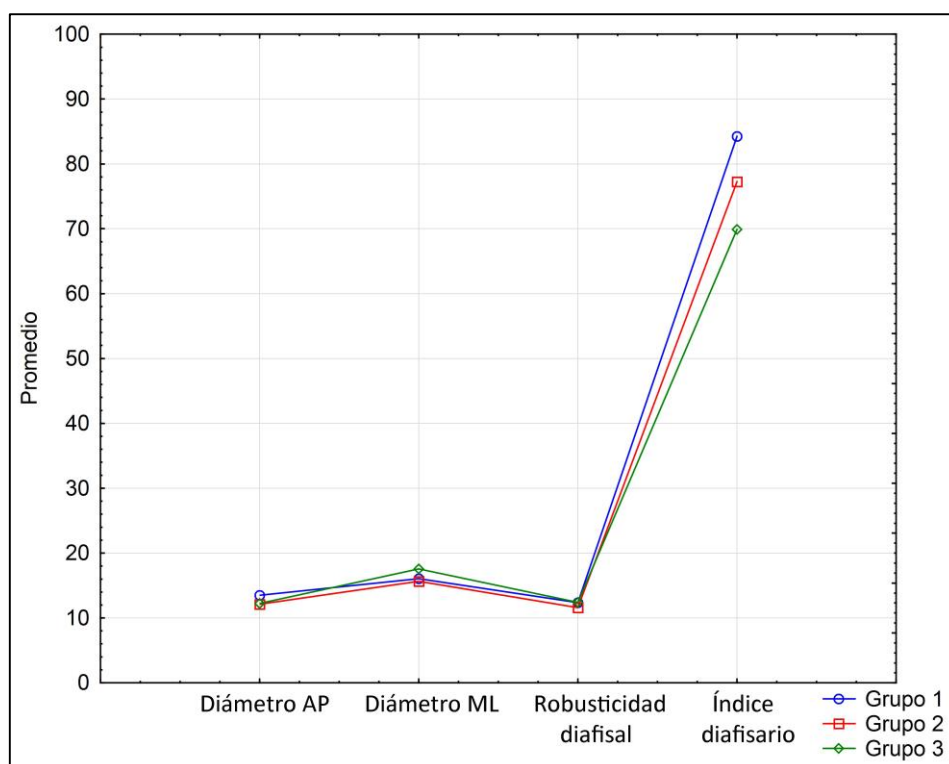
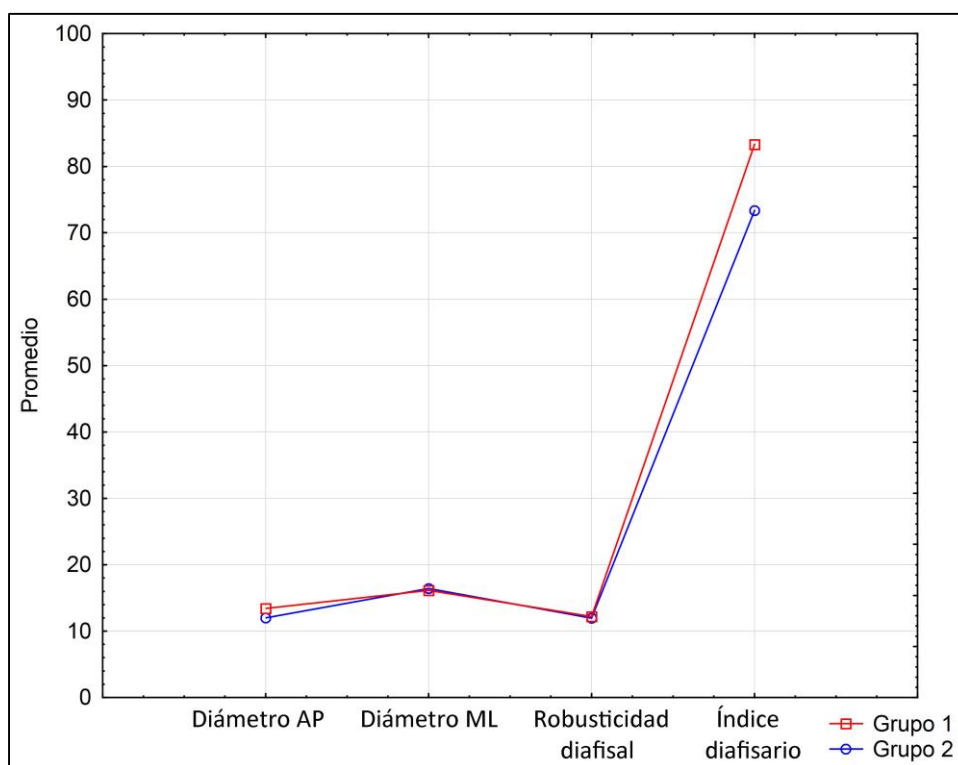
## Cúbito izquierdo



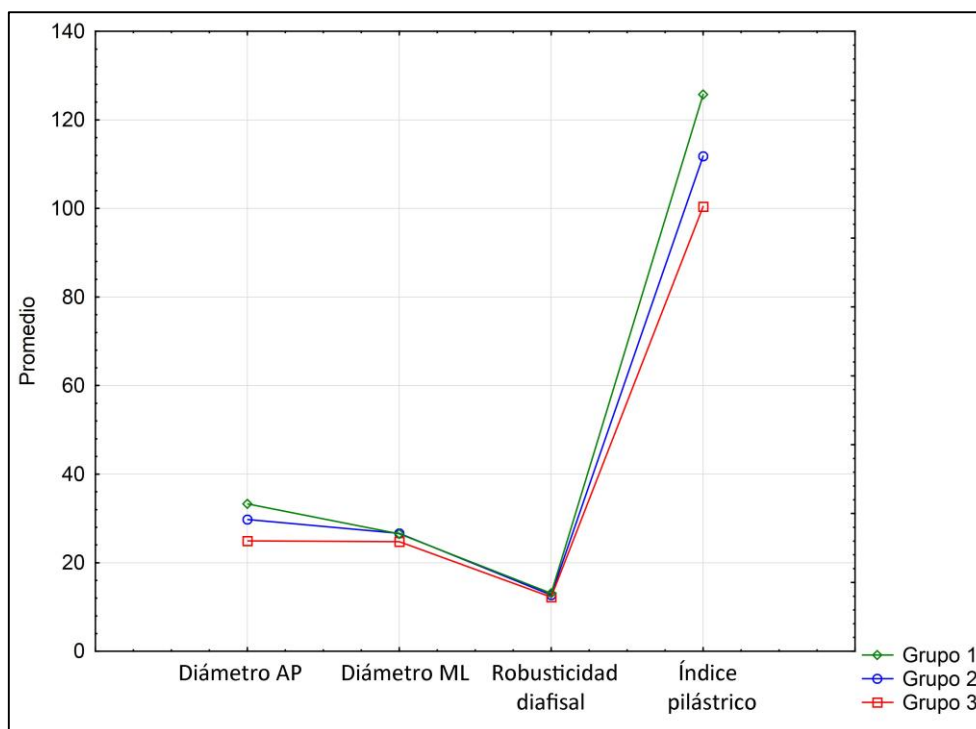
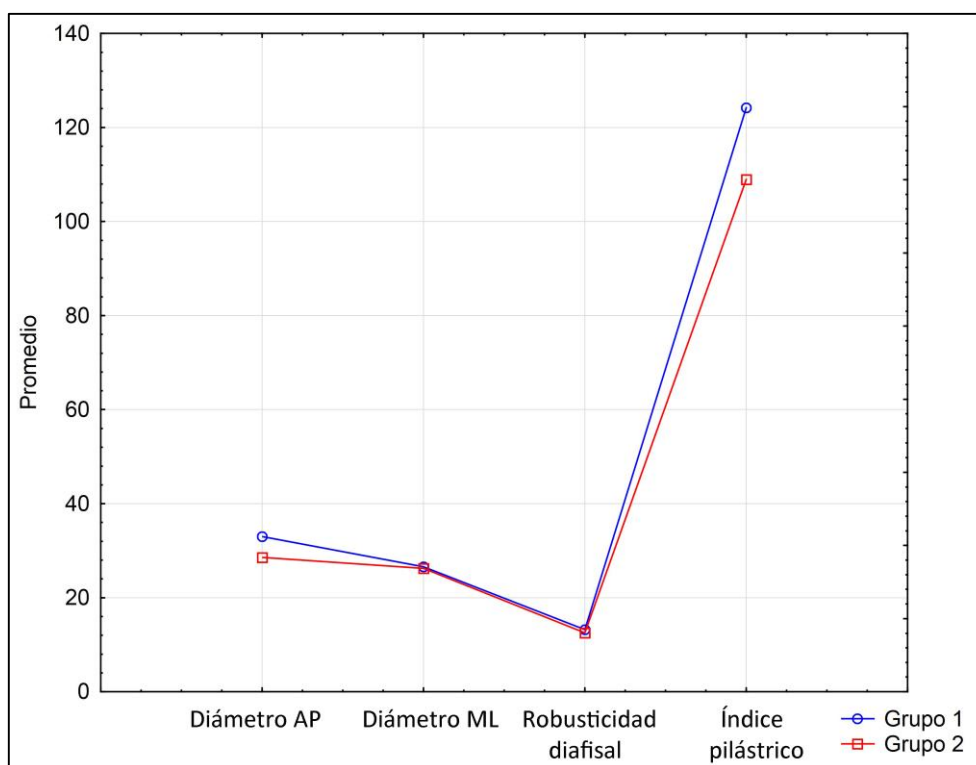
## Radio derecho



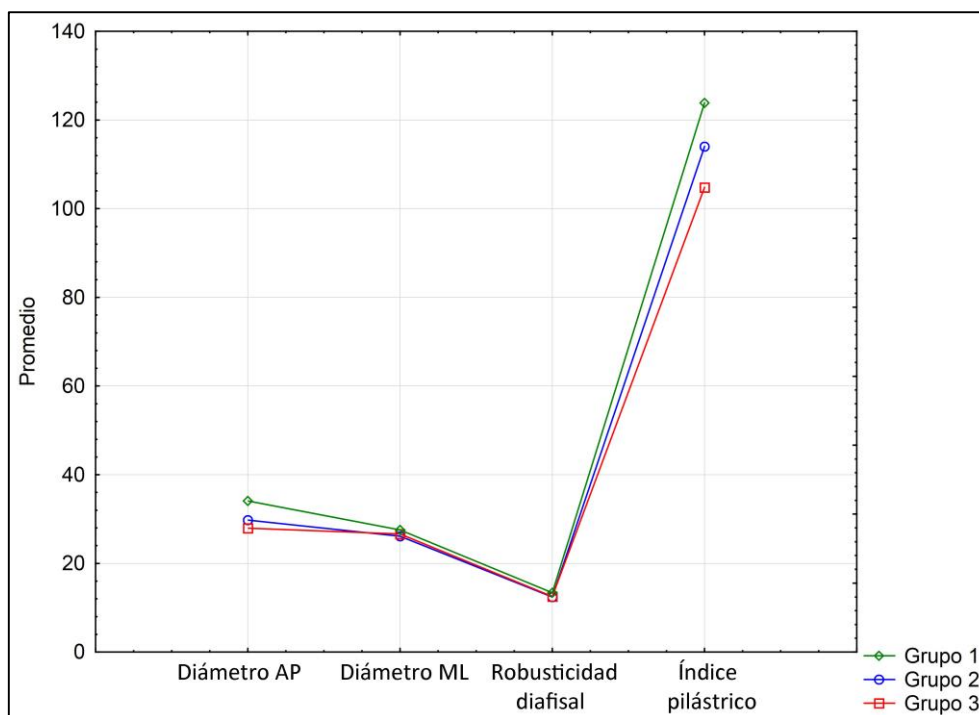
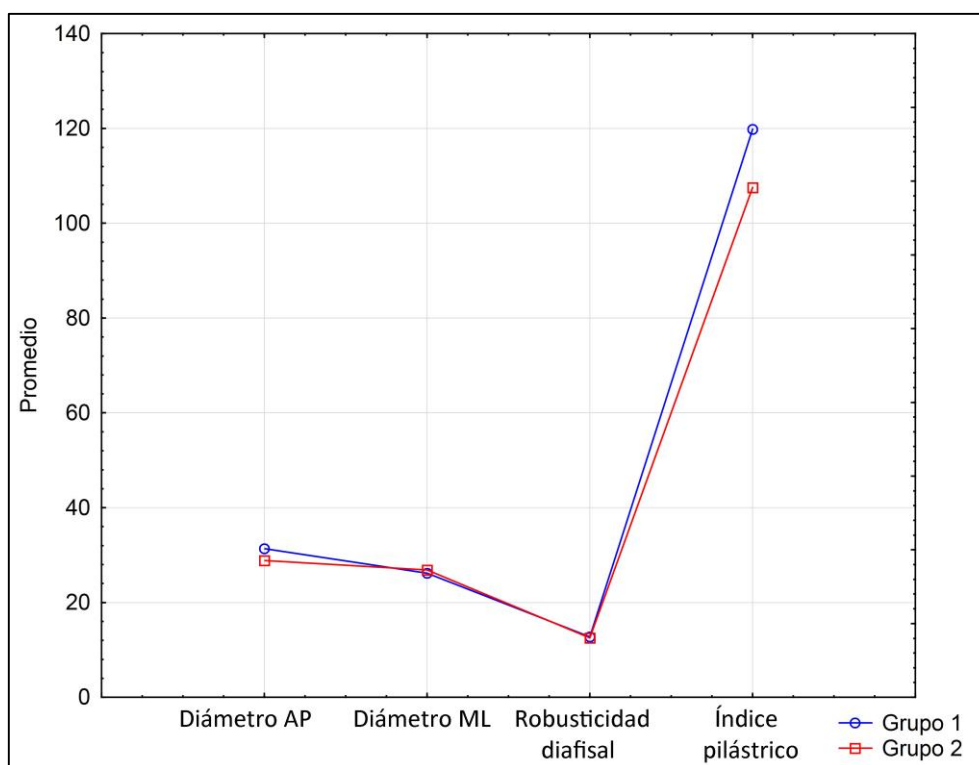
## Radio izquierdo



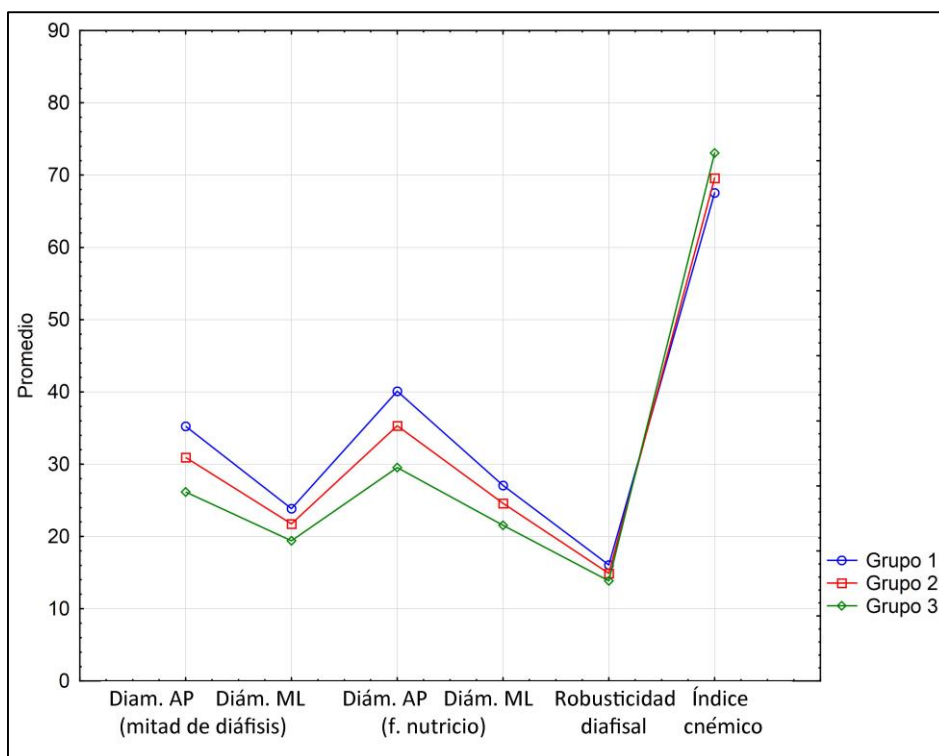
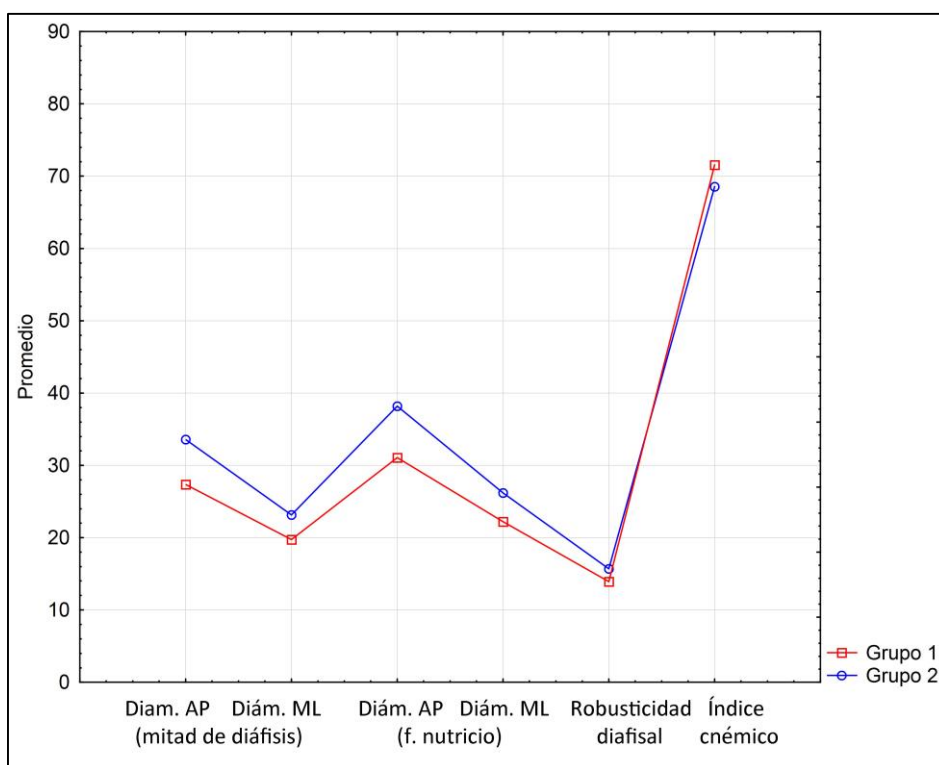
## Fémur derecho



## Fémur izquierdo



## Tibia derecha



## Tibia izquierda

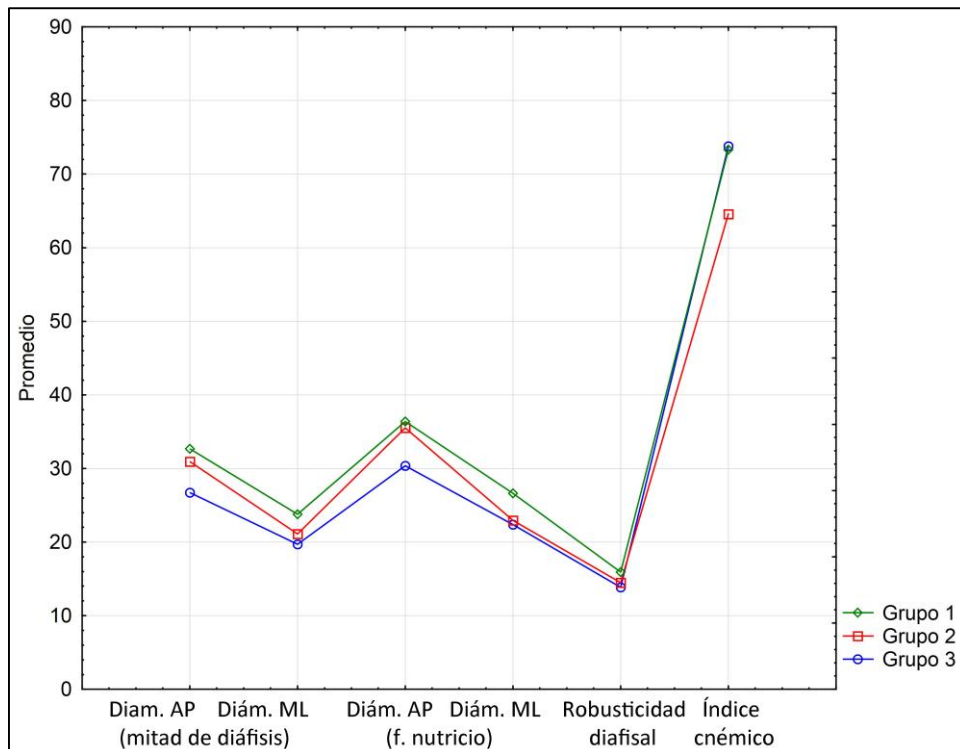
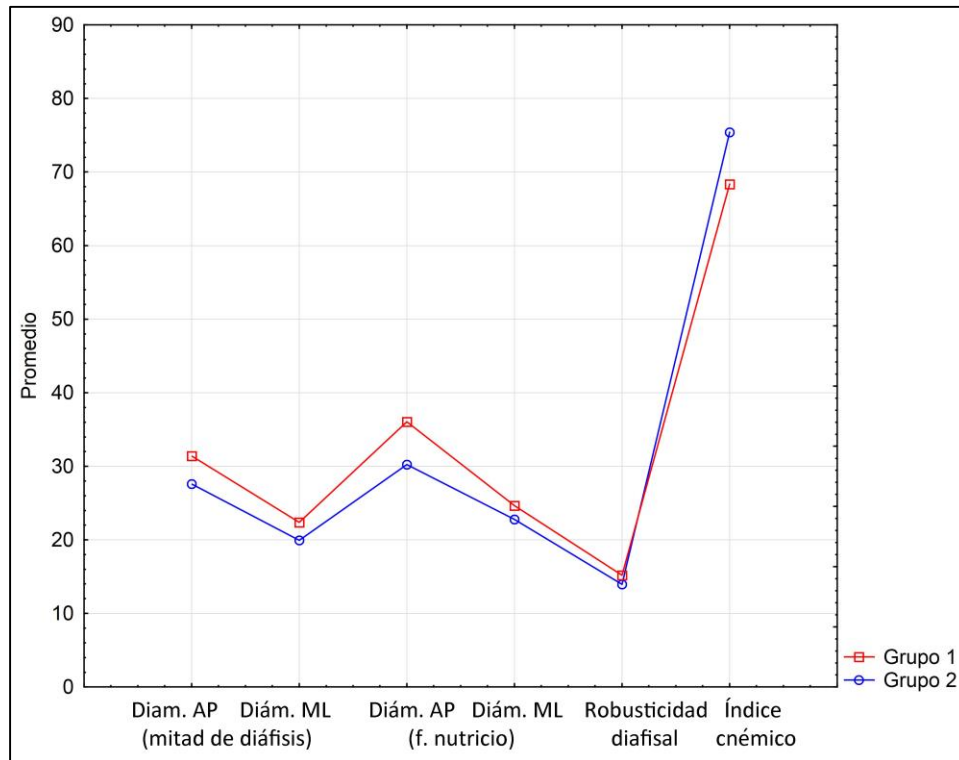


Tabla 7.118. Diferencias entre los agrupamientos resultantes de los análisis de promedios-k según los índices antropométricos. Prueba de Mann-Whitney para dos agrupaciones y prueba de Kruskal-Wallis para tres agrupaciones. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Unidad anatómica	Medición/Índice antropométrico	2 grupos	3 grupos
		U	H
Húmeros derechos	Diámetro máximo	31**	31,48**
	Diámetro mínimo	0**	26,91**
	Robusticidad diafisal	28**	27,24**
	Í. Diafisario	134*	27,21**
Húmeros izquierdos	Diámetro máximo	68**	3,37
	Diámetro mínimo	30**	10,31**
	Robusticidad diafisal	74*	2,66
	Í. Diafisario	15**	20,70**
Cúbitos derechos	Diámetro AP	74,5**	14,72**
	Diámetro ML	172,5	1,64
	Robusticidad diafisal	74**	26,37**
	Í. Diafisario	41**	12,07**
Cúbitos derechos	Diámetro AP	88,5**	7,16*
	Diámetro ML	189,5	4,15
	Robusticidad diafisal	72	0,86
	Í. Diafisario	52**	20,33**
Radios derechos	Diámetro AP	136,5*	4,45
	Diámetro ML	164	9,07*
	Robusticidad diafisal	222	9,98**
	Í. Diafisario	0**	40,49**
Radios izquierdos	Diámetro AP	70,5*	2,80
	Diámetro ML	127	2,57
	Robusticidad diafisal	127	4,08
	Í. Diafisario	0**	27,27**
Fémures derechos	Diámetro AP	43**	20,60**
	Diámetro ML	160,5	4,24
	Robusticidad diafisal	68*	3,44
	Í. Pilástrico	6**	28,60**
Fémures izquierdos	Diámetro AP	194	16,65**
	Diámetro ML	222,5	1,11
	Robusticidad diafisal	162	8,24*
	Í. Pilástrico	36**	30,57**
Tibias derechas	Diámetro AP (mitad de diáfisis)	7**	30,72**
	Diámetro ML (mitad de diáfisis)	11**	22,71**
	Diámetro AP (f. nutricio)	7**	30,21**
	Diámetro ML (f. nutricio)	35**	18,42**
	Robusticidad diafisal	11**	17,25**
	Í. Cnémico	87*	9,85**
Tibias izquierdas	Diámetro AP (mitad de diáfisis)	21**	18,20**
	Diámetro ML (mitad de diáfisis)	27**	19,69**
	Diámetro AP (f. nutricio)	4**	13,43**
	Diámetro ML (f. nutricio)	46*	15,09**
	Robusticidad diafisal	40*	16,41**
	Í. Cnémico	28**	16,74**



Tabla 7.119. Correlación de Spearman entre los agrupamientos resultantes del análisis multivariado y el sexo de los individuos. Los resultados en rojo indican asociaciones significativas.

\* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Unidad anatómica	Dos agrupamientos		Tres agrupamientos	
	n	R	n	R
Húmero D	45	-0,48**	45	-0,06
Húmero I	36	-0,16	36	0,54
Cúbito D	48	-0,05	48	-0,01
Cúbito I	40	-0,12	40	-0,10
Radio D	52	0,11	52	-0,02
Radio I	32	-0,07	32	0,09
Fémur D	46	-0,36*	46	-0,45**
Fémur I	51	0,03	51	-0,30*
Tibia D	42	-0,58**	42	-0,50**
Tibia I	30	-0,77**	30	-0,46**

La presencia de asimetría bilateral sólo pudo ser analizada en un pequeño número de individuos, ya que la muestra de esqueletos completos es pequeña y son pocos los individuos que cuentan con ambas lateralidades en condiciones para realizar las mediciones. Los individuos masculinos presentan mayores porcentajes de asimetría bilateral que los femeninos en el cúbito y radio (Tabla 7.120). Lo contrario ocurre en el húmero, donde los individuos femeninos poseen porcentajes mayores que los masculinos. Estas diferencias entre las lateralidades resultaron ser estadísticamente significativas. Por otro lado, en los tres elementos anatómicos mencionados la lateralidad derecha presenta valores promedio superiores a la izquierda. No se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre las lateralidades de los miembros inferiores, como así tampoco grandes diferencias en los porcentajes entre ambos sexos.

Tabla 7.120. Porcentajes de asimetría bilateral y resultados de la prueba de T-student apareada. Los resultados en rojo indican diferencias significativas entre ambas lateralidades. \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ . D= Lateralidad derecha, I= Lateralidad izquierda, DS= desvío estándar, gl= grados de libertad.

Elemento anatómico	Índice	n	Masculinos					Femeninos						
			Media	DS	%	T	gl	n	Media	DS	%	T	gl	
Cúbito	Robusticidad	D	3	13,09	0,98	4,38	18,43**	2	2	14,61	2,83	5,72	0,75	1
		I		12,52	1,02				13,77	1,26				
	Diafisal	D	4	88,94	10,07	-	-1	3	3	90,24	9,58	4,34	0,77	2
		I		90,57	8,29	1,83			86,32	2,52				
Húmero	Robusticidad	D	8	13,47	1,96	2,99	2,27	7	3	12,95	0,45	6,77	18,45**	2
		I		13,06	1,60				12,08	0,50				
	Diafisal	D	8	74,77	4,79	-	-1,04	7	3	76,54	3,12	1,06	0,98	2
		I		76,35	5,58	2,12			75,73	2,08				
Radio	Robusticidad	D	4	12,50	0,88	4,24	10,22**	3	3	11,46	1,25	0,96	0,71	2
		I		11,97	0,91				11,34	1,37				
	Diafisal	D	4	73,01	4,02	-	-0,64	3	3	76,02	6,58	4,48	1,86	2
		I		74,58	7,04	2,15			72,61	4,50				
Fémur	Robusticidad	D	4	13,15	0,73	1,07	2,34	3	3	12,37	0,69	1,87	1,17	2
		I		13,01	0,68				12,14	0,38				
	Pilástrico	D	7	115,66	9,08	0,50	0,63	6	4	109,15	4,92	0,97	0,59	3
		I		115,08	8,64				108,10	8,33				
Tibia	Robusticidad	D	7	15,85	1,31	0,19	0,3	6	3	14,39	0,53	2,78	2,94	2
		I		15,82	1,16				13,99	0,77				
	Cnémico	D	7	71,03	2,30	1,07	0,92	6	3	71,03	7,02	-	-0,10	2
		I		70,27	3,06				71,27	8,35	0,34			

Por otro lado, se encontraron correlaciones positivas significativas entre el desarrollo de las entesis y la robusticidad diafisal (Tabla 7.121). Esto indica que a valores mayores de robusticidad, mayores son los cambios entésicos. Sin embargo, hay que tener en cuenta que sus coeficientes son desde pequeños a moderados. Es decir, que bien ambas variables guardan cierta relación, la variabilidad observada en los índices de robusticidad no es completamente dependiente de los cambios entésicos<sup>18</sup>.

<sup>18</sup> Para observar la dispersión de los valores a los lados de la pendiente ver Figura 2.33 del Anexo II.

Tabla 7.121. Correlación de Spearman entre cambios entésicos (A= alteraciones no patológicas, R= robusticidad) e índices antropométricos. Ambos sexos y lateralidades combinadas. Los resultados en rojo indican asociaciones significativas, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Unidad anatómica	Cambio entésico	Robusticidad diafisial		I. Diafisario/ Pilástrico o Cnémico	
		n	R	n	R
Cúbito	R. Tríceps	67	0,24*	78	-0,11
	R. Supinador	67	0,06	82	0,00
	R. Braquial	68	0,12	81	-0,02
	A. Tríceps	66	0,36**	77	-0,22
	A. Supinador	66	0,05	79	0,05
	A. Braquial	68	0,31**	81	-0,05
Radio	R. Bíceps	78	0,33**	78	0,15
	R. Pronador redondo	72	0,26*	72	0,03
	R. Membrana interósea	79	0,15	79	0,15
	A. Bíceps	78	0,23*	78	0,02
	A. Pronador redondo	72	0,19	72	0,01
	A. Membrana interósea	78	0,18	78	0,04
Húmero	R. Pect. Mayor	76	0,48**	76	0,01
	R. Dorsal ancho	76	0,51**	76	0,08
	R. Deltoides	80	0,46**	80	-0,16
	R. Braquiorradial	71	0,24*	71	0,14
	A. Pect. Mayor	76	0,29*	76	0,09
	A. Dorsal ancho	75	0,36**	75	0,04
	A. Deltoides	79	0,26*	79	0,26*
	A. Braquiorradial	66	0,10	66	0,10
Fémur	R. Glúteo mayor	73	0,37**	93	0,09
	R. Vasto medial	73	0,48**	92	0,04
	R. Iliopsoas	65	0,28*	76	0,14
	A. Glúteo mayor	73	0,18	91	0,09
	A. Vasto medial	73	0,48**	91	0,06
	A. Iliopsoas	61	0,27*	70	0,17
Tibia	R. Cuádriceps	66	0,39**	69	-0,17
	R. Sóleo	73	0,4**	76	-0,10
	A. Cuádriceps	64	0,18	67	-0,01
	A. Sóleo	72	0,13	75	-0,10

No se encontraron correlaciones significativas entre los índices y la edad de los individuos, con excepción del índice pilástrico el cual arrojó una correlación negativa significativa entre los individuos femeninos (Tabla 7.122). Este resultado indica que los

individuos más jóvenes presentan mayores presiones en el fémur en sentido antero-posterior. Sin embargo, hay que tener en cuenta que el n muestral es muy bajo (n= 8) y hay un solo individuo clasificado como adulto joven (20-35 años). El resto de la muestra se compone de adultos medios (35-50 años).

*Tabla 7.122. Correlación de Spearman entre las edades de los individuos y sus índices antropométricos. Los resultados en rojo indican asociaciones significativas, \*p<0,05 \*\*p<0,01. n= Cantidad de elementos óseos (se incluyen a ambas lateralidades). – Misma edad para todos los individuos. No se puede hacer una correlación.*

Unidad anatómica	Índice	Ambos sexos		Femeninos		Masculinos	
		n	R	n	R	n	R
Cúbito	I. Robusticidad	18	0,35	6	0,62	12	0,30
	I. diafisario	14	0,03	4	0,89	10	-0,52
Fémur	I. Robusticidad	19	0,18	7	-0,15	15	-
	I. Pilástrico	23	-0,25	8	-0,75*	12	-
Húmero	I. Robusticidad	29	-0,21	7	-0,15	22	-0,35
	I. diafisario	29	-0,13	7	-0,31	22	0,00
Radio	I. Robusticidad	20	0,00	6	0,00	14	-0,44
	I. diafisario	20	0,21	6	0,41	14	0,10
Tibia	I. Robusticidad	22	0,29	7	-0,15	15	-
	I. Cnémico	25	-0,28	7	0,00	18	-

## CAPÍTULO VIII

### Discusión

---

En este capítulo discutiremos los resultados del análisis de los cambios entésicos (punto 8.1), osteoartrosis (punto 8.2) e índices antropométricos (punto 8.3) expuestos en el capítulo VII. Finalmente, se discutirá el problema de la presencia de diferenciación social en el humedal del Paraná inferior en relación con los resultados mencionados, las hipótesis planteadas al comienzo de este trabajo y del modelo arqueológico preexistente para el área de estudio (Acosta y Loponte, 2013; Loponte, 2008).

#### **8.1. Cambios entésicos**

En la literatura sobre los cambios entésicos existe una multiplicidad de metodologías para analizar los resultados obtenidos, sin que haya un consenso que establezca la superioridad de algún tipo de análisis por sobre los otros (*e.g.* Hawkey y Merbs, 1995; Mariotti *et al.*, 2007; Niinimäki, 2012; Robb, 1998; Villote *et al.*, 2010a, b; Weiss, 2003b, 2007). En nuestro caso, la distribución de frecuencias relativas de los diferentes cambios entésicos, sus medias aritméticas y su posterior ubicación en un ranking, cada uno de ellos discriminados por sexo, muestran que los individuos femeninos suelen tener valores más bajos que los masculinos en la mayoría de las entesis. La presencia de promedios más bajos entre los individuos femeninos de sociedades cazadoras-recolectoras es una característica documentada en varias poblaciones (Chapman, 1997; Churchill y Morris, 1998; Hawkey y Merbs, 1995; Steen y Lane, 1998; Weiss, 2007; Weiss *et al.*, 2012). Sin embargo, al realizar las comparaciones estadísticas a través del análisis de Mann-Whitney y de correlaciones de Spearman, se observa que no todas las entesis arrojan diferencias significativas entre los sexos. Más aun, estos resultados difieren de las diferencias calculadas entre los rankings de ambos sexos, donde se mostraba cuáles entesis estarían bajo mayor estrés mecánico en cada uno de ellos. Los resultados de ambos estadísticos, y especialmente la correlación de Spearman, revelan que en la muestra de los esqueletos completos, los individuos

masculinos difieren de los femeninos en el sentido de presentar una mayor robusticidad en el tríceps braquial, supinador, braquial anterior, dorsal ancho, deltoides, braquiorradial, conoide, origen del deltoides derecho, glúteo mayor y cuádriceps. A su vez, presentan mayores alteraciones no patológicas en el conoide, origen del deltoides y vasto medial.

Ahora bien, estos resultados se refieren a los esqueletos completos que, como vimos, poseen un tamaño muestral muy bajo. Al incluir en el análisis a los huesos aislados, observamos que mientras algunas entesis siguen mostrando diferencias significativas entre ambos sexos, otras dejan de hacerlo o bien aparecen nuevas diferencias en base a otras entesis. Es decir que, en los huesos aislados, las entesis que mostraron diferencias estadísticamente significativas asociando valores más altos al sexo masculino son, en términos de robusticidad, el deltoides izquierdo, braquiorradial, el supinador, el braquial anterior, el bíceps braquial, el pronador redondo y todas las entesis de los miembros inferiores. En cuanto a las alteraciones no patológicas se encuentra el bíceps braquial, el deltoides derecho, el vasto medial y el sóleo. Como puede verse en comparación al párrafo anterior, los grados de robusticidad del pronador redondo, bíceps braquial, vasto medial, sóleo e iliopsoas y las alteraciones no patológicas del bíceps, deltoides, vasto medial y sóleo no presentaban diferencias estadísticamente significativas entre los sexos. A su vez, el tríceps braquial y el dorsal ancho sí que lo hacían y en los huesos aislados no presentan diferencias. Es altamente probable que estas discrepancias se deban a una diferencia en el tamaño muestral entre los dos tipos de análisis. En el conjunto de huesos aislados la cantidad de elementos anatómicos es muy mayor a la considerada en el análisis de los esqueletos completos. Si se comparan ambas tablas donde se especifican los promedios, desvíos estándar y coeficientes de variación para cada entesis puede verse que todos los resultados difieren, ya que al aumentar en n muestral la variabilidad comprendida por cada sexo también se modifica. Un caso ejemplar es el de la robusticidad del tríceps braquial entre los individuos femeninos. En el análisis de los esqueletos completos, tiene un promedio y coeficientes de variación iguales a cero (todos los individuos presentaban grados cero). En cambio, en el conjunto de cúbitos aislados, esta entesis tiene promedio 1,15 y un desvío estándar de 1,18, resultando en un coeficiente de variación muy elevado (102,61%). Esto claramente es debido a que se añadieron más individuos, lo que

ocasionó que la variabilidad registrada en esta entesis sea mayor. Sin embargo, más allá de estas discrepancias, el hecho de que los grados de robusticidad para el conoide, bíceps braquial, vasto medial y sóleo se encuentren reforzadas por aquellas de las alteraciones no patológicas, estaría indicando que estas entesis sufrieron grandes presiones mecánicas en los individuos del sexo masculino. Es decir que, seguramente, la tracción ejercida por los tendones y ligamentos habría sobrepasado su capacidad adaptativa, provocado microtraumas en la superficie de dichas entesis (Benjamin *et al.*, 2006).

La mayoría de los trabajos que hacen análisis sobre los cambios entésicos, suelen detener sus análisis en este nivel, exponiendo las diferencias significativas observadas entre ambos sexos como concluyentes e indicadores de la ejecución de distintas actividades y no tienen en cuenta los otros factores que pueden estar influyendo en las diferencias observadas. Entre los factores influyentes que podemos controlar arqueológicamente, se encuentran la edad y el tamaño corporal (Alves Cardoso y Henderson, 2010; Churchill y Morris, 1998; Niinimäki, 2011; Robb, 1998; Weiss, 2003b, 2004, 2007; Weiss *et al.*, 2012; Wilczak, 1998; Zumwalt, 2006). Con respecto a la edad, son varias las investigaciones que han encontrado correlaciones significativas positivas con los grados de desarrollo muscular, donde a edades más avanzadas, el grado de desarrollo es mayor. Esto ha sido explicado de dos maneras principales. Algunos investigadores atribuyen este hecho a la acumulación de estrés durante la vida del individuo, dando como resultado grandes y pronunciadas inserciones musculares en la adultez avanzada (mayores a 50 años; Alves Cardoso y Henderson, 2010; Mariotti *et al.*, 2004; Milella *et al.*, 2012; Molnar, 2010; Robb, 1998; Rogers *et al.*, 1997; Villote *et al.*, 2010a; Weiss, 2003b; Wilczak, 1998). Otros autores argumentan a favor de cambios en la estructura del hueso debido a una reducción de la actividad osteoblástica, lo cual puede derivar en una corteza ósea más fina y en una apariencia más rugosa (Weiss *et al.*, 2012). Por otro lado, se comprobó que no todas las características de las entesis reaccionan de la misma manera en relación con la edad. Milella *et al.* (2012), como así también Henderson *et al.* (2013), observaron que los entesofitos están más correlacionados con la edad que los osteolitos. Esto resalta la necesidad de registrar cada aspecto de las entesis por separado. En lo que respecta a nuestros resultados, vale aclarar que no se pudo controlar la edad en los huesos aislados, ya que, como tales, no

contaban con elementos anatómicos asociados apropiados para la estimación etaria (i.e. pelvis y/o cráneo), con lo cual comentaremos los resultados obtenidos de los esqueletos completos. Son pocas las entesis que presentaron correlaciones significativas con la edad de los individuos. En la robusticidad, se detectaron coeficientes negativos para el origen del pectoral mayor (clavícula) y en el iliopsoas, mientras que las alteraciones no patológicas arrojaron coeficientes negativos para la inserción del pectoral mayor (húmero) y para el iliopsoas, y coeficientes positivos para el sóleo. Los coeficientes negativos indican que los cambios más pronunciados en dichas entesis están asociados a los individuos más jóvenes de la muestra, lo cual contradice los resultados de otras investigaciones mencionados recientemente. Se ha observado en otras poblaciones que en las entesis fibrosas (como, en nuestro caso, el pectoral mayor y el sóleo), la presencia de una fosa en su superficie es una característica de los individuos adolescentes y adultos jóvenes (Hawkey y Merbs, 1995; Mariotti *et al.*, 2004). Por lo tanto, la existencia de estas fosas en las inserciones musculares de individuos adultos jóvenes debe tomarse con precaución antes de relacionárselas con factores mecánicos (Villote y Knüsel, 2013). No obstante, en la muestra analizada, la mayoría de los individuos que presentaron fosas en el pectoral mayor tienen las epífisis fusionadas, con edades superiores a los 20 años. Debido a esto, es probable que la presencia de estos cambios entésicos esté relacionada a un estrés biomecánico más severo entre individuos adultos jóvenes. Por el contrario, los coeficientes positivos del sóleo señalan que sus cambios entésicos están relacionados con edades avanzadas. A su vez, en esta entesis no sólo se registraron fosas, si no también presencia de entesofitos.

En lo que respecta a la otra variable a tener en cuenta, el tamaño corporal, se tomó como referencia los trabajos realizados tanto con animales (Zumwalt, 2006) como con restos arqueológicos humanos (Niinimäki *et al.*, 2013; Weiss, 2003b, 2007), quienes, al estandarizar los cambios entésicos con el tamaño corporal, las diferencias observadas entre diferentes grupos de individuos desaparecen. Esto es importante al trabajar con poblaciones humanas, ya que los hombres suelen ser más grandes en tamaño y más pesados que las mujeres (*cf.* Frayer y Wolpoff, 1985). En la muestra analizada, debido a que en los huesos aislados se puede medir la longitud máxima de cada elemento anatómico y su tamaño muestral es mucho mayor al de los esqueletos completos, los resultados de sus correlaciones entre los cambios entésicos y las longitudes son los que



se tomarán como más representativos. Se observan correlaciones significativas positivas en la robusticidad para el costoclavicular, conoide, supinador, braquial anterior y sóleo, y para las alteraciones no patológicas del bíceps. Estos resultados positivos asocian dichos cambios con los elementos anatómicos cuyas longitudes máximas son las más elevadas de la muestra.

Debido a estos resultados, era altamente probable que la edad y el tamaño corporal estuvieran influyendo sobre las diferencias observadas entre los sexos. Por lo tanto, se llevaron a cabo correlaciones parciales de Spearman, controlando la edad y el tamaño corporal. Ahora bien, debido a que, tal como se aclaró recientemente, el tamaño muestral de los elementos aislados es mayor al de los esqueletos completos, sostenemos que sus resultados son más confiables y, por lo tanto, son los que tomaremos como más representativos (con excepción de la clavícula la cual sólo se analizó en los esqueletos completos). Las entesis que mostraron asociaciones con el sexo biológico de los individuos en términos de robusticidad, aun cuando el tamaño fue controlado, son: el braquial anterior, el bíceps braquial, la membrana interósea, origen del deltoides, el glúteo mayor, el vasto medial, el iliopsoas, el cuádriceps y el sóleo. De todas estas entesis, la única que presenta dudas es el iliopsoas, ya que es la única de las mencionadas que en el análisis de los esqueletos completos obtuvo correlaciones significativas con la edad de los individuos. Por lo tanto, es posible que dicha variable, que no pudimos controlar en los huesos aislados, esté influyendo en estos resultados. Más allá de esto, todas las correlaciones parciales indican que los individuos masculinos tienen mayores grados de robusticidad que los femeninos en dichas entesis. En lo que concierne a las alteraciones no patológicas, si bien en los análisis de los esqueletos completos se observa que varias entesis de los miembros superiores se correlacionan con el sexo masculino, en los huesos aislados no se verifican asociaciones. En los miembros inferiores, por el contrario, se observan asociaciones significativas en el vasto medial, iliopsoas, cuádriceps y sóleo. Esta conjunción de alteraciones no patológicas y robusticidad, específicamente en los miembros inferiores, indican un alto estrés mecánico sobre estas extremidades.

Si bien la robusticidad y las alteraciones no patológicas se analizaron por separado, ambos tipos de modificaciones entésicas muestran un grado de asociación alto (Tabla 8.1). Esto indica que ambos cambios entésicos se encuentran relacionados.

No obstante, si bien se registraron grados altos para la robusticidad, en lo que concierne a las alteraciones no patológicas los grados dominantes son el 1 y el 2, siendo muy pocos los individuos que presentan grado 3. Al respecto vale aclarar que la producción de hueso nuevo no era suficientemente diagnóstica como para clasificarlos como patológicos.

Tabla 8.1. Correlaciones de Spearman entre los grados de robusticidad y de alteraciones no patológicas por entesis y sexo. En rojo se señalan los resultados significativos, \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$ .

Unidad anatómica	Entesis	Femeninos		Masculinos	
		n	R	n	R
Húmero	Pectoral mayor	23	0,53**	54	0,52**
	Dorsal ancho	23	0,53**	53	0,65**
	Deltoides	24	-0,11	57	0,41**
	Braquiorradial	21	0,6**	48	0,53**
Cúbito	Tríceps braquial	20	0,71**	59	0,55**
	Supinador	21	0,40	60	-0,07
	Braquial anterior	22	0,58**	61	0,52**
Radio	Bíceps braquial	37	0,46**	44	0,36**
	Pronador redondo	32	0,50**	44	0,76**
	Membrana interósea	39	0,57**	43	0,52**
Fémur	Glúteo mayor	31	0,60**	66	0,72**
	Vasto medial	31	0,89**	66	0,73**
	Iliopsoas	24	0,67**	53	0,63**
Tibia	Cuádriceps	17	0,75**	55	0,65**
	Sóleo	19	0,81**	62	0,47**

Como puede verse, las entesis que arrojaron diferencias significativas entre los sexos son tanto fibrocartilaginosas (FC) como fibrosas (F). En los últimos años, en la literatura sobre los cambios entésicos se observa un interés creciente por analizar las entesis FC por sobre las F, construyendo un gran sesgo analítico en detrimento de las últimas, a pesar de estar asociadas con ciertos músculos grandes y poderosos del cuerpo (e.g. deltoides). Esto se debe a que, las entesis fibrosas, parecen ser menos vulnerables que las fibrocartilaginosas a las heridas por sobreuso (Benjamin *et al.*, 2002). Además, observaciones recientes, relacionan sus cambios no a cuestiones biomecánicas, sino a consecuencias de crecimiento (Villote *et al.*, 2010a; Villote y Knüsel, 2013). Por otro lado, las FC se consideraron más válidas para realizar reconstrucciones de patrones de

actividad porque muestran mayor asimetría bilateral en los miembros superiores y están menos afectadas por el tamaño corporal que las entesis fibrosas (Villote, 2006; Villote y Kacki, 2009; Weiss, 2012). Esto último sería porque las FC son inserciones pequeñas, mientras que las F, al insertarse en zonas extensivas de las diáfisis, se correlacionan más con el tamaño corporal (Villote *et al.*, 2010b; Weiss, 2012). A pesar de estas observaciones, los resultados obtenidos en esta tesis sugieren que las entesis F sí son susceptibles de percibir cambios biomecánicos, ya que no se obtuvieron correlaciones significativas con la edad ni con el tamaño de los individuos.

Algo llamativo es que las entesis que dieron diferencias estadísticamente significativas entre ambos sexos están ubicadas en el antebrazo (radio y cúbito) y clavícula, relacionadas con actividades de flexión, supinación y pronación. Aquellas de los miembros inferiores se encuentran íntimamente relacionadas con actividades ambulatorias. Si bien existe una vasta cantidad de trabajos que sostienen que se puede acceder al conocimiento de actividades específicas (uso de arco y flecha, artefactos de molienda, lanzas, remo, etc.) a través de ciertos movimientos como ser flexión, supinación y pronación, rotación, etc. (Capasso *et al.*, 1998; Chapman, 1997; Eshed *et al.*, 2004; Kennedy, 1983; Molnar, 2006, 2010; Peterson, 1998; Rodríguez, 2005), nos inclinamos aquí por analizar la variabilidad general en los patrones de los cambios entésicos sin hacer mención a las actividades específicas derivadas, tal como sugieren diversos autores (al-Oumaoui *et al.*, 2004; Robb, 1998; Stirland, 1998; Wilczak, 1998). Esto se encuentra justificado ya que el conocimiento e imaginación del investigador limitan las interpretaciones sobre el rango de tareas posibles y de las formas en que la gente del pasado las llevaba a cabo. Por ejemplo, es común que a los músculos muy desarrollados del brazo y hombro en los hombres se les adjudique un uso de armas, mientras que el mismo estado en los mismos músculos en las mujeres es atribuido al procesamiento de plantas o de pieles (*cf.* Eshed *et al.*, 2004). Cuando dicha información no está apoyada por evidencia etnográfica o histórica, esas interpretaciones pueden decir más sobre nuestras categorías de género culturalmente definidas, que de las actividades de la gente del pasado. A su vez, la mayoría de los conjuntos musculares responden a mosaicos complejos de estrés biomecánico, lo cual significa que el esqueleto registra muchas actividades realizadas en diferentes periodos a lo largo de la vida de un individuo (Robb, 1998) y varias de estas actividades pueden tener correlatos

óseos similares (Meyer *et al.*, 2011). Con esto, la relación entre la morfología de las entesis y actividades específicas se ve debilitada.

Volviendo a las diferencias entre los sexos, a pesar de que los resultados de correlaciones parciales arrojaron asociaciones significativas para el sexo masculino y los altos grados de cambios entésicos, los coeficientes de correlación son desde bajos a pequeños (0,20 a 0,50), lo cual indica que si bien hay ciertas asociaciones/diferencias entre los sexos, las mismas son de poca magnitud. A esto se le suman los coeficientes de variación elevados observados para cada entesis, los cuales señalan la presencia de una alta variabilidad inherente a cada sexo. Es por eso que es importante explorar otras agrupaciones que excedan aquellas relacionadas con el sexo biológico de los individuos. Los análisis multivariados realizados (promedios-k) muestran agrupaciones según la intensidad de los cambios entésicos: aquellos individuos que presentan grados elevados suelen pertenecer al Grupo 1, aquellos que tienen valores intermedios al Grupo 2 y, finalmente, los que presentan inserciones débiles/gráciles al Grupo 3. Cada una de estas agrupaciones reúne individuos de distinto sexo, al menos el que resulta de considerar indicadores óseos estándar. A su vez, esto es corroborado estadísticamente para los miembros superiores, donde no se observan correlaciones significativas entre los conglomerados y el sexo de los individuos y tampoco con el tamaño de los elementos óseos. En cambio, entre los miembros inferiores las correlaciones entre el sexo de los individuos y los agrupamientos son significativas para el fémur izquierdo y la tibia derecha, indicando que los individuos masculinos son los que están preferentemente agrupados en los conjuntos donde los cambios entésicos son más elevados (Grupos 1 y 2) y los femeninos en los conjuntos donde los cambios entésicos son más débiles (Grupo 3). Sin embargo, es importante hacer notar que, en el Grupo 3, también hay individuos masculinos. Resultados similares fueron encontrados por otros investigadores (Porčić y Stefanivić, 2009; Robb, 1998), quienes, al realizar análisis multivariados, también encontraron agrupaciones que siguen el mismo eje de diferenciación. Estas diferencias fueron interpretadas como el correlato directo de la especialización de actividades.

En conjunto, los resultados obtenidos indican que, en las sociedades cazadoras-recolectoras del humedal del Paraná inferior de fines del Holoceno tardío, habría existido una división/especialización del trabajo que iba más allá de cierta diferenciación sexual. En este sentido, habría individuos que estaban involucrados en actividades que

requerían un mayor esfuerzo de las entesis de los miembros superiores, mientras que otros se dedicarían a la ejecución de actividades cuyo esfuerzo era menor, con independencia del sexo. En lo que concierne a los miembros inferiores, las agrupaciones siguen un eje casi exclusivamente sexual, donde los individuos masculinos habrían sufrido un mayor estrés biomecánico por actividades ambulatorias que los femeninos. No obstante, no debe olvidarse la presencia de algunos individuos masculinos cuyos cambios entésicos débiles hace que estén asociados con los individuos femeninos.

Los resultados aquí expuestos no pueden ser comparados con la mayoría de otras poblaciones cazadoras-recolectoras debido a que el resto de los trabajos que analizaron los cambios entésicos utilizaron otros sistemas de registro (Hawkey y Merbs, 1995; Robb, 1998). La mayoría de los trabajos que utilizan la misma metodología analizan sociedades pertenecientes al siglo XX (Alves Cardoso y Henderson, 2013; Milella *et al.*, 2012; Villote *et al.*, 2010a) o a períodos medievales (Havelková *et al.*, 2013). Una excepción, es el trabajo de Weiss *et al.* (2012) quienes analizaron poblaciones cazadoras-recolectoras con el método de Villote (2006), cuyos resultados son muy similares a los obtenidos en esta tesis. En primer lugar, las alteraciones no patológicas se ubican con mayores frecuencias entre los grados 1 y 2, siendo pocas las que están en grado 3. A su vez, detectaron diferencias estadísticamente significativas entre los sexos en el tríceps braquial y en el sóleo.

Otro aspecto relacionado con los cambios entésicos involucra los estudios de la presencia de asimetría bilateral (Eshed *et al.*, 2004; Hagaman, 2009; Lieverse *et al.*, 2013; Milella *et al.*, 2012; Molnar, 2006; Peterson, 1998; Weiss, 2012; Wilczak, 1998). La mayoría de dichos trabajos mencionan que las extremidades superiores derechas son las que presentan los mayores grados de cambios entésicos. En nuestro caso, este estudio sólo pudo realizarse entre los esqueletos completos, ya que entre los huesos aislados es imposible unir ambas lateralidades. Los resultados muestran que, si bien hay cierta tendencia a que los miembros derechos presenten cambios entésicos mayores a los izquierdos, las diferencias no son estadísticamente significativas. A su vez, las lateralidades izquierdas son las que mostraron, con mayor frecuencia, asociaciones significativas con el sexo y con el tamaño corporal, tanto en la muestra de esqueletos completos como entre los huesos aislados. Esto es de esperar, ya que si asumimos que la lateralidad derecha es la más utilizada por un alto porcentaje de individuos en

comparación a la lateralidad izquierda, estaría sujeta a mayores presiones biomecánicas y, por ende, a un alto estrés, las cuales disminuirían las diferencias entre ambos sexos. A su vez, tampoco se deberían esperar correlaciones con los tamaños de los elementos anatómicos, ya que restos óseos tanto pequeños y grandes habrían estado bajo las mismas situaciones de estrés y, por lo tanto, habrían desarrollado cambios entésicos similares. En cambio, la lateralidad izquierda, al no ser la dominante, estaría sujeta a menos situaciones de estrés biomecánico y, por lo tanto, registraría una cantidad menor de cambios entésicos. Esto traería aparejado una mayor diferencia entre los sexos y entre los tamaños corporales en esta lateralidad.

## **8.2. Osteoartritis**

La osteoartritis es una enfermedad degenerativa articular registrada en varias poblaciones a nivel mundial, tanto con economías cazadoras-recolectoras (Bridges, 1991, 1993; Flensburg 2012; Flensburg *et al.*, 2011; Jurmain, 1977, 1990, 1991; Lieveise *et al.*, 2007; Molnar *et al.*, 2011; Quevedo Kawasaki, 2000; Salega y Fabra, 2013; Scabuzzo, 2012; Suby *et al.*, 2008, 2011; Weiss, 2006, 2007) como horticultoras (Bridges, 1991, 1993, 1994; Jurmain, 1977; Parks, 2002; Rojas-Sepúlveda *et al.*, 2006) y sociedades históricas (Jurmain, 1991; Knüsel *et al.*, 1997; Lai y Lovell, 1992; Lovell, 1994; Robb *et al.*, 2001; Sofaer, 2000b; Waldron, 1991; Waldron, 1993, 1995). En la población cazadora-recolectora analizada, la prevalencia de OA es baja entre los elementos óseos aislados pertenecientes al esqueleto apendicular (9,17% en los miembros superiores y 8,57% en los miembros inferiores) y moderada en el esqueleto axial (39,18%). Las articulaciones más afectadas en el grupo de los esqueletos completos pertenecen a las manos, seguida por el codo, hombro y rodilla entre los individuos femeninos y por la rodilla, codo y hombro entre los masculinos. Considerando la muestra total, ambos sexos tienen mayormente afectada la columna vertebral y la cabeza del húmero. Entre los individuos femeninos, luego se ubica la epífisis proximal del cúbito, la cavidad glenoidea y metacarpos. Entre los masculinos, la epífisis distal del radio y metacarpos. Si bien ambos sexos experimentan la presencia de OA en los miembros inferiores, los individuos masculinos presentan mayores prevalencias para las tibias, metatarsos y rótulas.

Resultados similares fueron encontrados por otros investigadores en sociedades cazadoras-recolectoras, quienes adjudicaron la presencia de OA en dichas articulaciones al modo de vida propio de estas sociedades (Ammann *et al.*, 2010; Bridges, 1993; Flensburg 2012; Flensburg *et al.*, 2011; Jurmain, 1977, 1980; Lieverse *et al.*, 2007; Quevedo Kawasaki, 2000; Scabuzzo, 2012; Wentz, 2010; Woo y Sciulli, 2013).

Son varios los investigadores que analizaron la presencia de OA indagando acerca de la existencia de diferenciación social, ya sea por rangos o bien por sexos. En la mayoría de dichos trabajos se encuentran diferencias entre ambos sexos en ciertas articulaciones, como así también ausencia de ellas. La presencia de diferencias ha sido interpretada como la realización de diferentes actividades (Arrieta y Mendonça, 2011; Flensburg 2012; Molnar *et al.*, 2011; Quevedo Kawasaki, 2000; Rojas-Sepúlveda *et al.*, 2006; Salega y Fabra, 2013; Scabuzzo, 2012; Sofaer, 2000b; Wentz, 2010), mientras que la falta de diferencias indicaría la existencia de actividades compartidas entre ciertos individuos de ambos sexos (Lieverse *et al.*, 2007; Salega y Fabra, 2013; Sofaer, 2000b). Esto último ha sido interpretado por algunos investigadores como la presencia de un tercer género (Hollimon, 1996; Palmer, 2012). Es decir, divisiones sociales que exceden al sexo biológico, manifestadas por rasgos morfológicos compartidos entre ciertos individuos masculinos con los femeninos y/o viceversa, o bien por diferencias entre miembros del mismo sexo en relación a la presencia/ausencia de OA. Estas evidencias permiten la generación de distintos grupos de individuos y su consecuente interpretación como distintos grupos sociales debido a la realización de diferentes actividades por cada uno de ellos. En los resultados obtenidos en esta tesis, hemos encontrado diferencias que son estadísticamente significativas entre ambos sexos en: la articulación del codo y rodilla, en la muestra de esqueletos completos, y en sus carillas articulares compositoras entre los elementos óseos aislados (tróclea del húmero y en cóndilo lateral del fémur, superficie medial y lateral de la rótula) como así también en los metacarpos, metatarsos, primeras falanges del pie, vértebras dorsales y lumbares. No obstante, debido a que la edad y el tamaño corporal son dos factores influyentes en el desarrollo de la OA (Jurmain, 1991; Lieverse *et al.*, 2007; Molnar *et al.*, 2011; Rojas-Sepúlveda *et al.*, 2006; Weiss, 2005, 2006), al realizar las correlaciones parciales entre la severidad de la OA y el sexo de los individuos, controlando la longitud de los huesos largos, las diferencias del esqueleto apendicular desaparecen, dándole lugar a la

aparición de otras nuevas diferencias en el conjunto de huesos aislados. Estas ocurren en la escotadura radial del cúbito al considerar a ambas lateralidades y en la epífisis distal y proximal del cúbito derecho. La primera de ellas con signo negativo, indican una mayor severidad de OA entre los individuos femeninos, mientras que los otros con signo positivo señalan su presencia entre el sexo masculino. Algo llamativo es que no se encontraron correlaciones significativas entre la edad de los individuos y la OA en el esqueleto apendicular, señalada por varios investigadores (Flensburg 2012; Jurmain, 1991; Lieverse *et al.*, 2007; Molnar *et al.*, 2011; Okanlawon, 2012; Rojas-Sepúlveda *et al.*, 2006; Suby *et al.*, 2011; Weiss, 2005, 2006; Weiss y Jurmain, 2007). Posiblemente esto sea debido al pequeño tamaño de muestra utilizado (recordemos que las edades provienen únicamente de la muestra de esqueletos completos), como así también al bajo número de individuos que presentan OA. Sin embargo, en lo que concierne al esqueleto axial, se hallaron correlaciones positivas significativas entre la edad de los individuos y la severidad de la OA para todas las regiones vertebrales. No obstante, al realizar las correlaciones parciales controlando la edad de los individuos, las diferencias observadas entre ambos sexos se mantienen, donde además de ser evidente en los sectores torácicos y lumbares, también aparecen en el sector cervical. Los valores positivos de dichas correlaciones señalan que los grados más severos de OA se relacionan con el sexo masculino. Estas diferencias podrían deberse a la ejecución de diferentes actividades entre ambos sexos. Si bien la intención de relacionar la presencia de OA con la ejecución de actividades ha sido criticada en los últimos años (Jurmain, 1991; Weiss y Jurmain, 2007) es llamativo que, de todas las superficies articulares analizadas del esqueleto apendicular, las referentes al cúbito sean las únicas que arrojaron diferencias significativas, aun controlando por el tamaño corporal. Además, en la literatura antropológica y clínica se ha señalado que las mujeres son más propensas a sufrir de OA en relación a los hombres debido a factores hormonales y de anatomía de las superficies articulares (O'Connor, 2006; Weiss y Jurmain, 2007), situación que es inversa a los resultados expuestos, dado que los individuos masculinos son los que poseen una mayor presencia de OA.

Sumado a lo anterior, podemos observar otras diferencias entre ambos sexos en la distribución de los grados de severidad de OA. Los individuos femeninos poseen grados altos en la cabeza del húmero derecho, mientras que los individuos masculinos



lo hacen en los metacarpos, escápulas y cabeza y cóndilo lateral femorales. El resto de las articulaciones del esqueleto apendicular, si bien presentan diferencias porcentuales, poseen una distribución de grados de severidad similares (moderados y leves) en ambos sexos. En la columna vertebral se detectaron diferencias estadísticamente significativas en los grados de severidad, específicamente entre los grados leves y severos. En este caso, los individuos femeninos presentan grados leves y los masculinos los grados severos. Estos resultados sugieren dos situaciones: por un lado, la presencia de grados de severidad similares en ciertas articulaciones aluden a grados de intensidad equivalentes entre ambos sexos en la ejecución de tareas, las cuales podrían haber sido compartidas, indicando una cooperación entre ciertos individuos de ambos sexos. Se propone que es entre ciertos individuos debido a que, por un lado, no toda la muestra analizada presentó OA y, por el otro, hay variabilidad en los grados de severidad entre aquellos individuos con presencia de esta patología. Por otro lado, la segunda situación viene dada por la existencia de severidades moderadas y altas en diferentes articulaciones de cada sexo que podrían estar dando cuenta de la realización de actividades diferentes entre individuos masculinos y femeninos.

Si bien podemos argumentar que algunas de las diferencias observadas entre ambos sexos se deben a la ejecución de actividades diferenciadas, no se encontraron correlaciones significativas entre los grados de severidad que presenta cada elemento anatómico con los promedios de los cambios entésicos relevados en el capítulo anterior, aunque el índice de significación en el radio derecho y en el fémur izquierdo se encuentran al límite de ser significativos (Tabla 8.2). No obstante, cabe recordar que luego de realizar las correlaciones parciales, algunas de las entesis que arrojaron diferencias significativas entre ambos sexos corresponden al braquial anterior, el bíceps braquial y origen del deltoides. Dichas entesis de los miembros superiores tienen la función de flexionar y supinar el brazo. Coincidentemente, la escotadura radial, la epífisis distal y proximal del cúbito -que son donde se halló la presencia de diferencias significativas de OA entre ambos sexos- tienen funciones de flexión y supinación. Por lo tanto, si bien las correlaciones entre la OA y los cambios entésicos no fueron significativas, estas coincidencias sugieren que el estrés impuesto por dichos movimientos ocasionó cambios en las entesis, como así también el desarrollo de OA en las articulaciones participantes, principalmente, entre los individuos masculinos. Al

respecto, Ortner (1968) y Jurmain (1991) señalaron que la formación de hueso hipertrófico en el cóndilo y tróclea del húmero y en la epífisis proximal del cúbito (proceso coronoide y olécranon) están asociadas al traslado de pesos con los brazos doblados, junto a otras actividades que requieran la extensión y flexión de los miembros superiores. La gama de actividades que engloban dichos movimientos es muy amplia, entre ellas se ha señalado al harponeo, uso de atlats, remo, raspado de pieles, arco y flecha, etc. En este sentido, investigadores que trabajaron con sociedades donde las prácticas de dichas actividades fueron registradas etnográfica y arqueológicamente, encontraron altas prevalencias de OA en el codo (Flensburg 2012; Jurmain, 1977; Lai y Lovell, 1992; Lieverse *et al.*, 2007; Merbs, 1983; Ortner, 1968). Estos movimientos de flexión y extensión también podrían explicar los grados de severidad avanzados en las cabezas humerales femeninas y cavidades glenoideas masculinas (Capasso *et al.*, 1998; Kennedy, 1989; Whittaker, 2002).

*Tabla 8.2. Correlaciones de Spearman entre los promedios de los cambios entésicos y los de severidad de osteoartritis. – Mismo valor de osteoartritis para todos los individuos, por lo tanto la correlación no puede realizarse.*

Elemento anatómico	n	Femeninos		Masculinos		
		R	p	n	R	p
Cúbito derecho	12	-0,20	0,54	30	-0,27	0,16
Cúbito izquierdo	5	-0,29	0,64	25	0,16	0,45
Húmero derecho	12	0,40	0,20	23	0,02	0,93
Húmero izquierdo	8	-0,11	0,79	22	0,26	0,24
Radio derecho	17	0,46	0,06	25	-0,17	0,41
Radio izquierdo	12	0,13	0,68	14	-0,24	0,41
Tibia derecha	7	-	-	29	0,01	0,95
Tibia izquierda	7	-0,10	0,83	27	-0,06	0,75
Fémur derecho	12	0,35	0,26	20	0,28	0,23
Fémur izquierdo	12	0,57	0,05	36	0,22	0,21

En los que concierne a los miembros inferiores, si bien ambos sexos presentan OA en la mayoría de las articulaciones, los resultados muestran diferencias significativas en lo que comprende a la articulación de la rodilla (cóndilos femorales y superficies articulares de la rótula), metatarsos y falanges del pie, a favor de una mayor prevalencia de OA entre los individuos masculinos. Estas diferencias posiblemente se deban a

cuestiones ambulatorias, como así también a otras prácticas como ser a una postura corporal de dorsiflexión plantar y de los dedos del pie (Ammann *et al.*, 2010; Arrieta y Mendonça, 2011; Boulle, 2001; Coggon *et al.*, 2000; Felson *et al.*, 1991; Flensburg 2012; Lieverse *et al.*, 2007; Scabuzzo, 2012; Ubelaker, 1979). Al respecto, dentro de la muestra analizada se encontró un primer metatarso izquierdo de un posible masculino adulto con señales de OA severa, evidenciadas por la presencia de eburnación, porosidad y labiación (Figura 8.1). Si bien este individuo no fue incluido en la muestra por formar parte de un conjunto óseo donde se observó una reacción patológica en una de los elementos óseos, es posible que la severa presencia de OA en este individuo, como así también las registradas entre los otros individuos masculinos y femeninos analizados, se deba a una demanda exigente sobre dicha articulación como correlato de alguna postura similar al acucillamiento.

*Figura 8.1. Osteoartrosis en primer metatarso (individuo Los Talas 7500).*



Por otro lado, la presencia de asimetría bilateral en el esqueleto apendicular, si bien no es estadísticamente significativa y su n muestral es pequeño, sugiere que ciertos individuos tenían mayor OA en una lateralidad por sobre la otra, lo cual ha sido relacionado con la ejecución de actividades (Bridges, 1994; Sofaer, 2000b; Waldron, 1993). Lo mismo sucede con las vértebras, donde se registró la presencia de asimetría bilateral en alguna de ellas, con mayoría a favor de lado derecho. Es sabido que un gran

porcentaje de la población es diestra, por lo cual las diferencias entre lateralidades en la columna vertebral han sido interpretadas de dos maneras. La primera de ellas implica el pasaje de la aorta por el lado izquierdo, a la altura de las vértebras torácicas, cuyas pulsaciones destruyen los osteofitos formados en sus cuerpos vertebrales. Sin embargo, esto no afecta a la presencia de osteoartrosis en las zigapófisis (Gloobe, 1977). La segunda explicación es que estas articulaciones están relacionadas al estrés impuesto en la columna por los músculos asociados a los brazos. Los músculos que levantan y bajan los brazos (trapecio, romboide y dorsal ancho), tienen su origen en las vértebras torácicas y, por ende, provocan un mayor estrés sobre ellas. Al realizar actividades unimanuales este estrés se vería reflejado en la presencia de asimetría bilateral en columna vertebral (Bridges, 1994; Sofaer, 2000b).

Por otra parte, el remodelamiento de las zigapófisis ha sido sugerido como parte de una respuesta a movimientos mecánicos, donde se produce rozamiento entre las carillas articulares debido a una compresión o colapso de los discos vertebrales. Cuando sucede alguna de estas dos últimas situaciones, las zigapófisis son las responsables de soportar el peso del cuerpo. En estos casos, las prezigapófisis desarrollan “muros de contención” en sus bordes (Sofaer, 2000b). De aquí que el aumento en su tamaño se haya relacionado a ciertas prácticas, como ser el uso de un mecapal (Bridges, 1994; Lovell, 1994; Sofaer, 2000b). Sofaer (2000b) lo relaciona con el acarreo de una especie de cestas (*carrying creels*), que se atan al torso y que apoyan en la espalda, haciendo mayor presión en la primera vértebra torácica y disminuyendo su peso en la zona lumbar. Este tipo de cesta transforma la curvatura de la espalda en una especie de gancho, enderezando la curvatura de las vértebras torácicas y lumbares. El peso no es transferido directamente a la parte baja de la espalda, sino que se distribuye en el pecho y en la columna superior. Sin embargo, las vértebras lumbares continúan bajo estrés, ya que el peso sigue siendo transmitido a través de ellas, pero sin la influencia de la curvatura. Esto conlleva a un aumento en la frecuencia de osteofitos marginales. Es posible que alguna práctica similar haya tenido lugar entre los individuos masculinos de las sociedades cazadores-recolectores del humedal del Paraná inferior, en los cuales se registra una mayor severidad de OA en las vértebras torácicas, seguida por las lumbares y cervicales. La presencia de grados severos de OA a lo largo de toda la columna vertebral de los individuos masculinos, sumado a su coincidencia con los resultados de

otros estudios (Ammann *et al.*, 2010; Arrieta y Mendonça, 2011; Bridges, 1994; Flensburg 2012; Flensburg *et al.*, 2011; Lovell, 1994; Sofaer, 2000b), sugiere que el acarreo de objetos en la espalda podría haber sido practicado por algunos individuos masculinos. Los osteofitos marginales y el remodelamiento de las zigapófisis, si bien presentes en gran parte de la columna vertebral, muestran mayores prevalencias entre las vértebras torácicas y lumbares, especialmente en sus grados más avanzados. Además, la eburnación podría deberse a algún tipo de presión sobre las articulaciones. A diferencia del patrón observado en este sexo, los individuos femeninos si bien también presentan grados de severidad elevados en gran parte de la columna vertebral, tienen grandes diferencias en la distribución de severidad de los osteofitos marginales, eburnación y remodelación de las zigapófisis. En el caso de los osteofitos de los cuerpos vertebrales, siguen el patrón esperado ocasionado por los cambios normales en la curvatura de la columna vertebral. En este sentido, las frecuencias de osteofitosis más altas suelen coincidir con los lugares donde la columna se curva (C4/C6, L3/L4 y a veces L2/L3, L4/L5, T7 a T11), mientras que las frecuencias más bajas se ubican por detrás del centro de gravedad de la columna en las vértebras dorsales y en la articulación L5-S1, las cuales tienen menos impacto por el soporte de cargas (Bridges, 1994; Gloobe, 1977). A su vez, presentan grados menores de osteofitos marginales en las zigapófisis, cuyos grados más avanzados se ubican principalmente en el sector lumbar. Por otro lado, no se encontró presencia de eburnación y la distribución de los estadios más avanzados de los grados de severidad de remodelamiento de las zigapófisis presentó menores prevalencias que entre los individuos masculinos. Por lo tanto, es probable que los individuos femeninos se hayan visto involucrados en otra serie de actividades que, si bien también podría haber consistido en el levantamiento y/o acarreo de peso, era realizado de manera distinta a los individuos masculinos.

Con respecto al uso de mecapales por individuos masculinos, como ya se mencionó en capítulos anteriores, principalmente la zona del Delta es un sector insular, marcada por la presencia de varios ríos y canales, donde el uso de canoas habría sido primordial para el transporte y la pesca (Loponte, 2008; Musali, 2010), cuya existencia ha sido corroborada por algunos hallazgos arqueológicos (Brunazzo y Rivera, 1997; Greslebin, 1931; Lothrop, 1932; Márquez Miranda, 1931; Diario La Nación 07/07/1936). Al respecto, se han registrado *mecapales* modernos para el acarreo de canoas (Craig,

1952), donde a través de tiras de cuero atadas a los travesaños, permite transportar las canoas sobre la cabeza (Figura 8.2). Este mecapal desvía la carga de la cabeza hacia los hombros, lo cual coincide con los grados de severidad registrados a lo largo de la columna, cúbitos, húmeros y escápulas. Con esto no queremos decir que las afecciones registradas se deban exclusivamente al acarreo de canoas, sino simplemente señalarlo como una posibilidad, principalmente para la zona deltaica, al igual que el uso de mecapales para llevar cualquier tipo de objetos que pudieran haber ocasionado osteoartritis vertebral. Por ejemplo, con respecto al acarreo de peso sobre las espaldas, si bien no se poseen registros etnográficos sobre el transporte de presas para el área estudiada, en la zona del Chaco, entre los tobas (qom), se ha registrado que cuando la pesca era numerosa los individuos masculinos enervaban los pescados con una cuerda y eran llevados sobre las espaldas y las mujeres acudían en ayuda (Arenas, 2003). A su vez, entre los mocovíes se registró el uso de una suerte de mecapales para el acarreo de animales cazados (Métraux, 1996) (Figura 8.3).

*Figura 8.2. Mecapal moderno para el transporte de canoas (tomado de Craig, 1952).*



Figura 8.3. Mecapal registrado entre los Mocovies (tomado de Métraux, 1996: Foto 56).



Hasta ahora hemos discutido los resultados en relación con la existencia de diferencias significativas entre ambos sexos dentro del porcentaje de elementos óseos donde se observó la presencia de OA. Sin embargo, justamente su baja prevalencia sugiere que sólo una parte de los individuos analizados padecían de dichas alteraciones. Las explicaciones acerca de la presencia de osteoartritis fueron relacionadas con el tamaño y masa corporal, la edad, presencia de traumas, deficiencias metabólicas y nutricionales y predisposición genética (Doherty, 2000; Flensburg 2012; Jonsson *et al.*, 2003; Jurmain, 1980, 1990, 1991; Lieverse *et al.*, 2007; Manek *et al.*, 2003; Min *et al.*, 2005; Molnar *et al.*, 2011; Okanlawon, 2012; Riancho *et al.*, 2010; Rojas-Sepúlveda *et al.*, 2006; Spector y MacGregor, 2004; Suby *et al.*, 2011; Waldron, 2009; Weiss, 2005, 2006; Weiss y Jurmain, 2007; Zhai *et al.*, 2004; entre otros). Con respecto al tamaño, al correlacionarlos con los grados de severidad de OA observamos que se producen correlaciones negativas en el cóndilo del húmero, epífisis proximal y escotadura radial del cúbito y cabeza del radio. Dichas correlaciones negativas indican una mayor severidad en los elementos anatómicos más pequeños de los miembros superiores. Al dividir estas observaciones al interior de cada sexo, observamos que es dentro del sexo masculino donde las correlaciones negativas aparecen para la epífisis distal y proximal del cúbito. Es decir que los individuos masculinos con longitudes óseas más pequeñas son los que presentan los mayores grados de severidad de OA. Es probable que estos individuos, al ser sometidos a un estrés físico demandante, sus articulaciones hayan



desarrollado OA con mayor facilidad que entre los individuos con tamaños óseos mayores, tal como fue sugerido por otros investigadores (Weiss 2005, 2006). No obstante, tal como ya se mencionó, estas diferencias de tamaño no interfieren a la hora de analizar diferencias entre ambos sexos, ya que al realizar las correlaciones parciales controlando el tamaño de los elementos anatómicos, se siguen observando diferencias, indicando que el tamaño corporal no es influyente. Estos resultados, junto con los de Weiss (2005, 2006) y Jurmain (1991), contradicen los estudios clínicos sobre la incidencia de la masa y tamaño corporal sobre la aparición de OA, donde se espera una relación directa entre ambas (Heliövaara *et al.*, 1993; Manek *et al.*, 2003; Tepper y Hochberg, 1993). Si bien el tamaño de los elementos anatómicos no es lo mismo que la masa corporal, es válido pensar que los individuos analizados no sufrían de sobrepeso debido al estilo de vida que llevaban. Por lo tanto, la incidencia de los índices de masa corporal sobre la OA parece ser una cuestión de tiempos presentes (Weiss y Jurmain, 2007).

Otra explicación posible es la edad de los individuos. Sin embargo, no se encontraron correlaciones significativas en el esqueleto apendicular. En el esqueleto axial, las correlaciones señalan una mayor presencia de OA en edades avanzadas, aunque al controlar la edad a través de correlaciones parciales, las diferencias entre los individuos se siguen manteniendo.

Por otro lado, en los elementos óseos incluidos en el análisis no se observaron evidencias de traumas y las bajas prevalencias registradas de algunos indicadores de estrés metabólicos-nutricionales, como ser las hipoplasias del esmalte dental (Mazza y Barrientos, 2012), *cribra orbitalia* e hiperostosis porótica (E. Turk com. pers. 2015), no poseen la cualidad de provocar las alteraciones observadas en las articulaciones. Por otro lado, en la muestra analizada no se detectaron casos de osteomalacia ni de raquitismo por deficiencia de vitamina D (Brickley *et al.*, 2010; Ortner, 2003), como así tampoco de escorbuto por falta de vitamina C (Geber y Murphy, 2012; Maat, 2004; Ortner, 2001).

En relación con el factor genético, se propuso que la OA se hereda con mayor probabilidad en la columna vertebral, la cadera, manos y, en menor medida, en las rodillas (Jonsson *et al.*, 2003; Manek *et al.*, 2003; Min *et al.*, 2005; Spector y MacGregor, 2004; Zhai *et al.*, 2004). Las sociedades cazadoras-recolectoras analizadas presentan un modo de vida demandante, con presencia de OA en todas las articulaciones, y es en el



modo donde se observan diferencias entre ambos sexos, con mayor severidad para el sexo masculino. A su vez, es dentro de dicho sexo donde los patrones de OA de la columna vertebral tienen similitudes con actividades de carga y no así con la curvatura normal de la columna, como sucede entre los individuos femeninos. Por ende, la prevalencia de OA observada sería un correlato del estilo de vida, donde la heredabilidad no habría jugado un papel importante.

Descartados todos los factores mencionados, es probable que la existencia de individuos con y sin OA en el área de estudio se deba a la presencia de una organización social dividida en grupos sociales, donde algunas actividades eran sexo específicas mientras que otras eran compartidas por miembros de ambos sexos, excediendo la clásica división entre hombres y mujeres, tal como fue documentado por otros investigadores (Hollimon, 1996; Palmer, 2012). Las diferencias entre ambos sexos se manifiestan en la distribución de los grados de severidad a lo largo de las articulaciones analizadas. Estas diferencias podrían ser debido a la realización de actividades diferenciadas por sexo, cuyos grados de intensidad habrían impactado sobre las articulaciones, siendo aquellas bajo mayor estrés mecánico donde se habría producido la presencia de OA. Sin embargo, el alto número de articulaciones sin esta patología sugiere que otro conjunto de individuos de ambos sexos no estaba bajo las mismas circunstancias de estrés mecánico que haya promovido el desarrollo de OA. Probablemente, las actividades realizadas por este último grupo hayan sido menos estresantes para las articulaciones o bien, si se trataban de las mismas actividades que el grupo con presencia de OA, no eran practicadas con la misma periodicidad o intensidad.

### **8.3. Índices antropométricos**

Una característica de la morfología ósea considerada por varios investigadores es la presencia de dimorfismo sexual y de diferencias significativas entre ambos sexos, tanto para los miembros superiores como inferiores en relación a un conjunto de índices antropométricos (Carlson *et al.*, 2007; Collier, 1993; Lovejoy *et al.*, 1976; Pearson, 2000; Pearson y Millones, 2005; Ruff, 1987; Ruff y Hayes, 1983a, b; Ruff y Larsen, 1990; Ruff

*et al.*, 1984; Sládek *et al.*, 2006; Stock, 2006; Stock y Pfeiffer, 2004; Trinkaus *et al.*, 1994; Weiss, 2003a; Wescott, 2006). En las sociedades cazadoras-recolectoras del HPI, los índices de robusticidad fueron mayores entre los individuos masculinos, lo cual indica que el nivel de estrés sufrido, tanto por los miembros superiores como inferiores, fue mayor entre dicho sexo. En el caso de los miembros inferiores, esto puede deberse a un mayor desarrollo de los diámetros antero-posteriores en la mitad de la diáfisis de sus fémures (índice pilástrico). Esta particularidad ha sido relacionada con el recorrer grandes distancias a pie, como así también con correr (Ruff, 1987; Ruff y Hayes, 1983a, b; Stock, 2006; Stock y Pfeiffer, 2004). Al realizar dichas actividades, los músculos situados alrededor de la rodilla (cuádriceps, isquiotibiales y gastrocnemio) producen grandes presiones en sentido antero-posterior y pocas en dirección medio-lateral en el fémur y la tibia. Estos músculos se vuelven más activos al correr lo que, junto con los cambios en la posición de la rodilla, crean presiones antero-posteriores que son el doble que las generadas al caminar (Novacheck, 1998; Pauwels, 1950). Por el contrario, los individuos femeninos presentan evidencias de mayores estrés en los miembros inferiores en sentido ML, valores que los ubican en el extremo de la distribución del índice cnémico. Estos resultados pueden ser atribuidos a la baja presencia de presiones mecánicas relacionadas con actividades ambulatorias (Pearson y Millones, 2005). De hecho, los promedios del índice pilástrico en este sexo se encuentran muy cercanos a 100, lo cual describe una diáfisis femoral redondeada, relacionada con rangos de movilidad cortos (Lovejoy *et al.*, 1976; Ruff, 1987; Ruff y Hayes, 1983a; Wescott, 2006). Estos resultados, sumados a la presencia de diferencias significativas entre ambos sexos tanto en la forma como en la robusticidad de las diáfisis de los miembros inferiores, sugieren rangos de acción elevados para los individuos masculinos y bajos para los femeninos.

Las diferencias en los miembros inferiores entre ambos sexos también son evidentes en los porcentajes de dimorfismo sexual, cuyos valores oscilan entre un 3,3% y 9,2%, siendo más evidentes en la robusticidad de la tibia y en el índice cnémico. Estas frecuencias se encuentran dentro de los parámetros señalados para economías cazadoras-recolectoras y agricultoras o con horticultura incipiente. Para la primera de ellas, se detectó un dimorfismo sexual entre un 7-15% y para las segundas entre 3-6% (Ruff, 1987; Wescott, 2006). Estas diferencias entre ambos tipos de economías fueron

atribuidas a una disminución de los rangos de movilidad de los individuos masculinos, con el advenimiento de la agricultura. Como puede observarse, los porcentajes de dimorfismo sexual en los miembros inferiores del HPI abarcan los rangos de variación característicos de ambos tipos de economía. Una explicación viable es que los individuos masculinos hayan recorrido menores distancias a pie que las sociedades cazadoras-recolectoras registradas por Ruff (1987), asimilándose de esta manera a la movilidad de las poblaciones agrícolas. En un área tan fragmentada hidrológicamente como es el HPI, la movilidad se realizaba principalmente con canoas, las que permitían el traslado de cantidades sustanciales de alimentos hacia los campamentos centrales, como así también posibilitaba ampliar el rango de desplazamiento en actividades de subsistencia hasta más allá de los 10 km diarios (Loponte, 2008). Posiblemente, el uso de dispositivos de navegación posibilitó que niños, mujeres y ancianos participen en la obtención de alimentos, favoreciendo la cooperación entre sexos y grupos de edad. Esta situación habría incidido sobre los índices diafisarios analizados, provocando que las diferencias entre ambos sexos sean menores que las registradas en otros grupos cazadores-recolectores. Otro de los aspectos a tener en cuenta, es la potencial presencia de límites sociales/étnicos que habrían acotado los rangos de acción de estas sociedades, cuando la captura de recursos se realizaba a pie (Loponte, 2008).

En los miembros superiores, las diferencias entre ambos sexos no son tan evidentes como en los miembros inferiores. Los individuos masculinos presentan índices de robusticidad más altos que los femeninos para todos los elementos anatómicos, lo cual indica que los niveles de estrés sobre el húmero, radio y cúbito fueron mayores sobre dicho sexo. Sin embargo, al analizar la forma en que fue dirigido el estrés, observamos que en ambas lateralidades del radio y en el cúbito derecho los individuos femeninos presentan promedios más altos que los masculinos. Sus resultados indican mayores presiones en sentido medio-lateral en el radio y en dirección antero-posterior en el cúbito. Esto está en estrecha relación con el desarrollo de la membrana interósea, que como se describió en el capítulo VII, los individuos femeninos presentan un mayor desarrollo de dicha entesis que los individuos masculinos (aun controlando el tamaño corporal). Sin embargo, hay que tener en cuenta que no se encontraron correlaciones significativas entre los cambios en dicha entesis y los índices antropométricos. Por el contrario, los individuos masculinos presentan promedios más altos en la mitad de las

diáfisis de los húmeros, a causa de los valores elevados en los diámetros máximos. Es en dicha porción diafisal donde finaliza la inserción del deltoides, cuyos cambios entésicos arrojaron correlaciones significativas con los índices analizados. El desarrollo pronunciado de esta entesis, junto a los altos índices diafisales de los miembros superiores, han sido relacionados con diversas actividades que involucran movimientos de flexión y abducción (Carlson *et al.*, 2007; Pearson y Millones, 2005; Ruff y Larsen, 1990; Stock y Pfeiffer, 2001; Weiss, 2003a). Varios los trabajos que analizaron poblaciones cazadoras-recolectoras con dietas marítimas han atribuido las diferencias en la robusticidad humeral, ya sea entre sexos o entre poblaciones, al uso de canoas (Carlson *et al.*, 2007; Stock y Pfeiffer, 2001; Weiss, 2003a). Si bien Carlson *et al.* (2007) y Stock y Pfeiffer (2001) hallaron diferencias significativas en la morfología del húmero (las cuales las relacionan con el uso del remo), otros autores son más cautos al atribuir las formas observadas a una actividad específica. Esto es debido a que varias acciones pueden producir resultados similares (Pearson y Millones, 2005; Weiss, 2003a). Si bien estos movimientos podrían explicar las diferencias en las medias de los miembros superiores entre ambos sexos, hay que tener en cuenta que ninguno de sus índices resultaron ser estadísticamente significativos. En concordancia, los porcentajes de dimorfismo sexual en los índices diafisales y de robusticidad son muy bajos (entre 0,2% y 5,8%). Esta particularidad fue detectada por otros investigadores que analizaron sociedades con distintos tipos de economía (Collier, 1993; Ruff y Larsen, 1990). Estas pequeñas diferencias entre ambos sexos fueron atribuidas a la realización de actividades similares entre los individuos femeninos y masculinos. Es en este aspecto que cobran importancia los resultados obtenidos de los coeficientes de variación y de los análisis multivariados. En cuanto al primero, en algunas unidades anatómicas se detectaron porcentajes por encima del 10%. Al respecto, Simpson y colaboradores (2003:91) sugirieron que, cuando se trabaja con datos osteométricos, los coeficientes de variación superiores a 10 indican que la población es heterogénea. Esto puede verse graficado en los gráficos de caja y bigote (presentados en la parte de resultados), donde las cajas que comprenden el 25% a 75% de los datos, junto a la presencia de *outliers* y *outliers* extremos, son mayores entre los miembros superiores que para los inferiores. Es decir que cada uno de los sexos posee una sustancial dispersión de valores y, por ende, una mayor heterogeneidad interna. En este sentido, en los análisis multivariados de los

miembros superiores se observó la presencia de distintas agrupaciones de individuos determinados principalmente por la forma de las diáfisis. Es decir que cada agrupamiento aglomera a individuos con valores similares. Estos conjuntos pudieron ser ubicados en una escala de menor a mayor, donde hay agrupamientos de individuos con índices altos, otros con índices intermedios y por último con índices bajos. Esta variabilidad representa diferencias en los grados de presiones externas sobre los elementos óseos, que podrían estar indicando la realización de diferentes actividades o bien de distintos niveles de intensidad en su ejecución entre los distintos agrupamientos, como así también similitudes en estos aspectos al interior de cada conjunto de individuos. Es importante mencionar que estos agrupamientos se encuentran compuestos tanto por individuos femeninos como masculinos, sin que se hayan detectado correlaciones estadísticas significativas entre los grupos y el sexo de los individuos, con excepción del húmero derecho cuando la muestra fue segmentada en dos conjuntos. No obstante, estas diferencias desaparecen al dividir a la muestra en tres agrupamientos, situación que difiere de los miembros inferiores, tal como describiremos a continuación.

La segmentación de la muestra en diferentes conjuntos de individuos según el valor de los índices diafisales, también fue registrada en los miembros inferiores. Sin embargo, a diferencia de los miembros superiores, los agrupamientos se correlacionan significativamente con el sexo de los individuos, independientemente de la cantidad de conjuntos generados. Se registraron correlaciones significativas negativas para el fémur y tibia, lo que coincide con las diferencias estadísticas y valores hallados en los análisis bivariados. En este sentido, se puede argumentar que los individuos masculinos estuvieron bajo mayores presiones mecánicas que los femeninos, relacionadas con recorrer grandes distancias a pie. El espectro de valores de los índices diafisales de ambos sexos produce que los análisis multivariados dividan a la muestra en conjuntos de individuos con índices altos y otros con índices bajos. Estos agrupamientos podrían estar indicando diferencias en los rangos de acción entre los individuos. Aquellos con valores más bajos habrían recorrido distancias menores y, por lo tanto, sufrieron un menor estrés físico sobre las extremidades inferiores, lo contrario para los individuos con índices altos. Un ejemplo similar fue registrado en la costa de Georgia (EEUU) (Ruff y Larsen, 1990). En esta región, se observó que cierto grupo de individuos masculinos

del período de contacto con los españoles presentaba valores más altos en la relación entre el diámetro antero-posterior y el medio-lateral del fémur que otros individuos del mismo sexo. Estas diferencias fueron adjudicadas al recorrido de mayores distancias por un grupo selecto de individuos masculinos, situación que fue corroborada con datos históricos de la región (Ruff y Larsen, 1990: 112). Algo similar pudo haber ocurrido en el HPI, donde las partidas de caza hacia lugares más lejanos con respecto al campamento base (por ejemplo, la llanura de la Pampa Ondulada) podrían haber sido ejecutadas por un grupo de individuos compuesto preferentemente por el sexo masculino (debido a las correlaciones registradas en el fémur entre los agrupamientos mencionados y el sexo), mientras que el resto lo realizaba en áreas más inmediatas, junto a la mayoría de la población femenina.

La morfología de las diáfisis ha sido atribuida tanto a causas próximas (actividades) como últimas (ambiente y genética) (Pearson, 2000; Stock, 2006; Wescott, 2006). A lo largo de este capítulo hemos hecho énfasis en que la forma de los elementos anatómicos y las diferencias observadas entre los individuos, tienen una etiología relacionada con cuestiones mecánicas. Esto es debido a que, en primer lugar, al analizar una población homogénea en términos climáticos no contamos con el problema de que algunas de las diferencias observadas se deban a distintas adaptaciones ambientales de larga data (Pearson, 2000; Pearson y Millones, 2005). En segundo lugar, la presencia de asimetría bilateral significativa en los miembros superiores y su ausencia en los inferiores, está en concordancia con una etiología comportamental como consecuencia de la preferencia de una lateralidad por sobre la otra para la realización de actividades unimanuales. Esto está justificado debido a que ambas lateralidades responden de igual manera a factores nutricionales y a cambios fisiológicos (por ejemplo, endócrinos) y son, generalmente, simétricos en longitud (Fresia *et al.*, 1990; Stock y Pfeiffer, 2004; Trinkaus *et al.*, 1994). Por lo tanto, si alguna de estas últimas variables hubiera tenido mayor influencia que las actividades sobre la morfología de los elementos anatómicos no deberíamos observar diferencias entre las lateralidades. Por otro lado, se observaron correlaciones significativas entre los índices antropométricos y los cambios entésicos. Si bien sus resultados indican asociaciones pequeñas a moderadas entre ambas variables, es importante señalar que en cierta medida el grosor de las diáfisis está en relación con las presiones mecánicas sobre las entesis. A su vez, no se registraron correlaciones

significativas entre los índices y las edades de los individuos, a excepción del índice pilástrico entre los femeninos. Sin embargo, tal como se mencionó en la parte de resultados, es probable que estos valores se modifiquen al ampliar la muestra. Por último, no se observaron patologías óseas que sean indicativas de déficits nutricionales que hayan podido impactar en la morfología de los elementos anatómicos. A su vez, todos aquellos individuos patológicos fueron descartados del análisis.

#### **8.4. Diferenciación social en el humedal del Paraná inferior**

Las prácticas mortuorias de sociedades cazadoras-recolectoras del humedal del Paraná inferior, hacia fines del Holoceno tardío, sugieren la presencia de ciertas diferencias entre los individuos. Sin embargo, debido a la variabilidad que presentan, no son concluyentes para establecer desigualdades o diferencias sociales. Por lo tanto, surgió la necesidad de abordar la problemática desde otro punto de vista, directamente en relación con los cuerpos. Esta perspectiva permite eliminar las ambigüedades que presenta la asignación de los acompañamientos mortuorios y/o las modalidades de inhumación a categorías discretas de individuos, ya que el mundo funerario es complejo y está compuesto por una trama de significados que no siempre se condicen y representan la vida del individuo inhumado o la organización social de la población viva (Carr, 1995; Parker Pearson, 1999; Sofaer, 2002, 2006). Al abordar la presencia de diferencias sociales desde una perspectiva del cuerpo, el investigador trata directamente con el individuo inhumado, interpretando las señales inscriptas en sus huesos. En este sentido, en esta tesis se analizaron propiedades de la morfología ósea de varios individuos, particularmente aquellas referidas a los cambios entésicos, a la osteoartrosis y a la forma de las diáfisis de los huesos largos, con el objetivo de poner a prueba tres hipótesis. La primera de ella está relacionada con la presencia de diferencias entre los individuos según un eje estrictamente sexual. La segunda implica diferencias que exceden al sexo, en tanto categoría biológica, implicando la posible presencia de distintos géneros. Por último, la tercera hipótesis analiza la posibilidad de relacionar características distintivas del registro mortuario con los rasgos morfológicos relevados. A continuación, discutiremos cada una de estas hipótesis en relación con los

resultados expuestos en cada apartado del capítulo VII, su discusión en el presente capítulo y el modelo arqueológico propuesto por otros autores para el área de estudio.

*Hipótesis 1: “Las diferencias sociales en las sociedades cazadoras-recolectoras del humedal del Paraná inferior a fines del Holoceno tardío estaban arraigadas en una división sexual y etaria vinculada, en ambos casos, con la ejecución de actividades particulares”.*

La mayoría de las sociedades cazadoras-recolectoras exhiben diferencias entre individuos masculinos y femeninos (*e.g.* Kent, 1999; Murdock y Prevost, 1973). Esto ha sido corroborado a partir de varios tipos de análisis bioarqueológicos y, en especial, aquellos que abordaron el estudio de los marcadores óseos de actividad (*e.g.* Arrieta y Mendonça, 2011; Chapman, 1997; Churchill y Morris, 1998; Flensburg, 2012; Hawkey y Merbs, 1995; Molnar *et al.*, 2011; Steen y Lane, 1998; Quevedo Kawasaki, 2000; Salega y Fabra, 2013; Scabuzzo, 2012; Sofaer, 2000b; Rojas-Sepúlveda *et al.*, 2006; Weiss, 2007; Weiss y Jurmain, 2007; Weiss *et al.*, 2012; Wentz, 2010). En dichos trabajos, los individuos femeninos suelen presentar estructuras óseas más gráciles que los masculinos. En los análisis realizados en esta tesis, los individuos masculinos mostraron una mayor robusticidad en las diáfisis de los huesos largos y en las siguientes entesis (teniendo en cuenta el tamaño de los elementos anatómicos): braquial anterior, bíceps braquial, membrana interósea, origen del deltoides, glúteo mayor, vasto medial, iliopsoas, cuádriceps y sóleo, junto a una mayor presencia de osteoartritis en la epífisis distal y proximal del cúbito, articulación de la rodilla, metatarsos y falanges del pie. Por el contrario, los individuos femeninos presentaron mayores índices diafisarios en el radio y cúbito y una prevalencia más alta de osteoartritis en la escotadura radial del cúbito. A su vez, poseen grados de severidad de osteoartritis altos en la cabeza del húmero derecho, mientras que los individuos masculinos los presentan en los metacarpos, escápulas y cabeza y cóndilo lateral del fémur. De todas estas modificaciones, la única que presenta dudas es el iliopsoas, ya que en el análisis de los esqueletos completos obtuvo correlaciones significativas con la edad de los individuos. A estos resultados se les suma la mayor presencia de alteraciones no patológicas, también para el sexo masculino, en las entesis de los miembros inferiores: vasto medial,



iliopsoas, cuádriceps y sóleo. Estos resultados en su conjunto muestran una mayor presión de factores exógenos entre los individuos del sexo masculino en la morfología de los huesos del antebrazo (radio y cúbito), clavícula y miembros inferiores. Las modificaciones correspondientes al tren superior están relacionadas con actividades que involucran movimientos de flexión, supinación y pronación. Aquellas de los miembros inferiores se encuentran relacionadas con actividades ambulatorias.

Por otro lado, también se encontraron diferencias entre ambos sexos en la expresión de la OA en la columna vertebral. En este sentido, los individuos masculinos presentan patrones que podrían estar relacionados con el acarreo de peso sobre las espaldas, mientras que los individuos femeninos muestran un patrón de degeneración articular asociados con la curvatura normal de la columna.

Los resultados tomados en su conjunto muestran diferencias en la intensidad con que se realizaron las actividades en ambos sexos, las cuales posiblemente estén demostrando una división sexual de actividades, donde aquellas llevadas a cabo por los individuos masculinos habrían sido más estresantes, desde un punto de vista mecánico, que las ejecutadas por los individuos femeninos. De esta forma, quedaría corroborada la hipótesis (no obstante, ver el desarrollo de la hipótesis 2).

En lo que concierne a las diferencias etarias, son llamativos los resultados en los cambios entésicos, donde se detectaron coeficientes negativos significativos entre los individuos masculinos para varias inserciones de miembros superiores e inferiores, mientras que los individuos femeninos presentan correlaciones positivas. Esto señala que los individuos masculinos más jóvenes de la muestra, sufrieron un estrés biomecánico más severo que los individuos mayores. Situación contraria parece estar sucediendo entre los individuos femeninos, ya que las correlaciones indican que aquellos con edades más avanzadas evidencian mayores cambios entésicos. Si bien no se encontraron correlatos similares para la osteoartritis, es posible que estos resultados indiquen una segmentación de actividades según las edades en relación con el sexo de los individuos. Es decir, que los masculinos habrían realizado actividades más estresantes desde edades más tempranas que los individuos femeninos.

*Hipótesis 2: “Las diferencias sociales en las comunidades cazadoras-recolectoras del humedal del Paraná inferior, a fines del Holoceno tardío, se manifestaban a través de un sistema de actividades organizado según categorías horizontales que excedían a una división binaria de la sociedad según el sexo de las personas, es decir que estaban fundamentadas en diferencias de género”.*

Los estudios mencionados que registraron diferencias entre ambos sexos en la morfología de las entesis suelen terminar su discusión concluyendo que las diferencias observadas se deben a la existencia de una división sexual del trabajo. Sin embargo, en los resultados que exponen se puede ver que existen variaciones en los patrones de la morfología ósea entre los individuos del mismo sexo, dado por los bajos coeficientes de correlación o por amplios desvíos estándar (*e.g.* Hagaman, 2009; Weiss, 2007, Wilczak, 1998). En estos casos, se suele adjudicar dicha variabilidad al patrón de variación biológica esperable para las sociedades humanas (ya sea por factores hormonales, genéticos, etarios, etc.) y no abordan la posibilidad de que la dispersión de valores sea producto de diferentes roles sociales que podrían exceder a una división social por categorías sexuales (Lorber, 1994; Geller, 2008). De hecho, hay registros etnográficos de varias sociedades cazadoras-recolectoras donde ambos sexos comparten actividades (ver ejemplos en Murdock y Provost, 1973 y en Kent, 1999). Por ejemplo, se dice que las mujeres matsés de la Amazonía brasileña-peruana cazaban junto a los hombres (Romanoff, 1983 en Panter-Brick, 2002), como así también que las mujeres de la sociedad Agta cazaban con arcos y flechas y que, entre los Cheyenne y Mbuti, participaban en cazas comunales (Panter-Brick, 2002).

En los resultados de esta tesis si bien se encontraron correlaciones positivas entre los mayores desarrollos de varias entesis, de la osteoartritis y de los índices de las diáfisis de los miembros inferiores con el sexo masculino, los coeficientes de las correlaciones parciales son débiles (0,20 a 0,50), lo cual indica que si bien hay cierta asociación/diferencias entre los sexos, las mismas no son lo suficientemente altas como para adjudicar una división del trabajo estrictamente sexual. A esto se le suman los coeficientes de variación elevados observados para cada entesis y en las formas diafisales, principalmente de los miembros superiores, los cuales señalan la presencia de una alta variabilidad inherente a cada sexo. En su conjunto, estos resultados están

influyendo en los coeficientes de correlación, ya que hay individuos femeninos que presentan cambios entésicos con valores altos e individuos masculinos que presentan valores bajos. Por otro lado, la baja prevalencia de OA muestra que hay individuos de ambos sexos con y sin esta patología. Estos resultados tienden a desdibujar la idea de una diferenciación social basada exclusivamente en una división sexual del trabajo propuesta en la hipótesis 1. En este sentido, los resultados de los análisis multivariados de los cambios entésicos y de los índices antropométricos aglomeran a individuos de ambos sexos dentro de los distintos agrupamientos, definidos por los valores altos o bajos que presentan la robusticidad, las alteraciones no patológicas y las mediciones de las diáfisis. Es decir que dentro de cada conjunto, se encuentran individuos que comparten un patrón morfológico óseo similar, compuesto tanto por individuos masculinos como femeninos. Esto encuentra un gran soporte en los miembros superiores donde no se obtuvieron correlaciones significativas entre los conjuntos y el sexo de los individuos. En este punto, es importante aclarar un par de cuestiones metodológicas. Si bien estos resultados se observan tanto en la muestra de esqueletos completos como en la de huesos aislados, hay que mencionar que es probable que algunos de los individuos clasificados como femeninos sean, en realidad, masculinos o viceversa. La mayoría de los individuos fueron ubicados en alguna categoría sexual través de funciones discriminantes generadas para los huesos largos. Tal como puede verse en el capítulo VI, aquellas del fémur y del radio poseen un 96% y 88,90% respectivamente de asignaciones sexuales correctas que, si bien son porcentajes confiables, podrían producir algún error en la asignación sexual de algunos elementos óseos. Esto provocaría que individuos femeninos con rasgos morfológicos robustos sean, en realidad, individuos masculinos. Sin embargo, este error no sería aplicable para la determinación sexual del cúbito, húmero y tibia, cuyos resultados de validación cruzada aseguran un 100% de asignaciones correctas. Un segundo aspecto a tener en cuenta, es el solapamiento cronológico de la muestra analizada. En la tabla 5.1 del capítulo V, puede observarse que, si bien todos los individuos pertenecen a fines del Holoceno tardío, hay diferencias cronológicas entre sitios y al interior de los mismos que pueden llegar a 900 años. Por lo tanto, la muestra analizada en este trabajo se compone de individuos con diferentes cronologías. Las prácticas e identidades sociales no son estáticas en el tiempo (Sofaer, 2006). Con esto queremos decir que los altos porcentajes

de los coeficientes de variación y las bajas correlaciones entre los aspectos morfológicos analizados con el sexo de los individuos podrían ser producto de diferencias cronológicas y no así de diferentes categorías sociales contemporáneas.

La situación planteada es diferente para los miembros inferiores, ya que las correlaciones entre el sexo de los individuos y los agrupamientos de los análisis multivariados en relación a los cambios entésicos y a los índices antropométricos son significativas, indicando que los individuos masculinos están preferentemente agrupados en los conjuntos donde los grados de cambios entésicos son más elevados y los femeninos en aquellos donde son más débiles. Sin embargo, es importante hacer notar que, a pesar de la correlación significativa, los agrupamientos no son sexo específico, sino que dentro del grupo con expresiones débiles también hay algunos individuos masculinos, como así también hay presencia de individuos femeninos en los conjuntos con valores altos. En este sentido, la presencia de diferencias estadísticamente significativas está dada por la dominancia de cada sexo en cada agrupación, pero no por esto se deben adjudicar que las actividades ambulatorias eran sexo específicas. En este sentido, las actividades ambulatorias relacionadas con, por ejemplo, recorrer grandes distancias o bien con otras actividades demandantes que implicaran un gran esfuerzo de los miembros inferiores podrían haber estado dominadas, en su mayoría, por los individuos masculinos, con alguna que otra participación de algún miembro del sexo femenino. Esta situación es reforzada por los moderados a altos coeficientes de correlación entre el sexo masculino y la osteoartrosis de la rodilla (0,60 a 0,80). Situaciones ambulatorias menos intensas habrían sido ejecutadas por individuos femeninos con participación de algunos individuos masculinos. No obstante, no pueden descartarse los aspectos metodológicos enunciados en el párrafo anterior. Es decir que, si asumimos que podría haber habido un error en la determinación sexual de algunos fémures, es posible que algunos de ellos clasificados como masculinos y que presentan aspectos morfológicos que los unifica con los femeninos, en realidad, pertenezcan a individuos de este sexo y, por lo tanto, las actividades ambulatorias serían sexo específicas.

La presencia de grados de severidad similares entre ambos sexos en la osteoartrosis de ciertas articulaciones, como así también el agrupamiento de individuos de ambos sexos según los valores de los cambios entésicos y de los índices antropométricos,

sugieren tres situaciones: la primera de ellas indica una muestra heterogénea, cuyas variaciones en los patrones morfológicos representan a diferentes prácticas e identidades sociales a lo largo del tiempo. Es decir que, las diferencias que se observan entre los distintos conjuntos de individuos no sean más que diferencias en las actividades diarias que fueron cambiando con el tiempo. En segundo lugar, el solapamiento de individuos de ambos sexos en algunos aspectos morfológicos óseos puede deberse a una determinación sexual errónea de algunos elementos óseos, especialmente del fémur y/o radio. Por ende, aquellos elementos óseos con rasgos robustos y mediciones con valores altos clasificados como femeninos, podrían ser en realidad masculinos. De esta forma, las diferencias entre ambos sexos se magnificarían. Por último, si asumimos que no hubo diferencias cronológicas en las prácticas sociales y que las asignaciones sexuales son correctas (como posiblemente lo sean para el cúbito, húmero y tibia), podríamos argumentar que los bajos coeficientes de correlación, los altos porcentajes de variación y los diferentes grupos de individuos resultantes de los análisis multivariados (promedios-k) que no siguen un criterio biológico, podrían estar representando a diferentes géneros sociales. Es decir, a diferentes identidades sociales que no están ligadas al sexo biológico, constituyendo distintas formas de conceptualizar al sexo femenino o masculino en base a sus prácticas diarias. Estas diferencias habrían estado dadas por distintos niveles de intensidad en la ejecución de actividades, agrupando a aquellos individuos con niveles semejantes. Este agrupamiento por niveles de intensidad podría estar connotando la presencia de dos escenarios diferentes: A) cierto conjunto de individuos femeninos y masculinos compartían las mismas actividades y se diferenciaban de otros agrupamientos de individuos que realizaban actividades diferentes; B) los individuos femeninos y masculinos no compartían las mismas actividades, sino que las diferencias ocurrían entre individuos del mismo sexo. Es decir que, al interior de cada sexo, habría habido una división de actividades que implicaban diferentes niveles de intensidad y eran realizadas por distintos agrupamientos de individuos. La semejanza en la intensidad entre las diversas actividades realizadas por ambos sexos haría que individuos masculinos y femeninos se aglomeren en los mismos conjuntos y presenten morfologías óseas semejantes. Es importante aclarar en este punto que por “actividad” se puede comprender tanto actividades económicas específicas (*e.g.* la pesca) o bien una técnica determinada para

realizar una actividad que era compartida (e.g. cierto grupo de hombres y de mujeres comparten las actividades de pesca, con la diferencia que los hombres utilizan arco y flecha y se zambullían, mientras que las mujeres usan redes—Arenas, 2003).

Ambas opciones son coherentes con la esperada para el modelo arqueológico planteado para la región (Loponte, 2008), donde frente a una intensificación económica, debido posiblemente a un paulatino aumento demográfico, se espera una mayor cooperación sexual y etaria en las actividades. De hecho, como se mencionó en el capítulo IV, la captura de distintos recursos económicos pudo haber sido realizada tanto en forma grupal y/o individual (ver Tabla 4.1 en dicho capítulo). Por ejemplo, el empleo de arpones o el uso del arco y flecha son tanto técnicas de captura individuales como de un grupo reducido. Si bien la pesca con red también puede practicarse individualmente, en la región Chaco-Santiagoense<sup>1</sup> se documentaron varios casos de pesca grupal que, por ejemplo, incluyen pescadores de distintas edades alineados en el río que guían la huida de los peces hacia una gran red o trampa. Al mismo tiempo, otros individuos encauzan algunos sectores de los ríos y arroyos y peinan el cauce con una red hecha a medida. Además, existen casos donde se realiza un esfuerzo coordinado de más de un pescador empleando solamente las redes tijera (Arenas, 2003; Métraux, 1996). Por otro lado, Loponte (2008) propuso que las capturas grupales constituyen la explicación más económica para explicar el ingreso completo de *B. dichotomus* en los sitios residenciales, aunque el empleo de canoas para su acarreo puede ser una explicación alternativa.

Por “cooperación” se puede entender tanto que los individuos femeninos y masculinos realizaban las mismas actividades con las mismas técnicas (opción A) o bien que compartían la misma actividad económica pero con técnicas diferentes (parte de la opción B). Un ejemplo de esta última opción se encuentra también en las crónicas de la región Chaco-Santiagoense, donde las actividades de pesca por sumergimiento eran practicadas exclusivamente por hombres adultos, mientras que las mujeres lo hacían con redes desde la orilla o a través del envenenamiento (Arenas, 2003). En este ejemplo, ambas actividades/técnicas dejarían diferentes correlatos óseos en los individuos

---

<sup>1</sup> Se utilizan los datos de esta región ya que no hay información etnográfica al respecto para el área de estudio. Además, en relación a las actividades de pesca, la región Chaco-Santiagoense es parte de la misma región ictiogeográfica, afectada por el mismo sistema fluvial pulsátil. Los grupos humanos de esta región muestran características económicas similares con el HPI (Loponte, 2008; Musali, 2010). Por lo tanto, es probable que las prácticas económicas fueran similares.

masculinos y femeninos, que no se condicen con una falta de cooperación en las actividades, sino con el empleo de técnicas diferentes. Una manifestación ósea de esto podría ser la presencia de exostosis auditiva en algunos individuos exclusivamente del sexo masculino (Mazza, 2015b). Como ya se mencionó en el capítulo IV, diversos investigadores hallaron una correlación positiva entre este crecimiento óseo al interior del canal auditivo con el sumergimiento en aguas frías. En el caso del HPI, pudo estar relacionado con la obtención de especies ícticas con comportamientos demersales, entre otras actividades acuáticas (Mazza, 2015b). Es esperable que aquellos individuos que pescasen a través de otras técnicas (*e.g.* arco y flecha) evidencien cambios morfológicos óseos que los diferenciarían del grupo anterior<sup>2</sup>. En este sentido, los individuos que empleen técnicas que requieran un mayor esfuerzo corporal tenderán a agruparse, ya que presentarán patrones morfológicos similares en las entesis, diáfisis y, posiblemente, presencia de osteoartritis en las articulaciones involucradas (siempre teniendo en cuenta la capacidad fisiológica de adaptación de cada individuo), a diferencia del grupo que realice actividades que requieran un menor esfuerzo físico. Este último evidenciará cambios entésicos más débiles y, probablemente, no padezca de osteoartritis. Esta situación es compatible con la opción B planteada más arriba. De hecho, esta posibilidad ofrece una mejor alternativa para explicar: 1) los patrones de osteoartritis vertebral observados entre ciertos individuos masculinos, ya que al estar representada con una baja prevalencia significa que no todos los individuos de dicho sexo estaban involucrados en las mismas actividades y/o las realizaban con las mismas técnicas; 2) las diferencias sexuales en el esqueleto apendicular tanto en términos de osteoartritis como de cambios entésicos y de índices antropométricos. Esto implica que ambos sexos estaban poniendo en funcionamiento distintos complejos musculares, provocando cambios en distintas articulaciones y entesis. Aquellas articulaciones con

---

<sup>2</sup> Lamentablemente, el estado en que se encuentran las colecciones arqueológicas no nos permite correlacionar la presencia de exostosis auditiva con las características observadas del esqueleto postcráneo, ya que el cráneo y el postcráneo se encuentran separados, sin posibilidad alguna de poder reconocer la correspondencia entre los restos (ver capítulo V). Por otro lado, aquellos individuos que provienen de los sitios analizados por nosotros, por ejemplo, los que presentan exostosis auditiva pertenecen a inhumaciones secundarias, donde tampoco se puede evaluar la correspondencia entre elementos del postcráneo y el cráneo con seguridad.

osteoartrosis habrían estado relacionadas con actividades y/o técnicas más estresantes; 3) la presencia de osteoartrosis en un pequeño porcentaje de la muestra de ambos sexos. Esto, una vez más, señala que posiblemente no todos los individuos se vieron comprometidos en las mismas actividades y/o empleaban las mismas técnicas; y 4) los agrupamientos de individuos de ambos sexos en diferentes conjuntos según los valores de los cambios entésicos y de los índices antropométricos, que ya fue explicado con anterioridad.

Estos resultados pueden interpretarse de dos maneras: la primera de ellas está relacionada con diferencias cronológicas entre los individuos de la muestra. Por lo tanto, las diferencias que observamos entre los sexos y al interior de cada uno de ellos no sería más que un reflejo de prácticas sociales que fueron cambiando a lo largo del tiempo. En segundo lugar, y asumiendo como falsa la primera opción, es proponer que la diferenciación social del humedal del Paraná inferior estaba fundamentada posiblemente en una diferenciación sexual de las actividades con divisiones al interior de cada sexo. Estas divisiones representarían diferentes formas de conceptualizar lo masculino y lo femenino, es decir, diferentes identidades sociales (géneros). De esta manera, no se puede descartar por completo la hipótesis 1 sino que, al contrario, le añaden elementos. El sexo y el género se constituirían como dos elementos del sistema de diferenciación social, que como se dijo en el capítulo II, su mutua presencia no es incompatible, sino que, por el contrario, permite acceder a los modos en que las categorías naturales eran conceptualizadas socialmente.

Hipótesis 3: *“Las sociedades cazadoras-recolectoras del humedal del Paraná inferior tuvieron una estructura social basada en sistemas de jerarquización vertical incipiente, donde cierto grupo de individuos con posiciones jerárquicas altas realizaban tareas menos estresantes que el resto de la población”.*

La presencia de acompañamientos mortuorios en ciertos individuos, como ser metales, collares de valvas, cráneos y dientes de carnívoros (con y sin modificación) y ocre han llevado a pensar en la posibilidad de una organización social basada en una jerarquización social incipiente. De ser cierto, nuestra expectativa era observar patrones



morfológicos distintivos en dichos individuos que los diferenciaron del resto de los entierros que no poseen acompañamientos. Sin embargo, no se detectaron agrupamientos que siguieran un eje mortuorio. Por el contrario, al tener en cuenta la morfología ósea se observan individuos agrupados con diferentes patrones funerarios, con y sin acompañamientos.

Como complemento de este análisis, hemos realizado dos correlaciones de Spearman adicionales sobre 30 individuos analizados que tienen información mortuoria<sup>3</sup>, incluyendo no sólo la presencia/ausencia de acompañamientos mortuorios, sino también las modalidades de inhumación, orientación y posiciones del cuerpo y manos. La primera correlación tuvo en cuenta dichas características mortuorias y los promedios de los cambios entésicos, los valores de los índices antropométricos y la presencia/ausencia de osteoartritis. Mientras que la segunda se realizó con los agrupamientos resultantes de los análisis multivariados sobre los cambios entésicos y sobre los índices antropométricos (Grupos 1 a 3). Con estos análisis se pone a prueba la hipótesis acerca de que las prácticas mortuorias están determinadas por la organización social. Es decir, se evalúa la asunción de que cada modalidad de entierro, que comprende tipos de inhumación, orientaciones, posiciones, etc., representa a una categoría social determinada que posee comportamientos sociales distintivos. En este sentido, esperamos detectar evidencias óseas que nos permitan discriminar modalidades de entierro específicas.

Los resultados no muestran asociaciones significativas entre los promedios de las variables morfológicas y las características mortuorias de los individuos, con excepción de la robusticidad del radio que se correlaciona positivamente con el tipo de entierro (primario o secundario) (Tabla 8.3). Es decir que los valores mayores de robusticidad radial, están relacionados con los entierros secundarios. Sin embargo, al observar el diagrama de dispersión vemos que la relación entre ambas variables no es tan fuerte (Figura 8.4). Es decir, los índices de robusticidad radiales altos no es una particularidad exclusiva de los entierros secundarios, sino que las inhumaciones primarias también presentan dichos valores.

---

<sup>3</sup> Para ver sus características mortuorias, remitirse a la Tabla 3.1 del Anexo III.

---

Al considerar a las correlaciones entre las agrupaciones de individuos y las variables de la morfología ósea se observan otro par de asociaciones significativas (Tabla 8.4). Estas se registraron entre: 1) la posición del cuerpo (decúbito dorsal o ventral) y los cambios entésicos del radio; 2) la posición de las manos y brazos y las mediciones de la tibia. En el primer de los casos, los individuos en decúbito dorsal son los que se relacionan con el grupo de cambios entésicos altos en el radio (Figura 8.5). En cuanto a la posición de las manos y del cuerpo, aquellos que presentaban las manos a los costados del cuerpo se relacionan con el grupo de mediciones con valores altos en la tibia (Figura 8.6). Sin embargo, al igual que lo que sucede con la relación entre los índices de robusticidad del radio y los entierros secundarios, las categorías de las variables morfológicas correlacionadas no son exclusivas de aquellas de las prácticas mortuorias. Por ejemplo, en la Figura 8.5 se observa que si bien algunos individuos inhumados en decúbito dorsal poseen cambios entésicos altos en el radio, existen otros en la misma posición que presentan valores bajos, al igual que aquellos inhumados en decúbito ventral. Lo mismo sucede con la posición del cuerpo y las manos y las mediciones de la tibia. En este caso, si bien existe cierta relación entre ambas variables, se observa que los individuos que tienen las manos a los costados del cuerpo también presentan valores intermedios en la medición de la tibia. Por lo tanto, las variables morfológicas analizadas no son lo suficientemente discriminantes como para diferenciar entre distintos tipos de prácticas mortuorias.

Tabla 8.3 Correlación de Spearman entre características mortuorias y presencia/ausencia de osteoartritis, promedio de los valores de los cambios entésicos (CE) e índices antropométricos (I). OA MS= osteoartritis miembros superiores, OA MI= osteoartritis miembros inferiores. En rojo los resultados que resultaron significativos, \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ .

Variable morfológica	Tipo de entierro	Posición del cuerpo	Posición de manos	Orientación	Acompañamiento u ocre
	R	R	R	R	R
OA MS	-	-	-	-	-
OA MI	-	-	-	-	-
CE Cúbito	0,33	-0,03	-0,22	-0,28	-0,87
CE húmero	0,40	0,15	-0,16	-0,18	-0,35
CE radio	0,08	0,28	0,25	-0,06	0,71
CE fémur	0,21	0,09	-0,24	0,01	-0,87
CE tibia	0,29	-0,06	0,23	-0,13	-0,89
I. Pilástrico	0,13	-0,07	-0,34	0,27	0,07
I. Cnémico	0,19	0,48	0,46	0,06	-0,20
I. Diafisal radio	0,20	-0,02	0,11	-0,06	0,18
I. Diafisal cúbito	-0,10	-0,05	0,45	0,04	-0,05
I. Diafisal húmero	0,27	0,13	-0,19	0,08	-0,06
I. Robusticidad fémur	0,19	-0,20	-0,33	-0,35	-0,23
I. Robusticidad tibia	0,15	0,00	-0,22	0,13	-0,04
I. Robusticidad cúbito	-0,07	0,09	-0,21	-0,07	-0,54
I. Robusticidad radio	0,57*	-0,13	-0,15	0,09	-0,11
I. Robusticidad húmero	0,32	0,40	0,05	-0,39	0,20
Sexo	-0,05	0,35	0,53	0,13	-0,01

Figura 8.4. Diagrama de dispersión entre los valores del índice de robusticidad radial y el tipo de entierro (1= primario, 2= secundario).

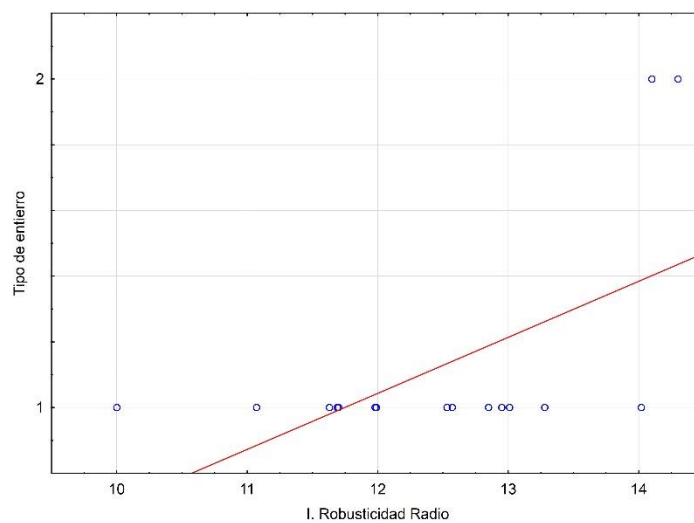
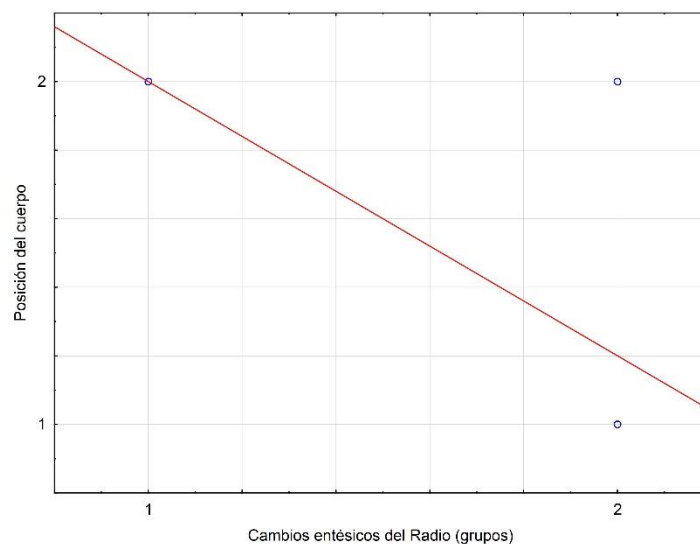


Tabla 8.4. Correlación de Spearman entre características mortuorias y presencia/ausencia de osteoartrosis y número de agrupamiento de los cambios entésicos (CE) y de mediciones antropométricas (M). OA MS= osteoartrosis miembros superiores, OA MI= osteoartrosis miembros inferiores. En rojo los resultados que resultaron significativos \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ .

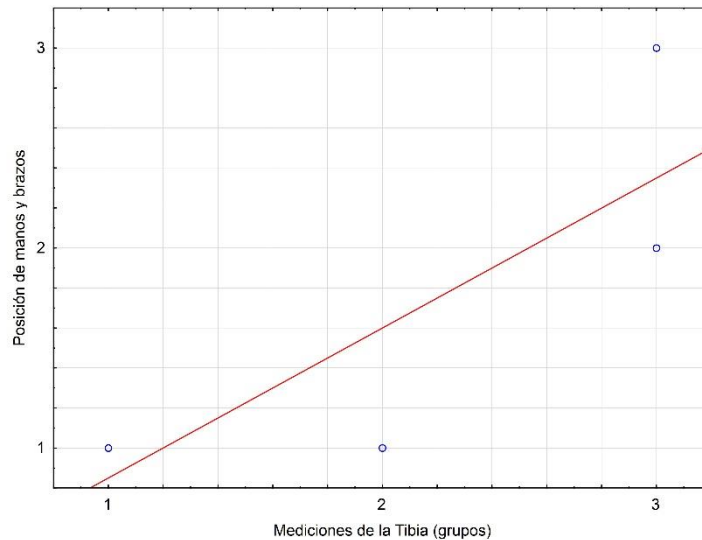
Variable morfológica	Tipo de entierro	Posición del cuerpo	Posición de manos	Orientación	Acompañamiento u ocre
OA MS	-	-	-	-	-
OA MI	-	-	-	-	-
CE Cúbito	-0,27	0,20	0,58	-0,33	-0,40
CE húmero	-0,12	-0,31	-0,41	-0,24	-0,04
CE radio	-0,10	<b>-0,77*</b>	-	-0,26	-0,04
CE fémur	-0,18	-0,45	0,09	0,09	0,13
CE tibia	0,18	0,16	-0,08	-0,44	0,55
M. Fémur	-0,26	0,17	0,53	0,04	0,00
M. Tibia	-0,32	0,59	<b>0,88*</b>	-0,18	-0,32
M. Cúbito	0,35	-0,10	-0,83	0,00	-0,14
M. Radio	-0,48	0,20	0,52	0,00	-0,08
M. Húmero	-0,15	-0,04	0,19	0,09	0,11
Sexo	-0,05	0,36	0,24	-0,17	-0,01

Figura 8.5. Diagrama de dispersión entre los agrupamientos de los cambios entésicos en el radio (1= alto, 2= intermedio) y la posición del cuerpo (1= decúbito dorsal, 2= decúbito ventral)<sup>4</sup>.



<sup>4</sup> En la figura no se incluyen los agrupamientos de individuos con valores bajos porque ninguno de los individuos incluidos en este análisis se ubicaba dentro de dicho agrupamiento.

Figura 8.6. Diagrama de dispersión entre los grupos de las mediciones de la tibia (1= alto, 2= intermedio, 3= bajo) y la posición de las manos y del cuerpo (1= brazos y manos a los costados del cuerpo; 2= mano izquierda debajo de pelvis, mano derecha al costado del cuerpo; 3= brazo izquierdo flexionado debajo del cuerpo con mano sobre cara).



No se encontraron asociaciones significativas con el sexo de los individuos con ninguna de las variables mortuorias consideradas. Esto quiere decir que las prácticas mortuorias no están ligadas al sexo de los individuos. Un ejemplo de esto puede demostrarse con las posiciones de los entierros, donde si bien en algunos sitios arqueológicos hubo una correspondencia entre las posiciones y el sexo de los individuos, donde los masculinos se encuentran en decúbito dorsal y los femeninos en decúbito ventral (*e.g.* Cerro Lutz, Escuela 31), hay otros sitios donde no existe dicha relación (*e.g.* La Argentina, Cerro Lutz, Escuela 31, Arroyo Sarandí, El Cerrillo).

De los resultados expuestos, se deduce que la gran variabilidad inherente a las prácticas mortuorias de las sociedades cazadoras-recolectoras del HPI parecería tener mayor relación con otros aspectos sociales, más que con la presencia de una jerarquización social vertical. Sin embargo, hay que tener en cuenta que la cantidad de individuos sobre los cuales tenemos información mortuoria detallada es muy baja. Con lo cual, las conclusiones arribadas, por el momento, son dependientes de la muestra analizada. Entonces, teniendo en cuenta dicho recaudo, la aparente falta de relación entre los distintos aspectos morfológicos y las prácticas mortuorias se aleja de los

acercamientos teóricos que tratan a la variabilidad mortuoria como un reflejo directo de la organización social (Binford, 1971; Chapman *et al.*, 1981; O'Shea, 1984; Tainter, 1978; entre otros). A través de la asociación con objetos y diferentes características mortuorias, dicho enfoque pretende poder acceder a lo que se denominó "la persona social" (Goodenough, 1968), es decir el estatus o posición social del individuo. Estudios posteriores resaltaron la complejidad y multiplicidad de significados inherentes a las prácticas mortuorias que complicaban el acceso directo a la organización social como un reflejo prístino de ellas. En este sentido, sostienen que los cuerpos pueden ser manipulados de tal manera que son convertidos en un recurso social que es apropiado por parte de los vivos para comunicar percepciones hacia la persona muerta (Carr, 1995; Parker Pearson, 1982; Shanks y Tilley, 1982; Ucko, 1969). En el caso del HPI, debido a la falta de discriminación entre los rasgos mortuorios analizados por parte de los cambios entésicos, osteoartrosis e índices antropométricos, se puede argumentar que las prácticas mortuorias probablemente no fueron, en este caso, un reflejo de la organización social y que, por ende, tampoco estarían relacionadas con la presencia de una jerarquización social, o al menos, por el momento, es una interpretación que no puede ser sostenida. Es necesaria la adición de más variables y de más muestras de individuos con rasgos mortuorios bien identificados para poder confirmar la presencia de una diferenciación social por rangos. La mayoría de los individuos analizados en este trabajo carece de información mortuoria y, por lo tanto, no podemos saber si al ampliar la muestra se encontrarían correlaciones significativas que nos indiquen que, por ejemplo, aquellos individuos con rasgos morfológicos gráciles conformaban un sector privilegiado de la sociedad.

Por el momento, y dependientemente de la muestra analizada, podemos argumentar que es probable que la variabilidad de comportamientos funerarios observados esté vinculada con otros aspectos sociales y simbólicos que no son accesibles a través del estudio realizado en esta tesis. Al respecto, Acosta y Mazza (2015) relacionan la presencia de cráneos y dientes de carnívoros, con y sin modificación, con los sistemas de creencias que caracterizan a un gran número de poblaciones cazadoras-recolectoras, a ser el totemismo y el animismo (Bird-David, 1999; Descola, 1997; Ingold,

2000; Lévi-Strauss, 1962; Viveiros de Castro, 1998)<sup>5</sup>. La naturaleza es concebida como una prolongación de las relaciones sociales humanas, constituyendo un *continuum* en donde los seres humanos y no humanos forman parte de un mismo universo relacional (*cf.* Descola, 1997). Los sistemas de creencias, aunque con distintas variantes, son fenómenos universales que se manifiestan y materializan a través de diversos actos rituales. En las sociedades amazónicas, la relación predador-presa (entre humanos y no humanos) y las actividades cinegéticas ocupan un destacado lugar dentro de sus cosmologías (*e.g.* Viveiros de Castro, 2004). La valoración simbólica y el estatus social que adquieren determinados animales por su poder predatorio se advierte, por ejemplo, a través de la reconocida y estrecha identificación que existe entre los chamanes y los grandes carnívoros como el yaguareté (*e.g.* Descola, 1986; Reichel-Dolmatoff, 1971). Algunos sitios arqueológicos del HPI (Brazo Largo, Río Luján 1 y Don Santiago) se destacan por la presencia de cráneos de cánidos y/o félidos. Esto podría estar relacionado con el uso de sus cabezas con fines rituales, fenómeno que ha sido registrado en diversas sociedades del mundo (*e.g.* Thilderkvist, 2013; Wilson, 1999). En el área de estudio, entre las pocas y únicas crónicas etnohistóricas del siglo XVI que pueden relacionarse con la simbología animal figura la de Pero Lopes de Souza quien menciona el uso de las cabezas de yaguareté (*P. onca*) como adornos cefálicos: “[...] *se nam disse-nos que eta BEGUOAA CHANAÁ e que se chamava YNHANDÚ. E chegámos com o bargantim a terra, e logo vieram mais tres homens e hũa mulher, todos cobertos com pelles [...] elles traziam na cabeça hãs barretes das pelles das cabeças das onças, com os dentes e com tudo*” (Lopes de Souza, 1839:48). En diversos grupos cazadores-recolectores la cabeza es especialmente valorada porque es la que contiene o reside el espíritu o alma del animal (ver ejemplos en Germonpré *et al.*, 2012 y bibliografía allí citada). En este sentido, su utilización como acompañamiento mortuorio en el HPI podría estar indicando algún tipo de vínculo especial con la persona inhumada y/o con el sistema de creencias compartidas con el grupo de pertenencia.

---

<sup>5</sup> Cabe aclarar que, en casi todos los depósitos arqueológicos del HPI, la presencia de carnívoros se limita generalmente a elementos craneales, siendo muy baja o nula la representación anatómica del poscráneo. Debido a esta característica hemos sostenido que los carnívoros no fueron obtenidos con fines alimenticios (*cf.* Acosta, 2005; Acosta *et al.*, 2015), situación también considerada para otras áreas de la región pampeana (Bonomo, 2006).

Por otro lado, Acosta y Mazza (2015) señalan que es posible que los caninos de carnívoros registrados en los sitios Garín y La Argentina, hayan tenido una connotación simbólica similar a la que pudieron tener los cráneos. Diversos autores, a partir de información etnográfica y etnohistórica, han discutido arqueológicamente la posibilidad de que determinadas unidades anatómicas hayan sido utilizadas como amuletos o que connoten relaciones simbólicas con la naturaleza (Choyke, 2010; Germonpré *et al.*, 2012; Hill, 2011; Losey *et al.*, 2010). Si bien se les adjudica diferentes funciones o poderes mágicos, uno de los más conocidos es el relacionado con la caza porque a través de estos elementos, los cazadores pueden adquirir o invocar ciertas propiedades que poseen los animales (en especial predadores) y de este modo atraer a las presas (*cf.* Hill, 2011). Es por esto que su función suele tener un estrecho vínculo con el éxito en la caza, siendo una forma de materializar la relación entre el cazador y la presa (*cf.* Hill, 2011; McNiven, 2010). En otro trabajo, Acosta *et al.* (2015) sugirieron que los caninos de los carnívoros hallados en el HPI pudieron ser potencialmente usados como amuletos. Dentro de este marco, y teniendo en cuenta la importancia que tiene la relación predador/presa dentro de los sistemas animistas, no es imposible pensar que pudo existir algún tipo de nexo simbólico de estas características entre los cánidos y los félidos y las actividades cinegéticas (*e.g.* Hill, 2011). De haber sido así, la presencia de restos de carnívoros en los contextos mortuorios del HPI podría constituir una forma de reconocimiento social hacia determinados individuos por haberse destacado (directa o indirectamente) en algún aspecto relacionado con dichas actividades. Se debe tener en cuenta que, si bien en los casos analizados en el trabajo de Acosta y Mazza no se encontró ningún patrón que relacione a los individuos en cuanto a sus modalidades de inhumación, orientaciones o posiciones con los restos faunísticos mencionados, las asociaciones funerarias entre carnívoros e inhumaciones con sexo determinado fueron halladas únicamente en individuos masculinos adultos, categoría sexual frecuentemente relacionada con la caza.

Finalmente, se sostiene que los sistemas de creencias y prácticas simbólicas que habrían existido en torno a dicha relación (humanos/animales) pudieron ser uno de los tantos mecanismos que promovieron la cooperación, la comunicación y la coordinación de las relaciones sociales a través del tiempo y el espacio (Alcorta y Sosis, 2005; Richerson y Boyd, 1998). En general, estas conductas son parte de los complejos



---

adaptativos humanos, siendo además esperables en ambientes socialmente competitivos y con una alta densidad demográfica, situaciones que se ajustarían a las poblaciones cazadoras-recolectoras que habitaron el HPI durante la fase final del Holoceno tardío (*cfr.* Acosta y Loponte, 2013; Loponte, 2008).

Es importante mencionar que una limitación al análisis expuesto fueron los escasos datos etnohistóricos (o etnográficos) que existen en la región investigada sobre la funebria en general y la simbología de las especies animales en particular. Aquí también es necesario incrementar el tamaño de la muestra de individuos con datos mortuorios detallados para poder profundizar estos aspectos y evaluar si las correlaciones observadas son un efecto del tamaño muestral actual.

## CAPÍTULO IX

### Conclusiones

---

Los datos analizados en esta tesis nos permiten sostener que la organización social y económica de las sociedades cazadoras-recolectoras del humedal del Paraná inferior hacia el Holoceno tardío estaba basada, probablemente, en un sistema de diferenciación social horizontal, lo cual desestima, por el momento, las asunciones sobre la presencia de jerarquías verticales. Es decir que, la organización social y económica habría estado basada en la existencia de diferentes grupos de individuos, discriminados según las actividades que realizaban. Una organización social basada en la presencia de diferentes roles sociales es lo esperado para una población inmersa en un proceso de intensificación económica, con una tasa demográfica elevada y con evidencias de altos grados de producción cerámica, artefactos óseos, con actividades intensas de caza, pesca y recolección (*e.g.* Johnson, 1982; McGuire, 1983). Un tipo de sociedad de estas características necesita de una organización económica y social compleja, que implique la cooperación de ambos sexos, géneros y edades<sup>1</sup>.

La mayoría de los trabajos bioarqueológicos sobre marcadores óseos de actividad suelen adjudicar la variabilidad interna a cada sexo a factores hormonales, genéticos, etarios y tamaño corporal (Alves Cardoso y Henderson, 2010; Bertram y Swartz, 1991; Chen *et al.*, 2007; Churchill y Morris, 1998; Jonsson *et al.*, 2003; Jurmain, 1991; Lieverse *et al.*, 2007; Lohmander *et al.*, 2004; Lovejoy *et al.*, 2003; Manek *et al.*, 2003; Mariotti *et al.*, 2004; Milella *et al.*, 2012; Min *et al.*, 2005; Molnar, 2010; Molnar *et al.*, 2011; Niinimäki, 2011; Niinimäki *et al.*, 2013; Okanlawon, 2012; Resnick y Niwayama 1983; Robb, 1998; Rogers *et al.*, 1997; Rojas-Sepúlveda *et al.*, 2006; Roos *et al.*, 2001; Ruff *et al.*, 1994; Spector y MacGregor, 2004; Tomkinson *et al.*, 1997; Villote *et al.*, 2010; Weiss, 2003b, 2005, 2006, 2007, 2012; Wilczak, 1998; Zhai *et al.*, 2004; Zumwalt, 2006). En esta tesis hemos podido controlar los efectos de la edad y del tamaño corporal tanto en los

---

<sup>1</sup> Cabe mencionar que la ausencia de desigualdad institucional no implica desestimar la existencia de complejidad social (*e.g.* Price, 2002).

cambios entésicos como en la manifestación de la osteoartrosis y en el cálculo de índices antropométricos. A partir de estos análisis se corroboró el efecto que tienen ambas variables sobre la morfología ósea y, por ende, la necesidad de tenerlos en cuenta en esta clase de estudios. En relación a los factores genéticos, hasta el momento no se ha comprobado que haya habido diferencias en este sentido entre los individuos del área de estudio. De hecho, los resultados obtenidos sobre la osteoartrosis no se condicen con los esperados según los trabajos de otros investigadores que sostienen una etiología hereditaria. Además, la presencia de asimetría bilateral en todas las variables morfológicas analizadas refuerza aún más una causalidad relacionada con las actividades cotidianas que con factores genéticos. Por último, si bien los niveles de hormonas esteroides pueden estar interviniendo en las diferencias observadas entre los individuos, sostenemos que su influencia habría sido muy escasa. Tradicionalmente, se sostiene que los individuos femeninos presentan una menor masa muscular que los individuos masculinos debido, principalmente y entre otros factores, a una mayor tasa de estrógenos por sobre la testosterona. Sin embargo, en la muestra analizada hemos visto que ciertas entesis, como así también mediciones antropométricas, son mayores entre los individuos femeninos en relación con los masculinos. Lo mismo sucede con la presencia de osteoartrosis. Se ha sostenido que debido a esta influencia hormonal las mujeres presentan una mayor predisposición que los hombres. No obstante, para ciertas articulaciones, los individuos masculinos registraron una mayor prevalencia de osteoartrosis. A pesar de estos argumentos, hemos incluido en nuestra futura agenda de trabajo la realización de análisis hormonales en una muestra de individuos masculinos y femeninos. Descartados estos factores es altamente probable que las diferencias entre los sexos y la variabilidad interna a cada uno de ellos se deban a la realización de diferentes actividades, que, debido a la intensidad que cada una de ellas demandaba, produjeron cambios en la morfología ósea de los individuos. Sin embargo, debe tenerse en cuenta los recaudos metodológicos explicados en el capítulo anterior sobre la determinación sexual de los elementos óseos aislados. Si bien los porcentajes de asignaciones correctas son altos, es posible que algunos individuos hayan sido erróneamente clasificados como masculinos o femeninos. Es necesaria la adición de más muestras con elementos anatómicos diagnósticos del sexo (pelvis y cráneo) para evaluar fehacientemente las diferencias y agrupaciones de individuos observadas. Por otro lado,

también es necesaria la ampliación de fechados radiocarbónicos sobre los individuos analizados, para evaluar que las diferencias y similitudes observadas sean producto de diferencias cronológicas.

Los resultados obtenidos son más confiables cuando el número de individuos analizados es sustancialmente alto. Como se demostró a lo largo de los resultados, aquellos referidos a la muestra de esqueletos completos difieren sustancialmente de los derivados del análisis de las unidades anatómicas aisladas. Esto es una clara consecuencia del aumento del tamaño muestral. Cuando una muestra es pequeña, las variaciones y diferencias observadas entre los individuos seguramente están más relacionadas con el patrón de variación biológica de la población, más que con diferencias propiamente dichas entre agrupamientos de individuos. Al aumentar la cantidad de individuos, la muestra se convierte en más representativa de la población estudiada y, por ende, sus resultados son más fiables (Hawkey y Merbs, 1985; Meyer *et al.*, 2011).

En relación al párrafo anterior es importante señalar la relevancia que tienen en todo tipo de estudio el análisis de las colecciones de museos nacionales, cuyo valor ha sido demostrado en varios trabajos dentro del país (Del Papa *et al.*, 2011; Gordón, 2009; Guichón y Suby, 2006; Mazza, 2015a; Scabuzzo, 2013). Si bien, las técnicas de excavación y de conservación de los elementos óseos empleadas a fines del siglo XIX y principios del XX limitan algunos análisis (como ser en nuestro caso la imposibilidad de unir los elementos óseos aislados para estudiar el esqueleto completo y estimar la edad de los individuos), no por eso deben ser excluidos. En esta tesis se demostró el gran potencial que presentan para analizar las variaciones morfológicas entre los individuos y derivar interpretaciones que se relacionen con la diferenciación social de poblaciones cazadoras-recolectoras, aspecto que habría sido difícil de arribar únicamente a través de un bajo tamaño muestral y/o de los patrones mortuorios observados en algunos individuos. En cuanto a esto último, si bien las relaciones entre la vida y la muerte pueden ser abordadas a través del análisis de los objetos que rodean a los entierros o por medio de las modalidades de inhumación, se ha demostrado que las prácticas mortuorias son el resultado de una compleja trama de relaciones sociales y simbólicas (Carr, 1995; Parker Pearson, 1982; Shanks y Tilley, 1982; Ucko, 1969). Por lo tanto, los estudios sobre los restos óseos humanos que registran modificaciones acontecidas

durante la vida del individuo y que son visibles una vez que la persona muere, permiten un mejor acceso a la relación existente entre el individuo muerto y la sociedad (Havelková *et al.*, 2013; Knüsel *et al.*, 1997; Molnar, 2006; Palmer, 2012; Porčić y Stefanivić, 2009; Robb, 1998; Robb *et al.*, 2001; Rodrigues, 2005; Sofaer, 2006; Woo y Sciulli, 2013). En vez de inferir la presencia de diferenciación social a través de las prácticas mortuorias, las modificaciones en la morfología ósea permiten acceder a las formas en que los roles sociales e identidades conforman una institución social que impacta sobre el cuerpo (Alberti, 2001; Ingold, 1993; Mauss, 2001 [1934]; Sofaer, 2006). Por supuesto, no todas las acciones realizadas por un individuo durante su vida tienen un efecto sobre el esqueleto. Aquellas que lo hacen, son referidas como prácticas severas o prolongadas que fueron realizadas repetitivamente desde una edad temprana y que, dada la plasticidad ósea como así también la predisposición fisiológica de cada individuo, exacerbaron o indujeron cambios morfológicos o degenerativos óseos.

El estudio realizado en esta tesis debe complementarse con más muestras y análisis que conforman parte de nuestra agenda de trabajo a realizarse en un mediano y corto plazo. En primer lugar, se destaca la necesidad de aumentar el tamaño de la muestra de individuos completos para poder analizar si en una muestra mayor se mantiene el efecto que tiene la edad sobre los patrones morfológicos observados. Esto trae aparejado también un aumento en la información sobre los patrones mortuorios, no sólo de individuos adultos, sino también de subadultos, a través de los cuales se pueda enriquecer la variabilidad de las conductas mortuorias y así reevaluar la relación con los patrones morfológicos óseos. También se necesitan muestras que provengan de rangos cronológicos más tempranos para evaluar si las diferencias y prácticas sociales cambiaron a lo largo del tiempo. Para esto es necesario profundizar las excavaciones en otros sectores del humedal del Paraná inferior, como ser las zonas de Pradera Alta del Ibicuy y Praderas y Sabanas. Por otro lado, es importante complementar las conclusiones mencionadas con otras líneas de análisis, como por ejemplo: un estudio pormenorizado de los patrones de desgaste dental que puedan estar sugiriendo la presencia de prácticas paramasticatorias en ciertos individuos, el análisis de la geometría transversal de los huesos largos a través de tomografías computadas para evaluar diferencias entre los individuos que complementen los cambios morfológicos observados y que puedan relacionarse con actividades. A su vez, el estudio de las

---

patologías óseas también abrirá una vía de investigación que nos permitirá acceder a las condiciones de salud y enfermedad de la población analizada, de los cuales se podrá inferir diferencias entre los individuos, interpretables en términos de diferencias sociales. Por último, cada una de estas variables, sumadas a las analizadas en esta tesis, serán estudiadas en los restos óseos correspondientes a las poblaciones horticulturas de origen amazónico que arribaron al área hacia los 700 años AP, denominadas genéricamente como guaraníes (Loponte y Acosta, 2003-2005, 2013). De esta forma y a medida que avancemos con los diferentes estudios propuestos, incrementaremos nuestro conocimiento y comenzaremos a comprender un poco más el estilo de vida de las poblaciones humanas que habitaron el humedal del Paraná inferior.

## Bibliografía

- Acosta, A. 1997. Tafonomía de restos óseos humanos del norte de la provincia de Buenos Aires. *Actas de las II Jornadas Chivilcoyanas en Ciencias Sociales y Naturales*:11-15.
2005. *Zooarqueología de cazadores-recolectores del extremo nororiental de la provincia de Buenos Aires (humedal del río Paraná inferior, Región Pampeana, Argentina)*. Tesis de doctorado, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
- Acosta, A., S. Ali, N. Buc, N. Davrieux, V. Di Prieto, D. Loponte, B. Mazza, L. Mucciolo, M. Pérez, V. Ríos Román, R. Sacur Silvestre, D. Vigliocco y R. Zattera. 2013. Variabilidad arqueológica en el tramo final del humedal del Paraná inferior durante el Holoceno tardío. *Libro de resúmenes del 5to Encuentro de Discusión de Arqueología del Nordeste Argentino*, pp. 76-77.
- Acosta, A., N. Buc, M. Ramírez, F. Prevosti y D. Loponte. 2015. Producción y uso de objetos ornamentales elaborados sobre dientes de carnívoros en contextos arqueológicos del humedal del Paraná inferior. *Revista del Museo de Antropología*. En prensa.
- Acosta, A., W. Calzato, C. López, D. Loponte y M. Rodríguez. 1991. Sitios arqueológicos en la cuenca del río Luján. *Boletín del Centro* 2:21-28.
- Acosta, A., S. Escudero, M. R. Feuillet Terzaghi, D. Loponte y L. Pérez Jimeno. 2010a. Conectando registros: Variabilidad arqueológica en la cuenca del Paraná. En *Mamül Mapu: pasado y presente desde la arqueología pampeana*, editado por M. Berón; M. Bonomo; C. Montalvo; C. Aranda y M. Carrera Aizpitarte, pp. 241-252. Libros del Espinillo, Buenos Aires.
- Acosta, A. y D. Loponte. 2002-2004. Presas y predadores: Avances en el conocimiento de la composición isotópica de la dieta de los grupos prehispánicos del sector centro-oriental de la región Pampeana. *Arqueología* 12:105-135.
2006. *Informe sobre las investigaciones realizadas en el sitio arqueológico "Cerro Lutz", Provincia de Entre Ríos (Humedal del Paraná Inferior)*. Secretaría de Cultura de la Nación, Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano.
2010. Registro de perros prehispánicos (*Canis familiaris*) en el sector centro-oriental de la región Pampeana. En *Arqueología Argentina en el Bicentenario de la Revolución de Mayo*, editado por R. Bárcena y H. Chiavazza, pp. 1823-1828. Vol. 5 Mendoza, Argentina.
2012. Registro de pinnípedos en contextos arqueofaunísticos de cazadores-recolectores del nordeste de la provincia de Buenos Aires. *Arqueología* 19(2):363-369.
2013. Complejidad social y estrategias de subsistencia de las poblaciones cazadoras-recolectoras del humedal del Paraná inferior. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología, Series Especiales* 4: 60-74.
- Acosta, A., D. Loponte y C. García Esponda. 2011a. Primer registro de perro doméstico prehispánico (*Canis Familiaris*) entre los grupos cazadores recolectores del humedal del Paraná inferior (Argentina). *Antípoda* 13:175-199.
- Acosta, A., D. Loponte y L. Mucciolo. 2010b. Comparando estrategias de explotación faunística en el humedal del Paraná inferior: Cazadores-recolectores versus horticultores amazónicos. En *Zooarqueología a principios del siglo XXI. Aportes teóricos, metodológicos y casos de estudio*, editado por M. Gutiérrez; M. De Nigris; P. Fernández; M. Giardina; A. Gil; A. Izeta; G. Neme y H. Yacobaccio, pp. 177-188. Ediciones del Espinillo, Buenos Aires.

- Acosta, A., D. Loponte y P. Tchilingurian. 2010c. Análisis comparativo sobre la estructura y los procesos de formación de los depósitos arqueológicos en el humedal del río Paraná inferior (delta del Paraná). En *Arqueología de cazadores recolectores en la Cuenca del Plata*, editado por G. Cocco y M. R. Feuillet Terzaghi, pp 191-208. Centro de Estudios Hispanoamericanos, Santa Fe.
- Acosta, A. y B. Mazza. 2015. Restos óseos humanos y faunísticos: Su relación en el espacio mortuorio en contextos de cazadores-recolectores del humedal del Paraná inferior (Argentina). Trabajo enviado a *Pesquisas Antropología*.
- Acosta, A., L. Mucciolo, J. Musali y M. P. Arrizurieta. 2011b. Avances y problemas relacionados con el estudio del registro arqueofaunístico generado por los grupos cazadores-recolectores del extremo sur de la provincia de Entre Ríos (humedal del Paraná inferior). En *Avances y perspectivas en la Arqueología del Nordeste*, editado por M. R. Feuillet Terzaghi; M. B. Colasurdo; J. Sartori y S. Escudero, pp. 43-58, Santa Fé, Argentina.
- Acosta, A. y L. Pafundi. 2005. Zooarqueología y tafonomía de *Cavia aperea* en el humedal del Paraná inferior. *Intersecciones en Antropología* 6:3-19.
- Acosta, A. y V. Ríos Roman. 2013. Explotación prehispánica de palmeras por grupos cazadores-recolectores y horticultores del extremo sur de Sudamérica: El caso del humedal del Paraná inferior (Argentina). *Pesquisas Antropología* 70:197-216.
- Acsádi, G. y J. Nemeskéri. 1970. *History of human life span and mortality*. Budapest, Akadémiai Kiadó.
- Albanese, J., H. Cardoso y S. Saunders. 2005. Universal methodology for developing univariate sample-specific sex determination methods: an example using the epicondylar breadth of the humerus. *Journal of Archaeological Science* 32: 143-152.
- Alberti, B. 2001. De género a cuerpo: Una reconceptualización y sus implicaciones para la interpretación arqueológica. *Intersecciones en Antropología* 2:61-72.
- Alcorta, C. y R. Sosis. 2005. Ritual, emotion, and sacred symbols: The evolution of religion as an adaptive complex. *Human Nature* 16: 323-359.
- al-Oumaoui, I., S. Jiménez-Brobeil y P. du Souich. 2004. Markers of activity patterns in some populations of the Iberian Peninsula. *International Journal of Osteoarchaeology* 14:343-359.
- Alves Cardoso, F. y C. Henderson. 2010. Enthesopathy formation in the humerus: Data from known age-at-death and known occupation skeletal collections. *American Journal of Physical Anthropology* 141:550-560.
2013. The categorisation of occupation in identified skeletal collections: A source of bias? *International Journal of Osteoarchaeology* 23: 186-196.
- Ameghino, F. 1947. *La antigüedad del hombre en el Plata*. Editorial Intermundo, Buenos Aires.
- Ammann, M., M. Arrieta, M. Croatto, L. Bernardi, O. Mendonça y M. Bordach. 2010. Descripción e interpretación de marcadores bioarqueológicos del sitio Médano Petroquímica, departamento Puelén, provincia de La Pampa. En *Mamül Mapu: pasado y presente desde la arqueología pampeana*, editado por M. Berón; L. Luna; M. Bonomo; C. Montalvo; C. Aranda y M. Carrera Aizpitarte, pp. 105-112. Editorial Libros del Espinillo, Argentina.
- Antona Montoro, A.M., S. Pérez Martín, A. González Martín, A. Rodríguez González, J. Rascón Pérez y F. Robles Rodríguez. 2001. Limitaciones en la aplicación de las fórmulas discriminantes del astrágalo y del calcáneo para la determinación del sexo. *VI Congreso Nacional de Paleopatología. ¿Dónde estamos? Pasado, presente y futuro de la Paleopatología*.
- Aparicio, F. 1939. Las culturas indígenas del Río de la Plata. El Paraná y sus tributarios. En *Historia de la Nación Argentina*, editado por R. Levene, pp. 419-422. El Ateneo, Buenos Aires.



- Arenal, I. y C. Rúa Vaca. 1990. *Antropología de una población medieval vizcaína, San Juan de Momoito, Garai*. Eusko Ikaskuntza, España.
- Arenas, P. 2003. *Etnografía y alimentación entre los Toba-Nachilamole#ek y Wichí-Lhuku'tas del Chaco Central: Argentina*. Pastor Arenas, Buenos Aires.
- Armelagos, G. J. 1998. Introduction: Sex, gender and health status in prehistoric and contemporary populations. En *Sex and Gender in Paleopathological Perspective*, editado por A. L. Grauer y P. L. Stuart-Macadam, pp. 1-10. Tavistock, Londres.
- Arnold, B. 2002. 'Sein und Werden': gender as process in mortuary ritual. En *In Pursuit of Gender: Worldwide Archaeological Approaches*, editado por S. Milledge Nelson y M. Rosen-Ayalon, pp. 239-256. AltaMira Press, Walnut Creek.
- Arrieta, M. 2012. *Biología esquelética y estrategias adaptativas. Salud y enfermedad en poblaciones prehistóricas del noroeste argentino*. Tesis de doctorado. Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales. Universidad Nacional de Río Cuarto.
- Arrieta, M. y O. Mendonça. 2011. Enfermedad degenerativa articular y uso del cuerpo en Rincón Chico 21 (Santa María, Catamarca). *Revista Argentina de Antropología Biológica* 13(1):3-17.
- Arrizurieta, M. P., L. Mucciolo y J. Musali. 2010. Análisis arqueofaunístico preliminar del sitio Cerro Lutz. En *Mamül Mapu: pasado y presente desde la arqueología pampeana* editado por M. Berón; L. Luna; M. Bonomo; C. Montalvo; C. Aranda y M. Carrera Aizpitarte, pp. 335-348. vol. I. Editorial Libros del Espinillo, Ayacucho, Buenos Aires.
- Auerbach, B. y C. Ruff. 2004. Human body mass estimation: A comparison of "morphometric" and "mechanical" methods. *American Journal of Physical Anthropology* 125: 331-342.
- Aufderheide, A. y C. Rodríguez-Martín. 1998. *The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology*. Cambridge University Press, Inglaterra.
- Baccino, E., D. Ubelaker, L.-A. Hayek y A. Zerilli. 1999. Evaluation of seven methods of estimating age at death from mature human skeletal remains. *Journal of Forensic Sciences* 44(5): 931-936.
- Baffi, E. I., M. F. Torres y J. Cocilovo. 1996. La población prehispánica de Las Pirguas (Salta, Argentina). Un enfoque integral. *Revista Argentina de Antropología Biológica* 1(1):204-218.
- Bailey, A. y L. Knott. 1999. Molecular changes in bone collagen in osteoporosis and osteoarthritis in the elderly. *Experimental Gerontology* 34:337-351.
- Bailey, A., T. Sims, E. Ebbesen, J. Mansell, J. Thomsen y L. Mosekilde. 1999. Age-related changes in the biochemical properties of human cancellous bone collagen: Relationship to bone strength. *Calcified Tissue International* 65:203-210.
- Baker, K., L. Xu, Y. Zhang, M. Nevitt, J. Niu, P. Aliabadi, W. Yu y D. Felson. 2004. Quadriceps weakness and its relationship to tibiofemoral and patellofemoral knee osteoarthritis in chinese. *Arthritis and Rheumatism* 50(6):1815-1821.
- Balandier, G. 1975. *Antropo-lógicas*. Edicions 62 S.A., Barcelona.
- Balesta, B., C. Paleo, M. Pérez Meroni y N. Zagorodny. 1997. Revisión y estado actual de la investigaciones arqueológicas en el Parque Costero Sur. En *Arqueología Pampeana en la década de los '90*. Editado por M. Berón y G. Politis, pp. 147-158. Museo de Historia Natural de San Rafael -ICUAPA. Argentina.
- Barceló, J. 2008. *Arqueología y estadística. Introducción al estudio de la variabilidad de las evidencias arqueológicas*. Servicio de Publicaciones de la Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, España.

- Barnes, J. y D. Wescott. 2008. Sex determination of Mississippian skeletal remains from humeral measurements. *The Missouri Archaeologist* 68: 133-137.
- Barrientos, G. 2001. Una aproximación bioarqueológica al estudio del poblamiento prehispánico tardío del Sudeste de la Región Pampeana. *Intersecciones en Antropología* 2:3-18.
2002. The archaeological analysis of death-related behaviors from an evolutionary perspective: Exploring the bioarchaeological record of early american hunter-gatherers. En *Perspectivas Integradoras entre Arqueología y Evolución*, editado por J. Martínez y J. L. Lanata, pp. 221-253. vol. Serie Teórica. Vol. 1. Investigaciones Arqueológicas y Paleontológicas del Cuaternario Pampeano, UNCPB, Olavarría.
- Bedford, M.E., K.F. Russell, O. Lovejoy, R. Meindl, S.W. Simpson y P.L. Stuart-Macadam. 1993. Test of the multifactorial aging method using skeletons with known ages-at-death from the Grant collection. *American Journal of Physical Anthropology* 91: 287-297.
- Béguelin, M. 2009. *Variación Geográfica en la Morfología del Esqueleto Postcranial de las Poblaciones Humanas de Pampa y Patagonia durante el Holoceno Tardío: Una Aproximación Morfométrica*. Tesis de doctorado. Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo La Plata.
2010. Tamaño corporal y temperatura ambiental en poblaciones cazadoras-recolectoras del Holoceno tardío de Pampa y Patagonia. *Revista Argentina de Antropología Biológica* 12(1): 27-36.
- Béguelin, M. y P. González. 2008. Estimación del sexo en poblaciones del sur de Sudamérica mediante funciones discriminantes para el fémur. *Revista Argentina de Antropología Biológica* 10(2):55-70.
- Behrensmeyer, A. K.. 1978. Taphonomic and Ecologic Information from Bone Weathering. *Peleobiology* 4:150-162.
- Benjamin, M., E. J. Evans y L. Copp. 1986. The histology of tendon attachments to bone in man. *Journal of Anatomy* 149: 89-100.
- Benjamin, M., T. Kumai, S. Milz, B.M. Boszczyk, A.A. Boszczyk y J.R. Ralphs. 2002. The skeletal attachment of tendons - tendon "entheses". *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology* 133(4): 931-945.
- Benjamin, M., S. Qin y J.R. Ralphs. 1995. Fibrocartilage associated with human tendons and their pulleys. *Journal of Anatomy* 187: 625-633.
- Benjamin, M. y J. R. Ralphs. 1998. Fibrocartilage in tendons and ligaments - an adaptation to compressive load. *Journal of Anatomy* 193:481-494.
- Benjamin, M., H. Toumi, J. R. Ralphs, G. Bydder, T. M. Best y S. Milz. 2006. Where tendons and ligaments meet bone: attachment sites ('entheses') in relation to exercise and/or mechanical load. *Journal of Anatomy* 208:471-490.
- Bernal, V. 2008. *Procesos de diferenciación biológica entre poblaciones humanas del Holoceno tardío de Patagonia. Una aproximación desde la variación métrica dental*. Tesis doctoral inédita Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata La Plata.
- Bernal, V., P. Novellino, P. González y I. Pérez. 2007. Role of wild plant foods among late Holocene hunter-gatherers from central and north Patagonia (South America): An approach from dental evidence. *American Journal of Physical Anthropology* 133:1047-1059.
- Bernard, K. y P. Moore-Jansen. 2009. Quantifying Male and Female Shape Variation in the Mastoid Region of the Temporal Bone. *5th Annual GRASP Symposium*. Wichita State University. pp. 80-81.

- Berreman, G. 1978. Scale and social relations. *Current Anthropology* 19:225-247.
- Bertoni, B., M. Portas y M. Sans. 2000. Relaciones morfológicas de las poblaciones prehistóricas del Uruguay: análisis de restos esqueléticos humanos. En *Arqueología de las Tierras Bajas*, editado por A. Durán y R. Bracco, pp. 369-384. Ministerio de Educación y Cultura, Montevideo.
- Bertram, J. y S. Swartz. 1991. The "law of bone transformation": A case of crying Wolff? *Biological Reviews* 66:245-273.
- Béteille, A. 2002. Inequality. En *Encyclopedia of social and cultural anthropology*, editado por A. Barnard y J. Spencer. Routledge, Londres.
- Binford, L. 1971. Mortuary Practices: their Study and their Potential. En *Approaches to the Social Dimensions of Mortuary Practices*, editado por J. A. Brown, pp. 6-29. Society for American Archaeology Memoirs 25, Washington DC.
- Bird-David, N. 1999. "Animism" revisited: Personhood, environment, and relational epistemology. *Current Anthropology* 40 (1), pp. S67-S91.
- Black III, T. 1978. A New method for assessing the sex of fragmentary skeletal remains: Femoral shaft circumference. *American Journal of Physical Anthropology* 48: 227-232.
- Bó, R. 2006. Situación ambiental en la ecorregión Delta e Islas del Paraná. En *La situación ambiental argentina 2005*, editado por A. Brown, U. Martínez Ortiz, M. Acerbi y J. Corcuera, pp. 130-174. Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires.
- Bó, R. y R. Quintana. 2010. *Impactos de los cambios en el régimen hidrológico por actividades humanas sobre la vegetación y la fauna silvestre. Informe final.*
- Bocaege, E., L.T. Humphrey y S. Hillson. 2010. Technical note: A new three-dimensional technique for high resolution quantitative recording of perikymata. *American Journal of Physical Anthropology* 141: 498-503.
- Bollini, G., J. Atencio y S. Colantonio. 2012. Análisis odontométrico de cuatro series craneanas de aborígenes argentinos. *Revista Argentina de Antropología Biológica* 14:69-80.
- Bonaparte, J. 1951. Nota preliminar de un paradero aborigen en Cañada Honda (Baradero). *Arqueología Serie B: 1- 7*. Museo popular de Ciencias Naturales Carlos Ameghino, Mercedes.
- Bonetto, A. y S. Hurtado. 1999. Región 1. Cuenca del Plata. En *Los humedales en la Argentina. Clasificación, situación actual, conservación y legislación*, editado por P. Canevari; D. Blanco; E. Bucher; G. Castro y I. Davidson, pp. 31-72. Wetlands International, Buenos Aires, Argentina.
- Bonfils, C. 1962. Los suelos del Delta del Río Paraná. Factores generadores, clasificación y uso. *Revista de Investigación Agraria* 16(3):257-370.
- Bonomo, M. 2006. Un acercamiento a la dimensión simbólica de la cultura material en la región Pampeana. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXXI*, pp. 89-115.
- Bonomo, M., F. Aceituno Bocanegra, G. Politis y M. Pochetino. 2011a. Pre-hispanic horticulture in the Paraná delta (Argentina): Archaeological and historical evidence. *World Archaeology* 43(4):557-579.
- Bonomo, M., I. Capdepon y A. Matarrese. 2009. Alcances en el estudio de colecciones. Los materiales arqueológicos del delta del río Paraná depositados en el museo de La Plata (Argentina). *Arqueología Suramericana* 5(1):68-101.
- Bonomo, M., G. Politis y G. Camila. 2011b. Montículos, jerarquía social y horticultura en las sociedades indígenas del delta del río Paraná (Argentina). *Latin American Antiquity* 22(3):297-333.
- Borrero, L.. 1994-1995. Arqueología de la Patagonia. *Palimpsesto, Revista de Arqueología* 4:9-69.

- Boulle, E. L.. 2001. Evolution of two human skeletal markers of the squatting position: A diachronic study from antiquity to the Modern age. *American Journal of Physical Anthropology* 115:50-56.
- Brickley, M., S. Mays y R. Ives. 2010. Evaluation and interpretation of residual rickets deformities in adults. *International Journal of Osteoarchaeology* 20:54-66.
- Bridges, P. 1991. Degenerative joint disease in hunter-gatherers and agriculturalists from the southeastern United States. *American Journal of Physical Anthropology* 85:379-391.
1993. The effect of variation in methodology on the outcome of osteoarthritic studies. *International Journal of Osteoarchaeology* 3:289-295.
1994. Vertebral arthritis and physical activities in the prehistoric southeastern United States. *American Journal of Physical Anthropology* 93:83-93.
- Bridges, P., J. Blitz y M. Solano. 2000. Changes in long bone diaphyseal strength with horticultural intensification in west-central Illinois. *American Journal of Physical Anthropology* 112:217-238.
- Brooks, S. T. y J. M. Suchey. 1990. Skeletal age determination based on the os pubis: a comparison of the Acsádi-Nemeskéri and Suchey-Brooks methods. *Human Evolution* 5(3): 227-238.
- Brothwell, D. R.. 1987. *Desenterrando huesos. La excavación, tratamiento y estudio de restos del esqueleto humano*. Fondo de Cultura Económica, México.
- Brunazzo, G. 1999. Investigaciones arqueológicas en el sitio La Norma (Partido de Berisso, Provincia de Buenos Aires, Argentina). *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Tomo 3: 101-106. La Plata.
- Brunazzo, G. y S. Rivera. 1997. Rescatando dos canoas de las aguas del olvido. Un aporte al conocimiento de embarcaciones indígenas recuperadas en el partido de Berisso. *Revista Museo* 2(9):87-91.
- Buc, N. 2007. Ser o no ser: arpones y "arpones B" en el humedal del Paraná inferior. En *Arqueología en las Pampas*, editado por C. Bayón; A. Pupio; M. I. González; N. Flegenheimer y M. Frère, pp. 325-342. vol. 1. Sociedad Argentina de Antrpología, Argentina.
- 2010a. Tecnología ósea de cazadores-recolectores del humedal del Paraná inferior. (Bajíos Ribereños Meridionales). En *Arqueología de la cuenca del Plata, Serie Monográfica*, editado por D. Loponte y A. Acosta. Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano.
- 2010b. Algo más que simples puntas. Explorando la variabilidad en la tecnología ósea del Paraná inferior. En *Avances y perspectivas en la arqueología del Nordeste*, editado por M. R. Feuillet Terzaghi; M. B. Colasurdo; J. Sartori y S. Escudero, pp. 59-68, Buenos Aires.
- 2010c. Nuevos aportes a la tecnología ósea de la cuenca inferior del río Paraná (Bajíos Ribereños Meridionales, Argentina). *Arqueología Iberoamericana* 8:21-51.
2011. Experimental series and use-wear in bone tools. *Journal of Archaeological Science* 38(3):546-557.
- Buc, N. y V. Coronel. 2013. Revisando la colección de instrumentos óseos de L. M. Torres (D25 Museo de Ciencias Naturales de La Plata). *Arqueología* 19(2):245-269.
- Buc, N. y D. Loponte. 2007. Bone tool types and microwear patterns: some examples from the Pampa region, south America. En *Bones as tools: Current methods and interpretations in worked bone studies*, editado por C. Gates St-Pierre y R. B. Walker, pp. 143-157. BAR International Series 1622, Inglaterra.
- Buc, N. y R. Silvestre. 2005. Funcionalidad y complementariedad de los conjuntos líticos y óseos en el humedal del nordeste de la provincia de Buenos Aires: Anahí, un caso de estudio. *Intersecciones en Antropología* 7:129-146.

2010. Distribución de artefactos líticos y óseos en el humedal del Paraná inferior. Relacionando conjuntos del norte y sur del Paraná Guazú. En *Arqueología de cazadores-recolectores en la cuenca del Plata*, editado por G. Cocco y M. R. Feuillet Terzaghi, pp. 171-188. Centro de Estudios Hispanoamericano, Argentina.
- Buckberry, J. L. y A. T. Chamberlain. 2002. Age estimation from the auricular surface of the ilium: A revised method. *American Journal of Physical Anthropology* 119: 231-239.
- Buikstra, J. y D. Ubelaker. 1994. *Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains*. Arkansas Archeological Survey, Arkansas.
- Burkart, R., O. Bárbaro, R. Sánchez y D. Gómez. 1999. *Eco-regiones de la Argentina*. Administración de Parques Nacionales. Programa de Desarrollo Institucional Ambiental. Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable.
- Byrd, B. y C. Monahan. 1995. Death, mortuary ritual, and Natufian social structure. *Journal of Anthropological Archaeology* 14:251-287.
- Cabrera, L. y E. Zardini. 1978. *Manual de flora de los alrededores de Buenos Aires*. Editorial ACME, Buenos Aires.
- Caggiano, M. A. 1984. Prehistoria del NE. Argentino. Sus vinculaciones con la República Oriental del Uruguay y Sur de Brasil. *Pesquisas, Antropología* 38:5-109.
- Caggiano, M. A., O. B. Flores, M. G. Méndez y S. A. Salceda. 1978. Nuevos aportes para el conocimiento antropológico del Delta del Paraná. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XII:155-174.
- Cannon, A. 2005. Gender and agency in mortuary fashion. En *Interacting with the Dead. Perspectives on Mortuary Archaeology for the New Millennium*, editado por G. Rakita; J. Buikstra; L. Beck y S. Williams, pp. 41-65. University Press of Florida, Gainesville.
- Capasso, L., K. Kennedy y C. Wilczak. 1998. *Atlas of Occupational Markers on Human Remains*. Edigrafital S.P.A. Teramo, Italia.
- Carlson, K., F. Grine y O. Pearson. 2007. Robusticity and sexual dimorphism in the postcranium of modern hunter-gatherers from Australia. *American Journal of Physical Anthropology* 134:9-23.
- Carr, C. 1995. Mortuary practices: Their social, philosophical - religious, circumstantial, and physical determinants. *Journal of Archaeological Method and Theory* 2(2):105-200.
- Castiñeira, C., A. Blasi, M. Bonomo, G. Politis y E. Apolinaire. Modificación antrópica del paisaje durante el Holoceno tardío: Las construcciones monticulares en el Delta Superior del río Paraná. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 71(1): 33-47.
- Cavallotto, J., R. Violante y F. Colombo. 2005. Evolución y cambios ambientales de la llanura costera de la cabecera del río de la Plata. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 60(2):353-367.
- Cavallotto, J., R. Violante y G. Parker. 2004. Sea-level fluctuations during the last 8600 years in the la Plata river (Argentina). *Quaternary International* 114:155-165.
- Cerejo, R., D. Dunlop, S. Cahue, D. Channin, J. Song y L. Sharma. 2002. The influence of alignment on risk of knee osteoarthritis progression according to baseline stage of disease. *Arthritis and Rheumatism* 46(10):2632-2636.
- Chaisson, C., Y. Zhang, L. Sharman, W. Kannel y D. Felson. 1999. Grip strength and the risk of developing radiographic hand osteoarthritis. *Arthritis and Rheumatism* 42(1):33-38.
- Chamay, A. y P. Tschantz. 1972. Mechanical influences in bone remodeling. Experimental research on Wolff's law. *Journal of Biomechanics* 5:173-180.

- Chaplin, J. M. y I. A. Stewart. 1998. The prevalence of exostoses in the external auditory meatus of surfers. *Clinical Otolaryngology* 23:326-330.
- Chapman, N. 1997. Evidence for spanish influence on activity induced musculoskeletal stress markers at Pecos Pueblo. *International Journal of Osteoarchaeology* 7:497-506.
- Chapman, R. 2003. *Archaeologies of Complexity*. Routledge, Londres.
- Chapman, R. y K. Randsborg. 1981. Approaches to the archaeology of death. En *The Archaeology of Death*, editado por R. Chapman; I. Kinnes y K. Randsborg, pp. 1-24. Cambridge University Press, Cambridge.
- Chapman, R., I. Kinnes y K. Randsborg. 1981. *The Archaeology of Death*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Charles, D. K. y J. Buisktra. 1983. Archaic mortuary sites in the central Mississippi drainage: Distribution, structure, and behavioral implications. En *Archaic Hunter and Gatherers in the American Midwest*, editado por J. L. Phillips y J. A. Brown, pp. 117-145. Academic Press, New York.
- Chen, X., C. Macica, A. Nasiri, S. Judex y A. Broadus. 2007. Mechanical regulation of PTHrP expression in entheses. *Bone* 41(5): 752-759.
- Chillida, L. A. 1943. Características métricas y morfológicas del húmero en los aborígenes argentinos. *Revista del Instituto de Antropología de la Universidad Nacional de Tucumán* 3(1):197-227.
- Churchill, S. y A. Morris. 1998. Muscle marking morphology and labour intensity in prehistoric Khoisan foragers. *International Journal of Osteoarchaeology* 8:390-411.
- Choyke, A. 2010. The Bone is the beast: Animal amulets and ornaments in power and magic. En *Anthropological Approaches to Zooarchaeology: Colonialism, Complexity, and Animal Transformations*, editado por Douglas Campana, Pamela Crabtree, Susan deFrance, Justin Lev-Tov y Alice Choyke, pp. 197-209. Oxford Books, Oxford.
- Cigliano, M. E. 1963. Arqueología del NE de la provincia de Buenos Aires. *Anales Comisión Investigaciones Científicas* IV:471-511.
- Cigliano, M. E., P. I. Schmitz y M. A. Caggiano. 1971. Sitios cerámicos prehispánicos en la costa septentrional de la provincia de Buenos Aires y de Salto Grande, Entre Ríos. *Anales de la Comisión de Investigaciones Científicas* CXCI(III-IV):129-191.
- Cocilovo, J. y J. Di Rienzo. 1984-1985. Un modelo biológico para el estudio del poblamiento prehispánico del territorio argentino. Correlación fenético-espacial. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 16:119-135.
- Cocilovo, J. y W. Neves. 1988-1989. Afinidades biológicas entre las poblaciones prehistóricas del Litoral de Brasil y de Argentina. Primera aproximación. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 17(2):31-56.
- Coggon, D., P. Croft, S. Kellingray, D. Barret, M. McLaren y C. Cooper. 2000. Occupational physical activities and osteoarthritis of the knee. *Arthritis and Rheumatism* 43(7):1443-1449.
- Collier, J. y S. Yanagisako. 1987. *Gender and kindship: Essays toward an unified analysis*. Stanford University Press, Standford.
- Collier, S. 1989. The influence of economic behaviour and environment upon robusticity of the post-cranial skeleton: a comparison of Australian Aborigines and other populations. *Archaeology in Oceania* 24(1): 17-30.
1993. Sexual dimorphism in relation to big-game hunting and economy in modern human populations. *American Journal of Physical Anthropology* 91:485-504.



- Conkey, M., y Spector J. 1984. Archaeology and the study of gender. En: M. Schiffer. *Advances in Archaeological Method and Theory*, pp. 1-38. Academic Press, Inc. Estados Unidos.
- Cornwall, A. y N. Lindisfarne. 1994. *Dislocating masculinity: Comparative ethnographies*. Routledge, Londres.
- Craig, C. 1952. Mecapal para canoa. *Mecánica popular*: 111-112.
- Croft, P., C. Cooper, C. Wickham y D. Coggon. 1992. Osteoarthritis of the hip and occupational activity. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* 18(1):59-63.
- Daus, F. 1946. Morfogeografía general de las llanuras argentinas. *GAEA* 2:115-195.
- Davis, C. B., K. A. Shuler, M. E. Danforth y K. E. Herndon. 2013. Patterns of interobserver error in the scoring of enthesal changes *International Journal of Osteoarchaeology* 23:147-151.
- Dayal, M., M. Spocter y M. Bidmos. 2008. An assessment of sex using the skull of black South Africans by discriminant function analysis. *HOMO - Journal of Comparative Human Biology* 59: 209-221.
- Del Papa, M.. 2008. Estructuración espacial de la variación biológica humana en la República Argentina durante el Holoceno tardío final a través de los rasgos epigenéticos craneofaciales. *Revista Argentina de Antropología Biológica* 10(2):21-41.
- Del Papa, M.; F. Gordón; J. Castro; L. Fuchs; L. Menéndez; A. Di Bastiano y H. Pucciarelli. 2011. Un cráneo del norte de Patagonia con modificaciones postmórtem. Aproximación mediante técnicas no invasivas. *Intersecciones en Antropología* 12 (2): 349-354.
- Del Papa, M., C. Scabuzzo, A. Ramos Van Raap, D. Bonilla, V. Pennini. 2015. Nuevos análisis bioarqueológicos de la colección osteológica del sitio Paraná Ibicuy 1 (Delta Inferior del río Paraná, Entre Ríos). *Intersecciones en Antropología*. En prensa.
- Del Río Muñoz, P. 2000. *Estudio antropológico-forense, antropométrico y morfológico, de la colección de la Escuela de Medicina Legal de Madrid*. Tesis de doctorado, Departamento de Medicina Legal, Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- Del Río Muñoz, P., J. Sánchez Sánchez y J. Prieta Carrero. 2001. Estimación del sexo en la mandíbula mediante funciones discriminantes. *Cuadernos de Medicina Forense* 26: 21-28.
- del Valle, T. 1993. *Gendered Anthropology*. Routledge, Londres.
- Demoulin, F. 1972. Importance de certaines mesures crâniennes (en particulier de la longueur sagittale de la mastoïde) dans la dénomination sexuelle des crânes. *Bulletins et Mémoires de la Société d'anthropologie de Paris XII Série, tome 9, fascicule 3*: 259-264.
- Descola, P. 1986. *La nature domestique: symbolisme et praxis dans l'écologie des Achuar*. Maison des Sciences de l'Homme, Paris.
1997. Las cosmologías indígenas en la Amazonia. *Mundo Científico* 175: 60-65.
- Diana, A. 2010. Estresores mecánicos y pautas de actividad de los cazadores-recolectores pampeanos (sitio Chenque I, parque nacional Lihué Calel, provincia de La Pampa). En *Mamül Mapu: pasado y presente desde la arqueología pampeana*, editado por M. Berón; L. Luna; M. Bonomo; C. Montalvo; C. Aranda y M. Carrera Aizpitarte, pp. 153-164. vol. Tomo I. Editorial Libros del Espinillo, Ayacucho.
- Doherty, M. 2000. Genetics and hand osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage* 8(A):S8-S10.
- Dudar, C. 2011. Arthritis. En *Osteoware Software Manual*, editado por C. Wilczak y E. Jones. Vol. II Pathology Module. Smithsonian Institution, Washington, DC.
- Durán, V., P. Novellino, A. Gil, L. Menéndez, V. Bernal y I. Pérez. 2012. Estudios arqueológicos y bioarqueológicos en el valle del río Gualcamayo en el norte de San Juan, Argentina. En

- Arqueología de ambientes de altura de Mendoza y San Juan (Argentina)*, pp. 163-201. EDIUNC, Mendoza.
- Duyar, I. y C. Pelin. 2003. Body Height estimation based on tibia length in different stature groups. *American Journal of Physical Anthropology* 122: 23-27.
2010. Estimating body height from ulna length: need of a population-specific formula. *Eurasian Journal of Anthropology* 1(1): 11-17.
- Escorcía Hernández, L., E. Lazcano Medina y B. García Alquicira. 2007. Determinación de sexo a través de funciones discriminantes de la rótula en esqueletos humanos contemporáneos provenientes de Caltimacán, Tasquillo, Hidalgo. *Estudios de Antropología Biológica* XIII: 135-145.
- Eshed, V., A. Gopher, E. Galili y I. Hershkovitz. 2004. Musculoskeletal stress markers in Natufian hunter-gatherers and Neolithic farmers in the Levant: the upper limb. *American Journal of Physical Anthropology* 123:303-315.
- Eveleth, P. 1975. Differences between ethnic groups in sex dimorphism of adult height. *Annual Human Biology* 2: 35-39.
- Fabra, M. 2008. Patrones geográficos de diferenciación craneofacial entre poblaciones de la región central del país y otras de Argentina: aportes desde la genética del paisaje. *Revista del Museo de Antropología* 1(1):13-24.
2013. Variación epigenética craneofacial y dinámica evolutiva de poblaciones humanas del norte de la región pampeana durante el Holoceno tardío. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano. Series Especiales* 1(1):75-86.
- Fabra, M. y C. González. 2008. Análisis de bioindicadores dietarios en poblaciones prehispánicas del centro de Argentina en el Holoceno tardío. *Arqueoweb. Revista sobre arqueología e internet* 10.
- Fabra, M., C. González y S. Salega. 2012. Modos de vida e historia biológica de poblaciones de las sierras y las llanuras de Córdoba (Argentina): aproximaciones desde el registro bioarqueológico. *Revista Argentina de Antropología Biológica* 14(Número especial):87-104.
- Farro, M. 2008. Redes y medios de transporte en el desarrollo de expediciones científicas en Argentina (1850-1910). *História, Ciências, Saúde—Manguinhos* 15(3): 679-696.
2011. Colecciones de cráneos, fotografías y manuscritos en el desarrollo de la antropología física y de la etnografía lingüística en la Argentina a fines del siglo XIX. En *Coleccionismos, prácticas de campo e representações*, editado por M.M. Lopes y A. Heizer, pp. 93-104. EDUEPB, Brasil.
- Featherstone, M. 1982. The body in consumer culture. *Theory Culture Society* 1:18-33.
- Featherstone, M., M. Hepworth y B. Turner. 1991. *The body: Social process and cultural theory*. Sage, Londres.
- Felson, D. 2000. Osteoarthritis: New insights. *Annals of Internal Medicine* 133:635-646.
- Felson, D., M. Hannan, A. Naimark, J. Berkeley, G. Gordon, P. Wilson y J. Anderson. 1991. Occupational physical demands, knee bending, and knee osteoarthritis: Results from the Framingham Study. *The Journal of Rheumatology* 18(10):1587-1592.
- Férrnandez de Oviedo y Valdés, G. 1944. *Historia General y Natural de las Indias. Islas y Tierra-Firme del Mar Océano*. Editorial Guaranía, Asunción del Paraguay.
- Fidalgo, F. 1983. Algunas características de los sedimentos superficiales en la cuenca del ríos Salado y en la Pampa Ondulada. *Libro de Resúmenes del Coloquio Internacional de Hidrología sobre Hidrología de Grandes Llanuras*. Olavarría.
- Fisher, R. 1922. On the interpretation of  $\chi^2$  from contingency tables, and the calculation of p. *Journal of the Royal Statistical Society* 85(1):87-94.



- Flanagan, J. G. 1989. Hierarchy in Simple "Egalitarian" Societies. *Annual Review of Anthropology* 18:245-266.
- Flensburg, G. 2012. *Análisis paleopatológico en el curso inferior del río Colorado (pcia. de Buenos Aires). Exploración y evaluación del estado de salud de sociedades cazadoras-recolectoras en el Holoceno tardío*. Tesis de doctorado, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Olavarría, Argentina.
- Flensburg, G., G. Martínez, M. González y P. Bayala. 2011. Revisión de los restos óseos humanos del sitio La Petrona (transición Pampeano-Patagónica Oriental, Argentina). *Magallania* 39(1):179-191.
- Forwood, M. 2001. Mechanical effects on the skeleton: are there clinical implications? *Osteoporosis International* 12(1):77-83.
- Franklin, D., A. Flavel, A. Kuliukas, A. Cardini, M. Marks, C. Oxnard y P. O'Higgins. 2012. Estimation of sex from sternal measurements in a Western Australian population. *Forensic Science International* 217: 230e231-230e235.
- Franklin, D., L. Freedman y N. Milne. 2005. Sexual dimorphism and discriminant function sexing in indigenous South African crania. *HOMO - Journal of Comparative Human Biology* 55: 213-228.
- Freyer, D. 1981. Body size, weapon use and natural selection in the European Upper Paleolithic and Mesolithic. *American Anthropologist, New Series* 83(1): 57-73.
- Freyer, D. y M. Wolpoff. 1985. Sexual Dimorphism. *Annual Review of Anthropology* 14: 429-473.
- Frenguelli, J. 1950. Rasgos generales de la morfología y la geología de la provincia de Buenos Aires. *LEMIT* 2(33):1-18.
- Fresia, A., C. Ruff y C. S. Larsen. 1990. Temporal decline in bilateral asymmetry of the upper limb on the Georgia coast. En *The archaeology of Mission Santa Catalina de Guale: 2. Biocultural interpretations of a population in transition*, editado por C. Spencer Larsen, pp. 121-132. vol. 68. The American Museum of Natural History, Nueva York.
- Frost, H. 1987. Bone "mass" and the "mechanostat": A proposal. *The Anatomical Record* 219:1-9.
- Galera, V., D. Ubelaker y L.-A. Hayek. 1998. Comparison of macroscopic cranial methods of age estimation applied to skeletons from the Terry collection. *Journal of Forensic Science* 43(5): 933-939.
- Galtés, I., A. Rodríguez-Baeza y A. Malgosa. 2006. Mechanical morphogenesis: A concept applied to the surface of the radius. *The Anatomical Record Part A* 288A:794-805.
- Gaspar, F. 1950. *Investigaciones arqueológicas y antropológicas en un "Cerrito" de la Isla Los Marinos XXIII*. Publicaciones del Instituto de Arqueología, Lingüística y Folklore "Dr. Pablo Cabrera", Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.
- Gatto, S. 1939. El paradero-cementerio de Brazo Largo (Delta del Paraná). *Physis* XVI:365-376.
- Geber, J. y E. Murphy. 2012. Scurvy in the Great Irish Famine: Evidence of vitamic C deficiency from a mid-19th century skeletal population. *American Journal of Physical Anthropology* 148(4):512-524.
- Geller, P. 2008. Conceiving sex: Fomenting a feminist bioarchaeology. *Journal of Social Archaeology* 8(1): 113-138.
- Germonpré, M., M. Lázníčková-Galetová y M. Sablin. 2012. Palaeolithic dog skulls at the Gravettian Předmostí site, the Czech Republic. *Journal of Archaeological Science* 39 (1): 184-202.
- Gibbons, J. D. 1993. *Nonparametric Measures of Assotiation. Quantitative Applications in the Social Sciences*. Sage Publications, Inc., Iowa.

- Gloobe, H. 1977. Osteofitos vertebrales (condiciones clínicas en humanas y ratas). *Revista Médica de Costa Rica* XLIV:139-142.
- Goldstein, L. 1981. One-dimensional archaeology and multi-dimensional people: Spatial organisation and mortuary analysis. En *The Archaeology of Death*, editado por R. Chapman; I. Kinnes y K. Randsborg, pp. 53-70. Cambridge University Press, Cambridge.
1995. Landscapes and mortuary practices. A case for regional perspectives. En *Regional Approaches to Mortuary Practices*, editado por A. Beck, pp. 101-121. Plenum Press, New York.
- González, P., I. Pérez y V. Bernal. 2011. Ontogenetic allometry and cranial shape diversification among human populations from South America. *The Anatomical Record* 294:1864-1874.
- González, R. A. 1947. Investigaciones arqueológicas en las nacientes del Paraná Pavón. En *Publicaciones del Instituto de Arqueología, Lingüística y Folklore "Dr. Pablo Cabrera"*. vol. XVII. Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.
- Goodenough, W. 1968. Rethinking "status" and "role". Toward a general model of the cultural organization of social relationships. En *The Relevance of Models for Social Anthropology*, editado por M. Banton, pp. 1-24. Tavistock Publications Limited, Londres.
- Gordón, F. 2009. Tafonomía humana y lesiones traumáticas en colecciones de museos. Evaluación en cráneos del noreste de Patagonia. *Intersecciones en Antropología* 10:27-41.
- Greslebin, H. 1931. La estructura de los túmulos indígenas del Departamento de Gualguaychú, provincia de Entre Ríos, Argentina. *Revista de la Sociedad Amigos de la Arqueología del Uruguay* 5:5-51.
- Guichón, R. y J. Suby. 2006. La colección del museo de historia natural de Londres correspondiente a restos óseos humanos de Patagonia austral. *Magallania* 34(2):47-56.
- Hadler, N., D. Gillings, H. Imbus, P. Levitin, D. Makuc, P. Utsinger, W. Yount, D. Slusser y N. Moskovitz. 1978. Hand structure and function in an industrial setting. Influence of three patterns of stereotyped, repetitive usage. *Arthritis and Rheumatism* 21(2):210-220.
- Hagaman, K. 2009. *Activity-induced musculoskeletal stress marker analysis of the Windover population*. Florida State University Electronic. Theses, Treatises and Dissertations.
- Hair, J., R. Anderson, R. Tatham y W. Black. 1999. *Análisis multivariante*. Madrid, España, Pearson Education.
- Hammer Ø, Harper DAT, Ryan PD. 2001. PAST: paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontología Electrónica* 4(1): 9.
- Havelková, P., M. Hladík y P. Velemínský. 2013. Entheseal changes: Do they reflect socioeconomic status in the early Medieval central European population? (Mikulčice – Klásterisko, Great Moravian Empire, 9th – 10th century). *International Journal of Osteoarchaeology* 23:237-251.
- Hawkey, D.E. 1988. *Use of upper extremity enthesopathies to indicate habitual activity patterns*. Tesis de Master, Department of Anthropology, Arizona State University, Tempe.
- Hawkey, D. y C. Merbs. 1995. Activity-induced musculoskeletal stress markers (MSM) and subsistence strategy changes among ancient Hudson Bay Eskimos. *International Journal of Osteoarchaeology* 5:324-338.
- Heliövaara, M., M. Mäkelä, O. Impivaara, P. Knekt, A. Aromaa y K. Sievers. 1993. Association of overweight, trauma and workload with coxarthrosis. A health survey of 7,217 persons. *Acta Orthopaedica Scandinavica* 64(5):513-518.

- Henderson, C., V. Mariotti, D. Pany-Kucera, S. Villote y C. Wilczak. 2013. Recording specific enthesal changes of fibrocartilaginous entheses: initial tests using the Coimbra method. *International Journal of Osteoarchaeology* 23:152-162.
- Hepburn, D. 1896. The platymeric, pilastric, and popliteal indices of the race collection of femora in the anatomical museum of the University of Edinburgh. *Journal of Anatomy* 31(Pt 1):116-156.
- Herskovitz, I., B. Latimer, O. Dutuour, L. Jellema, S. Wish-Baratz, C. Rothschild y B. Rothschild. 1997. Why do we fail in aging the skull from the sagittal suture? *American Journal of Physical Anthropology* 103: 393-399.
- Hill, E. 2011. Animals as agents: Hunting ritual and relational ontologies in prehistoric Alaska and Chukotka. *Cambridge Archaeological Journal* 21 (3): 407-426.
- Hillson, S. 2005. *Teeth*. Nueva York, Cambridge University Press.
- Hollimon, S. 1996. Sex, gender and health among the Chumash: An archaeological examination of prehispanic gender roles. En *Libro de Resúmenes de Society for California Archaeology* 9:205-208. Estados Unidos.
2011. Sex and gender in bioarchaeological research. Theory, method and interpretation. En *Social Bioarchaeology*, editado por S. C. Agarwal y B. A. Glencross, pp. 150-182. Wiley-Blackwell, Oxford, UK.
- Hoppa, R. 2000. Population variation in osteological aging criteria: an example from the pubic symphysis. *American Journal of Physical Anthropology* 111: 185-191.
- Howells, W.W. 1973. *Cranial variation in man. A study by multivariate analysis of patterns of differences among recent human populations*, Harvard University Press.
- Hsieh, Y.-F., A. Robling, W. Ambrosius, D. Burr y C. Turner. 2001. Mechanical loading of diaphyseal bone in vivo: The strain threshold for an osteogenic response varies with location. *Journal of Bone and Mineral Research* 16(12):2291-2297.
- Hutchinson, D., C. Denise, H. Daniel y G. Kalmus. 1997. A reevaluation of the cold water etiology of external auditory exostoses. *American Journal of Physical Anthropology* 103:417-422.
- Ibáñez-Gimeno, P., S. De Esteban-Trivigno, X. Jordana, J. Manyosa, A. Malgosa y I. Galtés. 2013. Functional plasticity of the human humerus: Shape, rigidity, and muscular entheses. *American Journal of Physical Anthropology* 150:609-617.
- Ingold, T. 1993. Technology, language, intelligence: a reconsideration of basic concepts. En *Tools, Language and Cognition in Human Evolution*, editado por K. Gibson y T. Ingold, pp. 449-472. Cambridge University Press, Cambridge.
1998. From complementarity to obviation: on dissolving the boundaries between social and biological anthropology, archaeology and psychology. *Zeitschrift für Ethnologie* 123:21-52.
2000. *The Perception of the Environment: Essays in Livelihood, Dwelling and Skill*. London, Routledge.
2001. Evolving skills. En *Alas Poor Darwin: Arguments Against Evolutionary Psychology*, editado por H. Rose y S. Rose, pp. 225-246. Vintage, Londres.
- Işcan, M.Y. y K. Kennedy. 1989. Reconstruction of life from the skeleton: An introduction. En *Reconstruction of life from the skeleton*, editado por M.Y. Işcan y K. Kennedy. Alan R. Liss, Inc., Estados Unidos.
- Işcan, M.Y., S. Loth y R. Wright. 1984. Metamorphosis at the sternal rib end: a new method to estimate age at death in white males. *American Journal of Physical Anthropology* 65: 147-156.

- Jiménez-Arenas, J. M. 2010. Discriminación de sexo en una población medieval del sur de la península Ibérica mediante el uso de variables simples. *International Journal of Morphology* 28(3): 667-672.
- Johnson, G. 1982. Organizational structure and scalar stress. En *Theory and Explanation in Archaeology*, editado por C. Renfrew; M. J. Rowlands y B. Seagraves, pp. 389-421. Academic Press, Nueva York.
- Jones, G., H. Cooley y J. Stankovich. 2002. A cross sectional study of the association between sex, smoking, and other lifestyle factors and osteoarthritis of the hand. *The Journal of Rheumatology* 29(8):1719-1724.
- Jones, H., J. Priest, W. Hayes, C. Tichenor y D. Nagel. 1977. Humeral hypertrophy in response to exercise. *The Journal of Bone & Joint Surgery* 59(2):204-208.
- Jonsson, H., I. Manolescu, S. Stefansson, T. Ingvarsson, H. Jonsson, A. Manolescu, J. Gulcherand y K. Stefansson. 2003. The inheritance of hand osteoarthritis in Iceland. *Arthritis and Rheumatism* 48(2):391-395.
- Jurmain, R. 1975. *Distribution of Degenerative Joint Disease in Skeletal Populations*. Tesis de doctorado, Department of Anthropology, Harvard University.
1977. Stress and the etiology of osteoarthritis. *American Journal of Physical Anthropology* 46:353-366.
1980. The pattern of involvement of appendicular degenerative joint disease. *American Journal of Physical Anthropology* 53:143-150.
1990. Paleoepidemiology of a Central California prehistoric population from CA-ALA-329: II. Degenerative disease. *American Journal of Physical Anthropology* 83:83-94.
1991. Degenerative changes in peripheral joints as indicators of mechanical stress: Opportunities and limitations. *International Journal of Osteoarchaeology* 1:247-252.
- Jurmain, R., F. Alves Cardoso y C. Henderson. 2012. Bioarchaeology's holy grail: the reconstruction of activity. En *A Companion to Paleopathology*, editado por A. L. Grauer, pp. 531-552. Blackwell, New York.
- Jurmain, R. y S. Villote. 2010. Terminology. Entheses in medical literature and physical anthropology: a brief review. *Libro de Resúmenes Workshop in Musculoskeletal Stress Markers (MSM): limitations and achievements in the reconstruction of past activity patterns*.
- Kahan W. 2000. Miscalculating area and angles of a needle-like triangle. Lecture notes for introductory numerical analysis classes. Disponible en <http://http.cs.berkeley.edu/~wkahan/Triangle.pdf>.
- Kannus, P., H. Haapasalo, H. Sievänen, P. Oja y I. Vouri. 1994. The site-specific effects of long-term unilateral activity on bone mineral density and content. *Bone* 15(3):279-284.
- Katzmarzyk, P. y W. Leonard. 1998. Climatic influences on human body size and proportions: Ecological adaptations and secular trends. *American Journal of Physical Anthropology* 106(4): 483-503.
- Keiser, A., R.L. Kelsen, P. Herbison y K. Dennison. 2001. Periapical lesions and dental wear in the early Maori. *International Journal of Osteoarchaeology* 11: 290-291.
- Kemkes, A. y T. Göbel. 2006. Metric assessment of the "mastoid triangle" for sex determination: A validation study. *Journal of Forensic Science* 51(5): 985-989.
- Kemkes-Grottenthaler, A. 2002. Aging through the ages: historical perspectives on age indicator methods. En *Paleodemography. Age distributions from skeletal samples*, editado por R. Hoppa y J. Vaupel, pp. 48-72. Cambridge University Press, Estados Unidos.

- Kennedy, K. 1983. Morphological variations in ulnar supinator crests and fossae as identifying markers of occupational stress. *Journal of Forensic Science* 28(4):871-876.
1989. Skeletal markers of occupational stress. En *Reconstruction of Life from the Skeleton*, editado por M. Y. Işcan y K. Kennedy, pp. 129-160. Alan R. Liss, Nueva York.
1998. Markers of occupational stress: Conspectus and prognosis of research. *International Journal of Osteoarchaeology* 8:305-310.
- Kent, S. 1999. Egalitarianism, equality, and equitable power. En *Manifesting Power. Gender and the interpretation of power in archaeology*, editado por T. Sweely, pp. 30-48. Routledge. Londres.
- Klein-Nulend, J., R. Bacabac y A. Bakker. 2012. Mechanical loading and how it affects bone cells: the role of the osteocyte cytoskeleton in maintaining our skeleton. *European Cells and Materials* 24:278-291.
- Klingerman, K. 2006. *Binding femininity: An examination of the effects of tightlacing on the female pelvis*. Tesis Master of Arts. Department of Geography and Anthropology, Louisiana State University and Agricultural and Mechanical College.
- Knüsel, C., S. Goggel y D. Lucy. 1997. Comparative degenerative joint disease of the vertebral column in the medieval monastic cemetery of the Gilbertine Priory of St. Andrew, Fishergate, York, England. *American Journal of Physical Anthropology* 103:481-495.
- Kozameh, L., C. Bellelli y O. Brunás. 2010a. Rastros fisiológicos y patológicos en un resto femenino del sitio Paso del Sapo 1. Consideraciones sobre cooperación entre cazadores-recolectores del valle medio del Río Chubut. En *Arqueología de la Patagonia. Una mirada desde el último confín.*, editado por M. Salemme; F. Santiago; M. Álvarez; E. Piana; M. Vázquez y E. Mansur, pp. 639-647. Editorial Utopías, Ushuaia.
- Kozameh, L. y O. Brunás. 2007. Rastro de proceso osteomielítico en una clavícula. En *Puentes y Transiciones. Libro de Resúmenes del III Congreso de la Asociación de Paleopatología en Sudamérica*, pp. 94. Necochea, Quequén, Argentina.
2011. Paleopatología: Paget óseo en un resto prehispánico. Microscopía y datación. *Actualizaciones en osteología* 7(2):93-95.
2013. Enfermedad de Paget en un individuo prehispánico del delta del Paraná, confirmado por exámen histológico y datación radiocarbónica. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano. Series Especiales* 1(1):114-120.
- Kozameh, L., M. López y N. Testa. 2010b. Estudio de rastros funcionales en la estructura ósea de los miembros superiores en tres poblaciones de cazadores-recolectores prehistóricos. En *Arqueología de la Patagonia. Una mirada desde el último confín.*, editado por M. Salemme; F. Santiago; M. Álvarez; E. Piana; M. Vázquez y E. Mansur, pp. 649-660. Editorial Utopías, Ushuaia.
- Kozameh, L., D. Rovira y C. Prigione. 2007. Paleopatología en un resto prehispánico: Paget óseo. *Actualizaciones en osteología* 3(3):137-141.
- Krahl, H., U. Michaelis, H. Pieper, G. Quack y M. Montag. 1994. Stimulation of bone growth through sports. A radiologic investigation of the upper extremities in professional tennis players. *The American Journal of Sports Medicine* 22(6):751-757.
- Kroon, D. F., M. L. Lawson, C. S. Derkay, K. Hoffman y J. McCook. 2002. Surfer's ear: external auditory exostoses are more prevalent in cold water surfers. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery* 126(5):499-504.
- Kujala, U., J. Kettunen, H. Paananen, T. Aalto, M. Battié, O. Impivaara, T. Videman y S. Sarna. 1995. Knee osteoarthritis in former runners, soccer players, weight lifters, and shooters. *Arthritis and Rheumatism* 38(4):539-546.



- Lafón, C. 1968. *Investigaciones arqueológicas en el Nordeste argentino*. La Prensa.
1971. Introducción a la Arqueología del Nordeste argentino. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* V(2):119-152.
1972. El replanteo para la arqueología del nordeste argentino. *Antiquitas* XVI:1-16.
- Laguens, A., D. Demarchi y M. Fabra. 2007. Un estudio arqueológico y bioantropológico de la colonización humana en el sector sur de las Sierras Pampeanas. Debates actuales en arqueología y etnohistoria. En *Actas V y VI Jornadas de Investigadores en Arqueología y Etnohistoria del Centro-Oeste del país. Foro Pueblos originarios-arqueólogos*, pp. 119-134. Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina.
- Lai, P. y N. Lovell. 1992. Skeletal markers of occupational stress in the fur trade: A case study from a Hudson's Bay Company Fur Trade Post. *International Journal of Osteoarchaeology* 2:221-234.
- Lane, N., R. Gore, S. Cummings, M. Hochberg, J. Scott, E. Williams y M. Nevitt. 1999. Serum vitamin D levels and incident changes of radiographic hip osteoarthritis. *Arthritis and Rheumatism* 42(5):854-860.
- Lanyon, L., A. Goodship, C. Pye y J. MacFie. 1982. Mechanically adaptive bone remodelling. *Journal of Biomechanics* 15(3):141-154.
- Larsen, C. S. 1987. Bioarchaeological interpretation of subsistence economy and behavior from human skeletal remains. En *Advances in Archaeological Method and Theory*, pp. 339-445. vol. 10. Springer.
2000. *Skeletons in our closet: Revealing our past through bioarchaeology*. Princeton University Press. Estados Unidos.
- Larsen, C. S., R. Shavit y M. C. Griffin. 1991. Dental caries evidence for dietary change: An archaeological context. En *Advances in Dental Anthropology*, editado por M. Kelley y C. S. Larsen, pp. 179-202. Willey-Liss, Nueva York.
- Lazzari, M. 2003. Archaeological visions. Gender, landscape and optic knowledge. *Journal of Social Archaeology* 3(2):194-222.
- Lehmann-Nitsche, R. 1910. *Catálogo de la sección antropológica del Museo de La Plata*, Universidad Nacional de La Plata.
- Lévi-Strauss, C. 1962. *El pensamiento salvaje*. México, Fondo de Cultura Económica.
- L'Heureux, G. 2000. Estudio comparativo de indicadores de adecuación fisiológica y salud bucal en muestras de restos humanos del sudeste de la región Pampeana. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXV:51-73.
- Lieverse, A., V. Bazaliiskii, O. Goriunova y A. Weber. 2013. Lower limb activity in the Cis-Baikal: Enteseal changes among middle Holocene Siberian foragers. *American Journal of Physical Anthropology* 150:421-432.
- Lieverse, A., A. Weber, V. Bazaliiskii, O. Goriunova y N. Savel'ev. 2007. Osteoarthritis in Siberia's Cis-Baikal: Skeletal indicators of hunter-gatherer adaptation and cultural change. *American Journal of Physical Anthropology* 132:1-16.
- Lista, R. 1878. Cimetières et paraderos minuanes de la province d'Entre-Rios. *Revue d'anthropologie* 1:23-32.
- Littleton, J. y B. Frohlich. 1993. Fish-eaters and farmers: Dental pathology in the Arabian gulf. *American Journal of Physical Anthropology* 92:427-447.

- Lohmander, L., A. Östenberg, M. Englund y H. Roos. 2004. High prevalence of knee osteoarthritis, pain, and functional limitations in female soccer players twelve years after anterior cruciate ligament injury. *Arthritis and Rheumatism* 50(10):3145-3152.
- Lopes de Souza, P. 1927 [1839]. *Diario de Navegação da Armada que foi a Terra do Brasil em 1530*. Comissão Brasileira dos Centenarios portugueses, Río de Janeiro.
- Loponte, D. 2008. Arqueología del Humedal del Paraná Inferior. Editado por A. Acosta y D. Loponte, *Arqueología de la Cuenca del Plata. Serie Monográfica 1*, Ediciones del Riel, Buenos Aires.
- Loponte, D. y A. Acosta. 2003. Arqueología de cazadores-recolectores del sector centro-oriental de la región pampeana. *Runa* XXIV:173-212.
- 2003-2005. Nuevas perspectivas para la arqueología "guaraní" en el humedal del Paraná inferior y Río de la Plata. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano* 20:179-197.
2004. Late Holocene hunter-gatherers from the Pampean Wetlands, Argentina. En *Zooarchaeology of South America*, editado por G. Mengoni Goñalons, pp. 39-57. BAR International Series 1298. Archaeopress, Inglaterra.
2007. *Informe sobre las investigaciones arqueológicas realizadas en el Sur de la provincia de Entre Ríos. Segunda Temporada (2006)*. Secretaría de Cultura de la Nación, Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano.
2008. El registro arqueológico del tramo final de la cuenca del Plata. En *Entre la tierra y el agua. Arqueología de humedales de Sudamérica*, editado por D. Loponte y A. Acosta, pp. 125-164. Asociación Amigos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Buenos Aires.
2011. *Informe de avance de la investigación en el sitio El Cazador sitio 3*. Secretaría de Cultura de la Nación, Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano.
2013. La construcción de la unidad arqueológica guaraní en el extremo meridional de su distribución geográfica. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano - Series Especiales* 1(4): 193-235.
- Loponte, D., A. Acosta y L. De Santis. 1991. Notas preliminares sobre algunos aspectos distributivos del registro arqueológico en el Norte de la provincia de Buenos Aires, *Boletín del Centro* 2: 78-87.
2004. Explotación diferencial de ungulados en el norte bonaerense. En *La Región Pamepana -su pasado arqueológico-*, editado por C. Gradín y F. Oliva, pp. 355-361. Laborde Editor, Argentina.
- Loponte, D., A. Acosta y L. Mucciolo. 2012. Contribución a la arqueología del delta del Paraná: El nivel acerámico del sitio Isla Lechiguanas 1. *Comechingonia* 16(1):229-268.
- Loponte, D., A. Acosta y P. Tchilinguirian. 2015. El sitio arqueológico Escuela 31. *Libro de resúmenes VI Encuentro de Discusión Arqueológica del Nordeste Argentino. Revista del Museo de la Plata, Arqueología* 14(89): 27R.
- Loponte, D. y M. Corriale. 2013. Isotopic values of diet of *Blastocerus dichotomus* (marsh deer) in Paraná Basin, South America. *Journal of Archaeological Science* 40:1382-1388.
- Loponte, D. y L. Kozameh. 2009. Nuevos datos para el conocimiento de las dietas prehispánicas del delta superior. *Comechingonia* 12:115-118.
- Loponte, D., P. Tchilinguirian y R. Sacur Silvestre. 2011. Caracterización de afloramientos de calizas silicificadas de la provincia de Entre Ríos (Argentina) y su vinculación con los circuitos de abastecimiento prehispánico. En *Avances y perspectivas en la arqueología del Nordeste*, editado por M. R. Feuillet Terzaghi; M. B. Colasurdo; J. Sartori y S. Escudero, pp. 125-139, Santa Fe, Argentina.

- Lorber, J. 1994. *Paradoxes of Gender*. Yale University Press, New Haven.
- Lothrop, S. 1932. Indians of the Parana Delta, Argentina. *Annals of the New York Academy of Sciences* 33:77-232.
- Losey, R., V. Bazaliiskii, S. Garvie-lok, M. Germonpré, J. Leonard, A. Allen, M. A. Katzenberg y M. Sablin. 2011. Canids as persons: Early Neolithic dog and wolf burials, Cis-Baikal, Siberia. *Journal of Anthropological Archaeology* 30 (2): 174-189.
- Lovejoy, O. 1985. Dental wear in the Libben population: Its functional pattern and role in the determination of adult skeletal age at death. *American Journal of Physical Anthropology*(68): 47-56.
- Lovejoy, O., A. Burstein y K. Heiple. 1976. The biomechanical analysis of bone strength: A method and its application to platycnemia. *American Journal of Physical Anthropology* 44:489-506.
- Lovejoy, O., M. McCollum, P. Reno y B. Rosenman. 2003. Developmental biology and human evolution. *Annual Review of Anthropology* 32:85-109.
- Lovejoy, O., R. Meindl, R. Mensforth y T. Barton. 1985a. Multifactorial determination of skeletal age at death: a method and blind tests of its accuracy. *American Journal of Physical Anthropology* 68: 1-14.
- Lovejoy, O., R. Meindl, T. Pryzbeck y R. Mensforth. 1985b. Chronological metamorphosis of the auricular surface of the ilium: A new method for the determination of adult skeletal age at death. *American Journal of Physical Anthropology* 68:15-28.
- Lovell, N. 1994. Spinal arthritis and physical stress at Bronze Age Harappa. *American Journal of Physical Anthropology* 93:149-164.
- Lubischew, A. 1962. On the use of discriminant functions in taxonomy. *Biometrics* 18(4): 455-477.
- Luna, L. 2008. *Estructura demográfica, estilo de vida y relaciones biológicas de cazadores recolectores en un ambiente de desierto. Sitio Chenque I (Parque Nacional Lihué Calel, provincia de la Pampa, Argentina)*. BAR S1886, Oxford.
2010. Alternative methodological procedures in sex determination of commingled and fragmentary human remains: an example from argentine Pampa region. Editado por K. Weiss, *Trends in Physical Anthropology*, pp. 1-48. Nova Science Publishers, Nueva York.
- Maat, G. 2004. Scurvy in adults and youngsters: The dutch experience. A review of the history and pathology of a disregarded disease. *International Journal of Osteoarchaeology* 14:77-81.
- Madero, E. 1939. *Historia del Puerto de Buenos Aires*. Ediciones Buenos Aires, Buenos Aires.
- Maldonado Bruzzone, A. 1931. Breve reseña del material recogido en Punta Lara (Prov. de Buenos Aires). *Notas Preliminares del Museo de La Plata*, Tomo I: 339-354. Buenos Aires.
- Manek, N., D. Hart, T. Spector y A. MacGregor. 2003. The association of body mass index and osteoarthritis of the knee joint. An examination of genetic and environmental influences. *Arthritis and Rheumatism* 48(4):1024-1029.
- Mann, R., R. Jantz, W. Bass y P. Willey. 1991. Maxillary suture obliteration: a visual method for estimating skeletal age. *Journal of Forensic Science* 36(3): 781-791.
- Marcellino, A. J. y S. Colantonio. 1983. Relaciones morfológicas de los aborígenes prehispánicos del territorio argentino. III: Litoral Fluvial con grupos de las Sierras Centrales, región andina meridional y sur de Brasil. *Publicaciones del Instituto de Antropología, U. N. C.* XLI.
- Mariotti, V., F. Facchini y M. G. Belcastro. 2004. Enthesopathies - Proposal of standardized scoring method and applications. *Collegium Antropologicum* 28(1):145-159.



2007. The study of entheses: Proposal of a standardised scoring method for twenty-three entheses of the postcranial skeleton. *Collegium Antropologicum* 31:291-313.
- Mariotti, G., M. Ferreti, M. Muglia, C. Palumbo y S. Palazzini. 1992. A quantitative evaluation of osteoblast-osteocyte relationships on growing endosteal surface of rabbit tibiae. *Bone* 13:363-368.
- Márquez Miranda, F. 1931. La navegación primitiva y las canoas monoxilas. *Revista del Museo de La Plata* XXXIII:57-87.
- Martin, B. 2000. Toward a unifying theory of bone remodeling. *Bone* 26(1):1-6.
- Martin, B., D. Burr y N. Sharkey. 1998. *Skeletal Tissue Mechanics*. Springer, Nueva York.
- Mauss, M. 2001 [1934]. Les techniques du corps. En *Le classiques des science sociales*, editado por J.-M. Tremblay. vol. 1-23, Francia.
- Mazza, B. 2010a. Cerro Lutz: Aproximaciones al estudio de las prácticas mortuorias de las sociedades cazadoras-recolectoras del humedal del Paraná inferior. *Revista La Zaranda de Ideas, Revista de Jóvenes Investigadores en Arqueología* 6:91-116.
- 2010b. *Los comportamientos mortuorios del humedal del Paraná inferior. Una aproximación a la variabilidad mortuoria*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
2013. Determinación sexual en cráneos de sitios arqueológicos del humedal del Paraná inferior. Una aproximación desde análisis cualitativos y cuantitativos. *Revista Argentina de Antropología Biológica* 15(1): 15-28.
- 2015a. Colecciones antiguas, datos nuevos: Primeros resultados del análisis de las colecciones bioarqueológicas del humedal del Paraná inferior. *Revista del Museo de Antropología* 8(1): 133-146.
- 2015b. Auditory exostoses in pre-hispanic populations of the lower Paraná wetlands, Argentina. *International Journal of Osteoarchaeology*:En prensa.
- Mazza, B. y G. Barrientos. 2012. Patologías orales de origen infeccioso en muestras de poblaciones cazadoras-recolectoras del Holoceno tardío procedentes del humedal del Paraná inferior, Argentina. En *Libro de resúmenes del XII Congreso Latinoamericano de Antropología Biológica*. Costa Rica.
2014. Salud oral en poblaciones prehispánicas del humedal del Paraná inferior. En *Libro de resúmenes del Segundo Congreso Internacional de Arqueología de la Cuenca del Plata*. San José de Mayo, Uruguay.
- Mazza, B. y M. Béguelin. 2013. Determinación sexual de los entierros secundarios del sitio arqueológico Cerro Lutz mediante funciones discriminantes de huesos largos. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano. Series Especiales* 1(1):121-134.
- Mazza, B. y M. Fabra. 2015. Estudio de la variación epigenética craneofacial en el humedal del Paraná inferior (Argentina) durante el Holoceno tardío. *Chungara Revista de Antropología Chilena* 47:En prensa.
- Mazza, B., A. Guarido y E. Turk. 2015. Avances en el estudio de la variabilidad mortuoria en el humedal del Paraná inferior. Libro de resúmenes del *VI Encuentro de Discusión Arqueológica del Nordeste Argentino*. *Revista del Museo de La Plata, Arqueología* 14(89): 28R.
- Mazza, B. y D. Loponte. 2012. Las prácticas mortuorias en el humedal del Paraná inferior. *Arqueología Iberoamericana* 13:3-21.

- McAlindon, T., D. Felson, Y. Zhang, M. Hannan, P. Aliabadi, B. Weissman, D. Rush, P. Wilson y P. Jacques. 1996. Relation of dietary intake and serum levels of vitamin D to progression of osteoarthritis of the knee among participants in the Framingham study. *Annals of Internal Medicine* 125(5):353-359.
- McGuire, R. 1983. Breaking down cultural complexity: Inequality and heterogeneity. En *Advances in Archaeological Method and Theory*, editado por M. Schiffer, pp. 91-142. vol. 6. Springer.
- McNiven, I. 2010. Navigating the human–animal divide: Marine mammal hunters and rituals of sensory allurements. *World Archaeology* 42(2): 215–30.
- Meindl, R. y O. Lovejoy. 1985. Ectocranial suture closure: A revised method for the determination of skeletal age at death based on the lateral-anterior sutures. *Journal of Physical Anthropology* 68: 57-66.
- Meindl, R., O. Lovejoy, R. Mensforth y L. Don Carlos. 1985. Accuracy and direction of error in the sexing of the skeleton: Implications for paleodemography. *American Journal of Physical Anthropology* 68: 79-85.
- Mendonça da Souza, S. 1992. Traumatismos vertebrais como indicadores de atividade física na população da Furna do Estrago, Pernambuco, Brasil. En *Paleopatologia e Paleoepidemiologia-Estudos Multidisciplinares*, editado por A. Araújo y L. Ferreira, pp. 123-140. Panorama ENSP, Río de Janeiro.
- Menéndez, L. 2010. Patologías bucales en cráneos humanos del noreste de Patagonia: tendencias temporales en la dieta y estado de salud de las poblaciones del Holoceno-tardío del valle inferior del Río Negro. *Magallania* 38(2): 115-126.
- Merbs, C. 1983. *Patterns of activity-induced pathology in a Canadian Inuit population*. National Museum of Man Mercury Series, Ottawa, Canada.
- Merlo, N., O. Mendonça, M. Bordach y M. Ruiz. 2005. Vida y muerte en el Pucará de Yacoraite. Estudio de osteología humana. *Cuadernos de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales - Universidad Nacional de Jujuy* 29:113-142.
- Métraux, A. 1996. Etnografía del Chaco. En *Handbook of South American Indians*, editado por J. Steward. Vol. V, pp. 229-263. Government Printing Office, Washington.
- Meyer, C., N. Nicklisch, P. Helda, B. Fritsch y K. Alt. 2011. Tracing patterns of activity in the human skeleton: An overview of methods, problems, and limits of interpretation. *HOMO - Journal of Comparative Human Biology* 62:202-217.
- Milella, M., M. G. Belcastro, C. Zollikofer y V. Mariotti. 2012. The effect of age, sex, and physical activity on enthesal morphology in a contemporary Italian skeletal collection. *American Journal of Physical Anthropology* 148:379-388.
- Min, J. L., I. Meulenbelt, N. Riyazi, M. Kloppenburg, J. Houwing-Duistermaat, A. B. Seymour, H. A. Pols, M. van Duijn y P. E. Slagboom. 2005. Association of the frizzled-related protein gene with symptomatic osteoarthritis at multiple sites. *Arthritis and Rheumatism* 52(4):1077-1080.
- Miotti, L. y E. Tonni. 1991. Análisis faunístico preliminar del sitio El Ancla, Punta Indio. Provincia de Buenos Aires. *Boletín del Centro* 2: 137-150.
- Miranda, P. 2010. Aproximación bioarqueológica sobre poblaciones de la Puna argentina (Puna meridional y Puna septentrional). *Comechingonia virtual* IV(2):211-226.
- Molnar, P. 2006. Tracing prehistoric activities: musculoskeletal stress marker analysis of a stone-age population on the island of Gotland in the Baltic Sea. *American Journal of Physical Anthropology* 129:12-23.

2010. Patterns of physical activity and material culture on Gotland, Sweden, during the Middel Neolithic. *International Journal of Osteoarchaeology* 20:1-14.
- Molnar, P., T. Ahlstrom y I. Leben. 2011. Osteoarthritis and activity—an analysis of the relationship between eburnation, musculoskeletal stress markers (MSM) and age in two neolithic hunter-gatherer populations from Gotland, Sweden. *International Journal of Osteoarchaeology* 21:283-291.
- Moore, H. 1988. *Feminism and Anthropology*. Polity Press, Cambridge.
- Moorrees, C., E. Fanning y E. Hunt. 1963. Age variation of formation stages for ten permanent teeth. *Journal of Dental Research* 42(6): 1490-1502.
- Moreno-Reyes, R., F. Mathieu, M. Boelaert, F. Begaux, C. Suetens, M. Rivera, J. Nève, N. Perlmutter y J. Vanderpas. 2003. Selenium and iodine supplementation of rural Tibetan children affected by Kashin-Beck osteoarthropathy. *The American Journal of Clinical Nutrition* 78:137-144.
- Mosley, J. y L. Lanyon. 1998. Strain rate as a controlling influence on adaptive modeling in response to dynamic loading of the ulna in growing male rats. *Bone* 23(4):313-318.
- Mosley, J., B. March, J. Lynch y L. Lanyon. 1997. Strain magnitude related changes in whole bone architecture in growing rats. *Bone* 20(3):191-198.
- Mucciolo, L. 2008. *Zoarqueología de ciervo de los pantanos del sitio Arroyo Fredes*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- Mulhern, D. y E. Jones. 2011. Pathological condition of the vertebrae. En *Osteoware Software Manual*, editado por C. Wilczak y E. Jones, pp. 61-68. Vol. II: Pathology Module. Smithsonian Institution, Washington, D.C.
- Murdock, G. y C. Provost. 1973. Factors in the division of labor by sex: A cross-cultural analysis. *Ethnology* 12(2): 203-225.
- Musali, J. 2005. *Ictioarqueología del Delta del río Paraná inferior*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
2010. *El rol de la pesca entre los grupos humanos de la baja cuenca del Plata. Ictioarqueología de conjuntos prehispánicos del Holoceno tardío en el humedal del río Paraná inferior*. Tesis de doctorado inédita, Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Musali, J. y N. Buc. 2011. La tecnología ósea vinculada a la pesca entre los grupos prehispánicos del humedal del río Paraná inferior. En *Armas prehispánicas: Múltiples enfoques para su estudio en Sudamérica*, editado por J. G. Martínez y D. Bozzuto, pp. 81-114. Fundación de Historia Natural Félix de Azara, Buenos Aires, Argentina.
- Nagaoka, T., A. Shizushima, J. Sawada, S. Tomo, K. Hoshino, H. Sato y K. Hirata. 2008. Sex determination using mastoid process measurements: Standards for Japanese human skeletons of the Medieval and Early Modern periods. *Antropological Science* 116(2): 105-113.
- Naranjo, G., L. Malec y M. Pérez. 2010. Análisis de ácidos grasos en alfarería arqueológica del humedal del Paraná inferior. Avances en el conocimiento de su uso. En *Arqueología Argentina en el Bicentenario de la Revolución de Mayo*, editado por R. Bárcena y H. Chiavazza, pp. 1493-1498. vol. IV. Zeta Editores, Mendoza.
- Neiff, J. 1999. El régimen de los pulsos en ríos y grandes humedales de Sudamérica. En *Tópicos sobre Humedales Subtropicales y Templados de Sudamérica*, editado por A. Malvárez, pp. 97-146. Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Nieto Amada, J.L., A. González Pérez y E. Rubio Calvo. 1992. Determinación del origen sexual de fémures humanos aislados mediante técnicas de análisis estadístico multivariante. *Munibe*(8): 249-254.

- Niinimäki, S. 2011. What do muscle marker ruggedness scores actually tell us? *International Journal of Osteoarchaeology* 21:292-299.
2012. The relationship between musculoskeletal stress markers and biomechanical properties of the humeral diaphysis. *American Journal of Physical Anthropology* 147:618-628.
- Niinimäki, S., M. Niskanen, J. Niinimäki, M. Nieminen, J. Tuukkanen y J.-A. Junno. 2013. Modeling skeletal traits and functions of the upper body: Comparing archaeological and anthropological material. *Journal of Anthropological Archaeology* 32(3):347-351.
- Novacheck, T. 1998. The biomechanics of running. *Gait and Posture* 7:77-95.
- Novellino, P. y R. Guichón. 1997-1998. Comparación de indicadores de dieta y salud entre el sur de Mendoza y el sur de San Juan - norte de Mendoza. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXII-XXIII*:125-138.
- O'Connor, M. 2006. Osteoarthritis of the hip and knee: Sex and Gender differences. *Orthopedic Clinics of North America* 37:559-568.
- O'Shea, J. 1984. *Mortuary Variability. An archaeological investigation*. Academic Press, Orlando, Florida.
- Ohashi, N., A. Robling, D. Burr y C. Turner. 2002. The effects of dynamic axial loading on the rat growth plate. *Journal of Bone and Mineral Research* 17(2):284-292.
- Okanlawon, F. A. 2012. Ageing and incidence of osteoarthritis of the knee joint, lumbar and cervical spine at the University of Ibadan, Nigeria. *African Journal of Physiotherapy and Rehabilitation Sciences* 4(1 y 2):29-32.
- Ortner, D. 1968. Description and classification of degenerative bone changes in the distal joint surfaces of the humerus. *American Journal of Physical Anthropology* 28(2):139-155.
2001. Evidence of probable scurvy in subadults from archaeological sites in North America. *American Journal of Physical Anthropology* 114:343-351.
2002. Serie de fotografías de la colección de Donald J. Ortner, Departamento de Antropología, Smithsonian Institution, Washington, DC, digitalizadas y puestas a disposición a través de los subsidios NSF grant SES-0138129 de Richard H. Steckel, Clark S. Larsen, Paul W. Sciulli and Phillip L. Walker, "A History of Health in Europe from the Late Paleolithic Era to the Present" (Mimeo, Columbus, Ohio, 2002).
2003. *Identification of pathological conditions in human skeletal remains*. Elsevier. Academic Press, Londres.
- Ortner, S. y H. Whitehead. 1981. *Sexual Meanings: The Cultural Construction of Gender and Sexuality*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Ottman, F. y C. Urien. 1966. La Melange des eaux douces et marines dans le Río de la Plata. *Cahiers Oceanographique* 17(10):701-713.
- Outes, F. 1911. Variaciones y anomalías, anátomo-antropológicas en los huesos del cráneo de los primitivos habitantes del sur de Entre Ríos. *Revista del Museo de La Plata XVIII*(Segunda serie, tomo V): 53-144.
1917. Primer hallazgo arqueológico en la Isla Martín García. *Anales de la Sociedad Científica*, Tomo LXXXII: 265-277. Buenos Aires.
- 1918a. La cultura Guaraní en la cuenca del Paraná inferior. *Anales de la Sociedad Científica*, Tomo LXXXV: 153-181. Buenos Aires.

- 1918b. Nuevo jalón septentrional en la dispersión de representaciones plásticas de la cuenca paranaense y su valor indicador. *Anales de la Sociedad Científica*, Tomo LXXXV: 53-66. Buenos Aires.
- Owings Webb, P. y J. M. Suchey. 1985. Epiphyseal union of the anterior iliac crest and medial clavicle in a modern multiracial sample of american males and females. *American Journal of Physical Anthropology* 68: 457-466.
- Ozoko, L. E., A. Eweka, P. Otuaga, A. Oni y F. Om'Iniabohs. 2007. Height: Ulna ratio: A method of stature estimation in a rural community in Edo state, Nigeria. *The Internet Journal of Forensic Science* 3(1).
- Paleo, M., M. Páez y M. Pérez Meroni. 2002. Condiciones ambientales y ocupación humana durante el Holoceno Tardío en el Litoral fluvial bonaerense. En *Del Mar a los Salitrales, Diez mil años de Historia Pampeana en el Umbral del Tercer Milenio*, editado por D. Mazzanti, M. A. Berón y F. W. Oliva, pp. 365-376. Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata.
- Paleo, M. y M. Pérez Meroni. 2004. Problemáticas vinculadas a las estrategias de subsistencia de la localidad arqueológica Barrio San Clemente. En *La Región Pampeana –su pasado arqueológico*, pp. 311-319. editado por C. Gradín y F. Oliva. Editorial Laborde y Sociedad Argentina de Antropología. Buenos Aires.
- Palmer, J. 2012. *Busy bones. Osteoarthritis and musculoskeletal markers as evidence of physical activity and social differentiation in post-medieval the Netherlands*. Tesis de Master, Faculty of Archaeology, Universiteit Leiden.
- Panther-Brick, C. 2002. Sexual division of labor: Energetic and evolutionary scenarios. *American Journal of Human Biology* 14:627-640.
- Papaioannou, V., E. Kranioti, P. Joveneaux, D. Nathena y M. Michalodimitrakis. 2012. Sexual dimorphism of the scapula and the clavicle in a contemporary Greek population: Applications in forensic identification. *Forensic Science International* 217: 231e231-231e237.
- Pardoe, C. 1988. The cemetery as symbol. The distribution of prehistoric aboriginal burial grounds in southeastern Australia. *Archaeology in Oceania* 23:1-16.
- Parisi, F. 2013. *Análisis del papel desempeñado por los moluscos de agua dulce en la dieta de las poblaciones del Holoceno reciente del humedal del Paraná inferior*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- Parisi, F. y J. Liotta. 2010. Primera aproximación al consumo de moluscos bivalvos (*Diplodon* sp.) en el sitio Cerro Lutz, Planicies inundables del Paraná inferior. En *Mamül Mapu: pasado y presente desde la arqueología pampeana*, editado por M. Berón; L. Luna; M. Bonomo; C. Montalvo; C. Aranda y M. Carrera Aizpitarte, pp. 215-226. Editorial Libros del Espinillo, Ayacucho, Buenos Aires.
- Park, A. W. 1991. The ancient origins of oral pathology. *Journal of Nihon University School of Dentistry* 33(4): 211-237.
- Parker Pearson, M. 1999. *The Archaeology of Death and Burial*. Texas A&M University Press, Texas.
- Parks, M. 2002. *Occurrence of degenerative joint disease in the radius: Analysis of skeletal remains from the Poole-Rose ossuary*. Tesis de Master, Department of Geography and Anthropology, Baylor University.
- Pauwels, F. 1950. Principles of construction of the lower extremity. Their significance for the stressing of the skeleton of the leg. En *Biomechanics of the Locomotor Apparatus*, pp. 193-204. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Alemania.

- Pearson, O. M. 2000. Activity, climate, and postcranial robusticity. *Current Anthropology* 41(4):569-607.
- Pearson, O. M. y D. Lieberman. 2004. The aging of Wolff's "law": Ontogeny and responses to mechanical loading in cortical bone. *Yearbook of Physical Anthropology* 47:63-99.
- Pearson, O. M. y M. Millones. 2005. Rasgos esqueléticos de adaptación al clima y a la actividad entre los habitantes aborígenes de Tierra del Fuego. *Magallania* 33(1):37-50.
- Pérez, M. 2010. *Tecnología de producción de la alfarería durante el Holoceno tardío en el humedal del Paraná inferior. Un estudio petrográfico*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- Pérez, M., I. Acosta, G. Naranjo y L. Malec. 2013. Uso de la alfarería y conductas alimenticias en el humedal del Paraná inferior a través del análisis de ácidos grasos. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano. Series Especiales* 1(1):26-45.
- Pérez, M. y L. Cañardo. 2002. Producción y uso de la cerámica en el norte de la provincia de Buenos Aires. *III Congreso de Arqueología de la Región Pampeana Argentina*, Facultad de Ciencias Sociales, UNCPBA, Olavarría.
2004. Producción y uso de cerámica en el norte de la provincia de Buenos Aires. En *Aproximaciones Contemporáneas a la Arqueología Pampeana. Perspectivas teóricas, metodológicas, analíticas y casos de estudio*, editado por G. Martínez; M. Gutiérrez; R. Curtoni; M. Berón y P. Madrid, pp. 335-347. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional del centro de la provincia de Buenos Aires, Olavarría.
- Pérez, M. y T. Montenegro. 2009. Análisis petrográfico en alfarería del norte de la provincia de Buenos Aires. En *Problemáticas de la Arqueología Contemporánea*, editado por A. Austral y M. Tamagnini, pp. 565-573. vol. III. Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional de Córdoba, Río Cuarto, Córdoba.
- Pérez Meroni, M. y M. Paleo. 1995. Don Gerardo un nuevo sitio arqueológico en el Partido de Punta Indio. *Primeras Jornadas Chivilcoyanas en Ciencias Sociales y Naturales*, pp. 187-190. Chivilcoy.
1997. La utilización del espacio por grupos de litoral fluvial bonaerense. *Arqueología y Bioantropología de Tierras Bajas*, editado por J. López Mazz y M. Sans, pp. 165-172. Universidad de la República. República Oriental del Uruguay.
- Peterson, J. 1998. The Natufian hunting conundrum: spears, atlatls, or bows? Musculoskeletal and armature evidence. *International Journal of Osteoarchaeology* 8:378-389.
- Petrocelli, J. L. 1975. Nota preliminar sobre hallazgos arqueológicos en el valle del Río Luján (Población Río Luján, Campana, Provincia de Buenos Aires). En *Actas I Congreso Arqueología Argentina*, pp. 251-270, Rosario.
- Phenice, T. 1969. A new developed visual method of sexing in the *os pubis*. *American Journal of Physical Anthropology* 30: 297-301.
- Politis, G. 1984. Climatic variations during historical times in Eastern Buenos Aires Pampas, Argentina. En *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*, editado por J. Rabassa, vol. 2, pp. 133-161. CRC Press. Estados Unidos.
2005. Prólogo. En *Arqueología de Alfareros, Cazadores y Pescadores Pampeanos*, editado por I. González, pp. 11-20. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.
- Politis, G., M. Bonomo y G. Moreira. Análisis de la colección del Túmulo II del Brazo Largo (Islas del Ibicuy, provincia de Entre Ríos). *Libro de resúmenes del 6to Encuentro de Discusión Arqueológica del Nordeste Argentino, Revista del Museo de La Plata, Arqueología* 14(89): 19R.

- Politis, G. y V. Pedrotta. 2006. Recursos faunísticos y estrategias de subsistencia en el este de la región pampeana durante el Holoceno tardío: el caso del guanaco ("*Lama guanicoe*"). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 31: 301-336.
- Politis, G. y M. Salemme. 1989. Prehispanic mammal exploitation and hunting strategies in the eastern Pampa Subregion of Argentina. En *Hunter of the recent past*, editado por L. B. Davis y B. O. K. Reeves, pp. 352-372. Maney Publishing. Inglaterra.
- Pomeroy, E. y J. Stock. 2012. Estimation of stature and body mass from the skeleton among coastal and mid-altitude Andean populations. *American Journal of Physical Anthropology* 147: 264-279.
- Porčić M. y S. Stefanivić. 2009. Physical activity and social status in Early Bronze Age society: The Mokrin necropolis. *Journal of Anthropological Archaeology* 28: 259-273.
- Prates, L., G. Flensburg y P. Bayala. 2010. Caracterización de los entierros humanos del sitio Loma de los Muertos (valle medio del río Negro, Argentina). *Magallania* 38(1):149-164.
- Price, D. 2002. Beyond foraging and collecting: retrospect and prospect. En *Beyond Foraging and Collecting: Evolutionary Change in Hunter-gatherer Settlement Systems*, editado por Ben Fitzhugh y Junko Habu, pp. 413-425. New York, Kluwer Academic Press.
- Prives, M., N. Lisenkov y V. Bushkovich. 1984. *Anatomía humana. Generalidades aparato locomotor*. Tomo I. 5ta edición. Mir, Moscú.
- Pupio, M. A. 2013. Archivos para una historia de la práctica de la arqueología. *Revista electrónica de fuentes y archivos* 4(4): 24-33.
- Puranen, J., L. Ala-Ketola, P. Peltokallio y J. Saarela. 1975. Running and primary osteoarthritis of the hip. *British Medical Journal* 2(5968):424-425.
- Quevedo Kawasaki, S. 2000. Patrones de actividad a través de las patologías en población arcaica de Punta Teatinos, norte semiárido chileno. *Chungará (Arica)* 32(1):11-21.
- R Core Team. 2014. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for statistical Computing, Vienna, Austria. <http://www.R-project.org/>.
- Ratto, N., V. Lema y M. L. López. 2014. Entierros y ofrendas: prácticas mortuorias, agrícolas y culinarias en los siglos XIII y XIV en Tinogasta (Catamarca, Argentina). *Darwiniana, nueva serie* 2(1):125-143.
- Reale, B., D. Marchi y S. Borgognini Tarli. 1999. A case of diffuse idiopathic skeletal hyperostosis (DISH) from a medieval necropolis in southern Italy. *International Journal of Osteoarchaeology* 9: 369-373.
- Reichel-Dolmatoff, G. 1978. *El chamán y el jaguar*. Siglo Veintiuno Editores, México.
- Rencher, A. 2002. *Methods of Multivariate Analysis (2nd Edition)*. Canada, John Wiley & Sons, Inc.
- Renfrew, C. 2001. Symbol before concept: Material engagement and the early development of society. En *Archaeological theory today*, editado por I. Hodder, pp. 122-140. Polity Press, Cambridge.
- Resnick, D. 1983. Osteophytosis of the femoral head and neck. *Arthritis and Rheumatism* 26(7):908-913.
- Resnick, D. y G. Niwayama. 1983. Enthesis and enthesopathy: anatomical, pathological and radiological correlation. *Radiology* 146(1): 1-9.
- Resnick, D., S. Shaul y J. Robins. 1975. Diffuse idiopathic skeletal hyperostosis (DISH): Forestier's disease with extraspinal manifestations. *Radiology* 115: 513-524.
- Riancho, J. A., C. García-Ibardia, A. Gravani, E. V. A. Raine, C. Rodríguez-Fontenla, A. Soto-Hermida, I. Rego-Perez, A. W. Dodd, J. J. Gómez-Reino, M. T. Zarrabeitia, C. M. Garcés, A. Carr, F. Blanco, A.



- González y J. Loughlin. 2010. Common variations in estrogen-related genes are associated with severe large-joint osteoarthritis: a multicenter genetic and functional study. *Osteoarthritis and Cartilage* 18:927-933.
- Richerson, P. y R. Boyd. 1998. The evolution of human ultra-sociality. En *Indoctrinability, Ideology and Warfare: Evolutionary Perspectives*, editado por Irenaus Eibl-Eibisfeldt y Frank Salter, pp. 71-95. Berghahn Books, New York.
- Robb, J. 1998. The interpretation of skeletal muscle sites: A statistical approach. *International Journal of Osteoarchaeology* 8:363-377.
- Robb, J., R. Bigazzi, L. Lazzarini, C. Scarsini y F. Sonego. 2001. Social "status" and biological "status": A comparison of grave goods and skeletal indicators from Pontecagnano. *American Journal of Physical Anthropology* 115:213-222.
- Roberts, D. F. 1953. Body weight, race and climate. *American Journal of Physical Anthropology* 11: 533-558.
- Robling, A., D. Burr y C. Turner. 2000. Partitioning a daily mechanical stimulus into discrete loading bouts improves the osteogenic response to loading. *Journal of Bone and Mineral Research* 15(8):1596-1602.
- Robling, A., F. Hinant, D. Burr y C. Turner. 2002. Shorter, more frequent mechanical loading sessions enhance bone mass. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 34(2): 196-202.
- Rodan, G. y T. J. Martin. 1981. Role of osteoblasts in hormonal control of bone resorption - A hypothesis. *Calcified Tissue International* 33:349-351.
- Rodrigué, D. y D. Magnífico. 2002. *Tendencias estilísticas de la alfarería en el sector centro-oriental de la Región Pampeana*. Resúmenes III Congreso de Arqueología de la Región Pampeana Argentina, Olavarría.
- Rodríguez, T. 2005. Gender and social differentiation within the Turner population, Ohio, as evidenced by activity-induced musculoskeletal stress markers. En *Gathering Hopewell. Society, Ritual and Ritual Interaction*, editado por C. Carr y D. T. Case, pp. 405-427. Springer, Alemania.
- Rogers, J., L. Shepstone y P. Dieppe. 1997. Bone formers: Osteophyte and enthesophyte formation are positively associated. *Annals of the Rheumatic Diseases* 56: 85-90.
- Rojas-Sepúlveda, C., Y. Ardagna y O. Dutour. 2006. Paleoepidemiology of vertebral degenerative disease in pre-columbian Muisca series from Colombia. *American Journal of Physical Anthropology* 135:416-430.
- Rojas-Sepúlveda, C. y O. Dutour. 2014. Enfermedad articular degenerativa y cambios entesiales en seis colecciones óseas prehispánicas del noroccidente de América del sur. *Chungara, Revista de Antropología Chilena* 46(1): 153-169.
- Roksandic, M. 2002. Position of skeletal remains as a key to understanding mortuary behavior. En *Advances in Forensic Taphonomy. Method, Theory, and Archaeological Perspectives*, editado por W. Haglung y M. Sorg, pp. 99-117. CRC Press, Florida.
- Roos, E., A. Östenberg, H. Roos, C. Ekdahl y L. Lohmander. 2001. Long-term outcome of meniscectomy: symptoms, function, and performance tests in patients with or without radiographic osteoarthritis compared to matched controls. *Osteoarthritis and Cartilage* 9:316-324.
- Rosenberg, K., L. Zuné y C. Ruff. 2006. Body size, body proportions, and encephalization in a Middle Pleistocene archaic human from northern China. En *Libro de Resúmenes National Academy of Sciences of the United States of America*, editado por E. Trinkaus, pp. 3552-3556.
- Rothschild, B. 1997. Porosity: A curiosity without diagnostic significance. *American Journal of Physical Anthropology* 104:529-533.



- Rouvière, H. y A. Delmas. 2005. *Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional*. 11va edición. Vol. 2. Masson, España.
- Ruff, C. 1987. Sexual dimorphism in human lower limb bone structure: relationship to subsistence strategy and sexual division of labor. *Journal of Human Evolution* 16:391-416.
1994. Morphological adaptation to climate in modern and fossil hominids. *Yearbook of Physical Anthropology* 37:65-107.
2002. Variation in human body size and shape. *Annual Review of Anthropology* 31: 211-232.
- Ruff, C. y W. Hayes. 1983a. Cross-sectional geometry of Pecos Pueblo femora and tibiae - A biomechanical investigation: I. Method and general patterns of variation. *American Journal of Physical Anthropology* 60:359-381.
- 1983b. Cross-sectional geometry of Pecos Pueblo femora and tibiae - A biomechanical investigation: II. Sex, age and side differences. *American Journal of Physical Anthropology* 60:683-400.
- Ruff, C., B. Holt y E. Trinkaus. 2006. Who's afraid of the big bad Wolff?: "Wolff's law" and bone functional adaptation. *American Journal of Physical Anthropology* 129:484-498.
- Ruff, C., W. Scott y A. Liu. 1991. Articular and diaphyseal remodeling of the proximal femur with changes in body mass in adults. *American Journal of Physical Anthropology* 86: 397-413.
- Ruff, C. y C. S. Larsen. 1990. Postcranial biomechanical adaptations to subsistence strategy changes on the Georgia coast. En *The Archaeology of Mission Santa Catalina de Guale: 2. Biocultural Interpretations of a Population in Transition*, editado por C. S. Larsen, pp. 94-120. American Museum of Natural History, New York.
- Ruff, C., C. S. Larsen y W. Hayes. 1984. Structural changes in femur with the transition to agriculture on the Georgia coast. *American Journal of Physical Anthropology* 64:125-136.
- Ruff, C., E. Trinkaus, A. Walker y C. S. Larsen. 1993. Postcranial Robusticity in Homo. I: Temporal Trends and Mechanical Interpretation. *American Journal of Physical Anthropology* 91:21-53.
- Ruff, C., A. Walker y E. Trinkaus. 1994. Postcranial robusticity in Homo, III: Ontogeny. *American Journal of Physical Anthropology* 93:35-54.
- Saavedra de Paiva, L. y M. Segre. 2003. Sexing the human skull through the mastoid process. *Revista do Hospital das Clínicas. Faculdade de Medicina Universidade Sao Paulo* 58(1): 15-20.
- Sacur Silvestre, R. 2004. Análisis de rastros de uso en lascas de filo natural del sitio arqueológico Anahí. En *Aproximaciones contemporáneas a la arqueología Pampeana. Perspectivas teóricas, analíticas y casos de estudio*, editado por G. Martínez; M. Gutiérrez; R. Curtoni; M. Berón y P. Madrid, pp. 183-201. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad del centro de la provincia de Buenos Aires, Olavarría.
2009. *Análisis funcional de materiales líticos del Humedal del Paraná Inferior: El sitio Túmulo de Campana como caso de estudio*. Tesis de licenciatura. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- Sacur Silvestre, R., N. Buc, A. Acosta y D. Loponte. 2010. Sistemas de armas y estrategias de captura de presas de grupos cazadores-recolectores del humedal del río Paraná inferior (región Pampeana, Argentina). *Libro de Resúmenes XV Congresso Sociedade de Arqueologia Brasileira - Anais Trabalhos Científicos - Comunicação III*:1-18.
2013. Estrategias de captura de presas y sistemas de armas de los cazadores-recolectores que habitaron el humedal del Paraná inferior: una aproximación experimental y arqueológica. *Comechingonia* 17:27-57.

- Salega, S. y M. Fabra. 2013. Niveles de actividad en poblaciones de las sierras y las llanuras de la provincia de Córdoba (Argentina) durante el Holoceno tardío. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXXVIII(2):401-420.
- Salemme, M. 1983. Distribución de algunas especies de mamíferos en el NO de la Pcia. de Buenos Aires durante el Holoceno. *Ameghiniana* 20 (1-2): 81-94.
- Salemme, M., M. Aguirre e I. Miotti. 1989. Holocene settlements in Rio de la Plata Littoral (Argentina). A methodological approach. *Geoarchaeology* 1 (4): 23-30.
- Salemme, M. y E. Tonni. 1983. Paleoetnozoología de un sitio arqueológico en la Pampa Ondulada: sitio Río Luján (partido de Campana, provincia de Buenos Aires). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XV:77-90.
- Salemme, M., E. Tonni y C. Ceruti. 1985. Los materiales faunísticos del sitio arqueológico "La Maza I" (Partido de Berisso, Prov. de Buenos Aires): Revisión crítica. *Revista de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral* 16 (2): 169-178.
- Sanday, P. 1981. *Female Power and Male Dominance*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Santa Cruz, A. 1908. *Islario General*. Verlag der Wagner Universitäts Buchhandlung, Innsbruck.
- Santiago, F., M. Salemme, J. Suby y R. Guichón. 2011. Restos humanos en el norte de Tierra del Fuego. Aspectos contextuales, dietarios y paleopatológicos. *Intersecciones en Antropología* 12:147-162.
- Santos, A. L., F. Alves Cardoso, S. Assis y S. Villote. 2011. The Coimbra workshop in musculoskeletal stress markers (MSM): an annotated review. *Antropología Portuguesa* 28: 135-161.
- Saunders, S., B. Chan, A. Kahlon y H. Kluge. 2007. Sexual dimorphism of the dental tissues in human permanent mandibular canines and third premolars. *American Journal of Physical Anthropology* 133: 735-740.
- Saxe, A. 1970. *Social dimensions of mortuary practices*. Ph. D. dissertation, University of Michigan.
- Scabuzzo, C. 2010. *Actividad, patología y nutrición de los cazadores-recolectores pampeanos*. Tesis de doctorado, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.
2012. Estudios bioarqueológicos de marcadores de estrés ocupacional en cazadores-recolectores pampeanos del Holoceno temprano-medio. Análisis de la serie esquelética de Arroyo Seco 2. *Revista Argentina de Antropología Biológica* 14(1):17-31.
2013. Estudios bioarqueológicos del sitio Paso Mayor, sudoeste de la provincia de Buenos Aires. *Revista del Museo de Antropología* 6:49-62.
- Scabuzzo, C., A. Ramos van Raap, M. Bonomo y G. Politis. 2015. Estudios bioarqueológicos en el sitio Los Tres Cerros 1 (Delta Superior del río Paraná, Entre Ríos, Argentina). *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas* 10(2):509-535.
- Schaefer, M., S. Black y L. Scheuer. 2009. *Juvenil Osteology. A laboratory and field manual*. Estados Unidos, Academic Press.
- Schafer, J. y J. Graham. 2002. Missing data: our view of the state of the art. *Psychological Methods* 7: 147-177.
- Schafer, J. y M. Olsen. 1998. Multiple imputation of multivariate missing-data problems: a data analyst's perspective. *Multivariate Behavioral Research* 33: 545-571.
- Scheuer, L. y S. Black. 2000. *Developmental Juvenil Osteology*. Elsevier Academic Press, Londres.
- Schmidl, U.. 1948. *Crónica del Viaje a las Regiones del Plata, Paraguay y Brasil*. Schmitt, D.N. y K. D. Lupo, Buenos Aires.
- Schroeder, S. 2001. Secondary disposal of the dead: Cross-cultural codes. *World Cultures* 12 (1):77-93.

- Scolni de Klimann, E. 1936-1938. Sobre las características del fémur en los varios grupos de indígenas argentinos. *Physis* XII(44):197-227.
- Scott, E. 1979. Dental wear scoring technique. *American Journal of Physical Anthropology* 51:213-218.
- Seldes, V. 2006. Bioarqueología de poblaciones prehistóricas de la quebrada de Humahuaca (Jujuy, Argentina). *Estudios Atacameños* 31:47-61.
- Seldes, V. y G. Ortiz. 2009. Avances en los Estudios bioarqueológicos de la región del Río San Francisco, Jujuy, Argentina. *Andes* 20(1).
- Sempé, M., B. Balesta, C. Paleo, M. Pérez Meroni y N. Zagorony. 1991. Arqueología del Parque Magdalena, prov. de Buenos Aires. *Boletín del Centro* Nro. 3: 116-124.
- Serrano, A. 1952. *Normas para la descripción de la cerámica arqueológica*. Imprenta de la Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.
1955. *Los pueblos y culturas indígenas del Litoral*. Editorial Cstellví, Santa Fe.
1958. *Manual de la cerámica indígena*. Editorial Alessandri, Córdoba.
1961. *El arte plástico de los ribereños paranaenses*. Nordeste, Resistencia.
1972. *Líneas fundamentales de la arqueología del Litoral: una tentativa de periodización*. Instituto de Antropología XXXII. Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.
- Shanks, M. y C. Tilley. 1982. Ideology, symbolic power and ritual communication: a reinterpretation of Neolithic mortuary practices. En *Symbolic and Structural Archaeology*, editado por I. Hodder, pp. 129-154.
- Sharma, L., J. Song, D. Felson, S. Cahue, E. Shamiyeh y D. Dunlop. 2001. The role of knee alignment in disease progression and functional decline in knee osteoarthritis. *Journal of the American Medical Association* 286(2):188-195.
- Shaw, C. y J. Stock. 2009. Habitual throwing and swimming correspond with upper limb diaphyseal strength and shape in modern human athletes. *American Journal of Physical Anthropology* 140(1):160-172.
- Sherwood, N.L. 2010. Sex determination of South African Sotho, Xhosa and Zulu people by means of discriminant function analysis on the distal femur. Disponible en [https://www.academia.edu/1791593/Sex\\_determination\\_of\\_South\\_African\\_Sotho\\_Xhosa\\_and\\_Zulu\\_people\\_by\\_means\\_of\\_discriminant\\_function\\_analysis\\_on\\_the\\_distal\\_femur](https://www.academia.edu/1791593/Sex_determination_of_South_African_Sotho_Xhosa_and_Zulu_people_by_means_of_discriminant_function_analysis_on_the_distal_femur)
- Shilling, C. 1993. *The body and social theory*. Sage, Londres.
- Siegel, S. 1956. *Nonparametric statistics for the behavioral sciences*. Serie: McGraw-Hill Series in Psychology. Estados Unidos, McGraw-Hill Book Company, Inc.
- Simpson, G. G., A. Roe y R. Lewontin. 2003. *Quantitative Zoology. Revised Edition*. Dover Publications, Inc., Estados Unidos.
- Sládek, V., M. Berner y R. Sailer. 2006. Mobility in central european Late Eneolithic and Early Bronze Age: Femoral cross-sectional geometry. *American Journal of Physical Anthropology* 130(3):320-332.
- Slemenda, C., K. Brandt, D. Heilman, S. Mazzuca, E. Braunstein, B. Katz y F. Wolinsky. 1997. Quadriceps weakness and osteoarthritis of the knee. *Annals of Internal Medicine* 127(2):97-104.
- Smith, B. 1984. Patterns of molar wear in hunter-gatherers and agriculturalists. *American Journal of Physical Anthropology* 63:39-56.
- Sofaer, J. 2000a. Rings of life: the role of early metalwork in mediating the gendered life course. *World Archaeology* 31(3):389-406.

- 2000b. Sex differences in activity-related osseous change in the spine and the gendered division of labor at Ensay and Wharram Percy, UK. *American Journal of Physical Anthropology* 111:333-354.
2002. Engendering context. Context as gendered practice in the early Bronze Age of the Upper Thames Valley, UK. *European Journal of Archaeology* 5(2):191-211.
2006. *The Body as Material Culture*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Sørensen, M. 2000. *Gender Archaeology*. Polity Press, Cambridge.
- Spector, T. y A. MacGregor. 2004. Risk factors for osteoarthritis: genetics. *Osteoarthritis and Cartilage* 12:S39-S44.
- Spector, T., P. Harris, D. Hart, F. Cicuttini, D. Nandra, J. Etherington, R. Wolman y D. Doyle. 1996. Risk of osteoarthritis associated with long-term weight-bearing sports: a radiologic survey of the hips and knees in female ex-athletes and population controls. *Arthritis and Rheumatism* 39(6):988-995.
- Srikanth, V., J. Fryer, G. Zhai, T. Winzenberg, D. Hosmer y G. Jones. 2000. A meta-analysis of sex differences prevalence, incidence and severity of osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage* 13:769-781.
- Steele, G. 1976. The estimation of sex on the basis of the talus and calcaneus. *American Journal of Physical Anthropology* 45(3): 581-588.
- Steen, S. y R. Lane. 1998. Evaluation of habitual activities among two alaskan Eskimo populations based on musculoskeletal stress markers. *International Journal of Osteoarchaeology* 8:341-353.
- Stirland, A.J. 1998. Musculoskeletal evidence for activity: Problems of evaluation. *International Journal of Osteoarchaeology* 8: 354-362.
- Stock, J. 2004. Differential constraints on the pattern of skeletal robusticity in human limbs relative to climatic and behavioral influences on morphology. *American Journal of Physical Anthropology* 38:188-189.
2006. Hunter-gatherer postcranial robusticity relative to patterns of mobility, climatic adaptation, and selection for tissue economy. *American Journal of Physical Anthropology* 131(2):194-204.
- Stock, J. y C. Shaw. 2007. Which measures of diaphyseal robusticity are robust? A comparison of external methods of quantifying the strength of long bone diaphyses to cross-sectional geometric properties. *American Journal of Physical Anthropology* 134:412-423.
- Stock, J. y S. Pfeiffer. 2001. Linking structural variability in long bone diaphyses to habitual behaviors: Foragers from the southern african Later Stone Age and the Andaman Islands. *American Journal of Physical Anthropology* 115:337-348.
2004. Long bone robusticity and subsistence behaviour among Later Stone Age foragers of the forest and fynbos biomes of South Africa. *Journal of Archaeological Science* 31:999-1013.
- Strathern, M. 1980. No nature, no culture: the Hagen case. En *Nature, Culture and Gender*, editado por C. MacCormack y M. Strathern, pp. 174-219. Cambridge University Press, Cambridge.
- Suazo Galdames, I., D. Zavando Matamala y R. Smith. 2008. Sex determination using mastoid process measurements in Brazilian skulls. *International Journal of Morphology* 26(4): 941-944.
- Suby, J. 2007. *Propiedades estructurales de restos óseo humanos y paleopatología en Patagonia austral*. Tesis de doctorado, Facultad de Ciencias Exáctas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata.

2014. Nódulos de Schmorl en restos humanos arqueológicos de Patagonia austral. *Magallania* 42(1):135-147.
- Suby, J., F. Santiago y M. Salemme. 2008. Análisis paleopatológico de los restos humanos del sitio Puesto Pescador 1 (Tierra del Fuego). *Magallania* 36(1):53-64.
- Suby, J., A. Zangrando y E. Piana. 2011. Exploraciones osteológicas de la salud de las poblaciones humanas del canal Beagle. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXXVI:249-270.
- Sujarittam, S., K. Vichairat, S. Prasitwattanaseree y P. Mahakkanukrauh. 2011. Thai human skeleton sex identification by mastoid process measurement. *Chiang Mai Medical Journal* 50(2): 43-50.
- Sumati, P. y A. Phatak. 2010. Determination of sex from mastoid process by discriminant function analysis. *Journal of the Anatomical Society of India* 59(2): 222-228.
- Sutton, A., K. Muir, S. Mockett y P. Fentem. 2001. A case-control study to investigate the relation between low and moderate levels of physical activity and osteoarthritis of the knee using data collected as part of the Allied Dunbar National Fitness Survey. *Annals of the Rheumatic Diseases* 60:756-764.
- Tainter, J. 1978. Mortuary Practices and the Study of Prehistoric Social Systems. En *Advances in Archaeological Method and Theory*, editado por M. B. Schiffer, pp. 105-141. vol. I. University of Arizona Press, Tucson.
- Tepper, S. y M. Hochberg. 1993. Factors associated with hip osteoarthritis: Data from the First National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES-I). *American Journal of Epidemiology* 137(10):1081-1088.
- Thilderkvist, J. 2013. *Ritual bones or common waste. A study of Early Medieval bone deposits in Northern Europe*. Barkhuis & University of Groningen Library, Groninga.
- Tiesler Blos, V. 2001. Patrones ocupacionales y subsistencia en la sociedad Maya de la costa peninsular. Consideraciones bioculturales. *Mayab* 14:30-41.
- Todd, T. W. 1921. Age changes in the pubic bone. *American Journal of Physical Anthropology* 4(1): 1-76.
- Tomkinson, A., J. Reeve, R. Shaw y B. Noble. 1997. The death of osteocytes via apoptosis accompanies estrogen withdrawal in human bone. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism* 82(9):3128-3135.
- Torrance, A., J. Mosley, F. Suswillo y L. Lanyon. 1994. Noninvasive loading of the rat ulna in vivo induces a strain-related modeling response uncomplicated by trauma or periosteal pressure. *Calcified Tissue International* 54(3): 241-247.
- Torres, L. M.. 1903a. *El Cementerio Indígena de Mazaruca (Entre Ríos)*. Cabaut, Buenos Aires.
- 1903b. Los cementerios indígenas del sud de Entre-Ríos y su relación con los del Uruguay, Túmulos de Campana (Buenos Aires) y Santos (Brasil). *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires* 2(3):57-75.
1907. Arqueología de la Cuenca del Río Paraná. *Revista del Museo de la Plata*, XIV: 53-122.
1911. *Los primitivos habitantes del Delta del Paraná* 4. Universidad Nacional de La Plata, Biblioteca Centenaria, Buenos Aires.
- Traversa, C. 1983. Noticia preliminar sobre el yacimiento "Laguna La Bellaca", Bajíos ribereños, Provincia de Buenos Aires. *ADEHA* III: 3-13.
- Trinkaus, E., S. Churchill y C. Ruff. 1994. Postcranial robusticity in Homo. II: Humeral bilateral asymmetry and bone plasticity. *American Journal of Physical Anthropology* 93: 1-34.

- Trotter, M. y G. Gleser. 1958. A re-evaluation of estimation of stature based on measurements of stature taken during life and of long bones after death. *American Journal of Physical Anthropology* 16(1): 79-123.
- Ubelaker, D. 1979. Skeletal evidence for kneeling in prehistoric Ecuador. *American Journal of Physical Anthropology* 51:679-686.
1989. *Human Skeletal Remains: Excavation, Analysis, Interpretation*. Taraxacum, Washington, DC.
- Ucko, P. 1969. Ethnography and archaeological interpretation of funerary remains. *World Archaeology* 1(2): 262-280.
- van der Kraan, P. y W. van den Berg. 2007. Review osteophytes: relevance and biology. *Osteoarthritis and Cartilage* 15:237-244.
- Vignati, M. A. 1960. El indigenado en la pcia. de Buenos Aires. *Anales de la Comisión de Investigación Científica* 1:95-182.
- Villote, S. 2006. Connaissances médicales actuelles, cotation des enthésopathies: Nouvelle méthode. *Bulletins et mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* 18: 65-85.
- Villote, S., D. Castex, V. Couallier, O. Dutour, C. Knüsel y D. Henry-Gambier. 2010a. Enthesopathies as occupational stress markers: Evidence from the upper limb. *American Journal of Physical Anthropology* 142: 224-234.
- Villote, S., S. Churchill, O. Dutour y D. Henry-Gambier. 2010b. Subsistence activities and the sexual division of labor in the European Upper Paleolithic and Mesolithic: evidence from upper limb enthesopathies. *Journal of Human Evolution* 59: 35-43.
- Villote, S. y S. Kacki. 2009. Remodelages des enthèses fibrocartilagineuses dans les spondylarthropathies inflammatoires l'exemple du cimetière du Couvent des Soeurs Grises de Beauvais (Oise), XV-XVIII siècles. *Bulletins et mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* 21(3-4): 159-169.
- Villote, S. y C. Knüsel. 2013. Understanding enthesal changes: Definition and life course changes. *International Journal of Osteoarchaeology* 23: 135-146.
- Viveiros de Castro, E. 1998. Cosmological Deixis and Amerindian Perspectivism. *The Journal of the Royal Anthropological Institute* 4(3): 469-488.
2004. *Perspectivismo y multinaturalismo en América indígena*. IWGIA, Lima.
- Wade, P. 1993. 'Race', nature and culture. *Man* 28(1):17-34.
- Waldron, H. A. 1991. Prevalence and distribution of osteoarthritis in a population from Georgian and early Victorial London. *Annals of Rheumatic Diseases* 50:301-307.
- Waldron, T. 1993. The distribution of osteoarthritis of the hands in a skeletal population. *International Journal of Osteoarchaeology* 3:213-218.
1995. Changes in the distribution of osteoarthritis over historical time. *International Journal of Osteoarchaeology* 5:385-389.
2009. *Palaeopathology*. Cambridge University Press, Inglaterra.
- Walker, P. y D. Cook. 1998. Gender and sex: Vive la difference. *American Journal of Physical Anthropology* 106:255-259.
- Walker, R. y O. Lovejoy. 1985. Radiographic changes in the clavicle and proximal femur and their use in the determination of skeletal age at death. *American Journal of Physical Anthropology* 68: 67-78.



- Wallace, B. y R. Cumming. 2000. Systematic review of randomized trials of the effect of exercise on bone mass in pre- and postmenopausal women. *Calcified Tissue International* 67(1):10-18.
- Walrath, D., P. Turner y J. Bruzek. 2004. Reliability test of the visual assessment of cranial traits for sex determination. *American Journal of Physical Anthropology* 125: 132-137.
- Weisberg, H. 1992. *Central Tendency and Variability*. Serie: *Quantitative Applications in the Social Sciences*. Editado por M. Lewis-Beck. Iowa, Sage Publications, Inc.
- Weiss, E. 2003a. Effects of rowing on humeral strength. *American Journal of Physical Anthropology* 121:293-302.
- 2003b. Understanding muscle markers: Aggregation and construct validity. *American Journal of Physical Anthropology* 121: 230-240.
2004. Understanding muscle markers: Lower limbs. *American Journal of Physical Anthropology* 125: 232-238.
2005. Understanding osteoarthritis patterns: An examination of aggregate osteoarthritis. *Journal of Paleopathology* 16(1):87-98.
2006. Osteoarthritis and body mass. *Journal of Archaeological Science* 33:690-695.
2007. Muscle markers revisited: Activity pattern reconstruction with controls in a central California amerind population. *American Journal of Physical Anthropology* 133:931-940.
2012. Examining activity patterns and biological confounding factors: Differences between fibrocartilaginous and fibrous musculoskeletal stress markers. *International Journal of Osteoarchaeology*.
- Weiss, E., L. Corona y B. Schultz. 2012. Sex differences in musculoskeletal stress markers: problems with activity pattern reconstructions. *International Journal of Osteoarchaeology* 22: 70-80.
- Weiss, E. y R. Jurmain. 2007. Osteoarthritis revisited: A contemporary review of aetiology. *International Journal of Osteoarchaeology* 17:437-450.
- Wentz, R.. 2010. Patterns of degenerative joint disease among males and females at Windover (8BR246) and their relationship to grave goods. *The Florida Anthropologist* 63(1):6-10.
- Wescott, D. 2006. Effect of mobility on femur midshaft external shape and robusticity. *American Journal of Physical Anthropology* 130(2):201-213.
2008. Biomechanical analysis of humeral and femoral structural variation in the Great Plains. *Plains Anthropologist* 53(207):333-355.
- White, T., M. Black y P. Folkens. 2012. *Human osteology. Third edition*. Elsevier, Inc, Oxford, UK.
- Whittaker, J. 2002. Atlatl elbow: Anatomy and archaeology. *The Atlatl* 16(1):16-18.
- Wilczak, C. 1998. Consideration of sexual dimorphism, age, and asymmetry in quantitative measurements of muscle insertion sites. *International Journal of Osteoarchaeology* 8: 311-325.
- Wilson, B. 1999. Displayed or Concealed? Cross Cultural Evidence for Symbolic and Ritual Activity Depositing Iron Age Animal Bones. *Oxford Journal of Archaeology* 18 (3), pp. 297-305.
- Woo, E. y P. Sciulli. 2013. Degenerative joint disease and social status in the terminal late Archaic period (1000-500 B.C.) of Ohio. *International Journal of Osteoarchaeology* 23(5):529-544.
- Woo, S., S. Kuei, D. Amiel, M. Gómez, W. Hayes, F. White, W. Akeson y L. J. California. 1981. The effect of prolonged physical training on the properties of long bone: A study of Wolff's law. *The Journal of Bone & Joint Surgery* 63(5):780-786.

- 
- Yoldi, A., I. Alemán y M. Botella. 2001. Funciones discriminantes del sexo a partir del ilión en una población mediterránea de sexo conocido. *Revista Española de Antropología Biológica* 22: 23-38.
- Zar, J. 2010. *Bioestatistical Analysis*. Nueva Jersey, Estados Unidos, Pearson Education.
- Zeballos, E. y P. Pico. 1878. Informe sobre el túmulo prehistórico de Campana. *Anales de la Sociedad Científica Argentina* 6:244-260.
- Zhai, G., J. Stankovich, C. Ding, F. Scott, F. Cicuttini y G. Jones. 2004. The genetic contribution to muscle strength, knee pain, cartilage volume, bone size, and radiographic osteoarthritis. A sibpair study. *Arthritis and Rheumatism* 50(3):805-810.
- Zhang, Y. y J. Jordan. 2010. Epidemiology of osteoarthritis. *Clinics in Geriatric Medicine* 26(3):355-369.
- Zioupos, P. 2001. Ageing human bone: Factors affecting its biomechanical properties and the role of collagen. *Journal of Biomaterials Applications* 15:187-229.
- Zucol, A. y D. Loponte. 2008. Análisis comparativo metodológico y estudio de la abundancia fitolítica en tártaro de dientes humanos de sitios arqueológicos de la provincia de Buenos Aires, Argentina. En *Matices Interdisciplinarios en Estudios Fitolíticos y de Otros Microfósiles*, editado por M. A. Korstanje y M. d. P. Babot, pp. 39-46. BAR International Series S1870, Inglaterra.
- Zumwalt, A. 2006. The effect of endurance exercise on the morphology of muscle attachment sites. *The Journal of Experimental Biology* 209: 444-454.





Tabla 1.1. Sitios arqueológicos, individuos, tipo y cantidad de elementos óseos analizados. CE= cambios entésicos. OA= osteoartritis. IA= índices antropométricos. F= individuo femenino, M= individuo masculino. AI= adultos indeterminado. MTC= metacarpos, MTT= metatarsos. BLII= Tumor II del Brazo Largo. Los números comprendidos entre paréntesis junto al número de individuo indica el número de la inhumación originariamente designado por el investigador del sitio.

Sitio	Individuo	Sexo	Edad	Húmero			Radio			Cúbito			MTC	Escápula	Fémur			Tibia			MTT	1ra falange pie	Vértebrae	Rótula	
				CE	OA	IA	CE	OA	IA	CE	OA	IA	OA	OA	CE	OA	IA	CE	OA	IA	OA	OA	OA	OA	
A. La Garza	6648	F	35-50	0	0	0	2	1	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	2
A. La Garza	6648 2	M	AI	2	2	2	0	0	0	1	1	1	0	0	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0
<b>Total del sitio A. La Garza</b>		<b>1 F, 1 M</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	
A. Los Tigres	6653 1	F	AI	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A. Los Tigres	6653 2	M	AI	2	2	2	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A. Los Tigres	6654	F	AI	1	1	1	1	2	2	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0
A. Los Tigres	6654 2	M	AI	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0
A. Los Tigres	6655	F	AI	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A. Los Tigres	6655 2	M	AI	2	2	2	0	0	0	1	1	1	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	12	0
A. Los Tigres	6656	F	35-50	2	2	2	0	0	0	1	1	1	0	0	2	2	2	2	1	1	0	0	0	0	0
A. Los Tigres	6656 2	M	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	11	0	
A. Los Tigres	6657	F	AI	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
A. Los Tigres	6657 2	M	AI	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0
A. Los Tigres	6660	M	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
A. Los Tigres	6661	F	AI	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A. Los Tigres	6661 2	M	AI	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total del sitio A. Los Tigres</b>		<b>6F, 7 M</b>		<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>46</b>	<b>0</b>	

Sitio	Individuo	Sexo	Edad	Húmero			Radio			Cúbito			MTC	Escápula	Fémur			Tibia			MTT	1ra falange pie	Vértebras	Rótula
				CE	OA	IA	CE	OA	IA	CE	OA	IA	OA	OA	CE	OA	IA	CE	OA	IA	OA	OA	OA	OA
A. Marieta	6634 (1)	M	35-50	1	1	1	0	0	0	1	1	1	5	0	1	1	1	2	2	2	0	0	7	0
A. Marieta	6636	M	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
A. Marieta	6637 (4)	M	>50	1	1	1	1	1	1	2	2	2	5	1	0	0	0	0	0	0	7	0	17	2
A. Marieta	6638	M	AI	2	2	2	2	2	2	1	1	1	5	0	2	2	2	2	2	2	10	2	11	2
A. Marieta	6644	M	AI	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	1	2	2	0	0	0	0
A. Marieta	6647	M	35-50	2	1	2	2	2	2	1	1	1	0	0	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0
A. Marieta	7711	F	AI	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Total del sitio A. Marieta</i>		<i>1 F, 6 M</i>		<b>8</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>17</b>	<b>2</b>	<b>35</b>	<b>4</b>
A. Sarandí	6465 2 (5)	F	AI	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
A. Sarandí	6466	F	AI	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A. Sarandí	6466 2	M	AI	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A. Sarandí	6469	M	AI	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A. Sarandí	6471	F	AI	1	1	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
A. Sarandí	6472 (15)	M	AI	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A. Sarandí	6477 (23)	M	AI	0	0	0	2	2	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
A. Sarandí	6479A (25)	F	AI	2	2	2	1	1	1	1	1	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0
A. Sarandí	6480 (26)	M	AI	2	2	2	0	0	0	2	2	2	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0
A. Sarandí	6481 B (27)	M	35-50	2	2	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	9	0
A. Sarandí	6483 C (31)	M	AI	2	2	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0
A. Sarandí	6485	F	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	1	1	1	1	1	1	0	2	0	1







Sitio	Individuo	Sexo	Edad	Húmero			Radio			Cúbito			MTC	Escápula	Fémur			Tibia			MTT	1ra falange pie	Vértebras	Rótula		
				CE	OA	IA	CE	OA	IA	CE	OA	IA	OA	OA	CE	OA	IA	CE	OA	IA	OA	OA	OA			
BLII	6284	M	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
BLII	6286	M	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLII	6287	M	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLII	6288	F	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLII	6289	M	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLII	6290	F	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLII	6296	M	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLII	6297	M	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLII	6298	M	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLII	6299	M	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLII	6305	M	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
BLII	6306	M	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
BLII	6307	M	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
BLII	6308	M	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
BLII	6309	M	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
BLII	6310	M	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
BLII	6311	M	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
BLII	6312	F	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
BLII	6313	M	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
BLII	6314	M	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
BLII	6315	M	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0

Sitio	Individuo	Sexo	Edad	Húmero			Radio			Cúbito			MTC	Escápula	Fémur			Tibia			MTT	1ra falange pie	Vértabras	Rótula
				CE	OA	IA	CE	OA	IA	CE	OA	IA	OA	OA	CE	OA	IA	CE	OA	IA	OA	OA	OA	
BLII	6316	F	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
BLII	6317	M	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
BLII	6318	F	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
BLII	6319	M	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
BLII	6320	M	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
BLII	6321	M	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
BLII	6323	F	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
BLII	6325	M	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
BLII	6326	M	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
BLII	6327	M	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
BLII	6329	F	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
BLII	6330	M	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
BLII	6331	M	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
BLII	6332	M	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
BLII	6335	M	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
BLII	6336	F	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
BLII	6337	M	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
BLII	6338	M	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
BLII	6339	M	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
<i>Total del sitio BLII</i>		<i>25 F, 69 M</i>		<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>26</i>	<i>26</i>	<i>26</i>	<i>18</i>	<i>18</i>	<i>18</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>20</i>	<i>20</i>	<i>20</i>	<i>30</i>	<i>30</i>	<i>30</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>



Sitio	Individuo	Sexo	Edad	Húmero			Radio			Cúbito			MTC	Escápula	Fémur			Tibia			MTT	1ra falange pie	Vértebras	Rótula
				CE	OA	IA	CE	OA	IA	CE	OA	IA	OA	OA	CE	OA	IA	CE	OA	IA	OA	OA	OA	OA
CLUTZ	1	M	35-50	1	1	1	1	1	1	1	1	5	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	24	0
CLUTZ	5A	M	AI	1	1	1	2	2	2	2	2	0	1	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0
CLUTZ	5B	M	AI	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CLUTZ	6	M	35-50	1	1	1	1	1	1	1	1	7	2	0	0	0	0	0	0	4	2	9	1	
CLUTZ	9A	M	AI	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
CLUTZ	9B	M	AI	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CLUTZ	9C	F	AI	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CLUTZ	9D	M	AI	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CLUTZ	9E	M	AI	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CLUTZ	10	M	35-50	0	0	0	2	2	2	0	0	0	7	1	2	2	2	2	2	2	6	2	24	2
CLUTZ	12A	F	35-50	1	1	1	1	1	1	0	0	3	1	2	2	2	0	0	0	0	0	0	21	2
CLUTZ	12B	M	AI	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	16	0
CLUTZ	13 1	F	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0
CLUTZ	13 2	M	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	2	0	0	0	0
CLUTZ	14	M	35-50	2	2	2	2	2	2	2	2	7	2	2	2	2	2	2	2	5	0	23	2	
CLUTZ	16	M	35-50	2	2	2	2	1	2	2	2	10	1	2	2	2	2	2	2	6	2	20	2	
CLUTZ	18	M	AI	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CLUTZ	18 B	F	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
CLUTZ	20	F	20-35	2	2	2	2	2	2	2	2	9	2	2	2	2	2	2	2	10	2	24	0	
CLUTZ	21	F	35-50	2	2	2	2	2	2	2	2	10	2	2	2	2	2	2	2	8	2	23	2	
CLUTZ	4B	F	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1

Sitio	Individuo	Sexo	Edad	Húmero			Radio			Cúbito			MTC	Escápula		Fémur			Tibia			MTT	1ra falange pie	Vértebras	Rótula
				CE	OA	IA	CE	OA	IA	CE	OA	IA	OA	OA	CE	OA	IA	CE	OA	IA	OA	OA	OA	OA	
CLUTZ	3	F	Ad. Indet	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0
<i>Total del sitio C. Lutz</i>		<i>8 F, 14 M</i>		<i>16</i>	<i>16</i>	<i>16</i>	<i>17</i>	<i>16</i>	<i>17</i>	<i>15</i>	<i>17</i>	<i>17</i>	<i>63</i>	<i>13</i>	<i>20</i>	<i>20</i>	<i>20</i>	<i>16</i>	<i>16</i>	<i>15</i>	<i>39</i>	<i>10</i>	<i>208</i>	<i>12</i>	
El Cazador s3	3	M	35-50	0	0	2	0	0	0	0	0	0	7	0	2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	
<i>Total del sitio El Cazador s3</i>		<i>1 M</i>		<i>0</i>	<i>0</i>	<i>2</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>7</i>	<i>0</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	
El Cerrillo	6439A	F	AI	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
El Cerrillo	6439A 2	M	AI	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
El Cerrillo	6440 2	M	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
El Cerrillo	6445B (14)	M	AI	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
El Cerrillo	6446B	M	AI	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
El Cerrillo	6450A	M	AI	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	11	0	
El Cerrillo	6450A 1	F	AI	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
El Cerrillo	6451A	F	AI	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
El Cerrillo	6451A 2 (22)	M	AI	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
El Cerrillo	6453B (24)	M	AI	1	1	1	0	0	0	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
El Cerrillo	6453B 1	M	AI	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
El Cerrillo	6456 (27)	M	AI	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0
El Cerrillo	6457 1	F	AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
El Cerrillo	6460 (36)	F	20-35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	2	2	

Sitio	Individuo	Sexo	Edad	Húmero			Radio			Cúbito			MTC	Escápula	Fémur			Tibia			MTT	1ra falange pie	Vértebras	Rótula
				CE	OA	IA	CE	OA	IA	CE	OA	IA	OA	OA	CE	OA	IA	CE	OA	IA	OA	OA	OA	OA
El Cerrillo	7735	F	AI	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
El Cerrillo	7735 2	M	AI	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Total del sitio El Cerrillo</i>		<i>6 F, 11 M</i>		<i>8</i>	<i>7</i>	<i>12</i>	<i>6</i>	<i>6</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>20</i>	<i>0</i>	<i>15</i>	<i>14</i>	<i>14</i>	<i>6</i>	<i>6</i>	<i>6</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>15</i>	<i>4</i>
Esc 31	esq 1	F	35-50	1	2	2	1	2	2	2	1	2	0	0	2	2	2	2	1	2	0	0	0	2
Esc 31	esq 2	M	35-50	2	2	2	0	0	0	0	0	0	3	0	2	2	2	2	2	2	9	0	0	2
Esc 31	esq 3	F	AI	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Total del sitio Esc. 31</i>		<i>2 F, 1 M</i>		<i>5</i>	<i>4</i>	<i>6</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>0</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>4</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>9</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>4</i>
Garín	1	M	35-50	2	2	2	2	2	2	2	2	2	10	2	2	2	2	2	2	2	5	1	16	1
<i>Total del sitio Garín</i>		<i>1 M</i>		<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>10</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>5</i>	<i>1</i>	<i>16</i>	<i>1</i>
La Argentina	1	M	35-50	1	1	1	1	1	1	0	1	0	8	1	2	2	2	2	2	2	1	0	9	2
<i>Total del sitio La Argentina</i>		<i>1 M</i>		<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>8</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>9</i>	<i>2</i>
La Bellaca S1	1	F	Ad. Indet	2	2	2	2	1	2	1	0	1	4	2	2	2	2	2	2	0	0	3	0	0
<i>Total del sitio LBS1</i>		<i>1 F</i>		<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>4</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>3</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
Los Talas	7496	M	AI	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	2	2	0	5	1
Los Talas	7497	F	AI	1	1	1	0	0	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Los Talas	7498	M	AI	1	1	1	2	2	2	2	2	2	0	0	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0
Los Talas	7499	M	AI	1	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	1	2	2	0	0	0	0	0	6	2
Los Talas	7500a	F	AI	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Los Talas	7500a 2	M	AI	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Los Talas	7501	F	AI	1	1	1	2	2	2	0	0	0	0	0	2	2	2	0	1	1	0	0	3	0



Tabla 1.2. Características de las inhumaciones del sitio Cerro Lutz. F= femenino, M= masculino, PF= posible femenino, PM= posible masculino. AI= adulto indeterminado.

Nro entierro	Tipo de entierro	MNI	Posición		Orientación	Sexo	Rango etario	Observaciones
			Del cuerpo	De los brazos				
1	Primario	1	D. ventral	-	SE-NO	M	35-50	Signos de violencia
3	Primario	1	D. ventral	Brazo derecho extendido al lado del cuerpo, izquierdo ausente	NNE-SSO	F	AI	
4 A						PF	AI	
4 B	Indet.	3	-	-	-	PF	AI	Ocre.
4 C						PM	AI	
5A	Secundario. Paquete	2	-	-	NE-SO	M	AI	
5B						M	AI	
6	Primario	1	D. dorsal	-	SO-NE	M	35-50	
6 A	Indet.	1	-	-	-	I	3-12	
8	Indet.	1	-	-	-	PM	AI	
9A						M	AI	
9B						M	AI	
9C	Secundario. Paquete	5	-	-	SO-NE	F	AI	Ocre
9D						M	AI	
9E						M	AI	
10	Primario	1	D. dorsal	A los costados del cuerpo	SO-NE	M	35-50	Ocre
11	Primario	1	D. dorsal	-	SO-NE	M	35-50	
12 A	Primario	1	D. ventral	Brazo derecho extendido al lado del cuerpo, izquierdo ausente	NO-SE	F	35-50	
12 B	Indet.	1	-	-	-	M	AI	

Continuación tabla 1.2

Nro entierro	Tipo de entierro	MNI	Posición		Orientación	Sexo	Rango etario	Observaciones
			Del cuerpo	De los brazos				
13 A	Secundario. Acumulación ósea	8	-	-	-	F	AI	
13 B						M	AI	
13 C						I	12-20	
13 D						I	12-20	
13 E						I	12-20	
13 F						M	12-20	
13 G						M	AI	
13 H						I	AI	
14	Primario	1	D. dorsal	-	SO-NE	M	35-50	
15	Primario	1	D. ventral	-	NE-SO	I	0-3	Por encima del entierro nro. 11
16	Primario	1	D. dorsal	-	SO-NE	M	35-50	
17-18 A	Secundaria indet.					M	20-35	
17-18 B	Secundaria indet.	3	-	-	-	M	35-50	
17-18 C	Secundaria indet.					M	AI	
17 A	Indet.	1	-	-	-	I	3-12	
19	Primario	1	D. ventral	-	-	I	3-12	
19 A	Indet.	1	-	-	-	I	AI	
20	Primario	1	D. ventral	-	NE-SO	F	20-35	
21	Primario	1	D. ventral	-	SO-NE	F	35-50	
22	Indet.	1	-	-	-	I	AI	
23 A	Secundaria.					M	AI	
23 B	Posible acumulación ósea	2	-	-	-	F	AI	
Cráneo 1	Secundario. Cráneo aislado	1	-	-	NE-SO	M	AI	
Cráneo 2	Secundario. Cráneo aislado	1	-	-	N-S	M	35-50	
Cráneo 3	Secundario. Cráneo aislado	1	-	-	SSO-NNE	I	AI	

Tabla 1.3. Características de las inhumaciones del sitio El Cerrillo. F= femenino, M= masculino. AI= adulto indeterminado. A= adolescente. N= niño (tomado de Lothrop 1932:152 y modificado según su libreta de campo y fotos).

Nro. de entierro	Tipo de entierro	Posición		Orientación	Sexo	Rango etario	Observaciones
		Del cuerpo	De los brazos				
1	Primario incompleto	D. ventral	-	E-O	-	-	Por debajo del esqueleto 2
2	Secundario	-	-	-	-	-	Perpendicular y por encima del vientre del esq. 1
3	Primario incompleto	D. ventral	Brazo izquierdo flexionado	E-O	-	-	-
4	Primario incompleto	D. dorsal	-	E-O	-	AI	-
5	Secundario	-	-	-	-	AD	-
6	Indet.	-	-	-	-	-	-
7	Posible primario incompleto	D. dorsal	-	E-O	-	AI	Ocre debajo del cuerpo
8	Posible primario incompleto	-	-	E-O	-	AD	-
9	Indet.	-	-	-	-	AI	-
10	Primario incompleto	D. ventral	Brazo izquierdo flexionado	E-O	-	AI	Ocre
11	Indet.	-	-	-	-	-	Ocre debajo del cráneo
12	Indet.	-	-	-	-	-	-
13	Primario completo	D. Ventral	A los costados	S-N	-	AI	-

Continuación tabla 1.3.

Nro. De entierro	Tipo de entierro	Posición		Orientación	Sexo	Rango etario	Observaciones
		Del cuerpo	De los brazos				
14	Primario incompleto	D. dorsal	-	E-O	M	AI	-
16	Indet.	-	-	-	-	N	-
17	Primario completo	D. ventral	Mano derecha debajo de la pelvis	N-S	F	AI	-
18	Primario completo	D. dorsal	-	E-O	F	AI	-
19	Indet.	-	-	-	-	-	-
21	Primario incompleto	D. ventral	-	E-O	M	AI	Restos de subadulto por debajo del cuerpo (no conservados). Ocre
22	Primario incompleto	D. dorsal	-	E-O	-	-	-
23	Posible secundario	-	-	-	-	-	-
24	Indet.	-	-	-	-	-	-
25	Indet.	-	-	-	-	-	-
26	Primario completo	D. ventral	-	N-S	-	AI	-
27	Posible secundario	-	-	-	-	-	-
28	Posible secundario	-	-	-	-	-	-



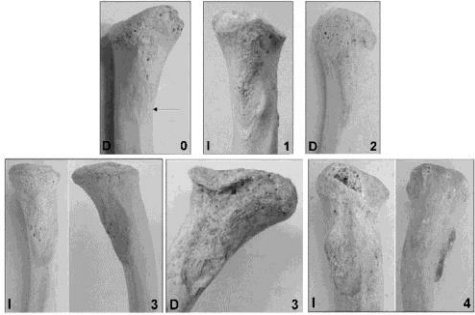
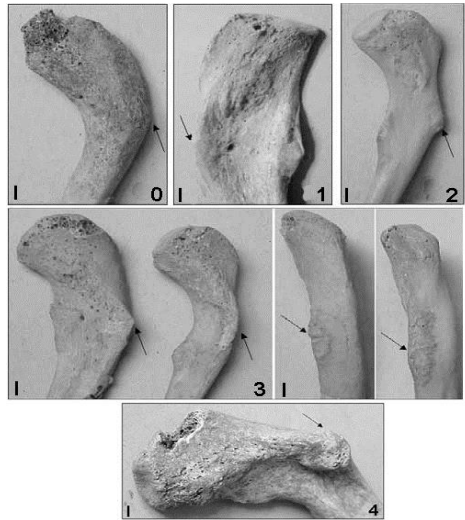
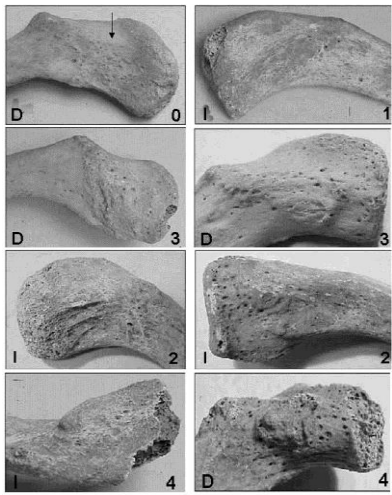
Tabla 1.4. Características mortuorias de los individuos del sitio Arroyo Sarandí (tomado de Lothrop 1932: 165 y modificado según su libreta de campo). AI= Adulto indeterminado, SA= Subadulto.

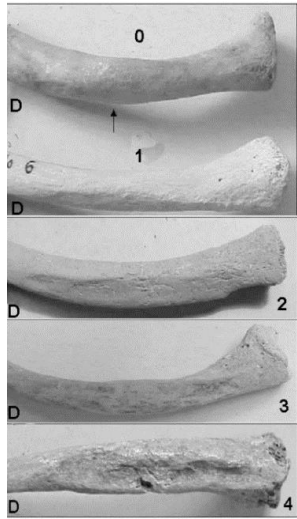
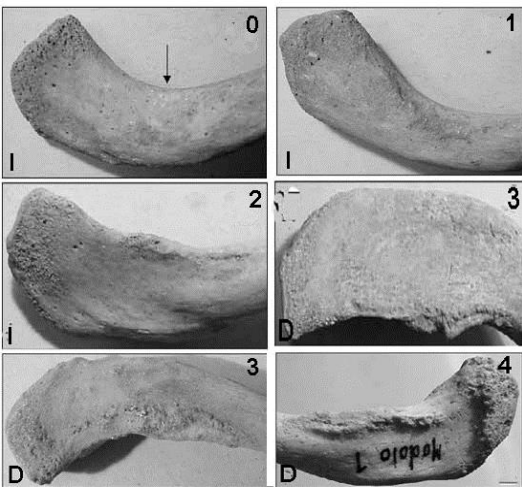
Nro. de entierro	Tipo de entierro	Posición		Orientación	Sexo	Rango etario	Observaciones
		Del cuerpo	De los brazos				
1	Primario incompleto	D. dorsal	A los costados	O-E	-	AI	-
2	Secundario	-	-	-	-	-	-
3	Primario incompleto	-	Brazo izquierdo encima de la pelvis	O-E	-	AI	-
4	Indet.	-	-	-	-	AI	-
5	Primario incompleto	D. dorsal	A los costados	O-E	-	AI	-
6	Secundario	-	-	-	-	AI	-
7	Primario incompleto	-	-	O-E	-	AI	-
8	Primario incompleto	-	-	SE-NO	-	AI	Collar de moluscos
9	Secundario	-	-	-	-	AI	-
10	Secundario	-	-	-	-	AI	-
11	Secundario	-	-	-	-	AI	-
12	Indet.	-	-	-	-	SA	-
13	Secundario	-	-	-	-	-	-
14	Indet.	-	-	-	-	AI	-
15	Indet.	-	-	-	-	AI	-
16	Primario incompleto	D. ventral	-	S-N	-	AI	-
17	Indet.	-	-	-	-	-	-
18	Secundario	-	-	-	-	AI	-
19	Secundario	-	-	-	-	AI	Posible primario
20	Secundario	-	-	-	-	-	-
22	Primario incompleto	D. dorsal	-	SO-NE	F	AI	-
23	Indet.	-	-	-	-	-	-
24	Indet.	-	-	O-E	-	-	-
25	Primario completo	D. dorsal	-	SE-NO	F	AI	Ocre
26	Primario incompleto	D. ventral	A los costados	S-N	M	AI	-

Continuación tabla 1.4.

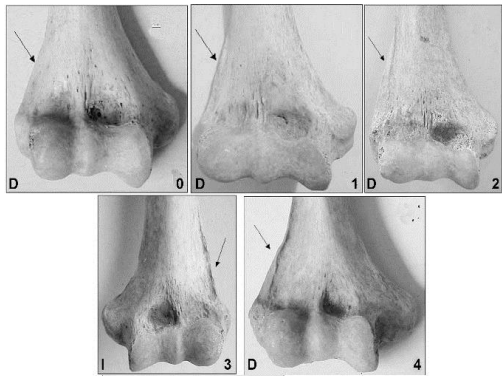
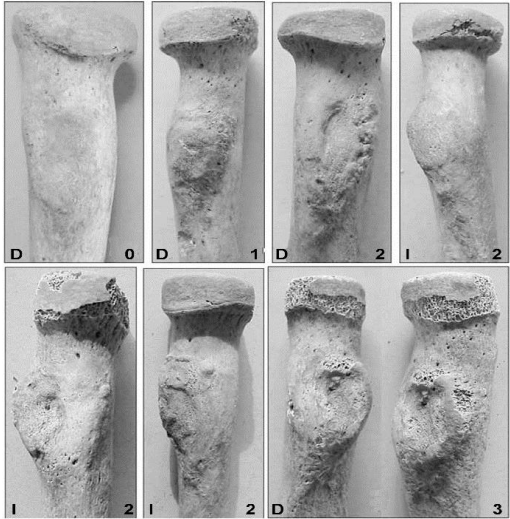
Nro. de entierro	Tipo de entierro	Posición		Orientación	Sexo	Rango etario	Observaciones
		Del cuerpo	De los brazos				
27	Secundario	-	-	-	-	AI	-
28	Secundario	-	-	-	-	AI	-
29	Secundario	-	-	-	-	-	-
30	Secundario	-	-	-	F	AI	Posible primario
31	Primario incompleto	D. dorsal	-	Este	M	AI	-
32	Secundario	-	-	-	-	-	Posible primario
33	Primario completo	D. ventral	Brazo derecho debajo del cuerpo, el izquierdo al costado	SE-NO	M	AI	-
34	Primario	-	-	-	-	SA	Encima del brazo derecho del esq. 25
35	Primario incompleto	D. ventral	Brazo derecho debajo del vientre	S-N	F	AI	-
36	Primario completo	D. dorsal	A los costados	SO-NE	F	AI	-
37	Primario completo	D. ventral	A los costados	O-E	F	AI	-
38	Secundario	-	-	-	-	-	-
39	Secundario	-	-	-	-	-	-
40	Secundario	-	-	-	-	-	-
41	Primario incompleto	D. dorsal	-	O-E	-	AI	-
42	Primario completo	D. ventral	Brazo izquierdo debajo del cuerpo	O-E	F	AI	-
43	Primario completo	D. dorsal	A los costados	O-E	-	AI	-

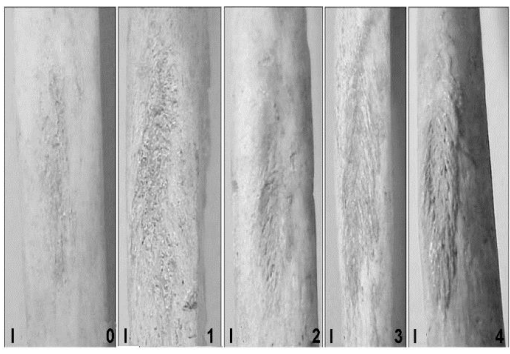
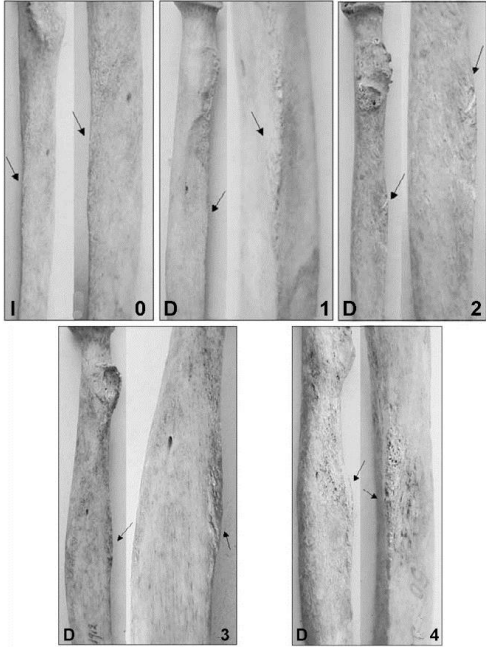
Tabla 1.5. Sistema de relevamiento de robusticidad en entesis (\*Tomado de Mariotti et al., 2007).

Unidad anatómica	Entesis	Grados de robusticidad	Figuras*
	Costoclavicular	<p>0= El área de inserción es sólo identificable por una irregularidad suave sobre la superficie.</p> <p>1= La impresión presenta una superficie irregular y está delimitada por márgenes discontinuos, puede estar levemente levantada o deprimida.</p> <p>2= la impresión, levente levantada o deprimida, está delimitado por márgenes bien definidos y la superficie es irregular o rugosa.</p> <p>3= Idem 2 pero con labiación en alguno de los márgenes (usualmente el posterior).</p>	
Clavícula	Conoide	<p>0= el ángulo postero-inferior de la extremidad acromial está redondeado y puede presentar solamente una leve irregularidad en la superficie.</p> <p>1= engrosamiento del ángulo postero-inferior del hueso o un pequeño tubérculo. Los bordes del área de inserción no son claramente identificables. La superficie es más o menos irregular.</p> <p>2= hay un pequeño tubérculo o un área alargada elevada con superficie rugosa.</p> <p>3= el tubérculo o cresta está bien desarrollado y presenta una superficie rugosa.</p> <p>4= el tubérculo o cresta es muy prominente.</p>	
	Trapezoide	<p>0= el área de inserción es apenas distinguible.</p> <p>1= el área de inserción está indicada por una leve irregularidad en la superficie y está en el mismo plano que la superficie de la clavícula.</p> <p>2= la zona de inserción es rugosa, pero en el mismo plano que la superficie de la clavícula.</p> <p>3= el área de inserción es rugosa y usualmente levantada. En algunos casos, puede estar deprimida. Sin embargo, no está en el mismo plano que la zona circundante.</p> <p>4= el área de inserción es rugosa y muy levantada o deprimida.</p>	

Unidad anatómica	Entesis	Grados de robusticidad	Figuras*
Clavícula	Pectoral mayor	<p>0= superficie redondeada con una pequeña o leve irregularidad.</p> <p>1= superficie levemente aplanada con una apariencia lisa y regular o levemente irregular.</p> <p>2= superficie aplanada con una apariencia lisa y regular o levemente irregular.</p> <p>3= aplanamiento pronunciado, posiblemente con una extensión mayor a la mitad de la longitud del hueso o con superficie irregular.</p> <p>4= aplanamiento pronunciado con superficie rugosa, a veces con crestas y surco.</p>	
	Deltoides	<p>0= el margen anterior de la mitad acromial es redondeado y la superficie es lisa y regular.</p> <p>1= idem 0, pero con superficie irregular.</p> <p>2= el margen el redondeado pero la superficie es rugosa, o el margen está interrumpido por una prominencia liviana con rugosidad en la superficie.</p> <p>3= el perfil del margen anterior no está más regularmente curvado (visto desde arriba o abajo), sino que está interrumpido por una prominencia (a veces filosa, otras veces gruesa), o hay una rugosidad muy acentuada.</p> <p>4= idem 3, pero la prominencia es muy evidente o la rugosidad se extiende a un área mayor de la superficie superior de la clavícula.</p>	

Unidad anatómica	Entesis	Grados de robusticidad	Figuras*
Húmero	Pectoral mayor	<p>0= levemente elevatado y su superficie es lisa y regular.</p> <p>1= levemente elevatado y su superficie es levemente irregular.</p> <p>2= elevado con superficie irregular.</p> <p>3= la cresta está elevada y su superficie es rugosa.</p> <p>4= la cresta está muy elevada y rugosa, frecuentemente en forma laceolada con márgenes bien definidos y frecuentemente con una fosa longitudinal.</p>	
	Dorsal ancho	<p>0= el área de inserción es apenas perceptible al tacto.</p> <p>1= el área de inserción está marcada por un poco de rugosidad.</p> <p>2= el área de inserción está apenas elevada con una superficie irregular.</p> <p>3= el área de inserción está levantada y puede presentar un surco longitudinal.</p> <p>4= el área de inserción está levantada y rugosa y puede formar una verdadera cresta, a veces con un surco longitudinal.</p>	
	Deltoides	<p>0= la cresta lateral y anterior de la tuberosidad deltoidea son apenas apreciables y la superficie es lisa y regular.</p> <p>1= la cresta lateral y anterior no están muy marcadas y la superficie puede ser rugosa.</p> <p>2= las crestas son bien visibles y la lateral sobresale levemente alterando el perfil del hueso. La superficie puede ser rugosa.</p> <p>3= la cresta lateral y anterior están elevadas y rugosas. La cresta lateral sobresale, alterando el perfil del hueso.</p> <p>4= las crestas están muy elevadas y/o rugosas, y la lateral es muy prominente.</p>	

Unidad anatómica	Entesis	Grados de robusticidad	Figuras*
Húmero	Braquiorradial	<p>0= el margen latero-inferior es lisa.</p> <p>1= el margen latero-inferior presenta una cresta apenas apreciable.</p> <p>2= el margen puede presentar una "V" invertida aplanada y rugosa en su zona anterior, o una creta levemente curvada o labiada anteriormente.</p> <p>3= la parte lateral del cuarto inferior del hueso tiene forma de vela y presenta una cresta muy desarrollada curvada anteriormente.</p>	
Radio	Biceps braquial	<p>0= lisa y regular protuberancia en la tuberosidad bicipital, con una superficie lisa y regular.</p> <p>1= la tuberosidad bicipital aparece como una protuberancia ovalada con márgenes redondeados. Las marcas musculares, en forma de irregularidades de la superficie, son débiles y son usualmente más evidentes del margen medial.</p> <p>2= el margen lateral de la tuberosidad es redondeado, pero el margen medial está más desarrollado. La superficie de la tuberosidad es irregular y frecuentemente marcada por un surco o fosa longitudinal.</p> <p>3= la tuberosidad, especialmente su margen medial, es muy prominente. La superficie puede ser más o menos rugosa puede estar marcada por un surco o fosa longitudinal.</p> <p>4= la tuberosidad es muy prominente y sus márgenes, especialmente el medial, está muy bien desarrollado y puede tener un borde elevado.</p>	

Unidad anatómica	Entesis	Grados de robusticidad	Figuras*
Radio	Pronador redondo	<p>0= el área de inserción es suave o presenta unas irregularidades muy suaves.</p> <p>1= la superficie de inserción es irregular.</p> <p>2= el área presenta rugosidad, pero no está marcadamente elevada con respecto a la superficie del hueso.</p> <p>En todos los casos (0 al 2) puede haber un surco longitudinal.</p> <p>3= El área presenta una rugosidad con patrón "en espiga" y está levemente elevada o aplanada, pero con bordes bien definidos.</p> <p>4= la rugosidad "en espiga" está muy bien desarrollada y forma una cresta elevada, posiblemente marcada por un surco longitudinal.</p>	
	Membrana interósea	<p>La inserción de la membrana interósea se registra en la parte superior de la mitad de la diáfisis donde se observa un prominencia llamada "tubérculo interóseo". El estándar se refiere solamente al desarrollo de dicho tubérculo.</p> <p>0= el tubérculo interóseo no puede ser distinguido como una formación autónoma. La superficie es lisa y regular o ligeramente irregular.</p> <p>1= el tubérculo interóseo está levemente elevado y la superficie es lisa y regular o ligeramente irregular.</p> <p>2= el tubérculo interóseo se distingue fácilmente y la superficie es irregular.</p> <p>3= el tubérculo interóseo es muy evidente y presenta rugosidad marcada.</p> <p>4= el tubérculo interóseo está bien desarrollado. Los márgenes pueden ser prominentes o, a veces, estar</p>	

Unidad anatómica	Entesis	Grados de robusticidad	Figuras*
Cúbito	Triceps braquial	<p>0= la superficie posterior del olecráeon es redondeada y presenta sólomente pocas marcas, generalmente en forma de estrías longitudinales.</p> <p>1= desde una vista lateral, el ángulo entre las superficies posterior y superior del olecráeon tienden hacia un ángulo recto, y estrías verticales están usualmente presentes en la cresta.</p> <p>2= las superficies posteriores y superiores del olecráeon forman un ángulo recto, con marcas musculares evidentes, generalmente en forma de estrías longitudinales.</p> <p>3= las superficies posteriores y superiores del olecráeon se encuentran para formar una cresta que está levemente elevada con respecto a la superficie superior del olecráeon. Las marcas musculares son visibles en la cresta, usualmente en forma de estrías longitudinales o pequeñas crestas.</p> <p>4= la cresta está levantada y su superficie es rugosa, usualmente con pequeños relieves o digitaciones incipientes. A veces, están presentes verdaderos entesofitos.</p>	
	Braquial anterior	<p>0= La tuberosidad ulnar es apenas apreciable y su superficie es apenas irregular.</p> <p>1= la tuberosidad tiene forma de área ovalada, frecuentemente deprimida en el centro.</p> <p>2= idem 1, pero un poco más elevada y rugosa.</p> <p>3= la tuberosidad presenta márgenes bien definidos y es muy rugosa.</p> <p>4= la tuberosidad está muy elevada y rugosa, posiblemente con márgenes muy elevados.</p>	



Unidad anatómica	Entesis	Grados de robusticidad	Figuras*
Cúbito	Supinador	<p>El lugar de inserción puede ser en forma de cresta o de tubérculo. En ambos casos, con una cola de rugosidad o una pequeña cresta en dirección posterior-inferior.</p> <p>0= el margen lateral del cúbito, inferior a la muesca radial, está apenas elevado, pero con una superficie lisa y regular.</p> <p>1= se puede identificar un borde elevado por debajo de la muesca radial, cuya parte proximal puede presentar un pequeño tubérculo. La superficie es lisa y regular.</p> <p>2= hay una cresta rugosa que , inferiormente, puede interceptar a la cresta interósea o correr de forma posterior a ella. La parte proximal de la creta puede presentar un tubérculo con rugosidad.</p> <p>3= cresta elevada y rugosa, frecuentemente con una prolongación inferior en forma de "cola" que corre posteriormente a la cresta interósea, con marcada rugosidad. A veces la parte superior de la inserción forma un tubérculo con marcada rugosidad.</p> <p>4= a: una cresta rugosa con una marcada cola de rugosidad que intercepta a la cresta interósea o corre paralela y posteriormente a ella; b: tubérculo bien desarrollado, con marcada rugosidad y posiblemente con un faceta en su ápice. Usualmente una cola con marcadas inserciones musculares (rugosidad) se extiende hacia abajo, posterior a la cresta interósea.</p>	

Unidad anatómica	Entesis	Grados de robusticidad	Figuras*
Fémur	Glúteo mayor	<p>0= la zona de inserción es apenas perceptible al tacto y presenta una superficie lisa y regular.</p> <p>1= la zona de inserción es fácilmente distinguible y la superficie es generalmente lisa y regular.</p> <p>2= la cresta es evidente y su superficie es irregular o rugosa.</p> <p>3= cresta elevada con superficie rugosa.</p> <p>4= cresta bien definida y muy elevada. Puede haber una fosa profunda y rugosa, con su borde medial formando una cresta.</p>	
	Vasto medial	<p>0= la superficie es prácticamente lisa y regular, aunque una línea oblicua es perceptible al tacto.</p> <p>1= la inserción está marcada por una línea oblicua rugosa.</p> <p>2= la línea de inserción forma una cresta continua o discontinua, no muy elevada.</p> <p>3= la línea de inserción forma una cresta elevada y rugosa.</p> <p>4= cresta muy elevada y rugosa.</p>	
	Iliopsoas	<p>0= el trocánter menor presenta márgenes redondeados y la superficie es lisa y regular.</p> <p>1= el trocánter menor presenta márgenes redondeados (el medial más anguloso) y la superficie tiene marcas leves, generalmente en forma de estrías transversales.</p> <p>2= el borde medial del trocánter menor es anguloso y las marcas (estrías o rugosidad) son evidentes.</p> <p>3= el ápice del trocánter puede estar aplanado y la superficie presenta estrías transversales. El margen medial es anguloso y la rugosidad puede extenderse hacia abajo.</p> <p>4= el margen medial está labeado y la rugosidad puede presentar una extensión inferior del lado del trocánter hacia la diáfisis femoral. A veces el trocánter menor puede estar aplanado o tener una faceta muy aplanada y rugosa.</p>	

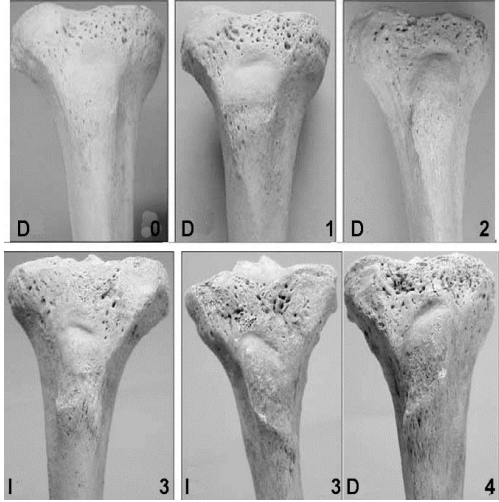
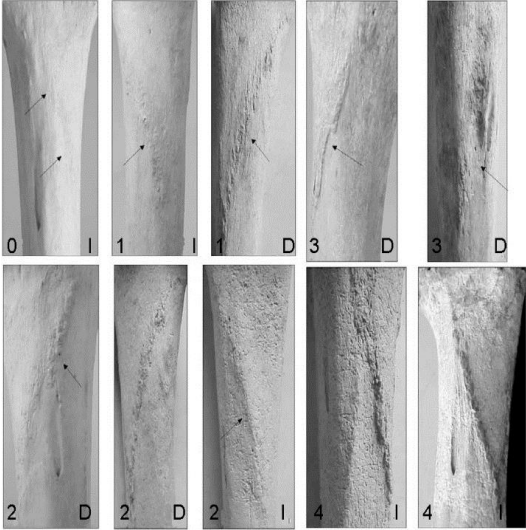
Unidad anatómica	Entesis	Grados de robusticidad	Figuras*
Tibia	Cuádriceps	<p>0= la tuberosidad, que consiste en una parte superior lisa y regular y una parte inferior marcada usualmente por estrías longitudinales, no interrumpe la continuidad de la diáfisis.</p> <p>1= la parte superior e inferior de la tuberosidad están separadas por un surco.</p> <p>2= la parte inferior tiene una superficie rugosa y puede haber una elevación lateral.</p> <p>3= presencia de una verdadera cresta en el borde proximal de la parte inferior de la tuberosidad.</p> <p>4= la tuberosidad presenta una verdadera cresta, frecuentemente en sentido diagonal desde la parte inferior-lateral a la superior-medial del hueso, con digitaciones incipientes. Frecuentemente hay presencia de verdaderos entesofitos.</p>	
	Sóleo	<p>0= la superficie es prácticamente lisa y regular, aunque una línea oblicua es perceptible al tacto.</p> <p>1= la inserción está marcada por una línea de rugosidad.</p> <p>2= la línea de inserción está marcada por rugosidad, o hay una cresta leve con superficie suave y lisa.</p> <p>3= presenta de una cresta definitiva, posiblemente discontinua, pero con rugosidad.</p> <p>4= cresta elevada y rugosa.</p> <p>A veces se da la presencia de una fosa que puede estar más o menos desarrollada y/o rugosa dependiendo del grado.</p>	

Tabla 1.6. Cantidad de superficies articulares analizadas del esqueleto apendicular.

Elemento anatómico	Superficie articular	Femeninos			Masculinos		
		Derecho	Izquierdo	Total (D+I)	Derecho	Izquierdo	Total (D+I)
Húmero	Cabeza	11	6	17	17	23	40
	Cóndilo	12	7	19	22	22	44
	Tróclea	12	8	20	25	24	49
	<i>Total de superficies</i>	35	21	56	64	69	133
Cúbito	Epífisis proximal	12	5	17	33	28	61
	Epífisis distal	6	4	10	28	23	51
	Escotadura radial	12	5	17	33	28	61
	<i>Total de superficies</i>	30	14	44	94	79	173
Radio	Cabeza	22	13	35	24	10	34
	Epífisis distal	19	11	30	28	12	40
	Escotadura cubital	19	12	31	27	13	40
	<i>Total de superficies</i>	60	36	96	79	35	114
Fémur	Cabeza	17	13	30	28	36	64
	Cóndilo lateral	15	13	28	26	36	62
	Cóndilo medial	16	13	29	21	30	51
	Tróclea	13	13	26	22	31	53
	<i>Total de superficies</i>	61	52	113	97	133	230
Tibia	Cóndilo medial	9	9	18	30	30	60
	Cóndilo lateral	8	7	15	30	30	60
	Epífisis distal	9	10	19	29	29	58
	<i>Total de superficies</i>	26	26	52	89	89	178
Escápula	Cavidad glenoidea	4	5	9	9	8	17
1ra falange proximal del pie	Epífisis proximal	2	3	5	6	4	10
	Epífisis distal	1	2	3	5	3	8
	<i>Total de superficies</i>	3	5	8	11	7	18
Metacarpo	1° Epífisis proximal	5	2	7	8	8	16
	1° Epífisis distal	5	3	8	9	9	18
	<i>Total de superficies</i>	10	5	15	17	17	34
	2° Epífisis proximal	5	4	9	10	9	19
	2° Epífisis distal	4	4	8	5	12	17
	<i>Total de superficies</i>	9	8	17	15	21	36
	3° Epífisis proximal	7	3	10	7	10	17
	3° Epífisis distal	4	3	7	9	11	20
	<i>Total de superficies</i>	11	6	17	16	21	37
	4° Epífisis proximal	4	5	9	7	9	16
	4° Epífisis distal	3	2	5	5	8	13
	<i>Total de superficies</i>	7	7	14	12	17	29
	5° Epífisis proximal	2	1	3	7	5	12
	5° Epífisis distal	2	2	4	7	5	12
	<i>Total de superficies</i>	4	3	7	14	10	24
Metatarso	1° Epífisis distal	3	3	6	11	10	21
	2° Epífisis distal	3	2	5	4	3	7
	3° Epífisis distal	3	2	5	6	3	9
	4° Epífisis distal	2	2	4	6	2	8
	5° Epífisis distal	2	2	4	6	3	9
	<i>Total de superficies</i>	13	11	24	33	21	54
Rótula	Superficie lateral	8	10	18	11	11	22
	Superficie medial	8	10	18	12	11	23
	<i>Total de superficies</i>	16	20	36	23	22	45
Totales			508			1122	

Tabla 1.7. Cantidad de superficies articulares analizadas del esqueleto axial.

Vértebra	Superficie articular	Femeninos	Masculinos	Total
C1	Carilla superior izquierda	4	13	17
	Carilla inferior izquierda	4	13	17
	Carilla superior derecha	4	13	17
	Carilla inferior derecha	4	13	17
C2	Carilla superior izquierda	5	14	19
	Carilla inferior izquierda	5	14	19
	Carilla superior derecha	5	14	19
	Carilla inferior derecha	5	14	19
C3	Cuerpo superior	4	14	18
	Cuerpo inferior	4	15	19
	Carilla superior izquierda	4	14	18
	Carilla inferior izquierda	4	14	18
	Carilla superior derecha	5	15	20
C4	Carilla inferior derecha	3	12	15
	Cuerpo superior	4	11	15
	Cuerpo inferior	4	11	15
	Carilla superior izquierda	4	10	14
	Carilla inferior izquierda	4	11	15
	Carilla superior derecha	5	11	16
C5	Carilla inferior derecha	3	11	14
	Cuerpo superior	4	11	15
	Cuerpo inferior	4	11	15
	Carilla superior izquierda	4	11	15
	Carilla inferior izquierda	4	10	14
	Carilla superior derecha	5	11	16
C6	Carilla inferior derecha	3	11	14
	Cuerpo superior	4	11	15
	Cuerpo inferior	4	11	15
	Carilla superior izquierda	4	10	14
	Carilla inferior izquierda	4	9	13
	Carilla superior derecha	5	11	16
C7	Carilla inferior derecha	3	10	13
	Cuerpo superior	4	12	16
	Cuerpo inferior	4	12	16
	Carilla superior izquierda	4	11	15
	Carilla inferior izquierda	4	12	16
	Carilla superior derecha	5	12	17
T1	Carilla inferior derecha	3	12	15
	Cuerpo superior	6	15	21
	Cuerpo inferior	6	15	21
	Carilla superior izquierda	6	15	21
	Carilla inferior izquierda	6	13	19
	Carilla superior derecha	7	17	24
T2	Carilla inferior derecha	5	15	20
	Cuerpo superior	6	13	19
	Cuerpo inferior	6	13	19
	Carilla superior izquierda	6	13	19
	Carilla inferior izquierda	6	13	19

	Carilla superior derecha	7	13	20
	Carilla inferior derecha	5	13	18
T3	Cuerpo superior	5	9	14
	Cuerpo inferior	5	9	14
	Carilla superior izquierda	5	9	14
	Carilla inferior izquierda	5	9	14
	Carilla superior derecha	6	9	15
	Carilla inferior derecha	4	9	13
T4	Cuerpo superior	5	8	13
	Cuerpo inferior	5	8	13
	Carilla superior izquierda	5	8	13
	Carilla inferior izquierda	5	8	13
	Carilla superior derecha	6	8	14
	Carilla inferior derecha	4	8	12
T5	Cuerpo superior	5	9	14
	Cuerpo inferior	5	9	14
	Carilla superior izquierda	5	9	14
	Carilla inferior izquierda	5	9	14
	Carilla superior derecha	6	9	15
	Carilla inferior derecha	4	9	13
T6	Cuerpo superior	5	10	15
	Cuerpo inferior	5	10	15
	Carilla superior izquierda	5	10	15
	Carilla inferior izquierda	5	10	15
	Carilla superior derecha	6	10	16
	Carilla inferior derecha	4	10	14
T7	Cuerpo superior	5	10	15
	Cuerpo inferior	5	10	15
	Carilla superior izquierda	5	10	15
	Carilla inferior izquierda	5	10	15
	Carilla superior derecha	6	10	16
	Carilla inferior derecha	4	10	14
T8	Cuerpo superior	5	12	17
	Cuerpo inferior	5	12	17
	Carilla superior izquierda	5	11	16
	Carilla inferior izquierda	5	9	14
	Carilla superior derecha	6	11	17
	Carilla inferior derecha	4	10	14
T9	Cuerpo superior	6	14	20
	Cuerpo inferior	6	14	20
	Carilla superior izquierda	6	12	18
	Carilla inferior izquierda	6	13	19
	Carilla superior derecha	7	12	19
	Carilla inferior derecha	5	13	18
T10	Cuerpo superior	5	13	18
	Cuerpo inferior	5	13	18
	Carilla superior izquierda	5	12	17
	Carilla inferior izquierda	5	11	16
	Carilla superior derecha	6	12	18
	Carilla inferior derecha	4	11	15
T11	Cuerpo superior	5	13	18

	Cuerpo inferior	5	13	18
	Carilla superior izquierda	5	12	17
	Carilla inferior izquierda	5	12	17
	Carilla superior derecha	6	12	18
	Carilla inferior derecha	4	12	16
T12	Cuerpo superior	5	13	18
	Cuerpo inferior	5	13	18
	Carilla superior izquierda	5	12	17
	Carilla inferior izquierda	5	11	16
	Carilla superior derecha	6	12	18
	Carilla inferior derecha	4	10	14
L1	Cuerpo superior	7	16	23
	Cuerpo inferior	7	16	23
	Carilla superior izquierda	7	15	22
	Carilla inferior izquierda	7	15	22
	Carilla superior derecha	8	15	23
	Carilla inferior derecha	6	16	22
L2	Cuerpo superior	7	16	23
	Cuerpo inferior	7	16	23
	Carilla superior izquierda	7	15	22
	Carilla inferior izquierda	7	15	22
	Carilla superior derecha	8	15	23
	Carilla inferior derecha	6	15	21
L3	Cuerpo superior	7	20	27
	Cuerpo inferior	7	20	27
	Carilla superior izquierda	7	19	26
	Carilla inferior izquierda	7	19	26
	Carilla superior derecha	9	20	29
	Carilla inferior derecha	5	18	23
L4	Cuerpo superior	6	17	23
	Cuerpo inferior	6	17	23
	Carilla superior izquierda	6	16	22
	Carilla inferior izquierda	6	16	22
	Carilla superior derecha	7	16	23
	Carilla inferior derecha	5	16	21
L5	Cuerpo superior	6	10	16
	Cuerpo inferior	6	10	16
	Carilla superior izquierda	6	10	16
	Carilla inferior izquierda	6	10	16
	Carilla superior derecha	7	10	17
	Carilla inferior derecha	5	10	15
Total		732	1718	2450

Tabla 1.8. Cálculo de distribución normal (W de Shapiro-Wilk) de índices antropométricos en individuos femeninos.

Mediciones	Cúbito derecho			Cúbito izquierdo			Húmero derecho			Húmero izquierdo			Radio derecho			Radio izquierdo		
	n	W	p	n	W	p	n	W	p	n	W	p	n	W	P	n	W	p
Longitud máxima	-			-			15	0,94	0,36	10	0,90	0,23	-			-		
Longitud biomecánica	-			-									25	0,96	0,41	15	0,94	0,40
Diámetro máx. mitad diáfisis	-			-			15	0,93	0,31	9	0,83	0,06	-			-		
Diámetro min. mitad diáfisis	-			-			15	0,94	0,35	9	0,91	0,34	-			-		
Diámetro AP mitad diáfisis	12	0,95	0,64	9	0,89	0,20	-			-			25	0,91	0,03	15	0,88	0,04
Diámetro ML mitad diáfisis	12	0,98	0,98	9	0,89	0,22	-			-			25	0,94	0,15	14	0,94	0,43
Longitud fisiológica	8	0,95	0,73	6	0,95	0,73	-			-			-			-		
Robusticidad diafisial	8	0,92	0,43	6	0,97	0,87	15	0,91	0,13	9	0,96	0,79	25	0,93	0,08	14	0,88	0,06
Índice Diafisario	12	0,95	0,57	9	0,96	0,83	15	0,93	0,31	9	0,92	0,43	25	0,90	0,02	14	0,90	0,13

Mediciones	Fémur derecho			Fémur izquierdo			Tibia derecha			Tibia izquierda		
	n	W	p	n	W	P	n	W	p	N	W	p
Longitud biomecánica	-			-			11	0,96	0,79	9	0,87	0,12
Diámetro AP mitad diáfisis	18	0,97	0,86	14	0,98	0,96	-			-		
Diámetro ML mitad diáfisis	18	0,93	0,22	14	0,97	0,90	-			-		
Longitud fisiológica	13	0,96	0,68	12	0,92	0,31	-			-		
Diámetro AP foramen nutricio	-			-			9	0,88	0,15	9	0,96	0,76
Diámetro ML foramen nutricio	-			-			9	0,85	0,08	9	0,87	0,12
Robusticidad diafisial	13	0,97	0,84	12	0,94	0,45	10	0,88	0,14	9	0,91	0,30
Índice Pilástrico	18	0,98	0,92	14	0,94	0,47	-			-		
Índice Cnémico	-			-			9	0,88	0,17	9	0,95	0,74



Tabla 1.9. Cálculo de distribución normal (W de Shapiro-Wilk) de índices antropométricos en individuos masculinos.

Mediciones	Cúbito derecho			Cúbito izquierdo			Húmero derecho			Húmero izquierdo			Radio derecho			Radio izquierdo		
	N	W	p	n	W	p	n	W	p	n	W	p	n	W	P	N	W	p
Longitud máxima	-			-			31	0,94	0,07	30	0,94	0,10	-			-		
Longitud biomecánica	-			-									28	0,97	0,62	20	0,95	0,39
Diámetro max. mitad diáfisis	-			-			30	0,96	0,30	27	0,94	0,13	-			-		
Diámetro min. mitad diáfisis	-			-			30	0,95	0,17	27	0,95	0,28	-			-		
Diámetro AP mitad diáfisis	34	0,96	0,18	31	0,95	0,15	-			-			27	0,98	0,88	18	0,88	0,03
Diámetro ML mitad diáfisis	35	0,96	0,23	31	0,97	0,60	-			-			27	0,97	0,72	18	0,94	0,33
Longitud fisiológica	30	0,94	0,10	24	0,97	0,55	-			-			-			-		
Robusticidad diafisial	30	0,93	0,05	24	0,95	0,32	30	0,97	0,57	27	0,98	0,77	27	0,94	0,09	18	0,95	0,40
Índice Diafisario	34	0,98	0,64	31	0,96	0,37	30	0,98	0,89	27	0,95	0,18	27	0,97	0,51	18	0,92	0,14

Mediciones	Fémur derecho			Fémur izquierdo			Tibia derecha			Tibia izquierda		
	n	W	p	n	W	p	n	W	p	N	W	P
Longitud biomecánica	-			-			32	0,96	0,20	33	0,98	0,74
Diámetro AP mitad diáfisis	28	0,98	0,91	37	0,98	0,59	-			-		
Diámetro ML mitad diáfisis	28	0,96	0,31	37	0,96	0,23	-			-		
Longitud fisiológica	23	0,98	0,94	28	0,99	0,95	-			-		
Diámetro AP foramen nutricio	-			-			31	0,99	0,97	29	0,98	0,74
Diámetro ML foramen nutricio	-			-			31	0,97	0,44	29	0,97	0,68
Robusticidad diafisial	23	0,98	0,91	28	0,98	0,89	28	0,97	0,53	29	0,95	0,18
Índice Pilástrico	28	0,97	0,67	37	0,98	0,71	-			-		
Índice Cnémico	-			-			31	0,98	0,73	29	0,97	0,45

Figura 2.1. Gráficos de caja y bigote de los grados de robusticidad en la muestra de esqueletos completos para las entesis pertenecientes al cúbito, agrupadas por sexo.

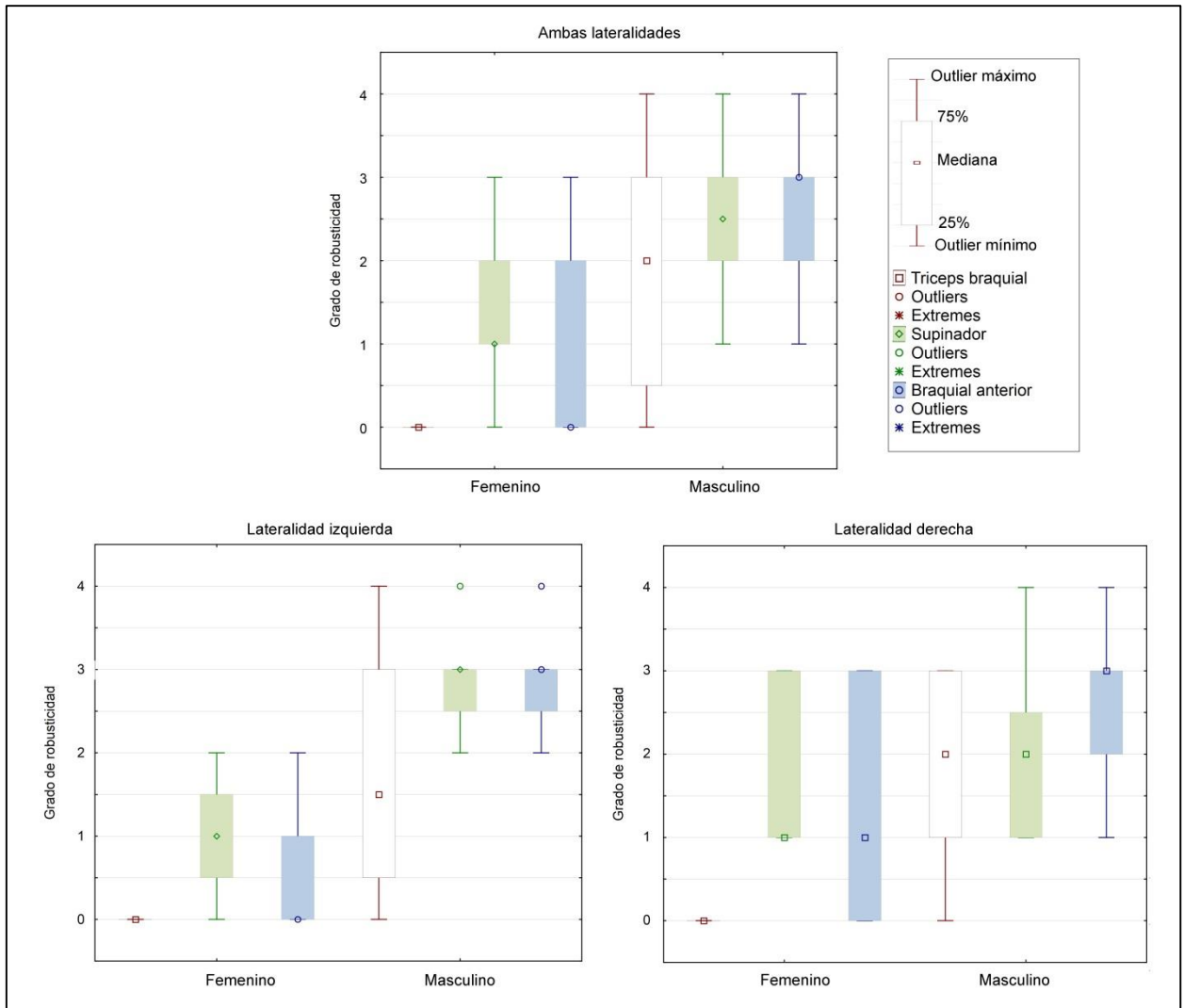


Figura 2.2. Gráficos de caja y bigote de los grados de robusticidad en la muestra de esqueletos completos para las entesis pertenecientes al radio, agrupadas por sexo.

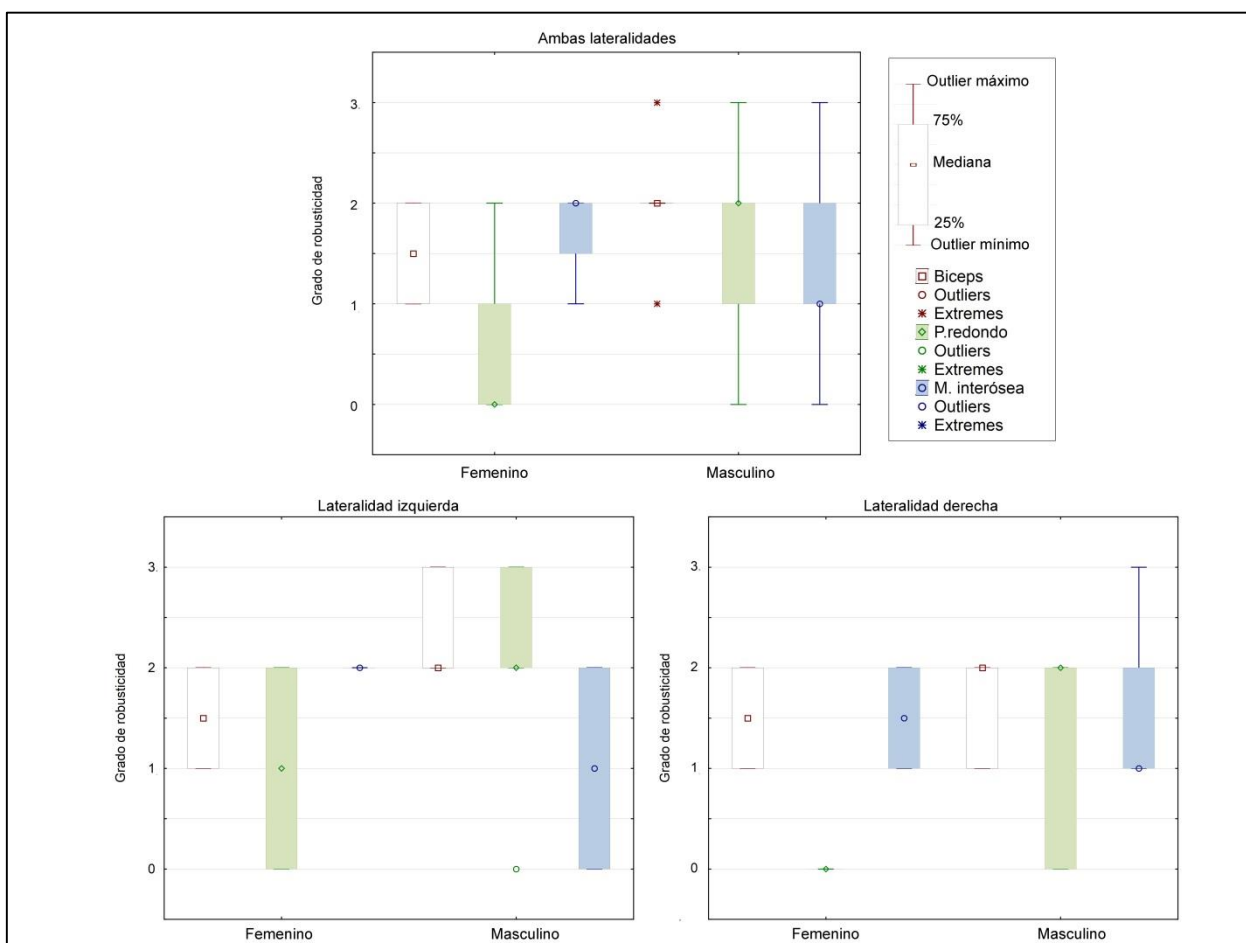


Figura 2.3. Gráficos de caja y bigote de los grados de robusticidad en la muestra de esqueletos completos para las entesis pertenecientes al húmero, agrupadas por sexo.

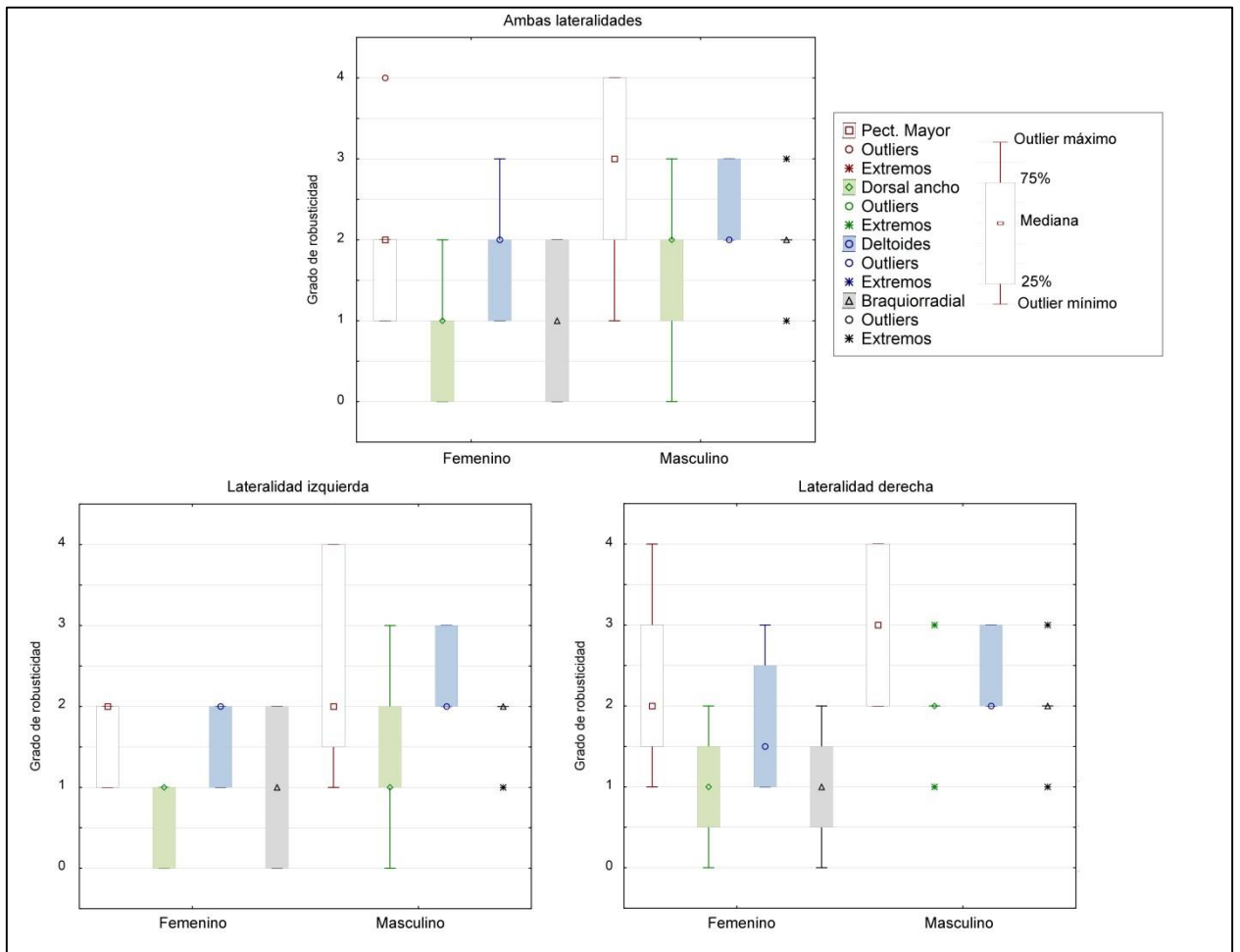


Figura 2.4. Gráficos de caja y bigote de los grados de robusticidad en la muestra de esqueletos completos para las entesis pertenecientes al húmero, agrupadas por sexo.

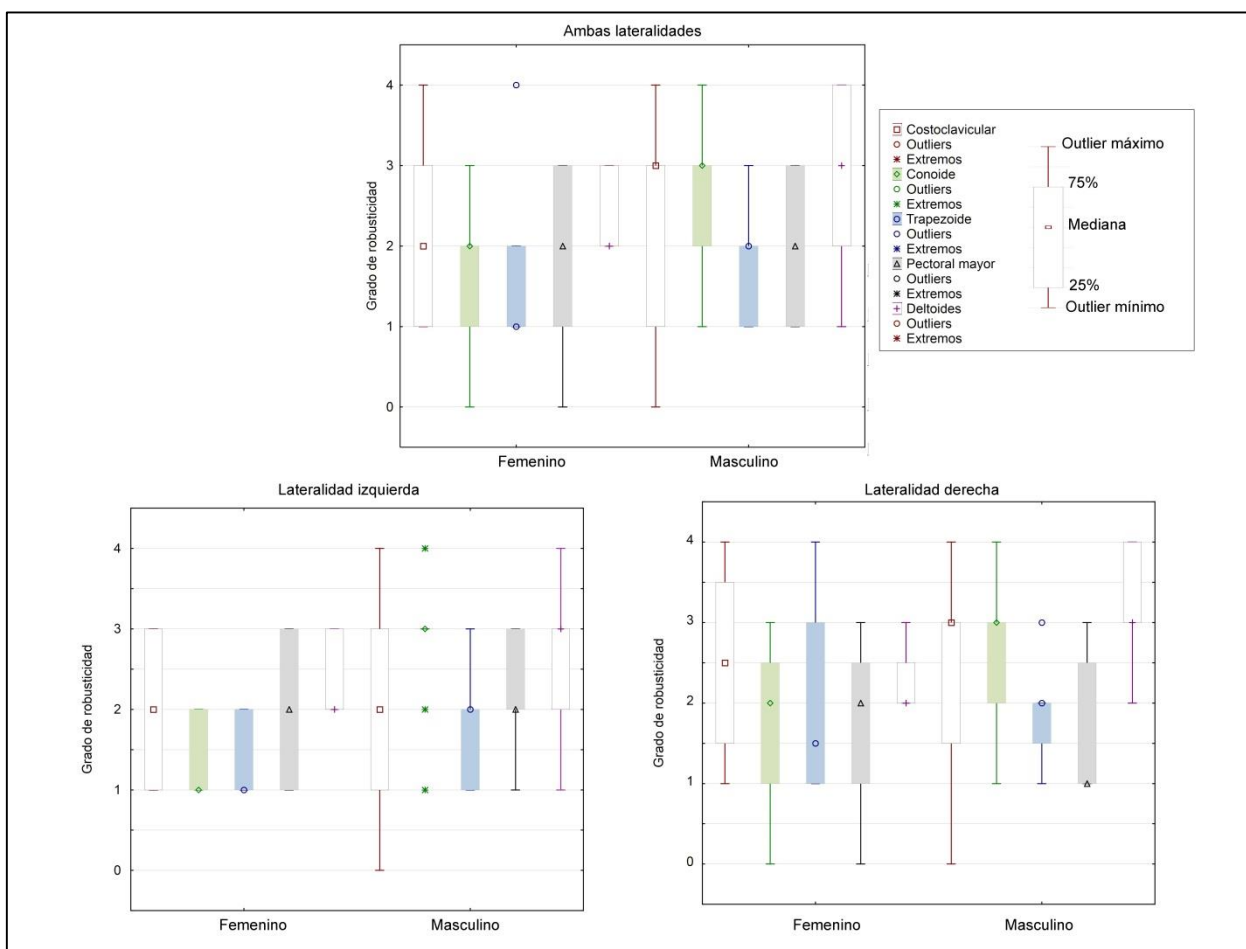


Figura 2.5. Diagrama de dispersión entre el tamaño corporal y los grados de robusticidad del cúbito en la muestra de esqueletos completos.

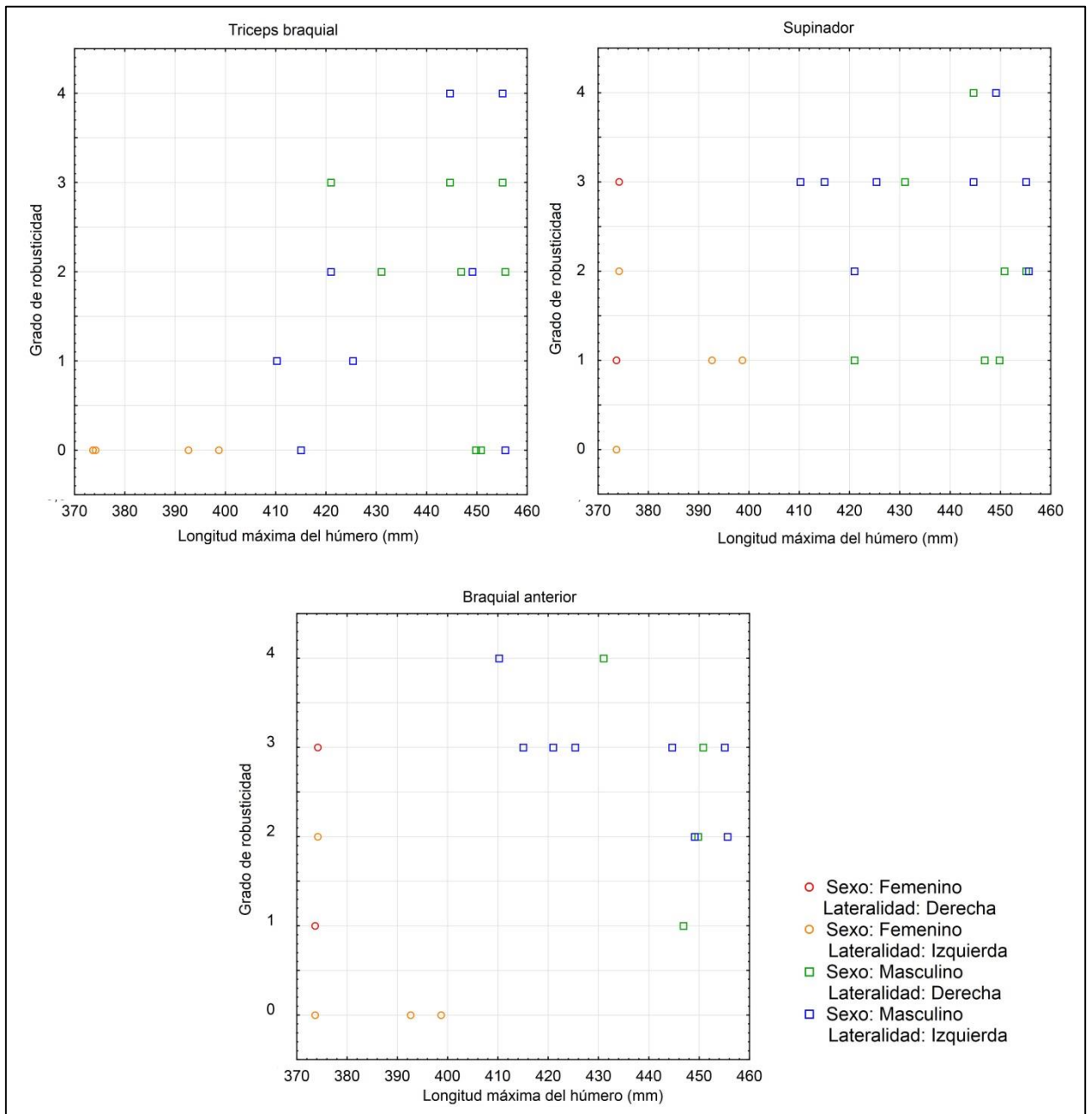


Figura 2.6. Diagrama de dispersión entre el tamaño corporal y los grados de robusticidad del radio en la muestra de esqueletos completos.

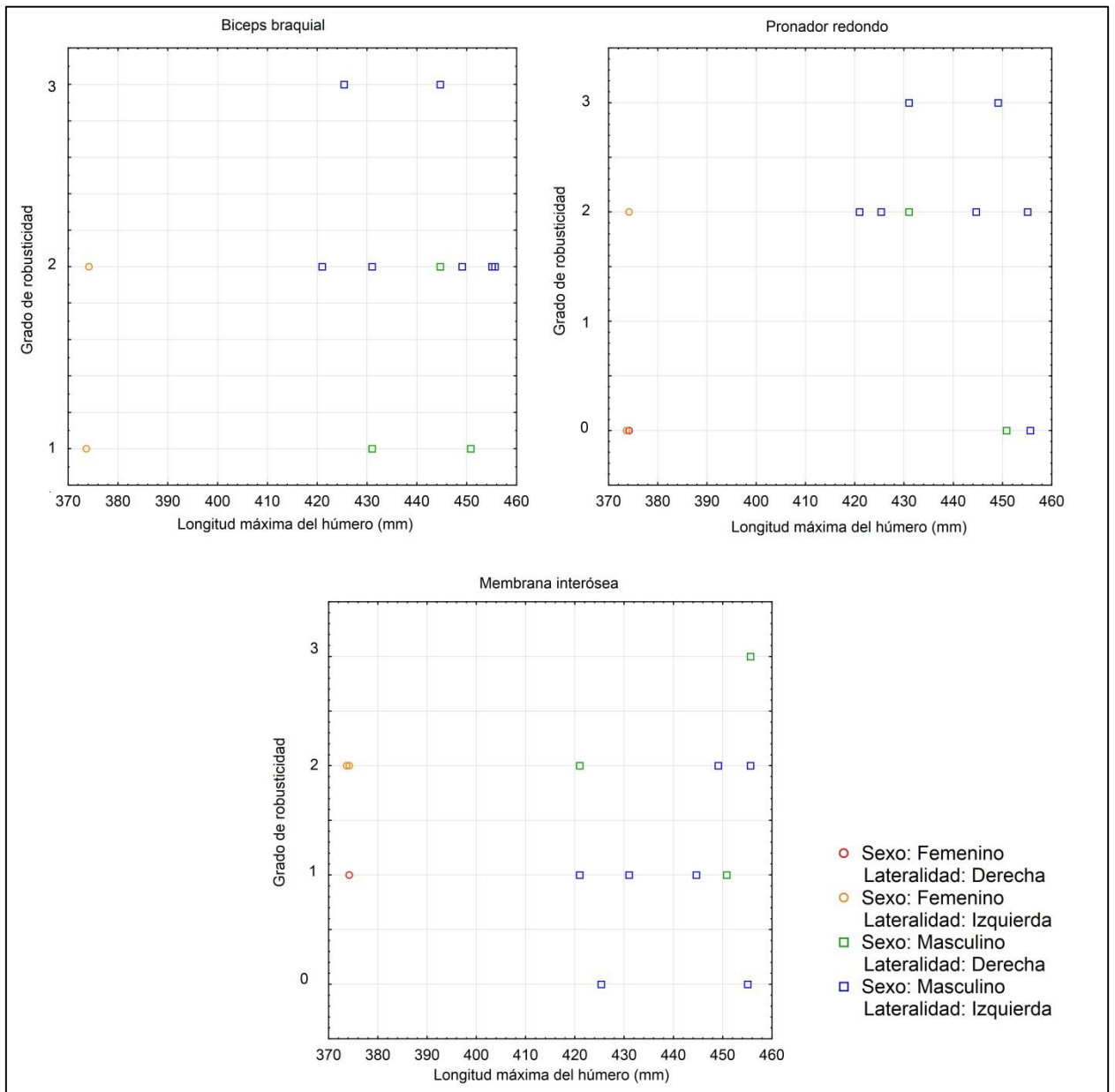


Figura 2.7. Diagrama de dispersión entre el tamaño corporal y los grados de robusticidad del húmero en la muestra de esqueletos completos.

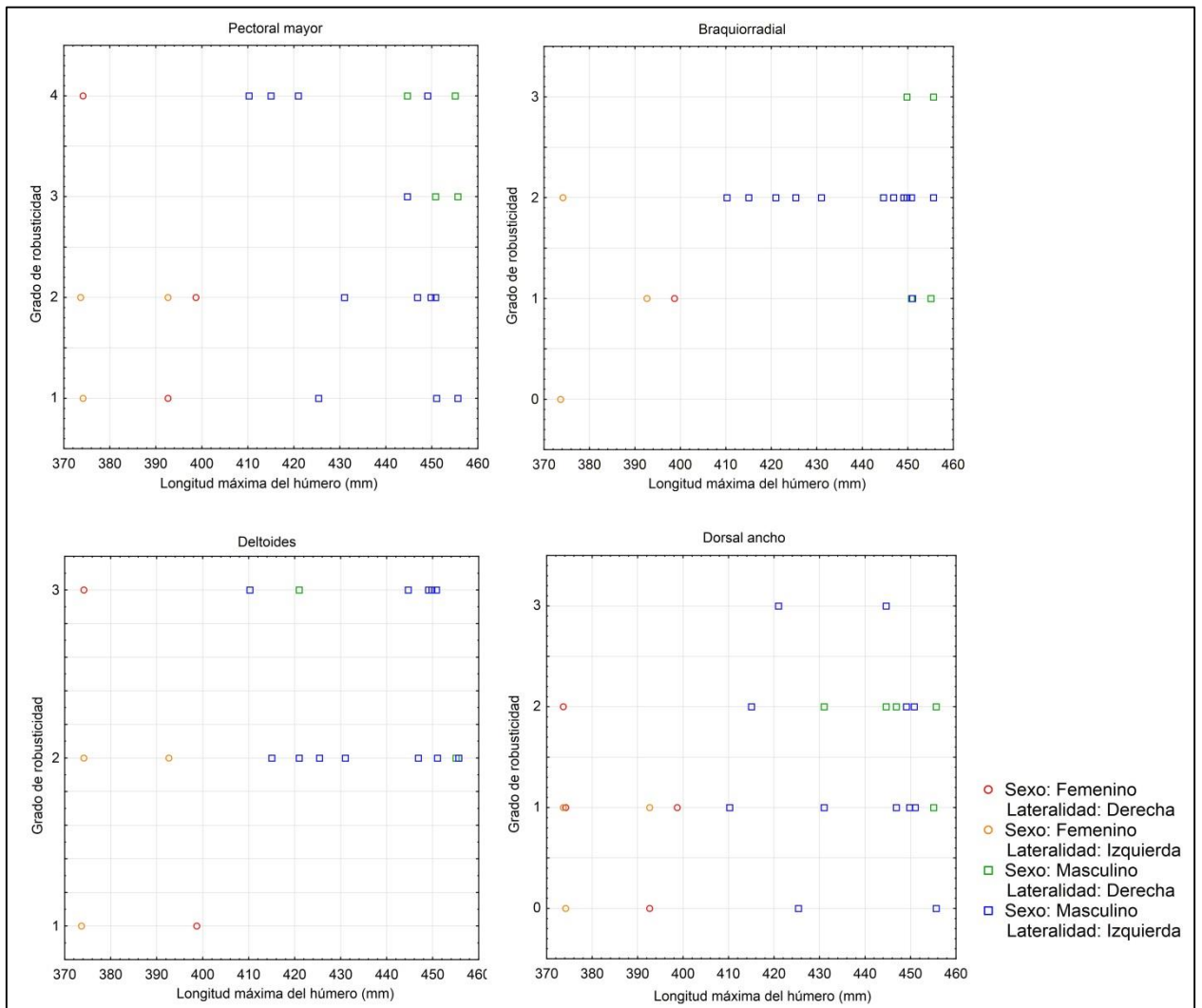




Figura 2.8. Diagrama de dispersión entre el tamaño corporal y los grados de robusticidad del clavícula.

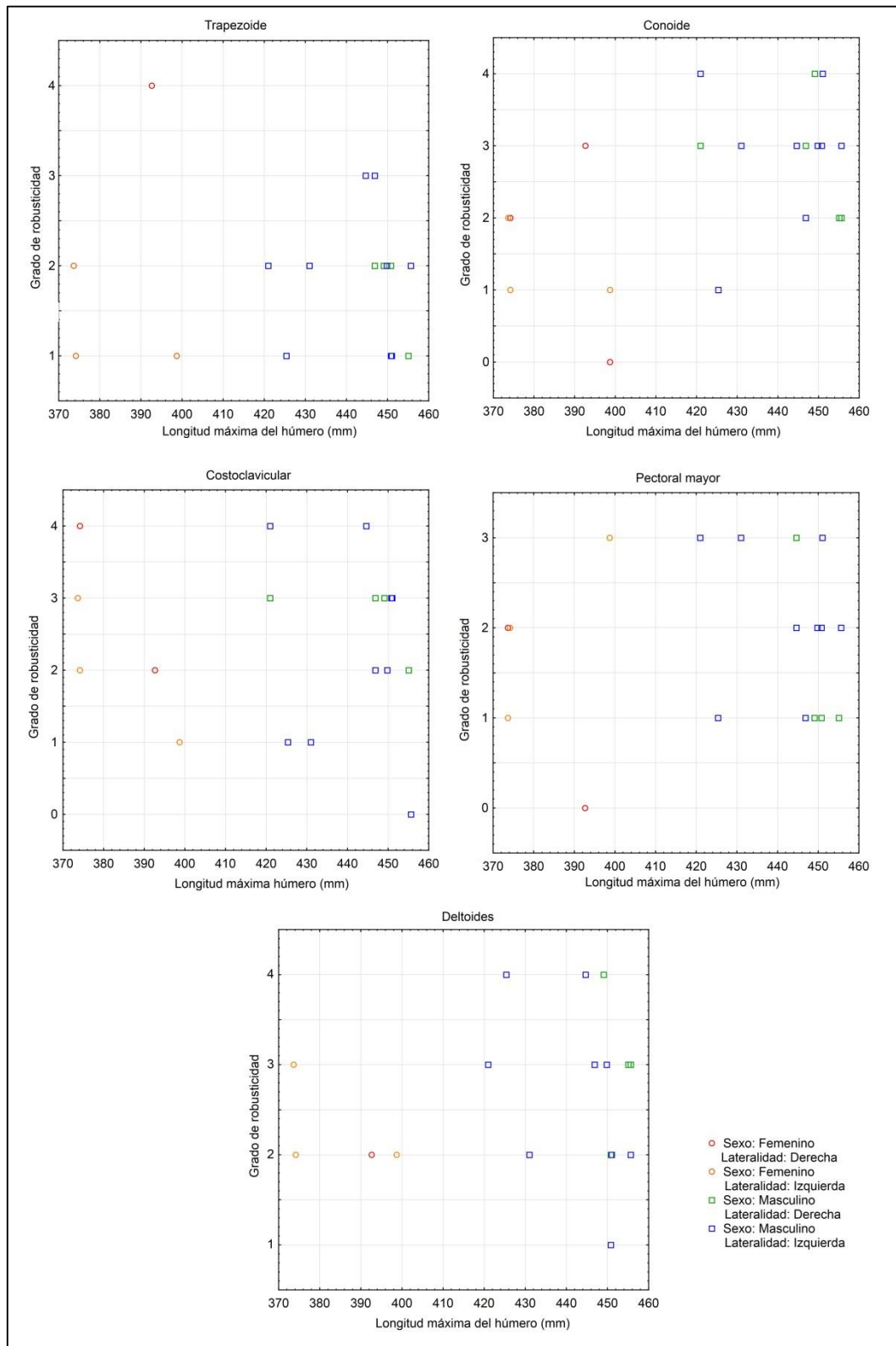


Figura 2.9. Gráficos de caja y bigote de los grados de robusticidad en la muestra de esqueletos completos para las entesis pertenecientes al fémur, agrupadas por sexo.

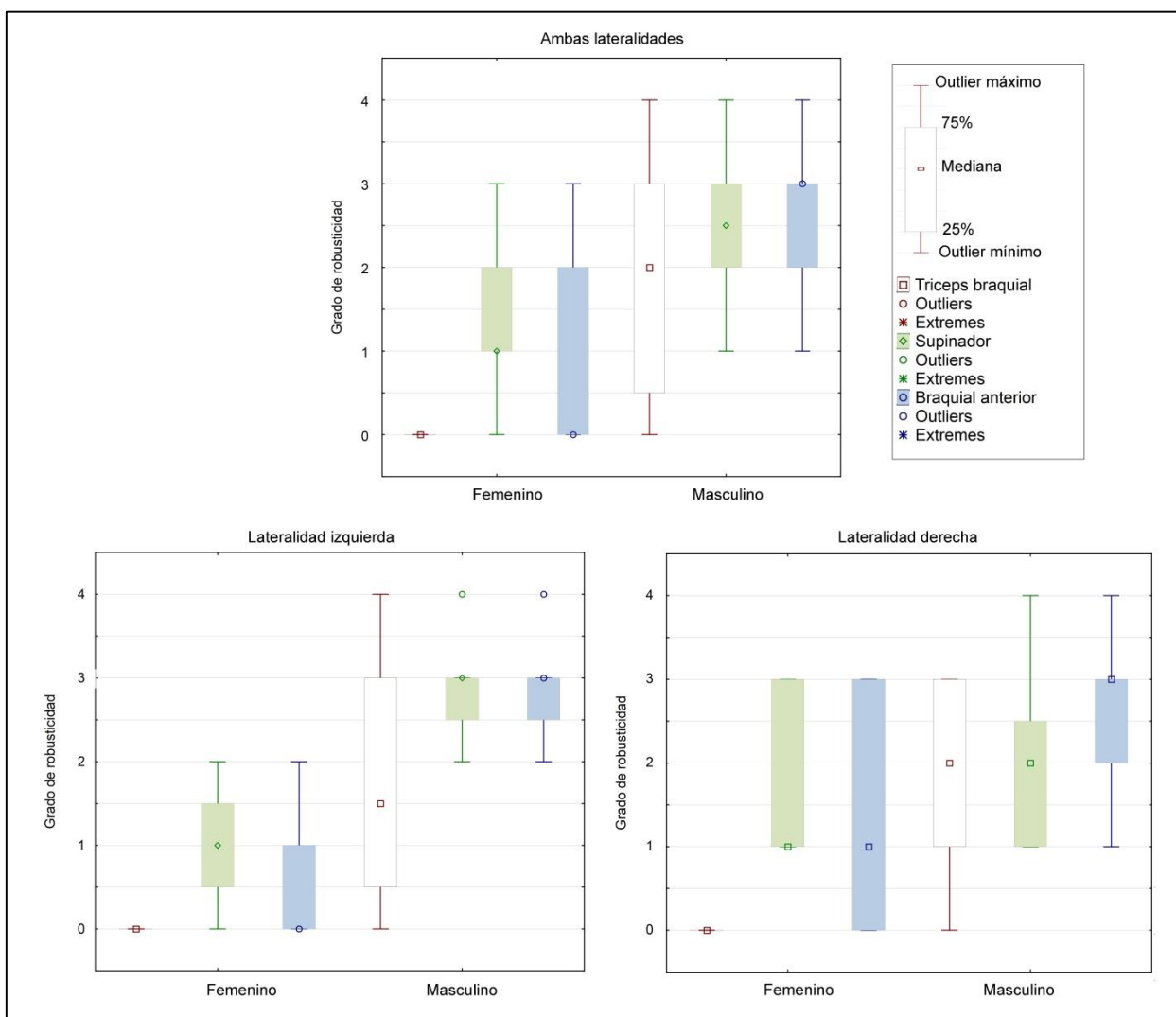


Figura 2.10. Gráficos de caja y bigote de los grados de robusticidad en la muestra de esqueletos completos para las entesis pertenecientes a la tibia, agrupadas por sexo.

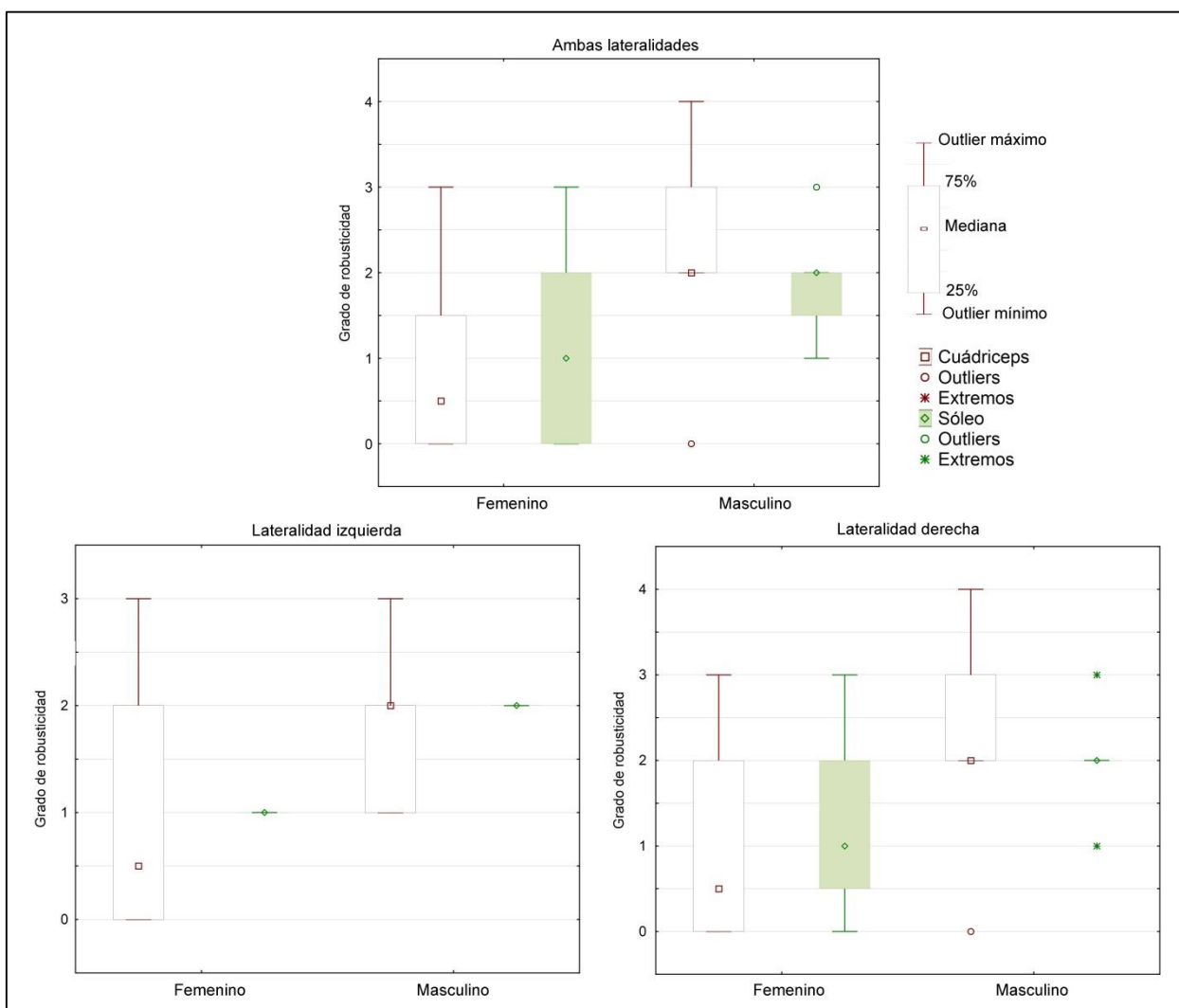


Figura 2.11. Diagrama de dispersión entre el tamaño corporal y los grados de robusticidad del fémur en la muestra de esqueletos completos.

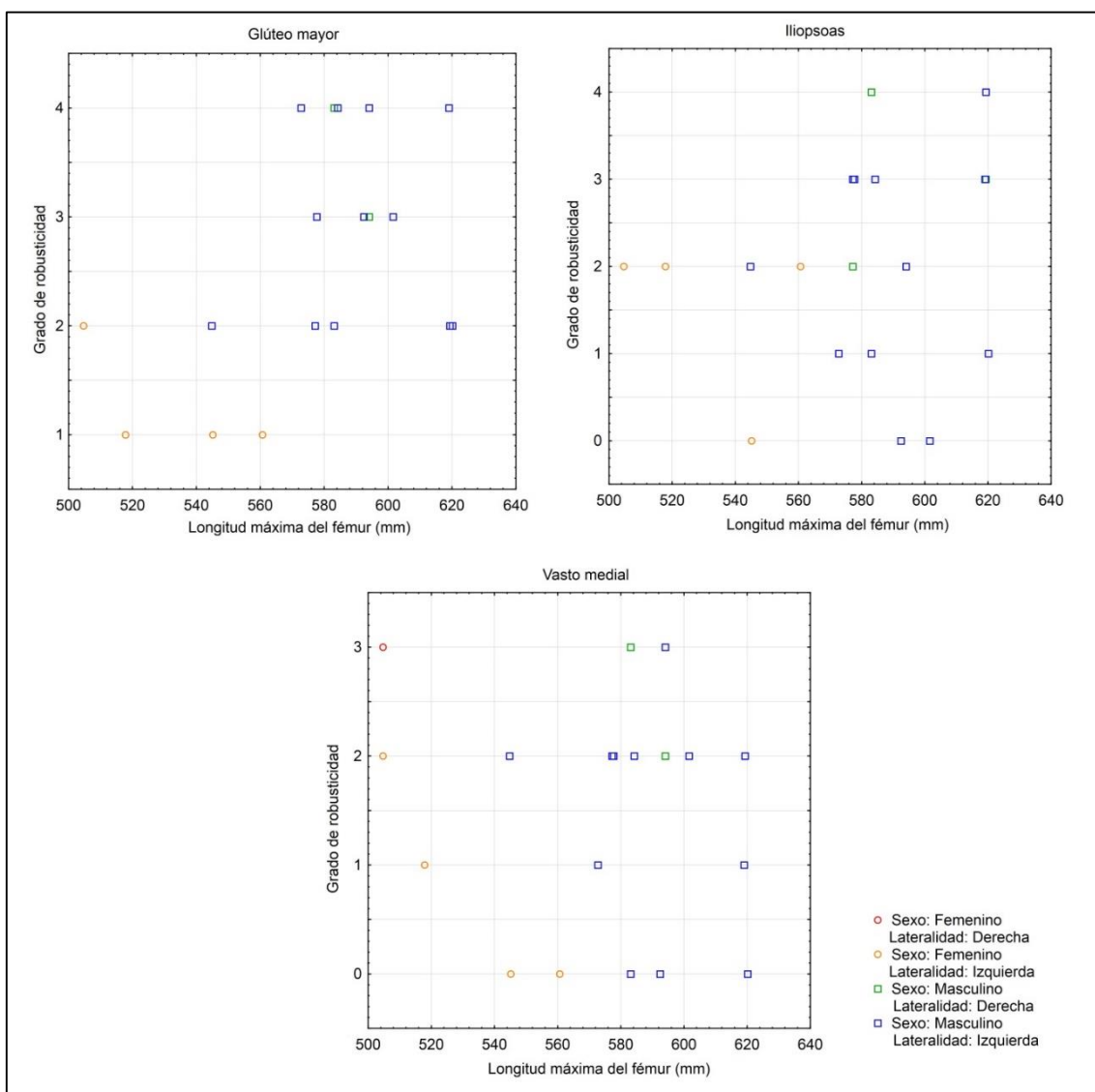


Figura 2.12. Diagrama de dispersión entre el tamaño corporal y los grados de robusticidad de la tibia en la muestra de esqueletos completos.

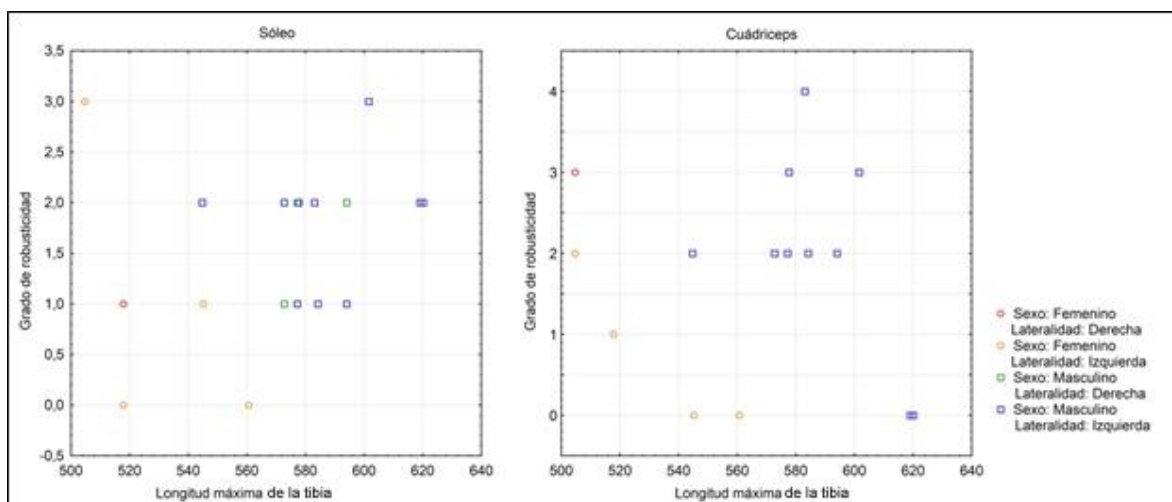


Tabla 2.1. Miembros de los dos agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k en los miembros superiores de la muestra de esqueletos completos.

<u>Grupo 1</u>		<u>Grupo 2</u>	
Individuo	Sexo	Individuo	Sexo
C Lutz 21	F	C Lutz 20	F
C Lutz 16	M	Esc. 31 E1	F
C Lutz 14	M	A. Los Tigres 6656	F
A. Marieta 6647	M	P. Ibicuy E3	M
P. Ibicuy E5	M	Garín	M
A. Marieta 6637	M	A. Sarandí 6481	M
C Lutz 6	M	C Lutz 1	M

Tabla 2.2. Miembros de los tres agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los miembros superiores de la muestra de esqueletos completos.

<u>Grupo 1</u>		<u>Grupo 2</u>		<u>Grupo 3</u>	
Individuo	Sexo	Individuo	Sexo	Individuo	Sexo
C Lutz 21	F	C Lutz 20	F	Esc. 31 E1	F
C Lutz 16	M	A. Los Tigres 6656	F	Garín	M
C Lutz 14	M	P. Ibicuy E5	M	C Lutz 1	M
A. Marieta 6647	M	P. Ibicuy E3	M		
A. Marieta 6637	M	A. Sarandí 6481	M		
C Lutz 6	M				

Tabla 2.3. Miembros de los dos agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los miembros inferiores de los esqueletos completos.

<u>Grupo 1</u>		<u>Grupo 2</u>	
Individuo	Sexo	Individuo	Sexo
A. Los Tigres 6656	F	C Lutz 20	F
C Lutz 16	M	C Lutz 21	F
C Lutz 14	M	Esc. 31 E1	F
A. Marieta 6647	M	Garín	M
P. Ibicuy E5	M		
A. Marieta 6634 (1)	M		
Esc. 31 E2	M		
C Lutz 10	M		
La Argentina	M		
El Cazador E3	M		

Tabla 2.4. Miembros de los tres agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los miembros inferiores de los esqueletos completos.

<u>Grupo 1</u>		<u>Grupo 2</u>		<u>Grupo 3</u>	
Individuo	Sexo	Individuo	Sexo	Individuo	Sexo
C Lutz 16	M	A. Los Tigres 6656	F	C Lutz 20	F
C Lutz 14	M	A. Marieta 6647	M	C Lutz 21	F
A. Marieta 6634	M	P. Ibicuy E5	M	Esc. 31 E1	F
La Argentina	M	Esc. 31 E2	M	Garín	M
		C Lutz 10	M		
		El Cazador E3	M		

Figura 2.13. Gráficos de caja y bigote de los grados de robusticidad para las entesis de la muestra de húmeros aislados, agrupados por sexo.

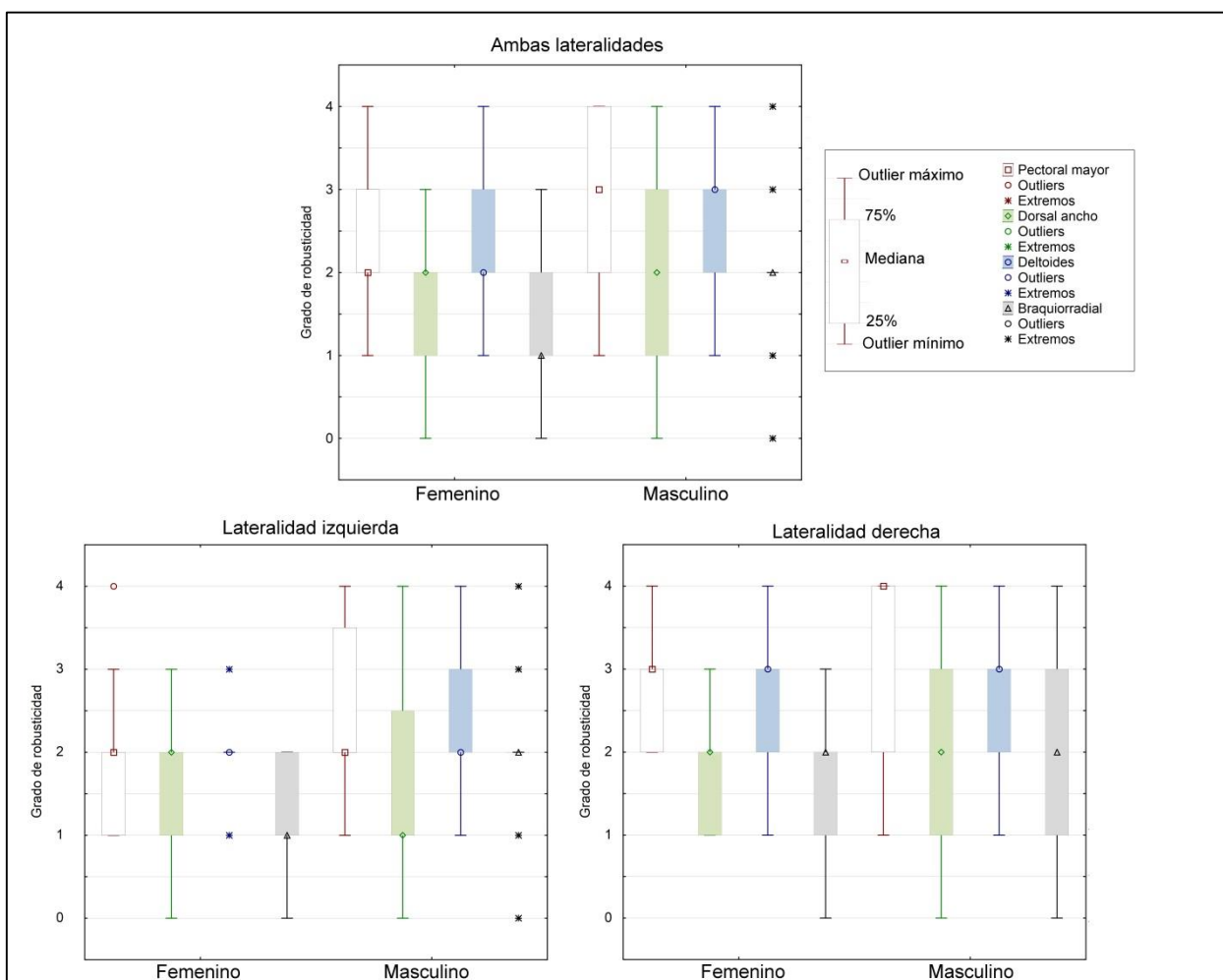


Figura 2.14. Gráficos de caja y bigote de los grados de robusticidad para la entesis de la muestra de cúbitos aislados, agrupados por sexo.

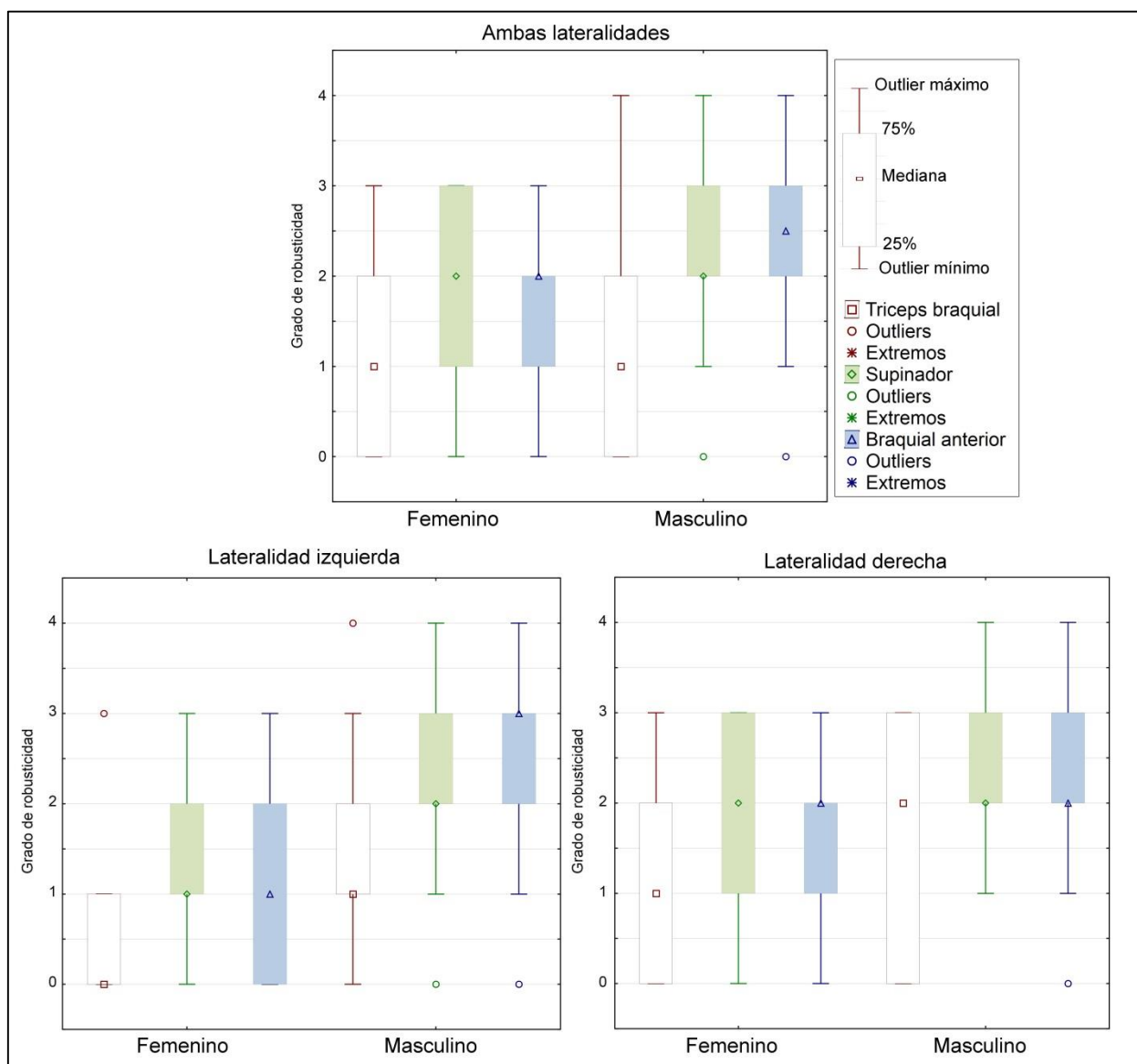




Figura 2.15. Gráficos de caja y bigote de los grados de robusticidad para las entesis de la muestra de radios aislados, agrupados por sexo.

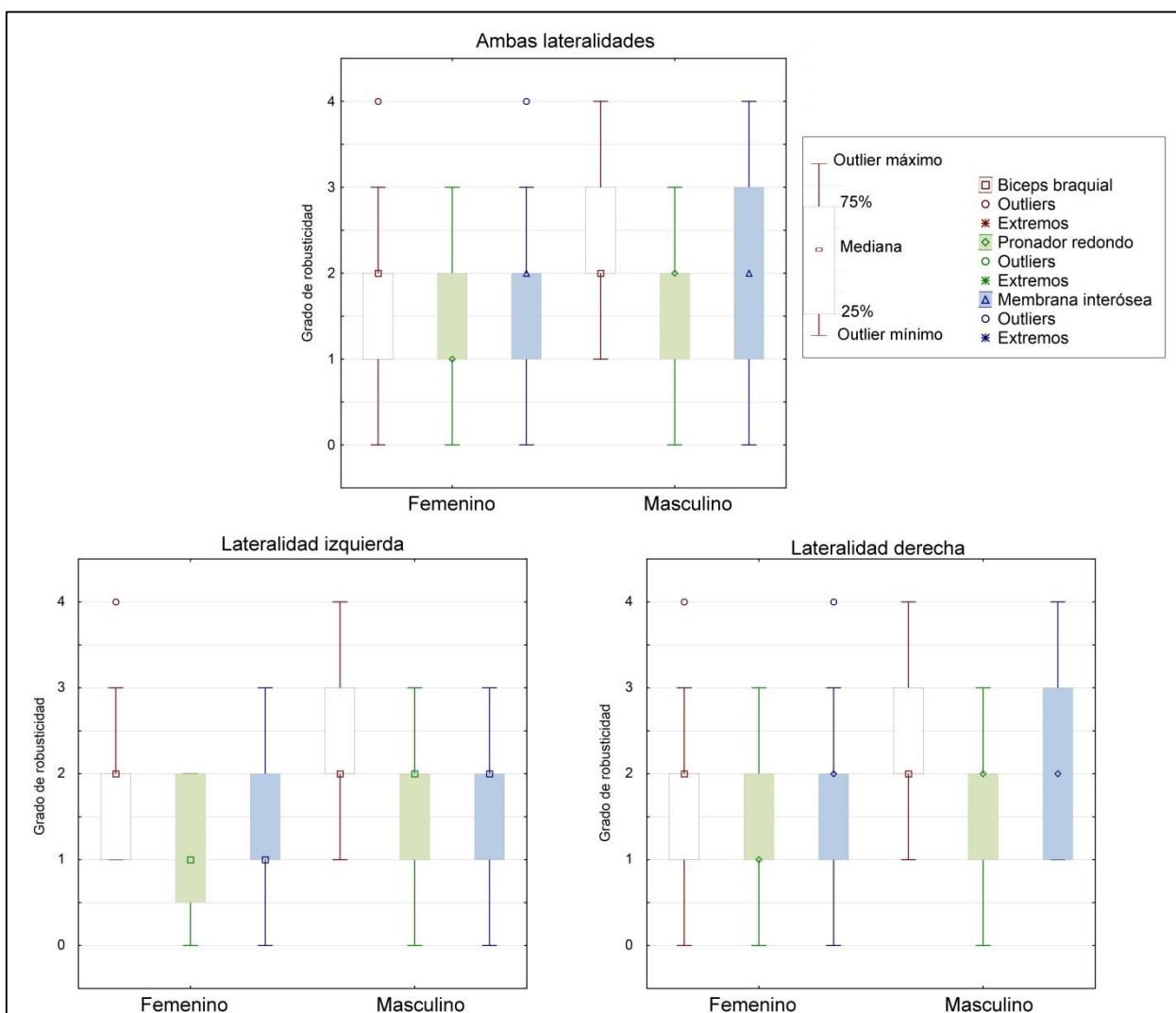


Figura 2.16. Diagrama de dispersión entre los grados de robusticidad de las entésis de los húmeros aislados y su longitud máxima.

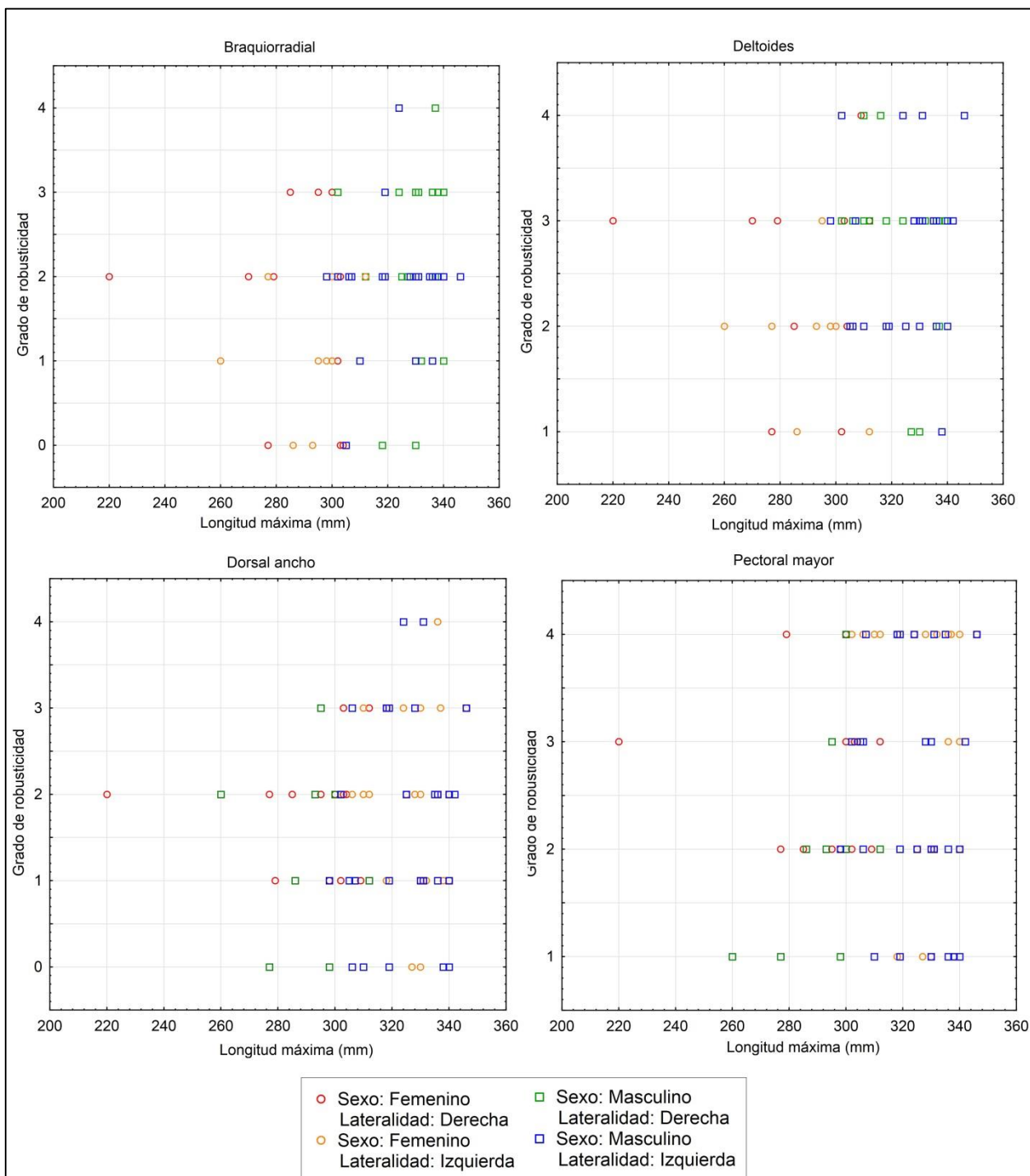


Figura 2.17. Diagrama de dispersión entre los grados de robusticidad de las entesis de los cúbitos aislados y su longitud máxima.

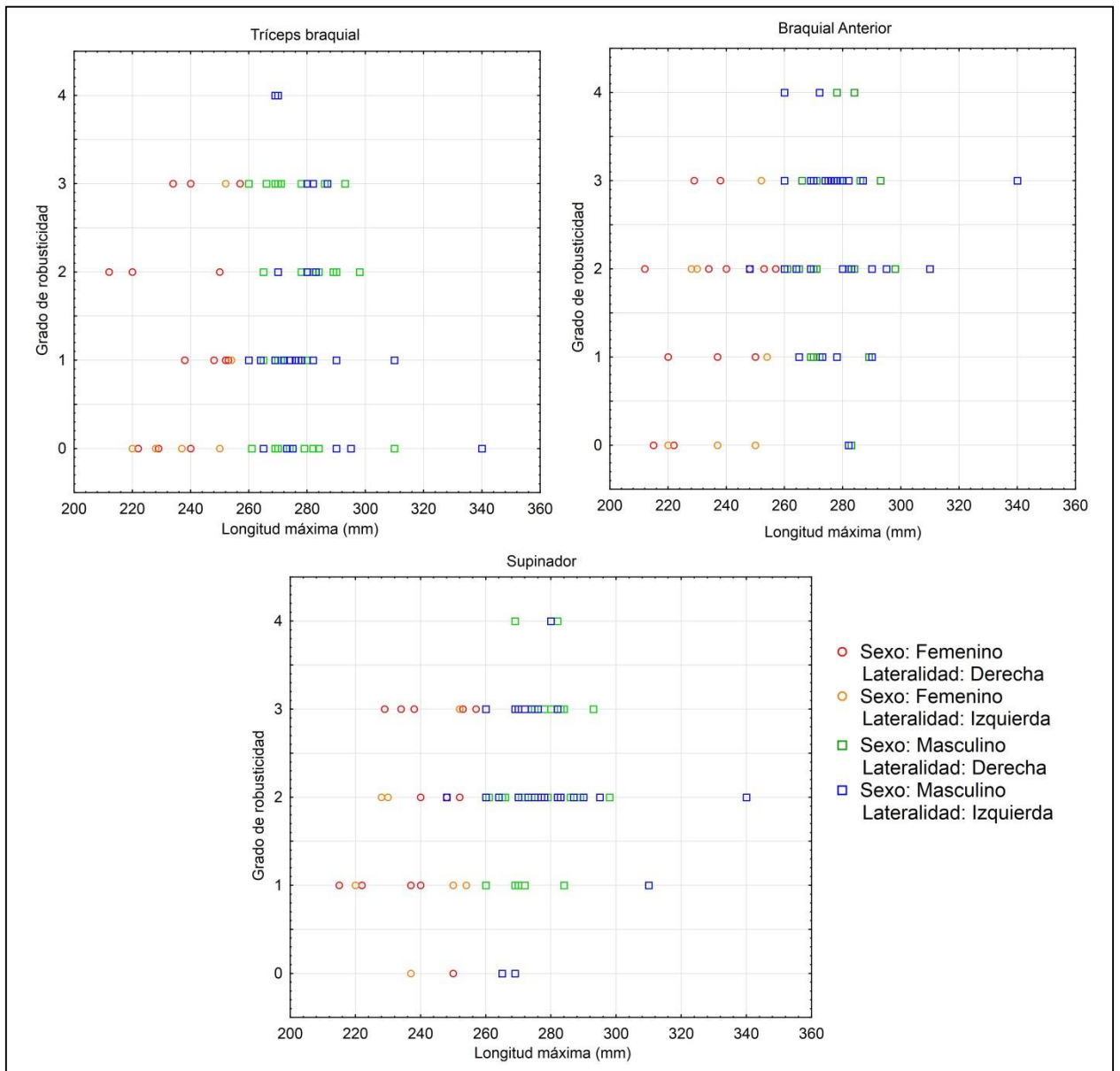


Figura 2.18. Diagrama de dispersión entre los grados de robusticidad de las entesis de los radios aislados y su longitud máxima.

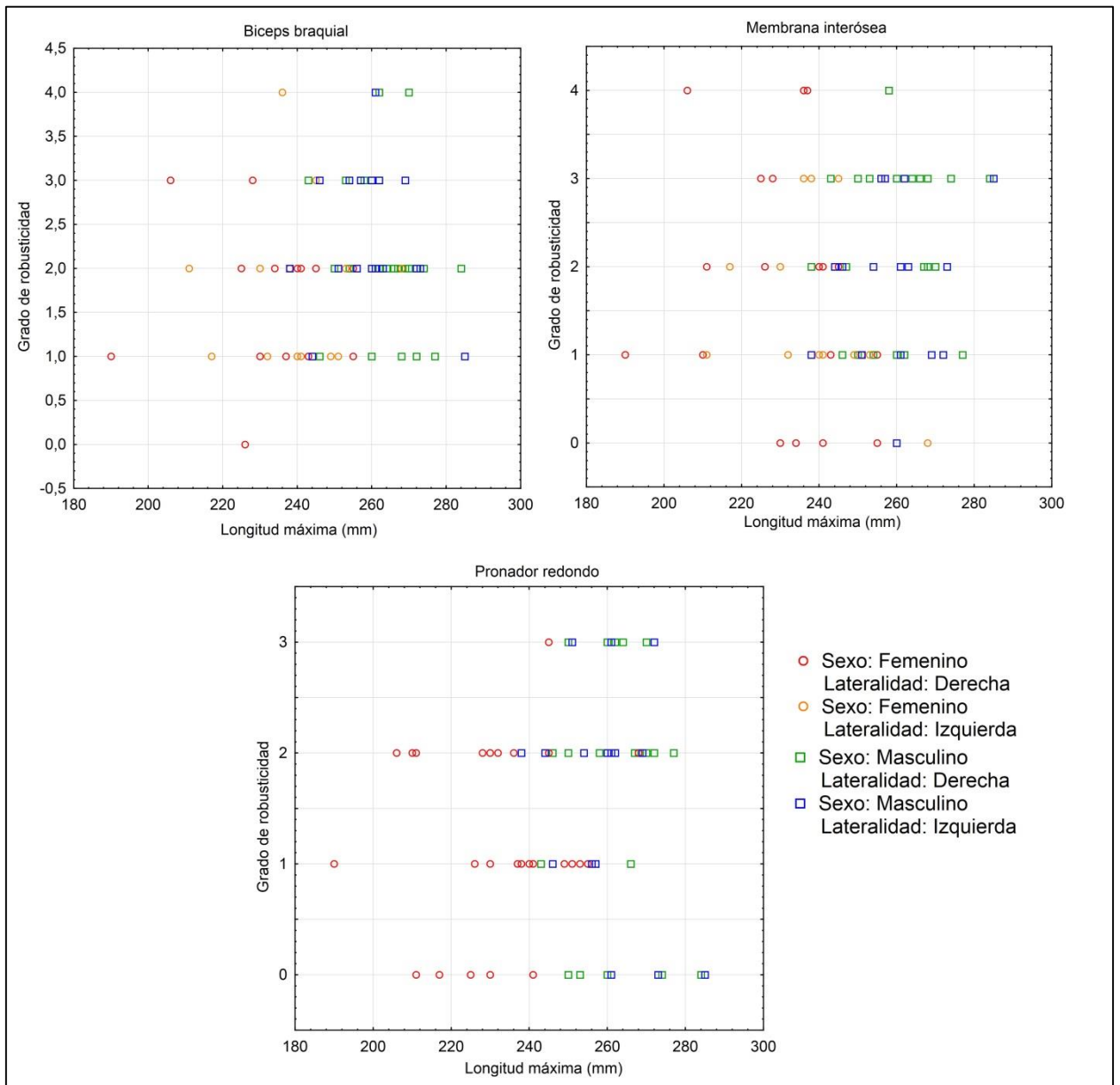


Figura 2.19. Gráficos de caja y bigote de los grados de robusticidad para las entesis de los fémures aislados, agrupados por sexo.

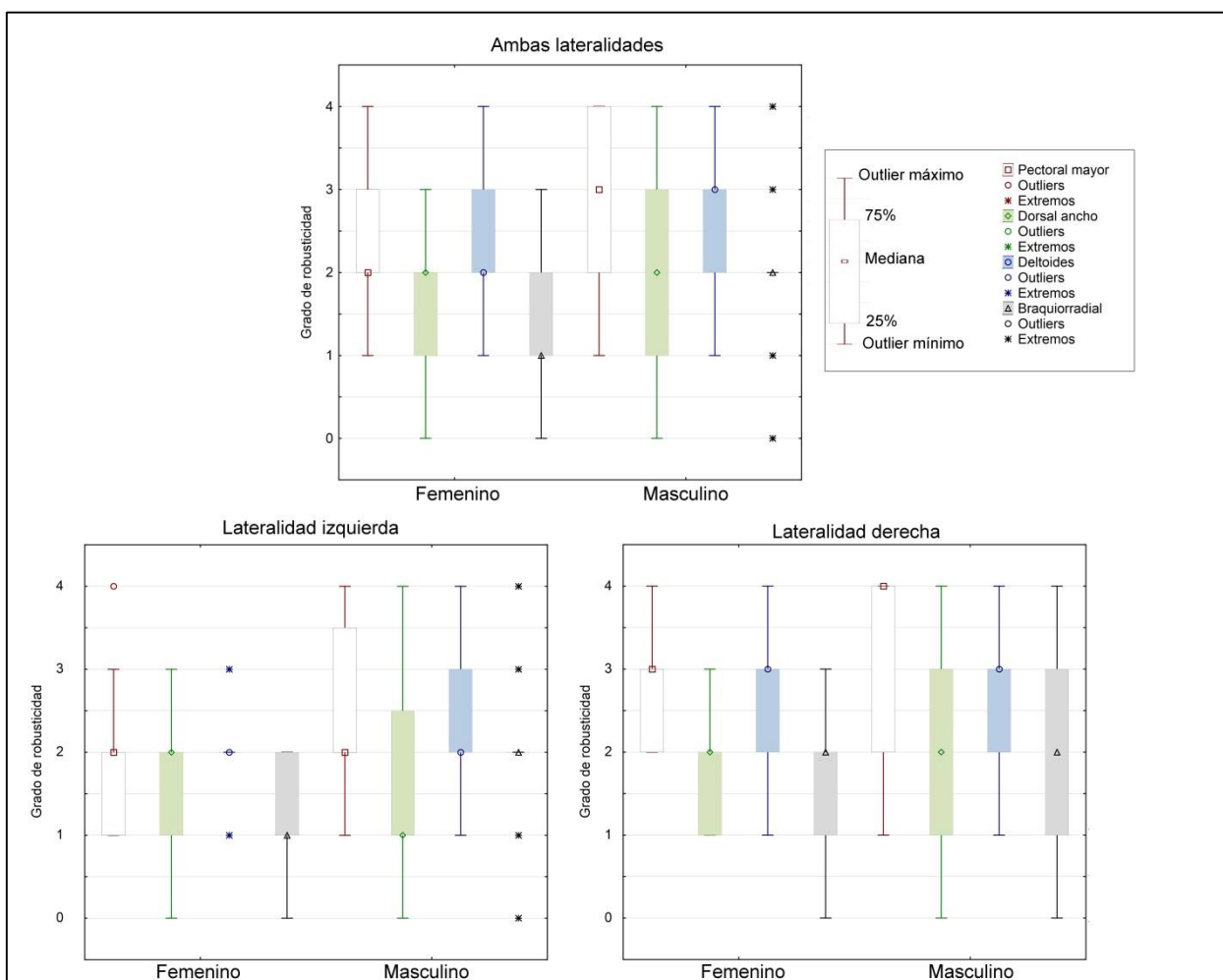


Figura 2.20. Gráficos de caja y bigote de los grados de robusticidad para las entesis de las tibias aisladas, agrupados por sexo.

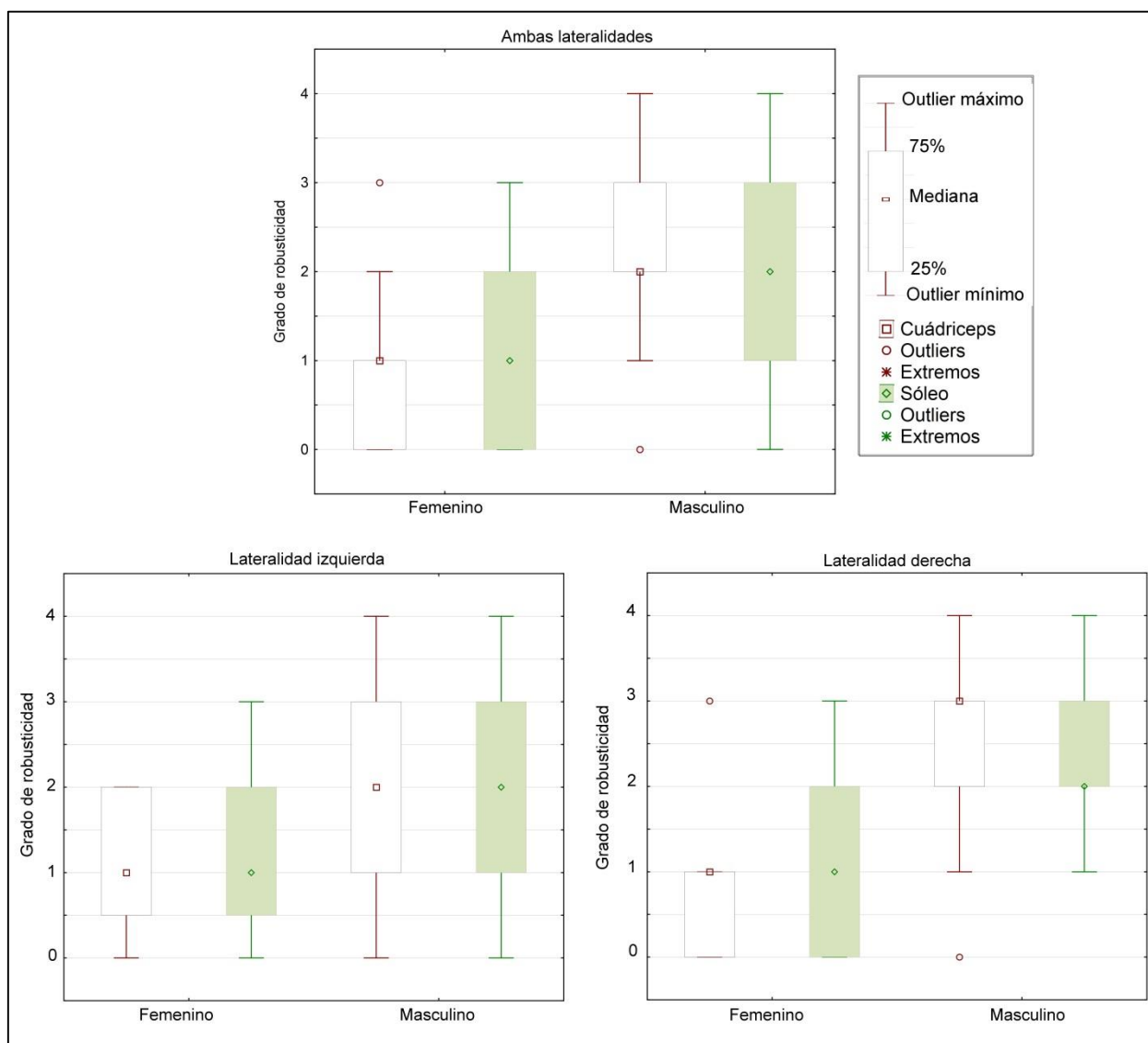


Figura 2.21. Diagrama de dispersión entre los grados de robusticidad de las entesis de las tibias aisladas y su longitud máxima.

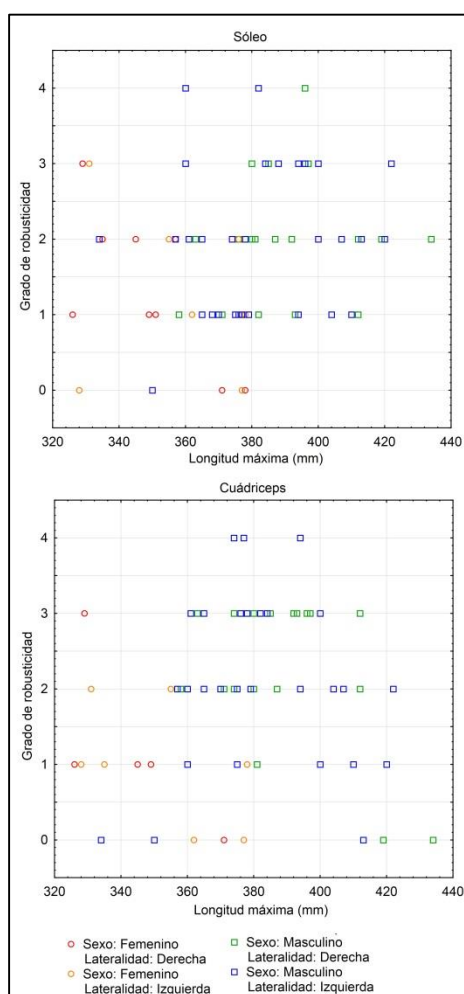


Figura 2.22. Diagrama de dispersión entre los grados de robusticidad de las entesis de los fémures aislados y su longitud máxima.

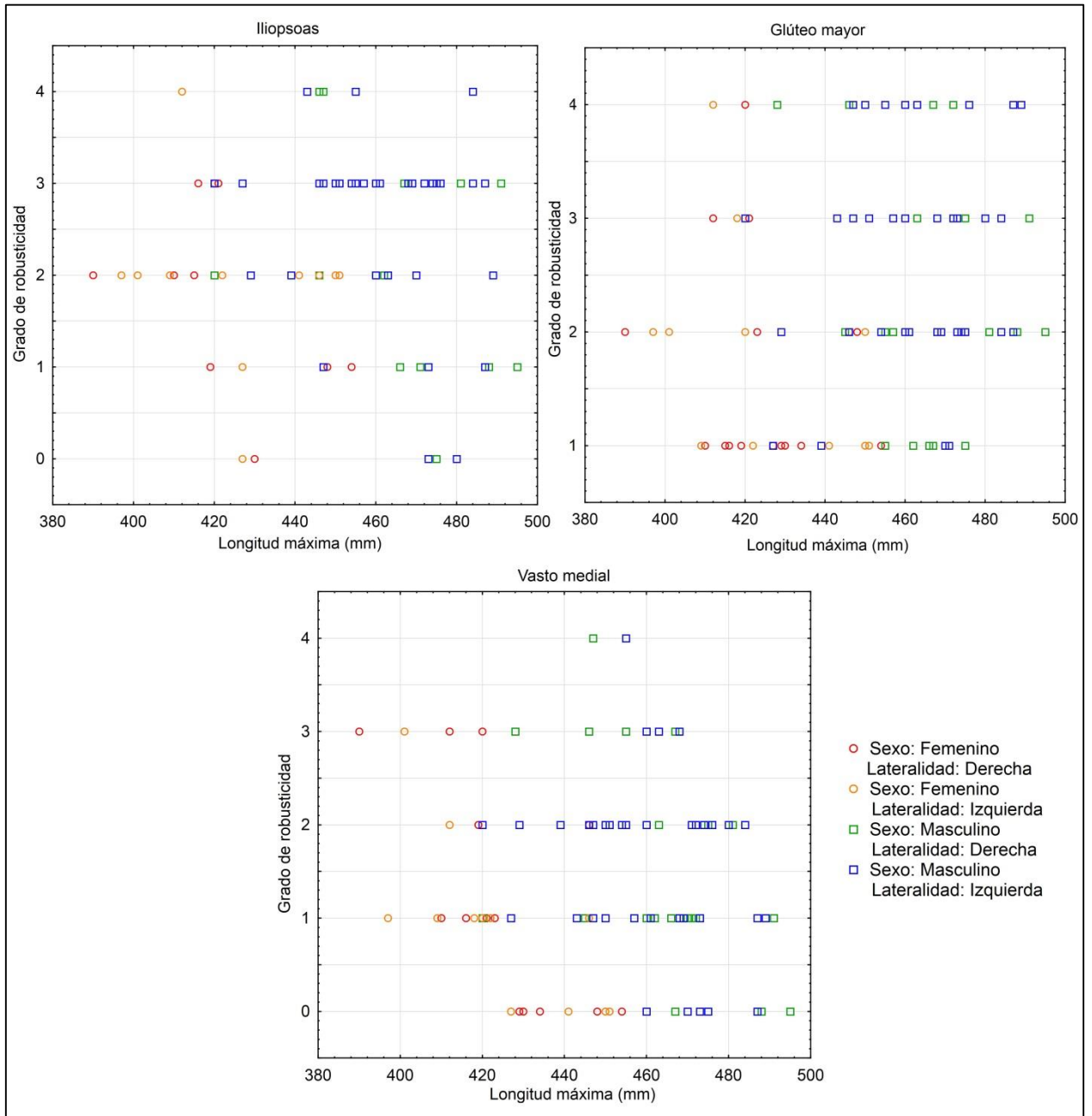




Figura 2.23. Gráficos de caja y bigote de los grados de alteración no patológica para las entesis de la muestra de húmeros aislados, agrupados por sexo.

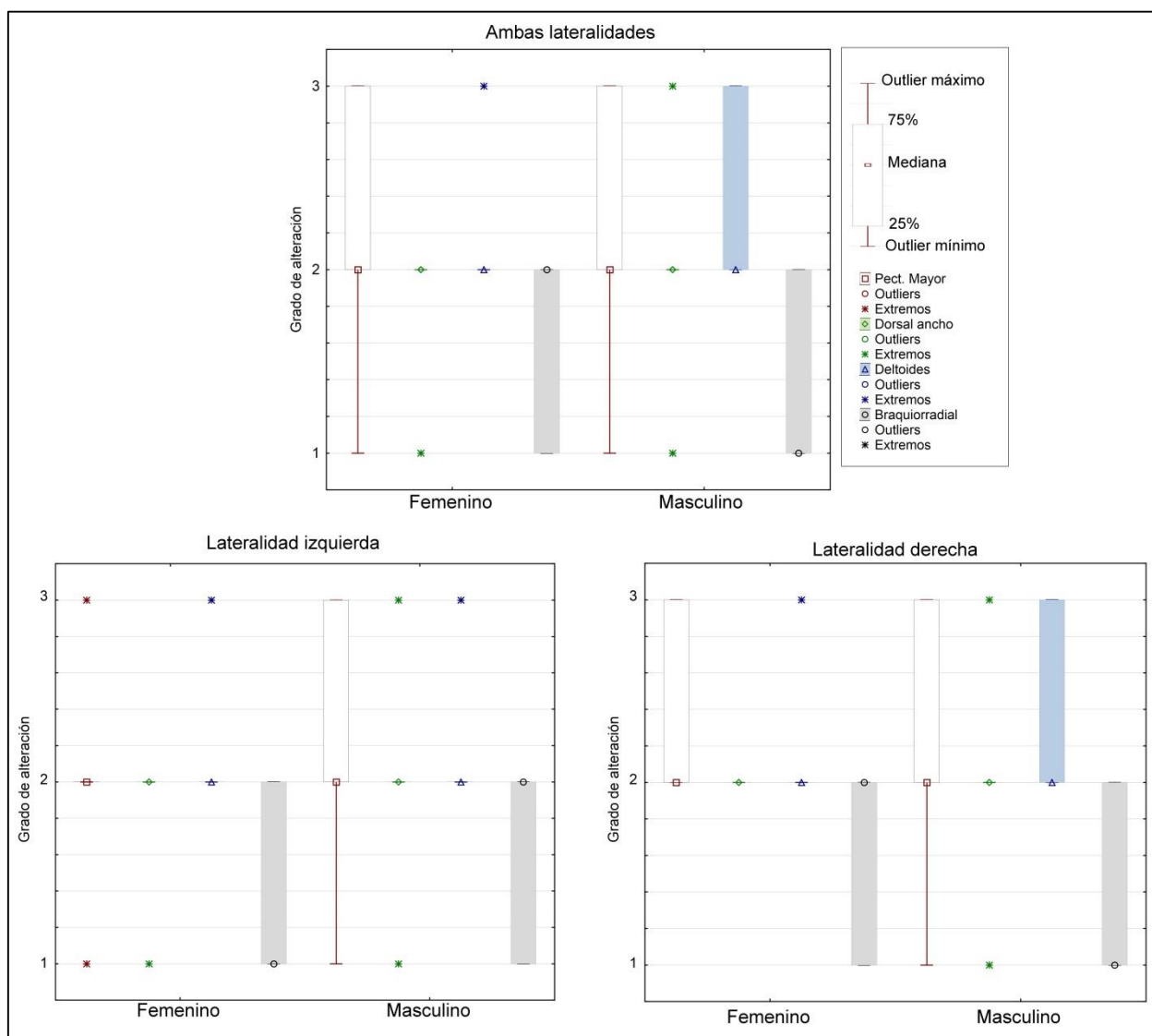


Figura 2.24. Gráficos de caja y bigote de los grados de alteración no patológica para las entesis de la muestra de cúbitos aislados, agrupados por sexo.

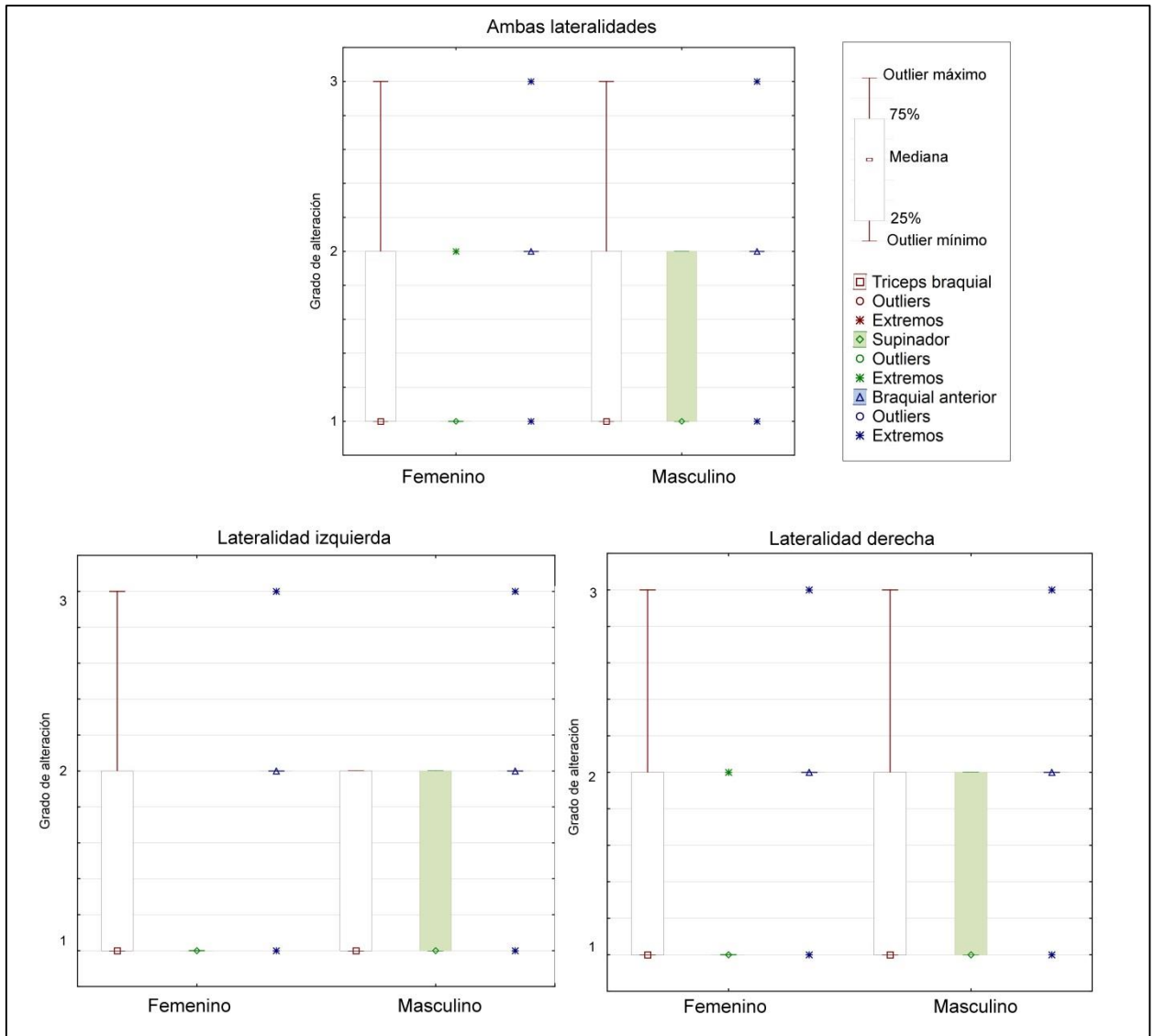


Figura 2.25. Gráficos de caja y bigote de los grados de alteración no patológica para las entesis de la muestra de radios aislados, agrupados por sexo.

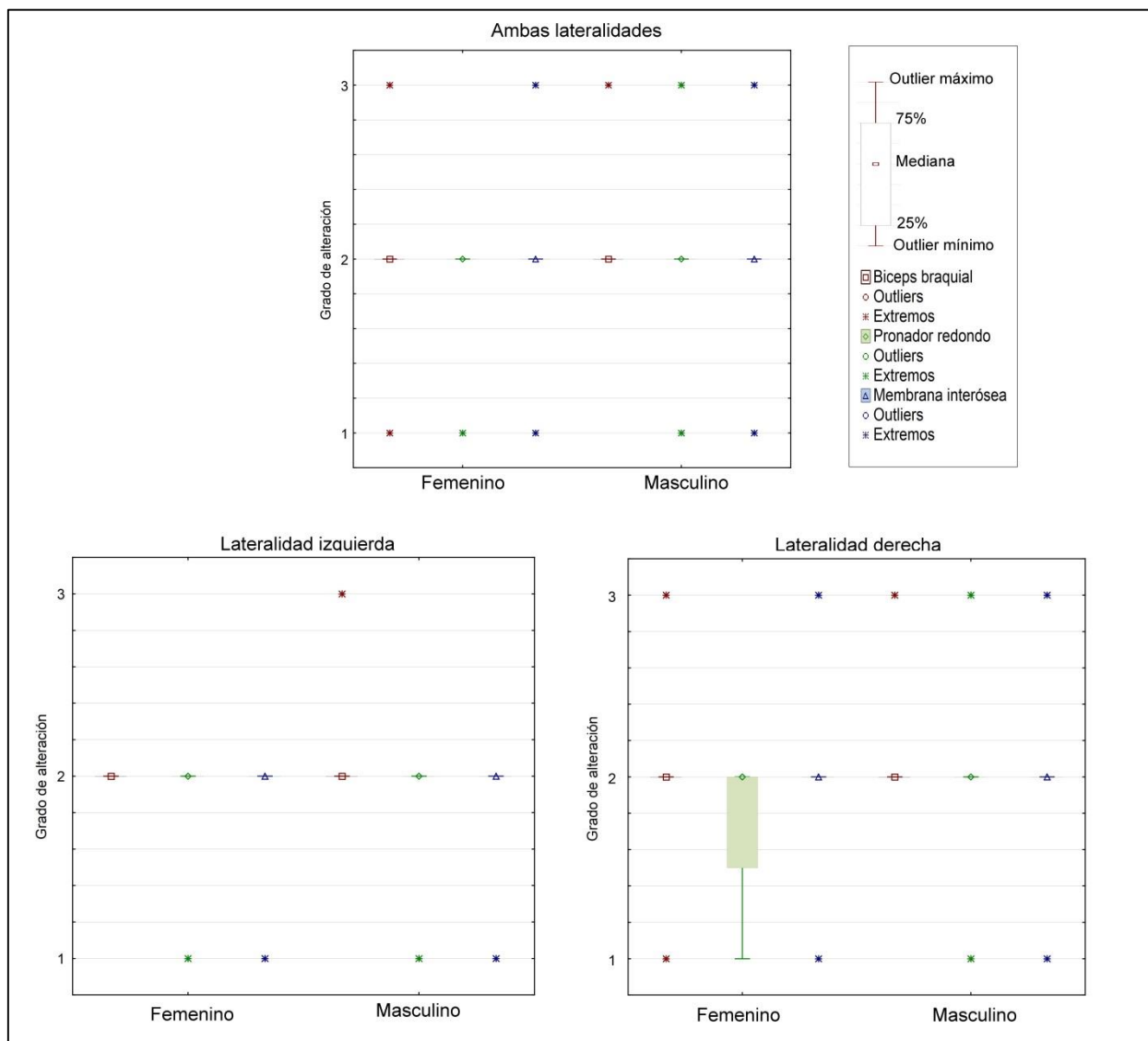


Figura 2.26. Diagrama de dispersión entre los grados de alteración no patológica de las entesis de los húmeros aislados y su longitud máxima.

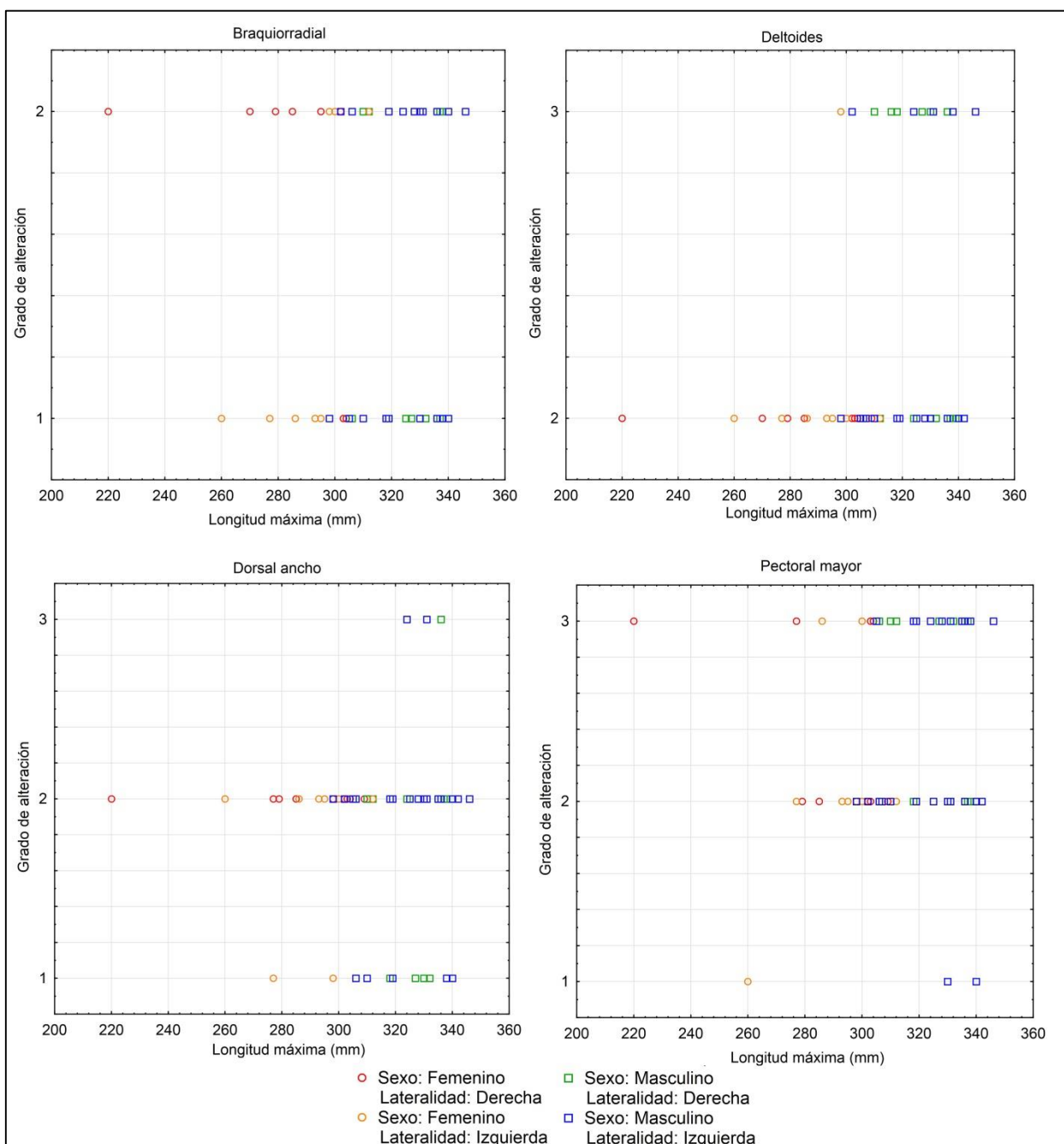


Figura 2.27. Diagrama de dispersión entre los grados de alteración no patológica de las entesis de los cúbitos aislados y su longitud máxima.

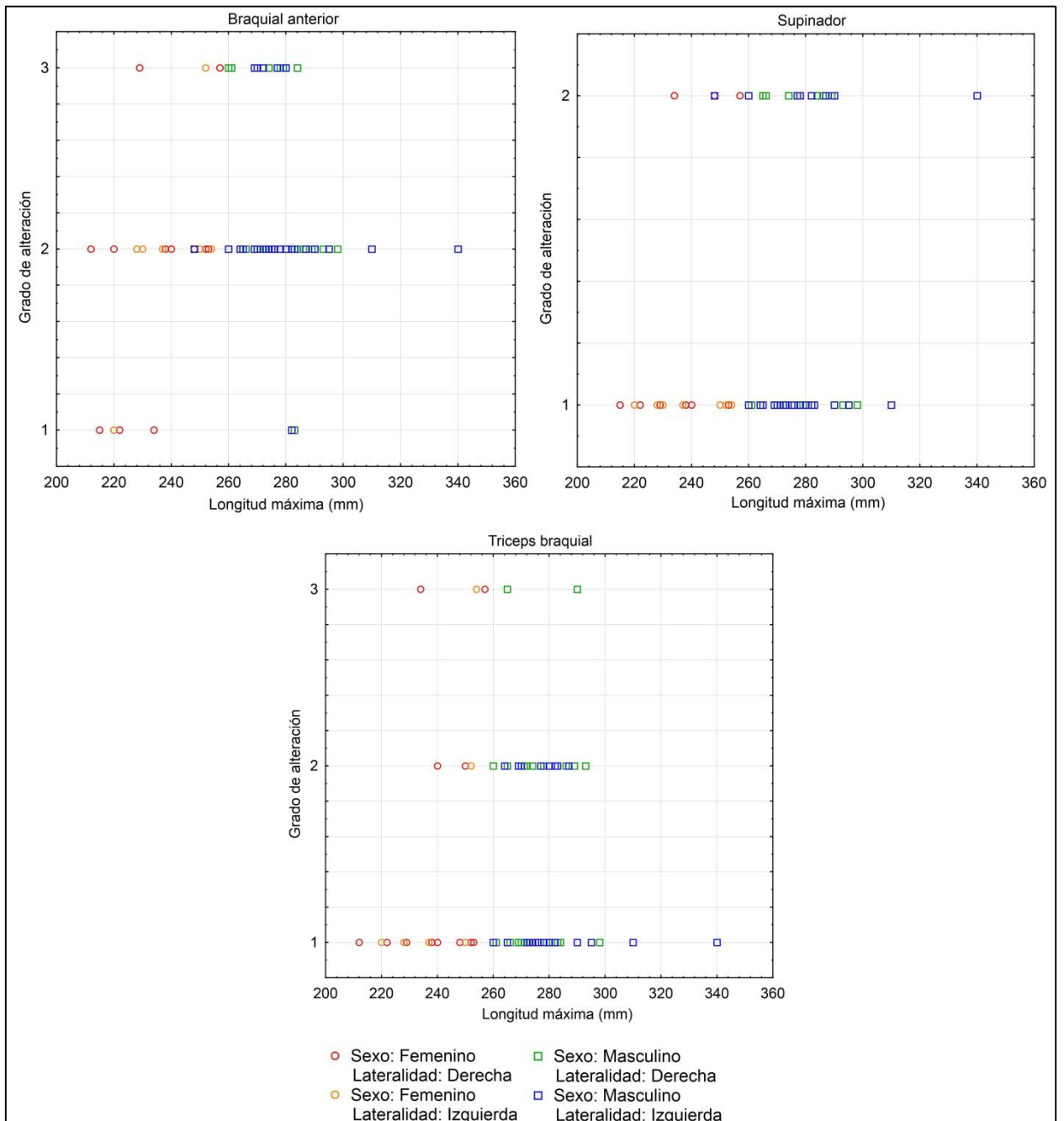


Figura 2.28. Diagrama de dispersión entre los grados de alteración no patológica de las entesis de los radios aislados y su longitud máxima.

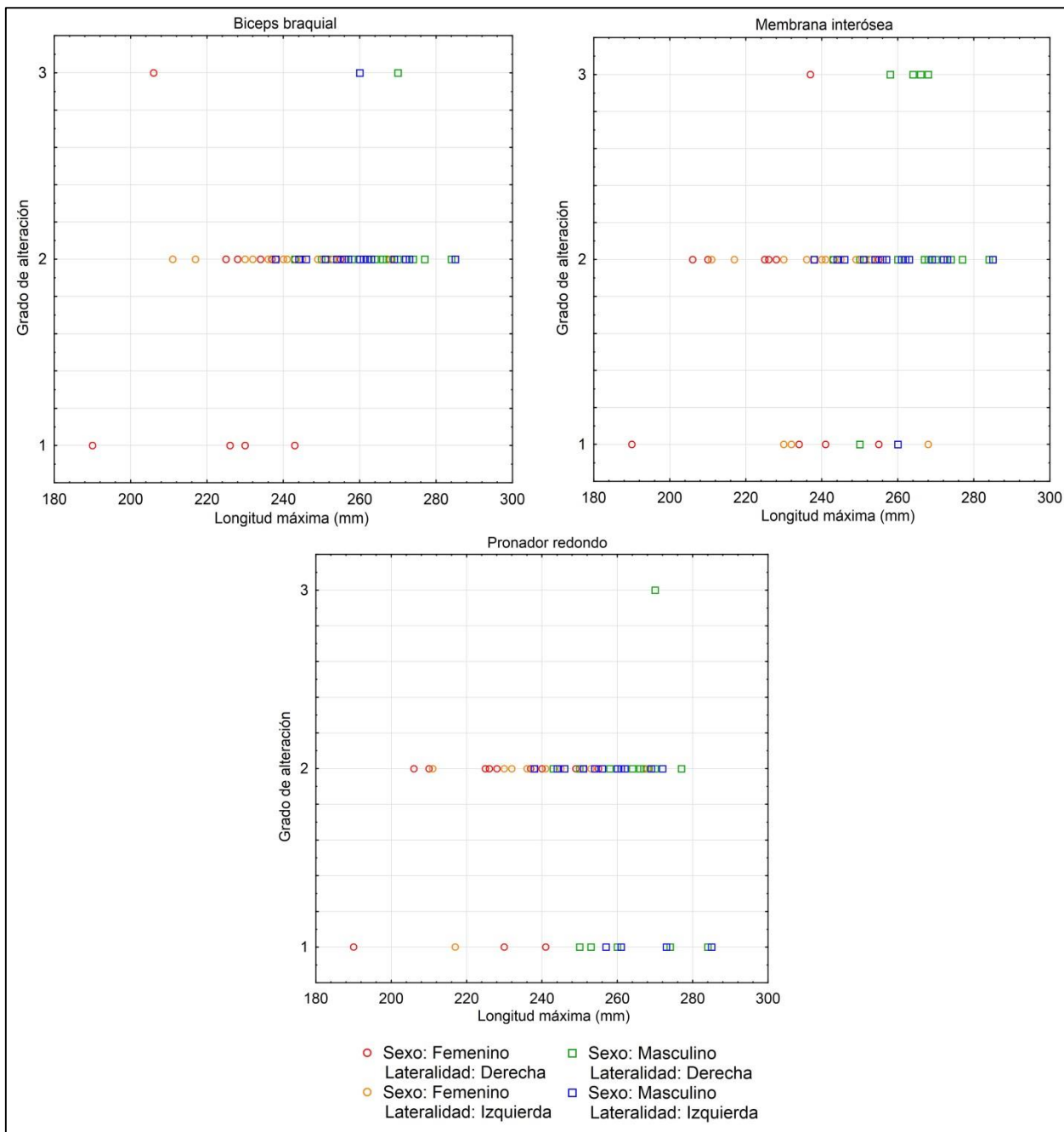


Figura 2.29. Gráficos de caja y bigote de los grados de alteración no patológica para las entesis de la muestra de fémures aislados, agrupados por sexo.

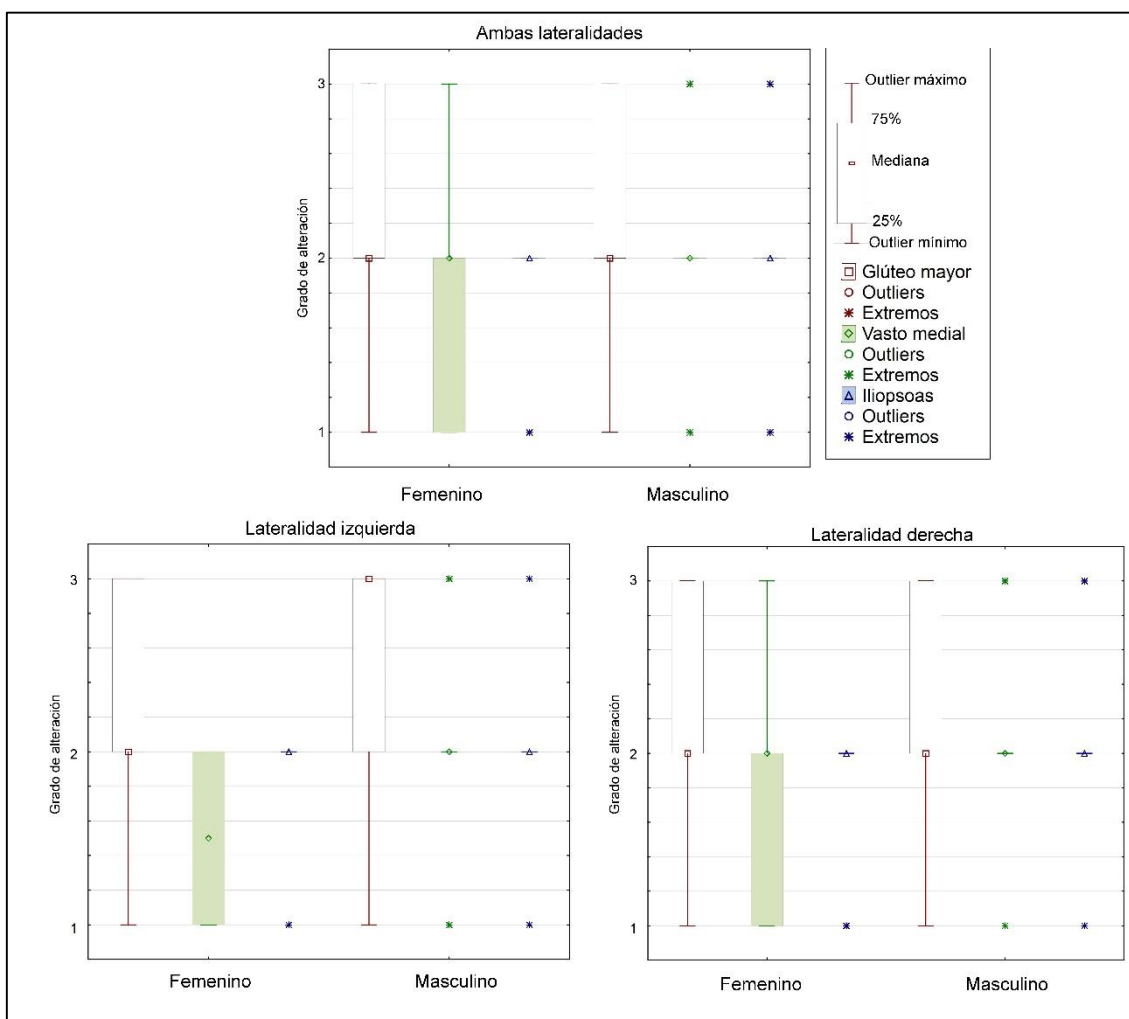


Figura 2.30. Gráficos de caja y bigote de los grados de alteración no patológica para las entesis de la muestra de tibias aisladas, agrupados por sexo.

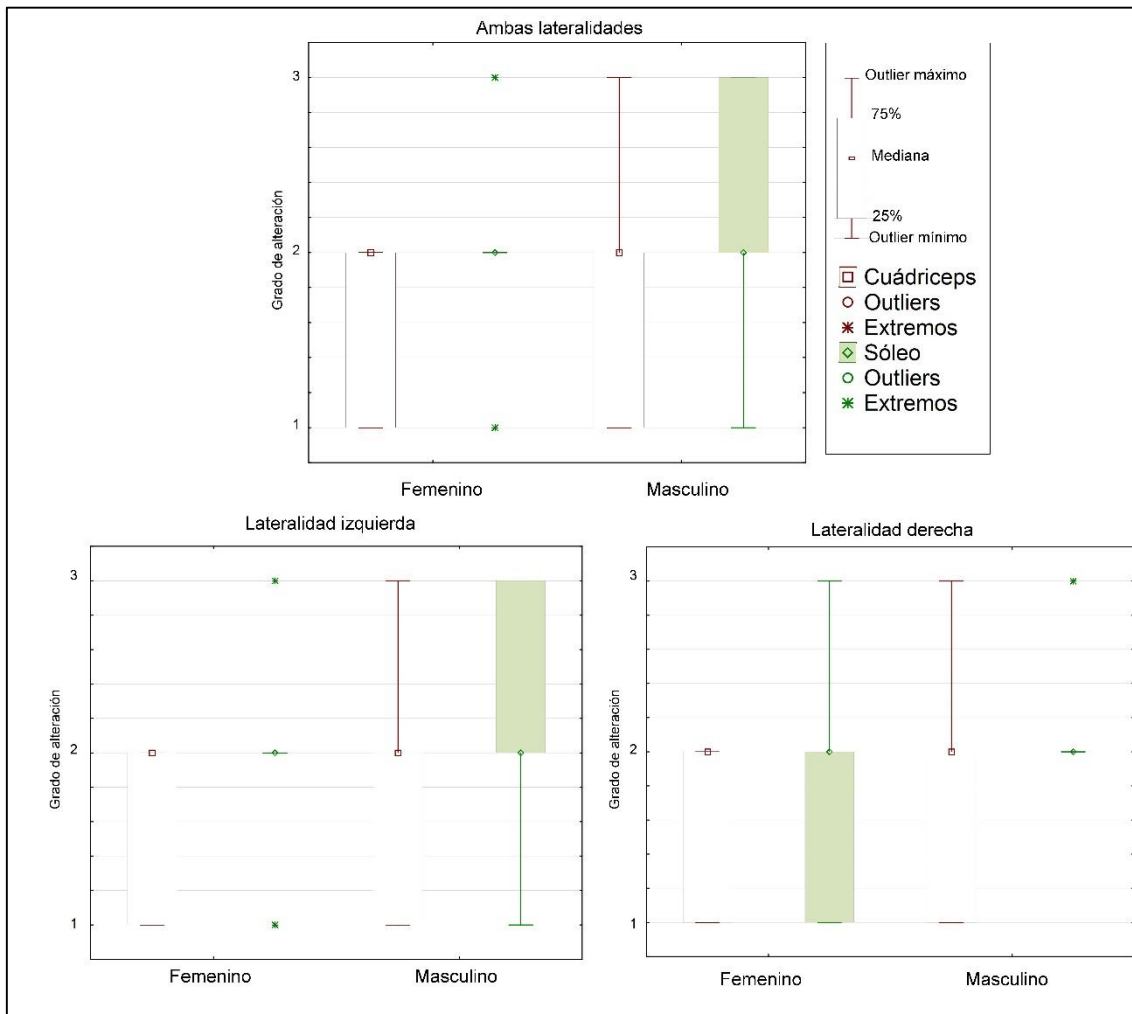




Figura 2.31. Diagrama de dispersión entre los grados de alteración no patológica de las entesis de los fémures aislados y su longitud máxima.

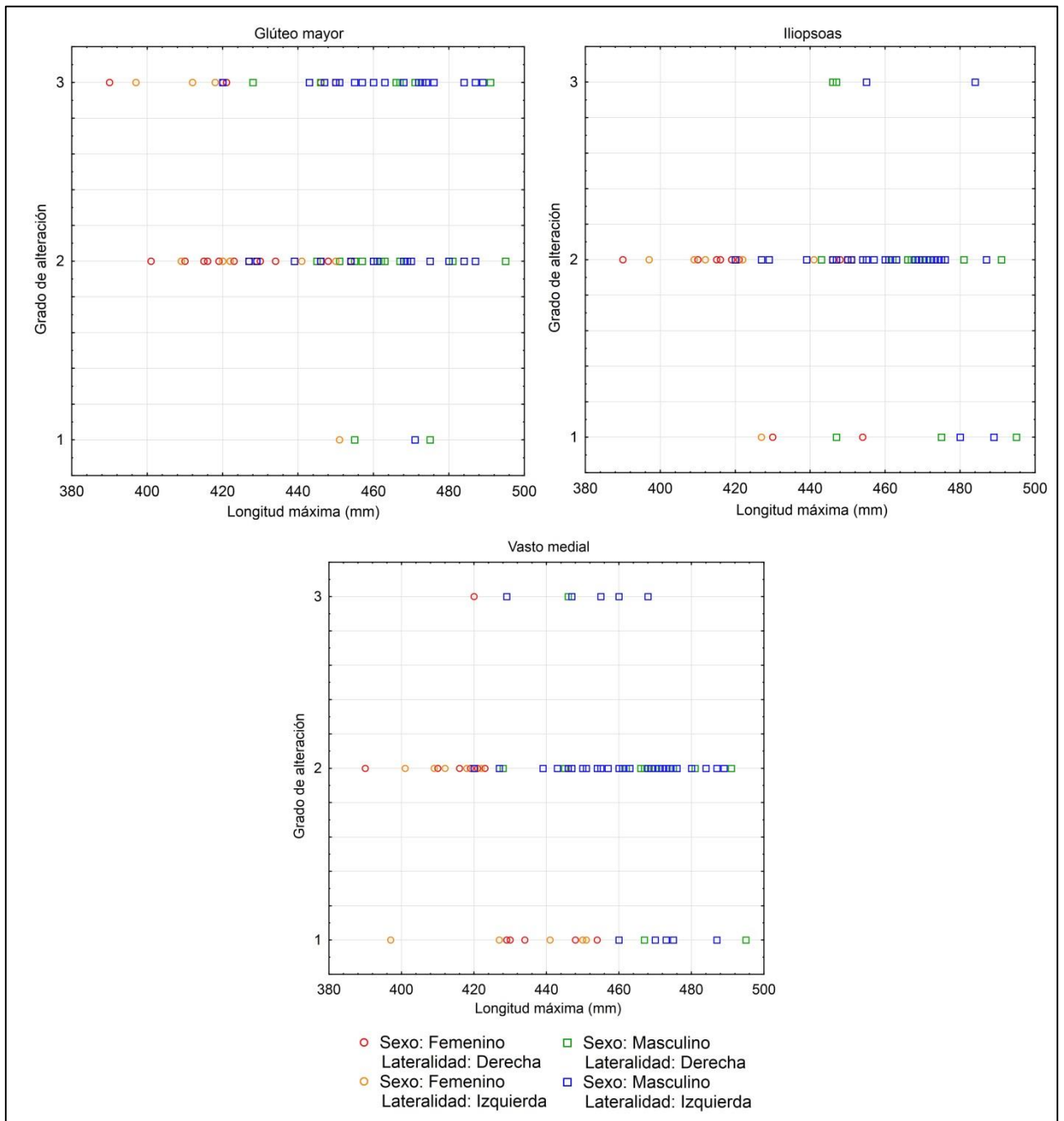


Figura 2.32. Diagrama de dispersión entre los grados de alteración no patológica de las entesis de las tibias aisladas y su longitud máxima.

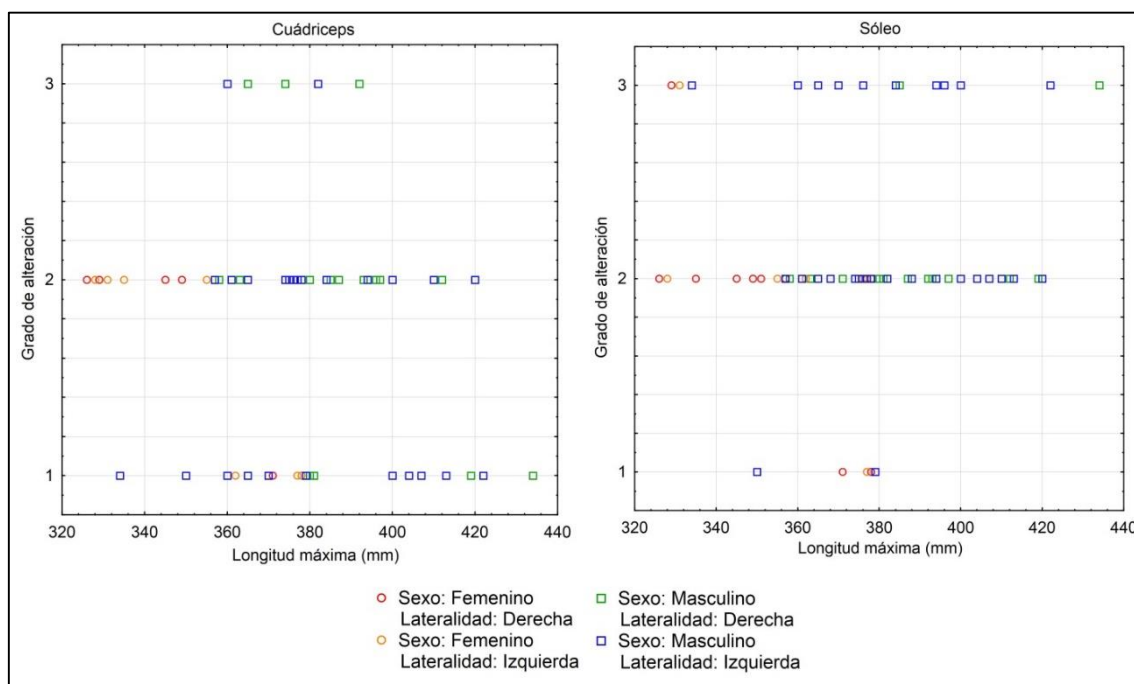


Tabla 2.5. Miembros de los dos agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los húmeros derechos aislados, según los cambios entésicos. F= femeninos, M= masculinos.

Grupo 1		Grupo 2	
Individuo	Sexo	Individuo	Sexo
A. Los Tigres 6654	F	A. Los Tigres 6656	F
A. Sarandí 6465 2	F	A. Sarandí 6479a	F
C. Lutz 12 a	F	C. Lutz 20	F
C. Lutz 21	F	El Cerrillo 6460	F
Esc 31 E3	F	Esc 31 E1	F
Los Talas 7497	F	La Bellaca s1	F
Los Talas 7501	F	A. Los Tigres 6653 2	M
A. La Garza 6648 2	M	A. Los Tigres 6655 2	M
A. Marieta 6644	M	A. Marieta 6637	M
A. Marieta 6466 2	M	A. Marieta 6647	M
A. Sarandí 6481b	M	A. Marieta 6472	M
C. Lutz 14	M	A. Sarandí 6483c	M
C. Lutz 16	M	Los Talas 7498	M
C. Lutz 9 A	M	Los Talas 7505	M
C. Lutz 9D	M	Los Talas 7508	M
El Cerrillo 7735	M	P. Ibicuy e3	M
Esc 31 E2	M	P. Ibicuy e5	M
Garín	M		
Los Talas 7499	M		

Tabla 2.6. Miembros de los tres agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los húmeros derechos aislados, según los cambios entésicos. F= femeninos, M= masculinos.

<u>Grupo 1</u>		<u>Grupo 2</u>		<u>Grupo 3</u>	
Individuo	Sexo	Individuo	Sexo	Individuo	Sexo
A. Los Tigres 6654	F	A. Sarandí 6479a	F	A. Los Tigres 6656	F
C. Lutz 21	F	C. Lutz 20	F	A. Sarandí 6465 2	F
Esc 31 E3	F	El Cerrillo 6460	F	C. Lutz 12A	F
Los Talas 7497	F	La Bellaca s1	F	Esc 31 E1	F
Los Talas 7501	F	A. Los Tigres 6655 2	M	A. Los Tigres 6653 2	M
A. La Garza 6648 2	M	A. Marieta 6637	M	A. Marieta 6647	M
A. Marieta 6466 2	M	A. Marieta 6644	M	A. Marieta 6472	M
C. Lutz 14	M	Los Talas 7498	M	A. Sarandí 6481b	M
C. Lutz 16	M	Los Talas 7505	M	A. Sarandí 6483c	M
C. Lutz 9ª	M	Los Talas 7508	M	Garín	M
C. Lutz 9D	M	P. Ibicuy e5	M	P. Ibicuy e3	M
El Cerrillo 7735	M				
Esc 31 E2	M				
Los Talas 7499	M				

Tabla 2.7. Miembros de los dos agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los húmeros izquierdos aislados, según los cambios entésicos. F= femeninos, M= masculinos.

<u>Grupo 1</u>		<u>Grupo 2</u>	
Individuo	Sexo	Individuo	Sexo
Esc.31 E3	F	A. Los Tigres 6656	F
Los Talas 7503	F	A. Sarandí 6471	F
A. La Garza 6648 2	M	A. Sarandí 6479	F
A. Sarandí 6480	M	C. Lutz 20	F
C. Lutz 14	M	C. Lutz 21	F
C. Lutz 16	M	La Bellaca s1	F
C. Lutz 6	M	Los Talas 7504	F
C. Lutz 9E	M	Los Talas 6653 2	M
El Cerrillo 6456	M	A. Marieta 6638	M
Esc.31 E2	M	A. Marieta 6644	M
		A. Marieta 6647	M
		A. Sarandí 6481	M
		A. Sarandí 6483	M
		A. Sarandí 6488	M
		A. Sarandí 6493	M
		C. Lutz 1	M
		Garín	M
		Los Talas 7496	M
		Los Talas 7499	M
		Los Talas 7505	M
		P. Ibicuy E3	M
		P. Ibicuy E5	M

Tabla 2.8. Miembros de los tres agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los húmeros izquierdos aislados, según los cambios entésicos. F= femeninos, M= masculinos.

<u>Grupo 1</u>		<u>Grupo 2</u>		<u>Grupo 3</u>	
Individuo	Sexo	Individuo	Sexo	Individuo	Sexo
Esc.31 E3	F	A. Sarandí 6479	F	A. Los Tigres 6656	F
A. La Garza 6648 2	M	C. Lutz 20	F	A. Sarandí 6471	F
A. Sarandí 6480	M	La Bellaca s1	F	C. Lutz 21	F
C. Lutz 14	M	Los Talas 7503	F	Los Talas 6653 2	M
C. Lutz 16	M	Los Talas 7504	F	A. Marieta 6638	M
C. Lutz 6	M	A. Marieta 6644	M	A. Marieta 6647	M
El Cerrillo 6456	M	A. Sarandí 6488	M	A. Sarandí 6481	M
Esc.31 E2	M	C. Lutz 9E	M	A. Sarandí 6483	M
		Los Talas 7499	M	A. Sarandí 6493	M
		P. Ibicuy E5	M	C. Lutz 1	M
				Garín	M
				Los Talas 7496	M
				Los Talas 7505	M
				P. Ibicuy E3	M

Tabla 2.9. Miembros de los dos agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los cúbitos derechos aislados, según los cambios entésicos. F= femeninos, M= masculinos.

<u>Grupo 1</u>		<u>Grupo 2</u>	
Individuo	Sexo	Individuo	Sexo
A. Sarandí 6479	F	A. La Garza 6648	F
T. II Brazo Largo 6233	F	A. Los Tigres 6657 2	F
Los Talas 7497	F	A. Marieta 7711	F
A. Los Tigres 6654 2	M	T. II Brazo Largo 6240	F
A. Los Tigres 6655 2	M	C. Lutz 20	F
A. Marieta 6637	M	C. Lutz 21	F
A. Marieta 6647	M	El Cerrillo 6460	F
A. Sarandí 6477	M	Esc 31 E1	F
A. Sarandí 6480	M	Los Talas 7503	F
T. II Brazo Largo 6231	M	A. Los Tigres 6653 2	M
T. II Brazo Largo 6235	M	A. Sarandí 6481	M
T. II Brazo Largo 6238	M	T. II Brazo Largo 6229	M
C. Lutz 14	M	T. II Brazo Largo 6232	M
C. Lutz 16	M	T. II Brazo Largo 6236	M
C. Lutz 5A	M	T. II Brazo Largo 6237	M
El Cerrillo 6439 A2	M	T. II Brazo Largo 6239	M
El Cerrillo 6453	M	Los Talas 7498	M
El Cerrillo 6453b1	M	Los Talas 7499	M
Garín	M	Los Talas 7501	M
		Los Talas 7505	M
		P. Ibicuy e5	M
		P. Ibicuy e3	M
		San Fernando 7661	M

Tabla 2.10. Miembros de los tres agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los cúbitos derechos aislados, según los cambios entésicos. F= femeninos, M= masculinos.

<u>Grupo 1</u>		<u>Grupo 2</u>		<u>Grupo 3</u>	
Individuo	Sexo	Individuo	Sexo	Individuo	Sexo
A. Sarandí 6479	F	A. La Garza 6648	F	T. II Brazo Largo 6240	F
T. II Brazo Largo 6233	F	A. Los Tigres 6657 2	F	C. Lutz 20	F
Los Talas 7497	F	A. Marieta 7711	F	Esc 31 E1	F
A. Los Tigres 6654 2	M	C. Lutz 21	F	A. Los Tigres 6653 2	M
A. Los Tigres 6655 2	M	El Cerrillo 6460	F	T. II Brazo Largo 6236	M
A. Marieta 6637	M	Los Talas 7503	F	T. II Brazo Largo 6237	M
A. Marieta 6647	M	A. Sarandí 6481	M	T. II Brazo Largo 6238	M
A. Sarandí 6477	M	T. II Brazo Largo 6229	M	T. II Brazo Largo 6239	M
A. Sarandí 6480	M	T. II Brazo Largo 6232	M	P. Ibicuy e3	M
T. II Brazo Largo 6231	M	Los Talas 7498	M		
T. II Brazo Largo 6235	M	Los Talas 7499	M		
C. Lutz 14	M	Los Talas 7501	M		
C. Lutz 16	M	Los Talas 7505	M		
C. Lutz 5 <sup>a</sup>	M	P. Ibicuy e5	M		
El Cerrillo 6439 A2	M	San Fernando 7661	M		
El Cerrillo 6453	M				
El Cerrillo 6453b1	M				
Garín	M				

Tabla 2.11. Miembros de los dos agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los cúbitos izquierdos aislados, según los cambios entésicos. F= femeninos, M= masculinos.

<u>Grupo 1</u>		<u>Grupo 2</u>	
Individuo	Sexo	Individuo	Sexo
C. Lutz 9C	F	A. Los Tigres 6656	F
A. Los Tigres 6654 2	M	T. II Brazo Largo 6245	F
A. Los Tigres 6661 2	M	C. Lutz 20	F
A. Marieta 6634	M	C. Lutz 21	F
A. Marieta 6637	M	Esc31 e1	F
A. Sarandí 6480	M	A. La Garza 6648	M
T. II Brazo Largo 6248	M	A. Los Tigres 6653 2	M
T. II Brazo Largo 6246	M	A. Sarandí 6469	M
T. II Brazo Largo 6250	M	A. Sarandí 6491 2	M
C. Lutz 1	M	T. II Brazo Largo 6247	M
C. Lutz 14	M	T. II Brazo Largo 6251	M
C. Lutz 16	M	El Cerrillo 6451	M
C. Lutz 5A	M	Garín	M
C. Lutz 6	M	Los Talas 7498	M
Los Talas 7501	M	Los Talas 7499	M
		Los Talas 7500	M
		Los Talas 7505	M
		San Fernando 7661	M

Tabla 2.12. Miembros de los tres agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los cúbitos izquierdos aislados, según los cambios entésicos. F= femeninos, M= masculinos.

<u>Grupo 1</u>		<u>Grupo 2</u>		<u>Grupo 3</u>	
Individuo	Sexo	Individuo	Sexo	Individuo	Sexo
C. Lutz 9C	F	C. Lutz 21	F	A. Los Tigres 6656	F
A. Marieta 6637	M	A. La Garza 6648	M	T. II Brazo Largo 6245	F
A. Sarandí 6480	M	A. Los Tigres 6654 2	M	C. Lutz 20	F
T. II Brazo Largo 6246	M	A. Los Tigres 6661 2	M	Esc31 E1	F
T. II Brazo Largo 6250	M	A. Marieta 6634	M	A. Los Tigres 6653 2	M
C. Lutz 14	M	A. Sarandí 6469	M	A. Sarandí 6491 2	M
C. Lutz 16	M	T. II Brazo Largo 6248	M	T. II Brazo Largo 6247	M
C. Lutz 5 <sup>a</sup>	M	T. II Brazo Largo 6251	M	El Cerrillo 6451	M
C. Lutz 6	M	C. Lutz 1	M	Los Talas 7498	M
		Garín	M	Los Talas 7505	M
		Los Talas 7499	M	San Fernando 7661	M
		Los Talas 7500	M		
		Los Talas 7501	M		

Tabla 2.13. Miembros de los dos agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los radios derechos aislados, según los cambios entésicos. F= femeninos, M= masculinos.

<u>Grupo 1</u>		<u>Grupo 2</u>	
Individuo	Sexo	Individuo	Sexo
T. II Brazo Largo 6200	F	A. La Garza 6648	F
T. II Brazo Largo 6204	F	A. Los Tigres 6654	F
T. II Brazo Largo 6211	F	A. Los Tigres 6655	F
El Cerrillo 6439a	F	A. Sarandí 6479a	F
El Cerrillo 6460	F	T. II Brazo Largo 6201	F
Los Talas 7501	F	T. II Brazo Largo 6212	F
A. Marieta 6638	M	T. II Brazo Largo 6215	F
A. Sarandí 6477	M	T. II Brazo Largo 6223	F
T. II Brazo Largo 6199	M	C. Lutz 20	F
T. II Brazo Largo 6203	M	C. Lutz 21	F
T. II Brazo Largo 6208	M	Los Talas 7501	F
T. II Brazo Largo 6222	M	Los Talas 7507	F
T. II Brazo Largo 6225	M	Los Talas 7508	F
T. II Brazo Largo 6226	M	A. Marieta 6647	M
Garín	M	T. II Brazo Largo 6202	M
La Argentina	M	T. II Brazo Largo 6205	M
Los Talas 7498	M	T. II Brazo Largo 6206	M
Los Talas 7499	M	T. II Brazo Largo 6209	M
Los Talas 7505 a	M	C. Lutz 10	M
San Fernando 7661 3	M	C. Lutz 14	M
		C. Lutz 16	M
		C. Lutz 5A	M
		El Cerrillo 6446 b	M
		P. Ibcuy e5	M

Tabla 2.14. Miembros de los tres agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los radios derechos aislados, según los cambios entésicos. F= femeninos, M= masculinos.

<u>Grupo 1</u>		<u>Grupo 2</u>		<u>Grupo 3</u>	
Individuo	Sexo	Individuo	Sexo	Individuo	Sexo
T. II Brazo Largo 6200	F	T. II Brazo Largo 6211	F	A. La Garza 6648	F
T. II Brazo Largo 6204	F	T. II Brazo Largo 6212	F	A. Los Tigres 6654	F
C. Lutz 21	F	C. Lutz 20	F	A. Los Tigres 6655	F
El Cerrillo 6439a	F	El Cerrillo 6460	F	A. Sarandí 6479a	F
Los Talas 7501	F	T. II Brazo Largo 6208	M	T. II Brazo Largo 6201	F
Los Talas 7501A	F	T. II Brazo Largo 6222	M	T. II Brazo Largo 6215	F
A. Marieta 6638	M	Garín	M	T. II Brazo Largo 6223	F
A. Sarandí 6477	M	Los Talas 7498	M	Los Talas 7507	F
T. II Brazo Largo 6199	M			Los Talas 7508	F
T. II Brazo Largo 6202	M			A. Marieta 6647	M
T. II Brazo Largo 6203	M			T. II Brazo Largo 6205	M
T. II Brazo Largo 6225	M			T. II Brazo Largo 6206	M
T. II Brazo Largo 6226	M			T. II Brazo Largo 6209	M
C. Lutz 16	M			C. Lutz 10	M
El Cerrillo 6446 b	M			C. Lutz 14	M
La Argentina	M			C. Lutz 5A	M
Los Talas 7499	M			P. Ibicuy e5	M
Los Talas 7505 a	M				
San Fernando 7661 3	M				

Tabla 2.15. Miembros de los dos agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los radios izquierdos aislados, según los cambios entésicos. F= femeninos, M= masculinos.

<u>Grupo 1</u>		<u>Grupo 2</u>	
Individuo	Sexo	Individuo	Sexo
T. II Brazo Largo 6217	F	A. La Garza 6648	F
C. Lutz 12A	F	Los Talas 6653 1	F
Los Talas 7500 a	F	Los Talas 6654	F
A. Marieta 6638	M	Los Talas 6657	F
A. Sarandí 6477	M	A. Sarandí 6491	F
T. II Brazo Largo 6219	M	C. Lutz 20	F
T. II Brazo Largo 6221	M	C. Lutz 21	F
C. Lutz 14	M	El Cerrillo 6451a	F
C. Lutz 6	M	Los Talas 7501	F
El Cerrillo 6456	M	A. Marieta 6637	M
Los Talas 7499	M	A. Marieta 6647	M
		A. Sarandí 6483c	M
		C. Lutz 1	M
		C. Lutz 10	M
		C. Lutz 16	M
		Garín	M
		Los Talas 7498	M

Tabla 2.16. Miembros de los tres agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los radios izquierdos aislados, según los cambios entésicos. F= femeninos, M= masculinos.

<u>Grupo 1</u>		<u>Grupo 2</u>		<u>Grupo 3</u>	
Individuo	Sexo	Individuo	Sexo	Individuo	Sexo
T. II Brazo Largo 6217	F	A. La Garza 6648	F	Los Talas 6654	F
C. Lutz 12A	F	Los Talas 6653 1	F	Los Talas 6657	F
Los Talas 7500 a	F	A. Marieta 6637	M	A. Sarandí 6491	F
A. Marieta 6638	M	A. Marieta 6647	M	C. Lutz 20	F
A. Sarandí 6477	M	A. Sarandí 6483c	M	C. Lutz 21	F
T. II Brazo Largo 6219	M	C. Lutz 1	M	El Cerrillo 6451a	F
T. II Brazo Largo 6221	M	C. Lutz 14	M	Los Talas 7501	F
Los Talas 7499	M	C. Lutz 16	M	C. Lutz 10	M
		C. Lutz 6	M	Garín	M
		El Cerrillo 6456	M	Los Talas 7498	M

Tabla 2.17. Miembros de los dos agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los fémures derechos aislados, según los cambios entésicos. F= femeninos, M= masculinos.

<u>Grupo 1</u>		<u>Grupo 2</u>	
Individuo	Sexo	Individuo	Sexo
C. Lutz 12A	F	A. Los Tigres 6654	F
C. Lutz 13 1	F	A. Los Tigres 6656	F
C. Lutz 21	F	A. Sarandí 6479a	F
La Bellaca s1	F	C. Lutz 20	F
Los Talas 7501	F	El Cerrillo 6451a	F
A. La Garza 6648 2	M	El Cerrillo 6457	F
A. Marieta 6638	M	El Cerrillo 6460	F
A. Marieta 6644	M	Esc 31 e1	F
A. Marieta 6647	M	A. Los Tigres 6655 2	M
A. Sarandí 6480	M	T. II Brazo Largo 6260	M
A. Sarandí 6490	M	T. II Brazo Largo 6261	M
A. Sarandí 6493	M	T. II Brazo Largo 6269	M
C. Lutz 10	M	Garín	M
C. Lutz 14	M	La Argentina	M
C. Lutz 16	M	P. Ibicuy e5	M
El Cazador s3 E3	M		
El Cerrillo 6439A 2	M		
Esc 31 e2	M		



Tabla 2.18. Miembros de los tres agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los fémures derechos aislados, según los cambios entésicos. F= femeninos, M= masculinos.

Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3	
Individuo	Sexo	Individuo	Sexo	Individuo	Sexo
C. Lutz 12A	F	A. Sarandí 6479 a	F	A. Los Tigres 6654	F
Los Talas 7501	F	C. Lutz 13 1	F	A. Los Tigres 6656	F
A. Marieta 6638	M	C. Lutz 21	F	C. Lutz 20	F
A. Sarandí 6480	M	La Bellaca s1	F	El Cerrillo 6451a	F
A. Sarandí 6490	M	A. La Garza 6648 2	M	El Cerrillo 6457	F
C. Lutz 14	M	A. Marieta 6644	M	El Cerrillo 6460	F
C. Lutz 16	M	A. Marieta 6647	M	Esc 31 e1	F
El Cerrillo 6439A 2	M	A. Sarandí 6493	M	A. Los Tigres 6655 2	M
		C. Lutz 10	M	T. II Brazo Largo 6260	M
		El Cazador s3 E3	M	T. II Brazo Largo 6261	M
		Esc 31 e2	M	T. II Brazo Largo 6269	M
		P. Ibicuy e5	M	Garín	M
				La Argentina	M

Tabla 2.19. Miembros de los dos agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los fémures izquierdos aislados, según los cambios entésicos. F= femeninos, M= masculinos.

Grupo 1		Grupo 2	
Individuo	Sexo	Individuo	Sexo
C. Lutz 12A	F	A. Los Tigres 6656	F
A. Marieta 6634	M	A. Sarandí 6465	F
A. Marieta 6636	M	A. Sarandí 6479	F
A. Marieta 6638	M	T. II Brazo Largo 6288	F
A. Marieta 6644	M	T. II Brazo Largo 6290	F
A. Marieta 6647	M	C. Lutz 13 1	F
A. Sarandí 6480	M	C. Lutz 20	F
A. Sarandí 6493	M	C. Lutz 21	F
T. II Brazo Largo 6283	M	El Cerrillo 6457	F
T. II Brazo Largo 6287	M	Esc 31 e1	F
T. II Brazo Largo 6296	M	La Bellaca s1	F
T. II Brazo Largo 6297	M	A. La Garza 6648 2	M
C. Lutz 13 2	M	A. Los Tigres 6655 2	M
C. Lutz 14	M	T. II Brazo Largo 6281	M
C. Lutz 16	M	T. II Brazo Largo 6282	M
C. Lutz 5 <sup>a</sup>	M	T. II Brazo Largo 6284	M
El Cerrillo 6439A 2	M	T. II Brazo Largo 6286	M
Esc 31 e2	M	T. II Brazo Largo 6289	M
La Argentina	M	T. II Brazo Largo 6298	M
Los Talas 7496	M	T. II Brazo Largo 6299	M
Los Talas 7504	M	C. Lutz 1	M
		C. Lutz 10	M
		El Cazador s3 E3	M
		El Cerrillo 6451A 2	M
		Garín	M
		Los Talas 7505	M
		P. Ibicuy e5	M

Tabla 2.20. Miembros de los tres agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los fémures izquierdos aislados, según los cambios entésicos. F= femeninos, M= masculinos.

Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3	
Individuo	Sexo	Individuo	Sexo	Individuo	Sexo
C. Lutz 12 <sup>a</sup>	F	A. Sarandí 6465	F	A. Los Tigres 6656	F
A. Marieta 6634	M	C. Lutz 13 1	F	A. Sarandí 6479	F
A. Marieta 6636	M	La Bellaca s1	F	T. II Brazo Largo 6288	F
A. Marieta 6638	M	A. La Garza 6648 2	M	T. II Brazo Largo 6290	F
A. Marieta 6644	M	A. Sarandí 6493	M	C. Lutz 20	F
A. Marieta 6647	M	T. II Brazo Largo 6281	M	C. Lutz 21	F
A. Sarandí 6480	M	T. II Brazo Largo 6282	M	El Cerrillo 6457	F
T. II Brazo Largo 6283	M	T. II Brazo Largo 6286	M	Esc 31 e1	F
T. II Brazo Largo 6287	M	T. II Brazo Largo 6298	M	A. Los Tigres 6655 2	M
T. II Brazo Largo 6296	M	T. II Brazo Largo 6299	M	T. II Brazo Largo 6284	M
T. II Brazo Largo 6297	M	C. Lutz 10	M	T. II Brazo Largo 6289	M
C. Lutz 14	M	C. Lutz 13 2	M	C. Lutz 1	M
C. Lutz 16	M	El Cazador s3 E3	M	Garín	M
C. Lutz 5 <sup>a</sup>	M	El Cerrillo 6451A 2	M	Los Talas 7505	M
El Cerrillo 6439A 2	M	Los Talas 7504	M	P. Ibicuy e5	M
Esc 31 e2	M				
La Argentina	M				
Los Talas 7496	M				

Tabla 2.21. Miembros de los dos agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para las tibias derechas aisladas, según los cambios entésicos. F= femeninos, M= masculinos.

Grupo 1		Grupo 2	
Individuo	Sexo	Individuo	Sexo
C. Lutz 21	F	A. Los Tigres 6654	F
A. La Garza 6648 2	M	T. II Brazo Largo 6312	F
A. Marieta 6638	M	T. II Brazo Largo 6316	F
T. II Brazo Largo 6305	M	T. II Brazo Largo 6323	F
T. II Brazo Largo 6306	M	C. Lutz 20	F
T. II Brazo Largo 6307	M	Esc. 31 e1	F
T. II Brazo Largo 6308	M	La Bellaca s1	F
T. II Brazo Largo 6309	M	A. Los Tigres 6656	F
T. II Brazo Largo 6310	M	A. Marieta 6644	M
T. II Brazo Largo 6311	M	A. Marieta 6647	M
T. II Brazo Largo 6313	M	T. II Brazo Largo 6314	M
T. II Brazo Largo 6315	M	El Cazador s3 E3	M
T. II Brazo Largo 6317	M	Esc. 31 e2	M
T. II Brazo Largo 6319	M	Garín	M
T. II Brazo Largo 6320	M	La Argentina	M
T. II Brazo Largo 6321	M		
C. Lutz 10	M		
C. Lutz 14	M		
C. Lutz 16	M		
El Cerrillo 6456	M		
Los Talas 7496	M		
P. Ibicuy e5	M		

Tabla 2.22. Miembros de los tres agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para las tibias derechas aisladas, según los cambios entésicos. F= femeninos, M= masculinos.

Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3	
Individuo	Sexo	Individuo	Sexo	Individuo	Sexo
A. La Garza 6648 2	M	C. Lutz 21	F	A. Los Tigres 6654	F
T. II Brazo Largo 6306	M	A. Marieta 6638	M	T. II Brazo Largo 6312	F
T. II Brazo Largo 6308	M	A. Marieta 6647	M	T. II Brazo Largo 6316	F
T. II Brazo Largo 6309	M	T. II Brazo Largo 6305	M	T. II Brazo Largo 6323	F
T. II Brazo Largo 6310	M	T. II Brazo Largo 6307	M	C. Lutz 20	F
T. II Brazo Largo 6313	M	T. II Brazo Largo 6311	M	Esc 31 e1	F
C. Lutz 14	M	T. II Brazo Largo 6314	M	La Bellaca s1	F
		T. II Brazo Largo 6315	M	A. Los Tigres 6656	F
		T. II Brazo Largo 6317	M	A. Marieta 6644	M
		T. II Brazo Largo 6319	M	Garín	M
		T. II Brazo Largo 6320	M	La Argentina	M
		T. II Brazo Largo 6321	M		
		C. Lutz 10	M		
		C. Lutz 16	M		
		El Cazador s3 E3	M		
		El Cerrillo 6456	M		
		Esc. 31 e2	M		
		Los Talas 7496	M		
		P. Ibicuy e5	M		

Tabla 2.23. Miembros de los dos agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para las tibias izquierdas aisladas, según los cambios entésicos. F= femeninos, M= masculinos.

Grupo 1		Grupo 2	
Individuo	Sexo	Individuo	Sexo
T. II Brazo Largo 6336	F	A. Los Tigres 6654	F
C. Lutz 21	F	A. Los Tigres 6656	F
A. La Garza 6648 2	M	C. Lutz 20	F
A. Marieta 6636	M	Esc. 31 e1	F
A. Marieta 6638	M	La Bellaca s1	F
T. II Brazo Largo 6325	M	A. Marieta 6634	M
T. II Brazo Largo 6326	M	A. Marieta 6647	M
T. II Brazo Largo 6327	M	T. II Brazo Largo 6330	M
T. II Brazo Largo 6331	M	T. II Brazo Largo 6337	M
T. II Brazo Largo 6332	M	T. II Brazo Largo 6338	M
T. II Brazo Largo 6335	M	T. II Brazo Largo 6339	M
C. Lutz 14	M	C. Lutz 10	M
C. Lutz 16	M	C. Lutz 9A	M
Esc 31 e2	M	El CerrilloS3 E3	M
Los Talas 7496	M	Garín	M
P. Ibicuy e5	M	La Argentina	M
		Los Talas 7501 2	M
		Los Talas 7504 2	M
		Los Talas 7505	M

Tabla 2.24. Miembros de los tres agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para las tibias izquierdas aisladas, según los cambios entésicos. F= femeninos, M= masculinos.

Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3	
Individuo	Sexo	Individuo	Sexo	Individuo	Sexo
C. Lutz 21	F	A. La Garza 6648 2	M	A. Los Tigres 6654	F
A. Marieta 6638	M	A. Marieta 6636	M	A. Los Tigres 6656	F
T. II Brazo Largo 6325	M	T. II Brazo Largo 6326	M	T. II Brazo Largo 6336	F
T. II Brazo Largo 6327	M	T. II Brazo Largo 6331	M	C. Lutz 20	F
T. II Brazo Largo 6332	M	T. II Brazo Largo 6335	M	ESC 31 e1	F
Los Talas 7496	M	C. Lutz 14	M	La Bellaca s1	F
Los Talas 7501 2	M	C. Lutz 16	M	A. Marieta 6634	M
P. Ibicuy e5	M			A. Marieta 6647	M
				T. II Brazo Largo 6330	M
				T. II Brazo Largo 6337	M
				T. II Brazo Largo 6338	M
				T. II Brazo Largo 6339	M
				C. Lutz 10	M
				C. Lutz 9A	M
				El CerrilloS3 E3	M
				Esc 31 e2	M
				Garín	M
				La Argentina	M
				Los Talas 7504 2	M
				Los Talas 7505	M

Tabla 2.25. Miembros de los dos agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los cúbitos derechos, según las medidas antropométricas. F= femeninos, M= masculinos.

Grupo 1		Grupo 2	
Individuo	Sexo	Individuo	Sexo
A. Marieta 7711	F	A. La Garza 6648	F
T. II Brazo Largo 6240	F	A. Sarandí 6466	F
C. Lutz 21	F	A. Sarandí 6479a	F
A. Los Tigres 6654 2	M	C. Lutz 20	F
A. Los Tigres 6655 2	M	El Cerrillo 6450a1	F
A. Marieta 6637	M	A. Los Tigres 6653 2	M
A. Marieta 6647	M	A. Sarandí 6477	M
T. II Brazo Largo 6235	M	A. Sarandí 6480	M
T. II Brazo Largo 6237	M	T. II Brazo Largo 6229	M
El Cerrillo 6439a 2	M	T. II Brazo Largo 6230	M
Garín	M	T. II Brazo Largo 6231	M
Los Talas 7501 2	M	T. II Brazo Largo 6232	M
San Fernando 7661 3	M	T. II Brazo Largo 6234	M
		T. II Brazo Largo 6236	M
		T. II Brazo Largo 6238	M
		T. II Brazo Largo 6239	M
		C. Lutz 14	M
		C. Lutz 16	M
		C. Lutz 5A	M
		El Cerrillo 6453b	M
		El Cerrillo 6453b1	M
		El Cerrillo 7735 2	M
		Los Talas 7498	M
		Los Talas 7499	M
		Los Talas 7505	M
		P. Ibicuy E5	M

Tabla 2.26. Miembros de los tres agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los cúbitos derechos, según las medidas antropométricas. F= femeninos, M= masculinos.

<u>Grupo 1</u>		<u>Grupo 2</u>		<u>Grupo 3</u>	
Individuo	Sexo	Individuo	Sexo	Individuo	Sexo
A. Marieta 7711	F	A. La Garza 6648	F	A. Sarandí 6479a	F
T. II Brazo Largo 6240	F	A. Sarandí 6466	F	A. Sarandí 6477	M
C. Lutz 21	F	C. Lutz 20	F	A. Sarandí 6480	M
A. Los Tigres 6655 2	M	El Cerrillo 6450a1	F	T. II Brazo Largo 6230	M
A. Marieta 6637	M	A. Los Tigres 6653 2	M	T. II Brazo Largo 6231	M
T. II Brazo Largo 6235	M	A. Los Tigres 6654 2	M	T. II Brazo Largo 6238	M
T. II Brazo Largo 6237	M	A. Marieta 6647	M	C. Lutz 16	M
El Cerrillo 6439a 2	M	T. II Brazo Largo 6229	M	C. Lutz 5A	M
Garín	M	T. II Brazo Largo 6232	M	El Cerrillo 6453b	M
Los Talas 7501 2	M	T. II Brazo Largo 6234	M	Los Talas 7498	M
San Fernando 7661 3	M	T. II Brazo Largo 6236	M	Los Talas 7499	M
		T. II Brazo Largo 6239	M	P. Ibicuy E5	M
		C. Lutz 14	M		
		El Cerrillo 6453b1	M		
		El Cerrillo 7735 2	M		
		Los Talas 7505	M		

Tabla 2.27. Miembros de los dos agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los cúbitos izquierdos, según las medidas antropométricas. F= femeninos, M= masculinos.

<u>Grupo 1</u>		<u>Grupo 2</u>	
Individuo	Sexo	Individuo	Sexo
C. Lutz 20	F	T. 2 Brazo Largo 6245	F
C. Lutz 21	F	C. Lutz 9C	F
A. Los Tigres 6656	F	T. 2 Brazo Largo 6233	F
A. La Garza 6648 2	M	T. 2 Brazo Largo 6250	M
San Fernando 7661 3	M	Los Talas 7498	M
C. Lutz 14	M	A. Sarandí 6480	M
T. 2 Brazo Largo 6248	M	A. Sarandí 6491 2	M
A. Los Tigres 6653 2	M	Los Talas 7499	M
Los Talas 7501 2	M	C. Lutz 1	M
T. 2 Brazo Largo 6251	M	Los Talas 7505 a	M
A. Marieta 6634	M	A. Los Tigres 6654 2	M
A. Marieta 6637	M	C. Lutz 5A	M
T. 2 Brazo Largo 6247	M		
T. 2 Brazo Largo 6246	M		
Garín	M		
A. Los Tigres 6657 2	M		
A. Marieta 6638	M		
El Cerrillo 6451a 2	M		

Tabla 2.28. Miembros de los tres agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los cúbitos izquierdos, según las medidas antropométricas. F= femeninos, M= masculinos.

<u>Grupo 1</u>		<u>Grupo 2</u>		<u>Grupo 3</u>	
Individuo	Sexo	Individuo	Sexo	Individuo	Sexo
T. 2 Brazo Largo 6247	M	T. 2 Brazo Largo 6233	F	T. 2 Brazo Largo 6245	F
T. 2 Brazo Largo 6246	M	C. Lutz 20	F	C. Lutz 9C	F
Garín	M	C. Lutz 21	F	T. 2 Brazo Largo 6250	M
A. Los Tigres 6657 2	M	A. Los Tigres 6656	F	Los Talas 7498	M
A. Marieta 6638	M	A. La Garza 6648 2	M	A. Sarandí 6480	M
El Cerrillo 6451a 2	M	San Fernando 7661 3	M	A. Sarandí 6491 2	M
		C. Lutz 14	M	Los Talas 7499	M
		T. 2 Brazo Largo 6248	M	C. Lutz 1	M
		A. Los Tigres 6653 2	M	Los Talas 7505 a	M
		Los Talas 7501 2	M	A. Los Tigres 6654 2	M
		T. 2 Brazo Largo 6251	M	C. Lutz 5A	M
		A. Marieta 6634	M		
		A. Marieta 6637	M		

Tabla 2.29. Miembros de los dos agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los húmeros derechos, según las medidas antropométricas. F= femeninos, M= masculinos.

<u>Grupo 1</u>		<u>Grupo 2</u>	
Individuo	Sexo	Individuo	Sexo
Esc. 31 E3	F	A. Los Tigres 6654	F
C. Lutz 9D	M	Los Talas 7508	F
C. Lutz 14	M	A. Los Tigres 6661	F
Los Talas 7505	M	Los Talas 7501	F
Esc. 31 E2	M	A. Sarandí 6479a	F
La Argentina e1	M	Los Talas 7497	F
C. Lutz 16	M	C. Lutz 21	F
Los Talas 7499	M	A. Sarandí 6465 2	F
C. Lutz 9A	M	La Bellaca sitio 1	F
El Cerrillo 6445b	M	C. Lutz 12A	F
A. Sarandí 6480	M	Escuela 31 esq 1	F
A. Sarandí 6472	M	A. Los Tigres 6656	F
Garín	M	C. Lutz 20	F
A. La Garza 6648 2	M	El Cerrillo 6460	F
Los Talas 7498	M	P. Ibicuy E5	M
El Cerrillo 6450a	M	A. Marieta 6638	M
A. Marieta 6647	M	Los Talas 7508 a	M
El Cerrillo 6439a 2	M	A. Sarandí 6481b	M
		A. Marieta 6644	M
		A. Los Tigres 6655 2	M
		El Cerrillo 7735 2	M
		A. Marieta 6637	M
		P. Ibicuy E3	M
		A. Los Tigres 6653 2	M
		A. Sarandí 6483c	M
		A. Sarandí 6466 2	M
		El Cazador s3 E3	M

Tabla 2.30. Miembros de los tres agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los húmeros derechos, según las medidas antropométricas. F= femeninos, M= masculinos.

Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3	
Individuo	Sexo	Individuo	Sexo	Individuo	Sexo
A. Sarandí 6465 2	F	C. Lutz 9D	M	A. Los Tigres 6654	F
La Bellaca sitio 1	F	C. Lutz 14	M	Los Talas 7508	F
C. Lutz 12 <sup>a</sup>	F	Los Talas 7505	M	A. Los Tigres 6661	F
Escuela 31 esq 1	F	Escuela 31 esq 2	M	Los Talas 7501	F
A. Los Tigres 6656	F	La Argentina e1	M	A. Sarandí 6479a	F
C. Lutz 20	F	C. Lutz 16	M	Los Talas 7497	F
El Cerrillo 6460	F	Los Talas 7499	M	C. Lutz 21	F
Escuela 31 esq 3 secundario	F	C. Lutz 9A	M	P. Ibicuy E5	M
A. Los Tigres 6655 2	M	El Cerrillo 6445b	M	A. Marieta 6638	M
El Cerrillo 7735 2	M	A. Sarandí 6480	M	Los Talas 7508 a	M
A. Marieta 6637	M	A. Sarandí 6472	M	A. Sarandí 6481b	M
P. Ibicuy E3	M	El Cerrillo 6450a	M	A. Marieta 6644	M
A. Los Tigres 6653 2	M	El Cerrillo 6439a 2	M		
A. Sarandí 6483c	M				
A. Sarandí 6466 2	M				
El Cazador s3 E3	M				
Garín	M				
A. La Garza 6648 2	M				
Los Talas 7498	M				
A. Marieta 6647	M				

Tabla 2.31. Miembros de los dos agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los húmeros izquierdos, según las medidas antropométricas. F= femeninos, M= masculinos.

Grupo 1		Grupo 2	
Individuo	Sexo	Individuo	Sexo
Esc. 31 E3	F	La Bellaca sitio 1	F
A. Sarandí 6479a	F	Los Talas 7503	F
Esc. 31 E2	M	C. Lutz 21	F
El Cerrillo 6453b	M	Los Talas 7504	F
A. Sarandí 6488 2	M	C. Lutz 20	F
A. Sarandí 6481b	M	A. Sarandí 6471	F
A. Marieta 6644	M	A. Los Tigres 6656	F
A. Sarandí 6480	M	C. Lutz 14	M
A. La Garza 6648 2	M	A. Marieta 6634	M
Garín	M	A. Los Tigres 6655 2	M
El Cerrillo 6456	M	C. Lutz 6	M
A. Marieta 6647	M	Los Talas 7496	M
El Cerrillo 6450a	M	P. Ibicuy E3	M
		A. Sarandí 6483c	M
		Los Talas 7499	M
		C. Lutz 16	M
		P. Ibicuy E5	M
		A. Sarandí 6493a	M
		A. Marieta 6638	M
		A. Los Tigres 6653 2	M
		Los Talas 7505 a	M
		C. Lutz 9e	M
		A. Sarandí 6466 2	M

Tabla 2.32. Miembros de los tres agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los húmeros izquierdos, según las medidas antropométricas. F= femeninos, M= masculinos.

Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3	
Individuo	Sexo	Individuo	Sexo	Individuo	Sexo
Esc. 31 E3	F	La Bellaca sitio 1	F	C. Lutz 14	M
A. Sarandí 6479a	F	Los Talas 7503	F	C. Lutz 6	M
A. Sarandí 6488 2	M	C. Lutz 21	F	Los Talas 7496	M
A. Sarandí 6481b	M	Los Talas 7504	F	A. Sarandí 6483c	M
A. Marieta 6644	M	C. Lutz 20	F	Los Talas 7499	M
A. Sarandí 6480	M	A. Sarandí 6471	F	C. Lutz 16	M
A. La Garza 6648 2	M	A. Los Tigres 6656	F	P. Ibicuy E5	M
Garín	M	A. Marieta 6634	M	Esc. 31 E2	M
El Cerrillo 6456	M	A. Los Tigres 6655 2	M	Los Talas 7505 a	M
A. Marieta 6647	M	P. Ibicuy E3	M	El Cerrillo 6453b	M
El Cerrillo 6450a	M	A. Sarandí 6493a	M		
		A. Marieta 6638	M		
		A. Los Tigres 6653 2	M		
		C. Lutz 9e	M		
		A. Sarandí 6466 2	M		

Tabla 2.33. Miembros de los dos agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los radios derechos, según las medidas antropométricas. F= femeninos, M= masculinos.

Grupo 1		Grupo 2	
Individuo	Sexo	Individuo	Sexo
T. II Brazo Largo 6223	F	A. La Garza 6648	F
El Cerrillo 7735	F	A. Sarandí 6479a	F
T. II Brazo Largo 6200	F	C. Lutz 21	F
La Bellaca sitio 1	F	T. II Brazo Largo 6215	F
T. II Brazo Largo 6224	F	C. Lutz 20	F
T. II Brazo Largo 6204	F	El Cerrillo 6460	F
El Cerrillo 6439a	F	Los Talas 7508	F
Los Talas 7505 a	M	T. II Brazo Largo 6227	F
La Argentina	M	Los Talas 7501 a	F
T. II Brazo Largo 6208	M	Los Talas 7501	F
T. II Brazo Largo 6225	M	Los Talas 7508 a	F
T. II Brazo Largo 6202	M	T. II Brazo Largo 6212	F
		A. Los Tigres 6654	F
		T. II Brazo Largo 6211	F
		T. II Brazo Largo 6207	F
		A. Los Tigres 6655	F
		T. II Brazo Largo 6201	F
		Escuela 31 esq 1	F
		C. Lutz 12B	M
		C. Lutz 10	M
		C. Lutz 14	M
		A. Marieta 6647	M
		T. II Brazo Largo 6210	M
		T. II Brazo Largo 6199	M



Los Talas 7499	M
T. II Brazo Largo 6222	M
T. II Brazo Largo 6206	M
C. Lutz 5A	M
El Cerrillo 6446b	M
T. II Brazo Largo 6203	M
Garín	M
T. II Brazo Largo 6209	M
San Fernando 7661 3	M
C. Lutz 16	M
A. Sarandí 6477 (23)	M
Los Talas 7498	M
P. Ibicuy E5	M
T. II Brazo Largo 6205	M
A. Marieta 6638	M
T. II Brazo Largo 6226	M

Tabla 2.34. Miembros de los tres agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los radios derechos, según las medidas antropométricas. F= femeninos, M= masculinos.

<u>Grupo 1</u>		<u>Grupo 2</u>		<u>Grupo 3</u>	
Individuo	Sexo	Individuo	Sexo	Individuo	Sexo
T. II Brazo Largo 6224	F	A. Los Tigres 6654	F	A. La Garza 6648	F
T. II Brazo Largo 6204	F	T. II Brazo Largo 6207	F	A. Sarandí 6479a	F
El Cerrillo 6439 <sup>a</sup>	F	A. Los Tigres 6655	F	C. Lutz 21	F
T. II Brazo Largo 6202	M	T. II Brazo Largo 6201	F	T. II Brazo Largo 6215	F
		Esc. 31 E1	F	C. Lutz 20	F
		T. II Brazo Largo 6223	F	El Cerrillo 6460	F
		El Cerrillo 7735	F	Los Talas 7508	F
		T. II Brazo Largo 6200	F	T. II Brazo Largo 6227	F
		La Bellaca sitio 1	F	Los Talas 7501 a	F
		Garín	M	Los Talas 7501	F
		T. II Brazo Largo 6209	M	Los Talas 7508 a	F
		San Fernando 7661 3	M	T. II Brazo Largo 6212	F
		C. Lutz 16	M	T. II Brazo Largo 6211	F
		A. Sarandí 6477	M	C. Lutz 12B	M
		Los Talas 7498	M	C. Lutz 10	M
		P. Ibicuy E5	M	C. Lutz 14	M
		T. II Brazo Largo 6205	M	A. Marieta 6647	M
		A. Marieta 6638	M	T. II Brazo Largo 6210	M
		T. II Brazo Largo 6226	M	T. II Brazo Largo 6199	M
		Los Talas 7505 a	M	Los Talas 7499	M
		La Argentina e1	M	T. II Brazo Largo 6222	M
		T. II Brazo Largo 6208	M	T. II Brazo Largo 6206	M
		T. II Brazo Largo 6225	M	C. Lutz 5 <sup>a</sup>	M
				El Cerrillo 6446b	M
				T. II Brazo Largo 6203	M

Tabla 2.35. Miembros de los dos agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los radios izquierdos, según las medidas antropométricas. F= femeninos, M= masculinos.

<u>Grupo 1</u>		<u>Grupo 2</u>	
Individuo	Sexo	Individuo	Sexo
El Cerrillo 6451a	F	C. Lutz 20	F
C. Lutz 12A	F	Los Talas 7501	F
T. II Brazo Largo 6218	F	C. Lutz 21	F
T. II Brazo Largo 6217	F	Los Talas 7500 a	F
A. Los Tigres 6657	F	A. Los Tigres 6654	F
A. Sarandí 6491	F	La Bellaca sitio 1	F
Los Talas 7498	M	A. La Garza 6648	F
A. Marieta 6638	M	Escuela 31 esq 1	F
T. II Brazo Largo 6219	M	C. Lutz 14	M
C. Lutz 5A	M	C. Lutz 1	M
Los Talas 7505 a	M	Los Talas 7499	M
T. II Brazo Largo 6220	M	A. Marieta 6647	M
A. Sarandí 6483c	M	C. Lutz 6	M
Garín	M	A. Sarandí 6477	M
El Cerrillo 6456	M	C. Lutz 10	M
		T. II Brazo Largo 6221	M
		A. Marieta 6637	M

Tabla 2.36. Miembros de los tres agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los radios izquierdos, según las medidas antropométricas. F= femeninos, M= masculinos.

<u>Grupo 1</u>		<u>Grupo 2</u>		<u>Grupo 3</u>	
Individuo	Sexo	Individuo	Sexo	Individuo	Sexo
El Cerrillo 6451a	F	Los Talas 7500 a	F	C. Lutz 20	F
C. Lutz 12A	F	A. Los Tigres 6654	F	Los Talas 7501	F
T. II Brazo Largo 6218	F	La Bellaca sitio 1	F	C. Lutz 21	F
T. II Brazo Largo 6217	F	A. La Garza 6648	F	C. Lutz 14	M
A. Los Tigres 6657	F	Escuela 31 esq 1	F	C. Lutz 1	M
A. Sarandí 6491	F	A. Sarandí 6477	M	Los Talas 7499	M
C. Lutz 5A	M	C. Lutz 10	M	A. Marieta 6647	M
Los Talas 7505 a	M	T. II Brazo Largo 6221	M	C. Lutz 6	M
T. II Brazo Largo 6220	M	A. Marieta 6637	M		
A. Sarandí 6483c	M	Los Talas 7498	M		
Garín	M	A. Marieta 6638	M		
El Cerrillo 6456	M	T. II Brazo Largo 6219	M		

Tabla 2.37. Miembros de los dos agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los fémures derechos, según las medidas antropométricas. F= femeninos, M= masculinos.

Grupo 1		Grupo 2	
Individuo	Sexo	Individuo	Sexo
A. Los Tigres 6654	F	La Bellaca sitio 1	F
A. Marieta 6638	M	T. II Brazo Largo 6290	F
T. II Brazo Largo 6274	M	Los Talas 7501	F
T. II Brazo Largo 6261	M	El Cerrillo 6457 1	F
El Cerrillo 6450a	M	C. Lutz 21	F
C. Lutz 12B	M	T. II Brazo Largo 6275	F
A. Marieta 6647	M	A. Los Tigres 6656	F
Los Talas 7505	M	El Cerrillo 6451a	F
T. II Brazo Largo 6260	M	C. Lutz 13 -1	F
C. Lutz 14	M	A. Sarandí 6479a	F
C. Lutz 16	M	C. Lutz 12A	F
		C. Lutz 20	F
		Garín	M
		A. Marieta 6644	M
		A. Sarandí 6480	M
		T. II Brazo Largo 6269	M
		P. Ibicuy E5	M
		T. II Brazo Largo 6268	M
		A. Sarandí 6490	M
		C. Lutz 10	M
		El Cerrillo 6439a 2	M
		A. La Garza 6648 2	M
		A. Los Tigres 6655 2	M
		A. Sarandí 6491 2	M

Tabla 2.38. Miembros de los tres agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los fémures derechos, según las medidas antropométricas. F= femeninos, M= masculinos.

Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3	
Individuo	Sexo	Individuo	Sexo	Individuo	Sexo
A. Los Tigres 6654	F	T. II Brazo Largo 6275	F	La Bellaca sitio 1	F
T. II Brazo Largo 6261	M	A. Los Tigres 6656	F	T. II Brazo Largo 6290	F
El Cerrillo 6450a	M	El Cerrillo 6451a	F	Los Talas 7501	F
C. Lutz 12B	M	C. Lutz 13 -1	F	El Cerrillo 6457 1	F
A. Marieta 6647	M	A. Sarandí 6479a	F	C. Lutz 21	F
Los Talas 7505	M	C. Lutz 12A	F		
T. II Brazo Largo 6260	M	C. Lutz 20	F		
C. Lutz 14	M	Garín	M		
C. Lutz 16	M	A. Marieta 6644	M		
		A. Sarandí 6480	M		
		T. II Brazo Largo 6269	M		
		P. Ibicuy E5	M		
		T. II Brazo Largo 6268	M		
		A. Sarandí 6490	M		
		C. Lutz 10	M		
		El Cerrillo 6439a 2	M		
		A. La Garza 6648 2	M		
		A. Los Tigres 6655 2	M		
		A. Sarandí 6491 2	M		
		A. Marieta 6638	M		
		T. II Brazo Largo 6274	M		

Tabla 2.39. Miembros de los dos agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los fémures izquierdos, según las medidas antropométricas. F= femeninos, M= masculinos.

<u>Grupo 1</u>		<u>Grupo 2</u>	
Individuo	Sexo	Individuo	Sexo
El Cerrillo 6457 1	F	C. Lutz 21	F
A. Sarandí 6479a	F	T. II Brazo Largo 6276	F
T. II Brazo Largo 6288	F	Los Talas 7501	F
C. Lutz 20	F	Esc. 31 E1	F
A. Los Tigres 6654	F	C. Lutz 12 <sup>a</sup>	F
A. Los Tigres 6655 2	M	A. Los Tigres 6656	F
A. Marieta 6636	M	C. Lutz 13 -1	F
T. II Brazo Largo 6282	M	T. II Brazo Largo 6286	M
Los Talas 7505	M	El Cerrillo 6439a 2	M
T. II Brazo Largo 6297	M	Garín	M
Los Talas 7496	M	T. II Brazo Largo 6299	M
T. II Brazo Largo 6287	M	A. Sarandí 6480	M
C. Lutz 13-2	M	ECS3 E3	M
A. Marieta 6647	M	El Cerrillo 6451a 2	M
C. Lutz 14	M	T. II Brazo Largo 6281	M
A. Marieta 6638	M	T. II Brazo Largo 6298	M
T. II Brazo Largo 6283	M	A. La Garza 6648 2	M
		P. Ibicuy E5	M
		A. Marieta 6634	M
		T. II Brazo Largo 6296	M
		A. Sarandí 6491 2	M
		T. II Brazo Largo 6289	M
		T. II Brazo Largo 6284	M

Tabla 2.40. Miembros de los tres agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para los fémures izquierdos, según las medidas antropométricas. F= femeninos, M= masculinos.

<u>Grupo 1</u>		<u>Grupo 2</u>		<u>Grupo 3</u>	
Individuo	Sexo	Individuo	Sexo	Individuo	Sexo
Los Talas 7496	M	C. Lutz 13 -1	F	C. Lutz 21	F
T. II Brazo Largo 6287	M	El Cerrillo 6457 1	F	T. II Brazo Largo 6276	F
C. Lutz 13-2	M	A. Sarandí 6479a	F	Los Talas 7501	F
A. Marieta 6647	M	T. II Brazo Largo 6288	F	Esc. 31 E1	F
C. Lutz 14	M	C. Lutz 20	F	C. Lutz 12 <sup>a</sup>	F
A. Marieta 6638	M	A. Los Tigres 6654	F	A. Los Tigres 6656	F
T. II Brazo Largo 6283	M	T. II Brazo Largo 6281	M	T. II Brazo Largo 6286	M
		T. II Brazo Largo 6298	M	El Cerrillo 6439a 2	M
		A. La Garza 6648 2	M	Garín	M
		P. Ibicuy E5	M	T. II Brazo Largo 6299	M
		A. Marieta 6634	M	A. Sarandí 6480	M
		T. II Brazo Largo 6296	M	ECS3 E3	M
		A. Sarandí 6491 2	M	El Cerrillo 6451a 2	M
		T. II Brazo Largo 6289	M		
		T. II Brazo Largo 6284	M		
		A. Los Tigres 6655 2	M		
		A. Marieta 6636	M		
		T. II Brazo Largo 6282	M		
		Los Talas 7505	M		
		T. II Brazo Largo 6297	M		

Tabla 2.41. Miembros de los dos agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para las tibias derechas, según las medidas antropométricas. F= femeninos, M= masculinos.

Grupo 1		Grupo 2	
Individuo	Sexo	Individuo	Sexo
T. II Brazo Largo 6318	F	Esc. 31 E1	F
T. II Brazo Largo 6308	M	A. Los Tigres 6657	F
A. Marieta 6638	M	T. II Brazo Largo 6312	F
T. II Brazo Largo 6307	M	T. II Brazo Largo 6316	F
El Cerrillo 6456	M	A. Los Tigres 6654	F
T. II Brazo Largo 6317	M	C. Lutz 21	F
T. II Brazo Largo 6321	M	La Bellaca sitio 1	F
T. II Brazo Largo 6314	M	C. Lutz 20	F
A. La Garza 6648 2	M	T. II Brazo Largo 6315	M
T. II Brazo Largo 6309	M	T. II Brazo Largo 6311	M
T. II Brazo Largo 6319	M	A. Los Tigres 6656 2	M
C. Lutz 16	M	A. Marieta 6634	M
A. Marieta 6644	M		
A. Marieta 6647	M		
Garín	M		
C. Lutz 10	M		
T. II Brazo Largo 6313	M		
C. Lutz 13-2	M		
T. II Brazo Largo 6306	M		
T. II Brazo Largo 6310	M		
Los Talas 7496	M		
C. Lutz 14	M		
Esc. 31 E2	M		
T. II Brazo Largo 6305	M		
T. II Brazo Largo 6320	M		

Tabla 2.42. Miembros de los tres agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para las tibias derechas, según las medidas antropométricas. F= femeninos, M= masculinos.

Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3	
Individuo	Sexo	Individuo	Sexo	Individuo	Sexo
T. II Brazo Largo 6318	F	Esc. 31 E1	F	A. Los Tigres 6657	F
T. II Brazo Largo 6308	M	T. II Brazo Largo 6312	F	T. II Brazo Largo 6316	F
T. II Brazo Largo 6307	M	A. Marieta 6638	M	A. Los Tigres 6654	F
El Cerrillo 6456	M	T. II Brazo Largo 6317	M	C. Lutz 21	F
T. II Brazo Largo 6321	M	T. II Brazo Largo 6309	M	La Bellaca sitio 1	F
T. II Brazo Largo 6314	M	T. II Brazo Largo 6315	M	C. Lutz 20	F
A. La Garza 6648 2	M	A. Marieta 6644	M	A. Los Tigres 6656 2	M
T. II Brazo Largo 6319	M	A. Marieta 6647	M		
C. Lutz 16	M	C. Lutz 10	M		
Garín	M	T. II Brazo Largo 6313	M		
C. Lutz 13-2	M	T. II Brazo Largo 6311	M		
Los Talas 7496	M	T. II Brazo Largo 6306	M		
Esc. 31 E2	M	T. II Brazo Largo 6310	M		
		C. Lutz 14	M		
		T. II Brazo Largo 6305	M		
		A. Marieta 6634	M		
		T. II Brazo Largo 6320	M		

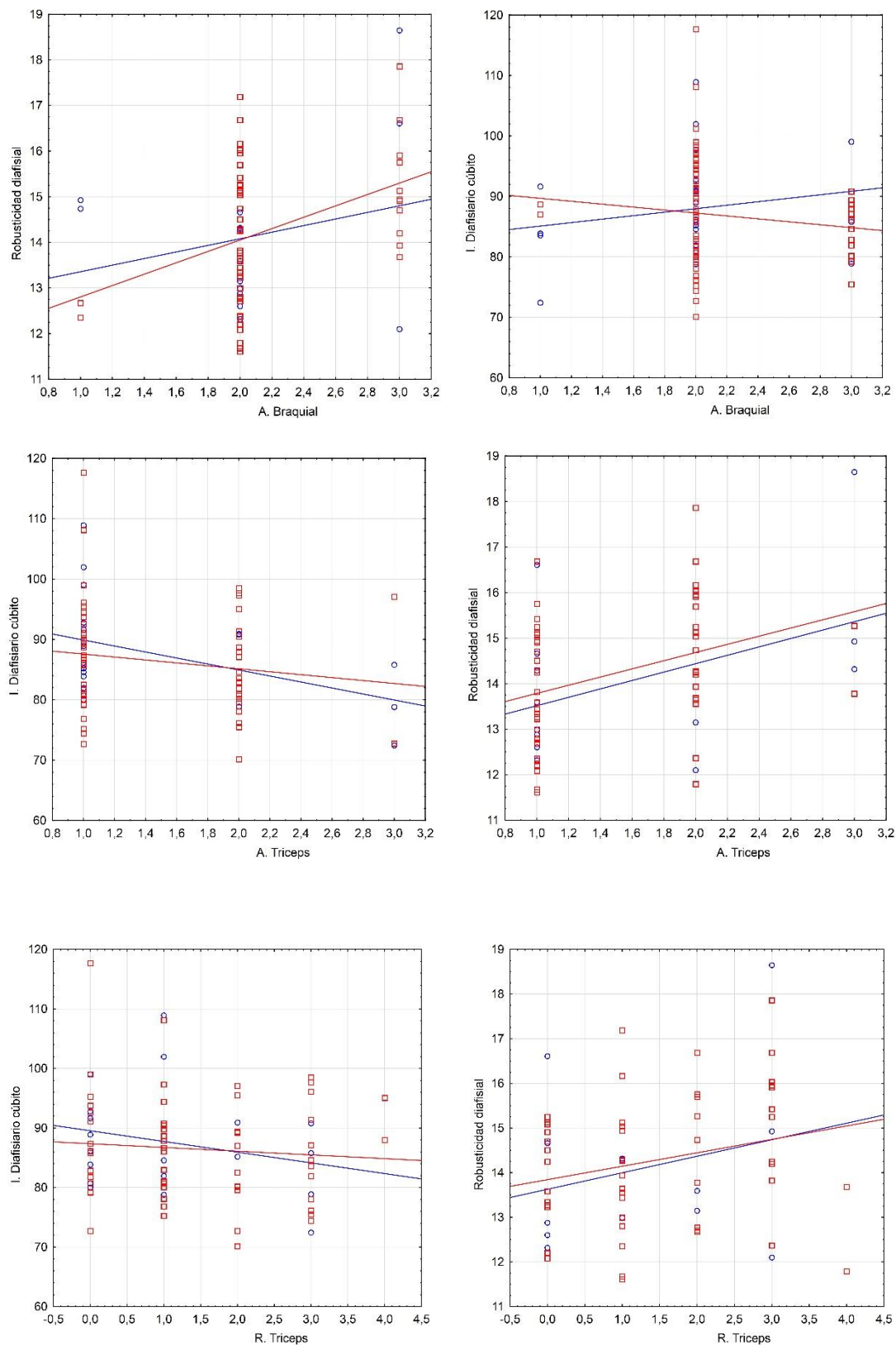
Tabla 2.43. Miembros de los dos agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para las tibias izquierdas, según las medidas antropométricas. F= femeninos, M= masculinos.

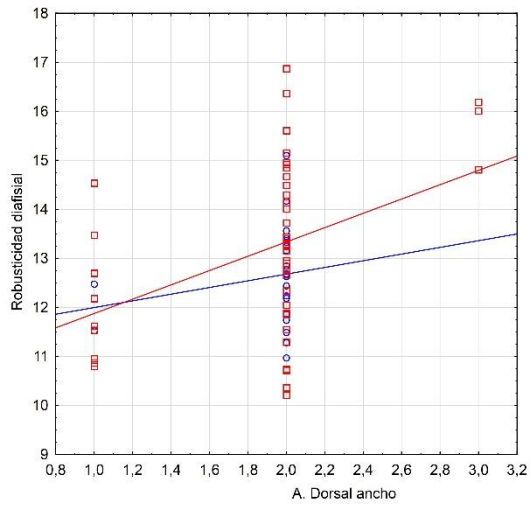
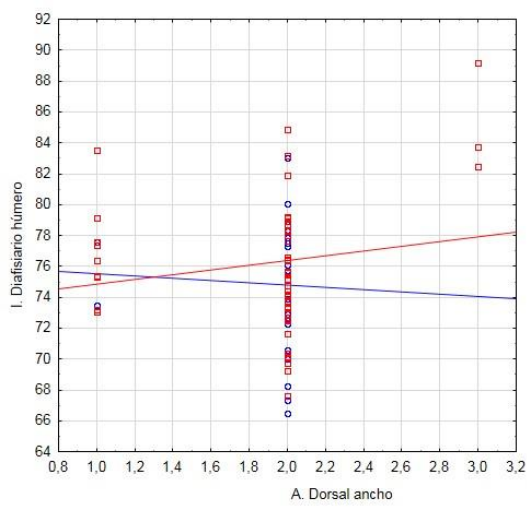
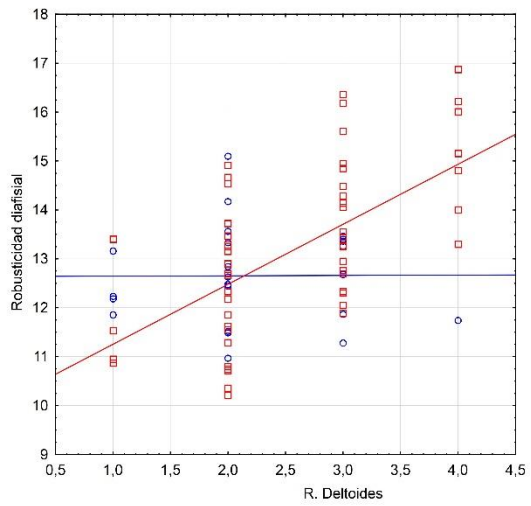
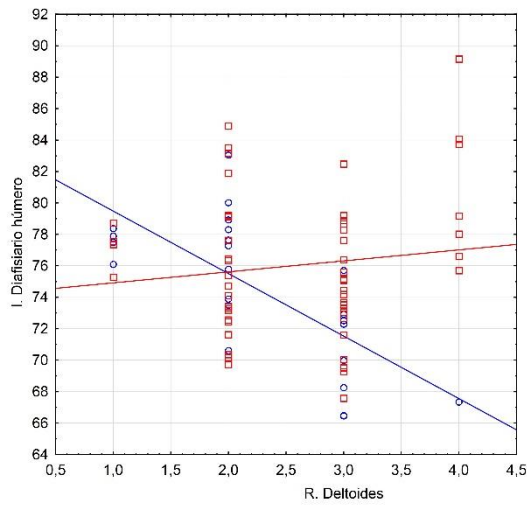
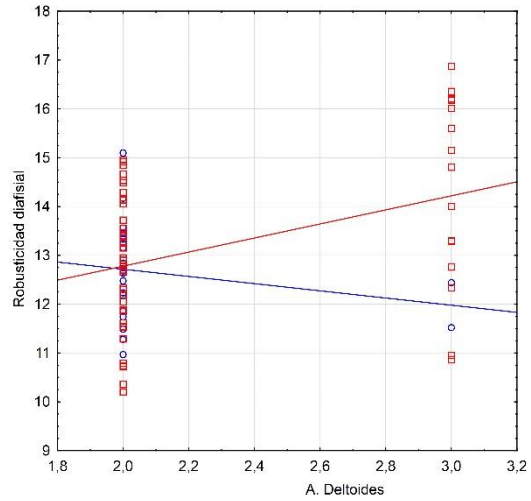
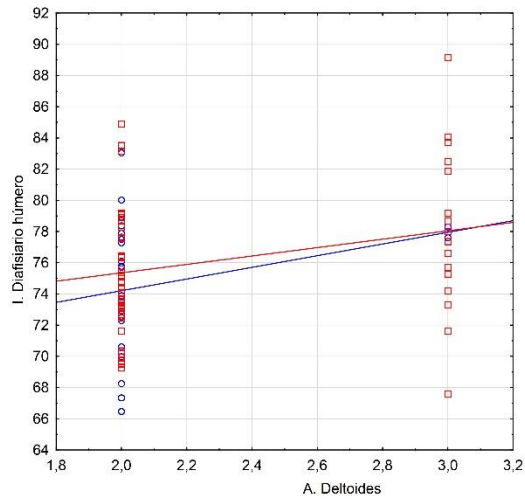
<u>Grupo 1</u>		<u>Grupo 2</u>	
Individuo	Sexo	Individuo	Sexo
Esc. 31 E1	F	A. Los Tigres 6654	F
A. Marieta 6638	M	C. Lutz 20	F
T. II Brazo Largo 6330	M	T. II Brazo Largo 6336	F
T. II Brazo Largo 6337	M	A. Sarandí 6485	F
T. II Brazo Largo 6326	M	La Bellaca sitio 1	F
A. La Garza 6648 2	M	A. Los Tigres 6656	F
A. Marieta 6647	M	C. Lutz 21	F
A. Marieta 6636	M	T. II Brazo Largo 6329	F
T. II Brazo Largo 6332	M	A. Sarandí 7741	M
T. II Brazo Largo 6338	M	A. Marieta 6634	M
C. Lutz 10	M		
T. II Brazo Largo 6325	M		
C. Lutz 14	M		
T. II Brazo Largo 6339	M		
C. Lutz 16	M		
T. II Brazo Largo 6327	M		
C. Lutz 13-2	M		
T. II Brazo Largo 6331	M		
T. II Brazo Largo 6335	M		

Tabla 2.44. Miembros de los tres agrupamientos definidos por el análisis de promedios-k para las tibias izquierdas, según las medidas antropométricas. F= femeninos, M= masculinos.

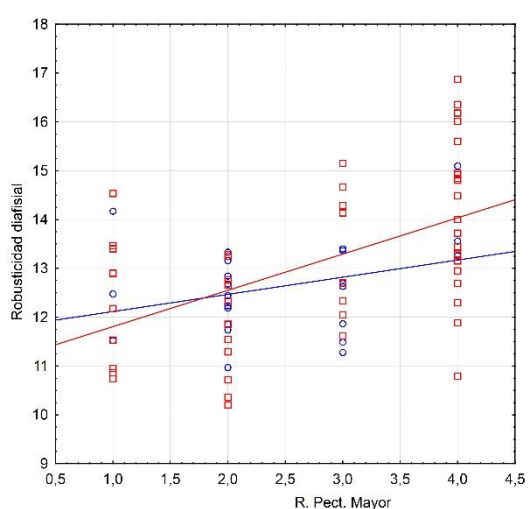
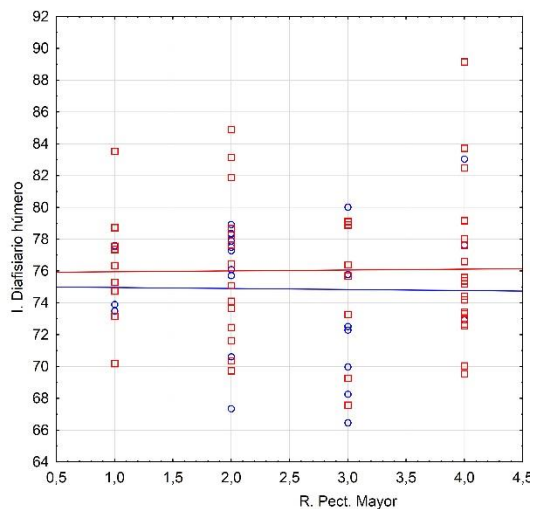
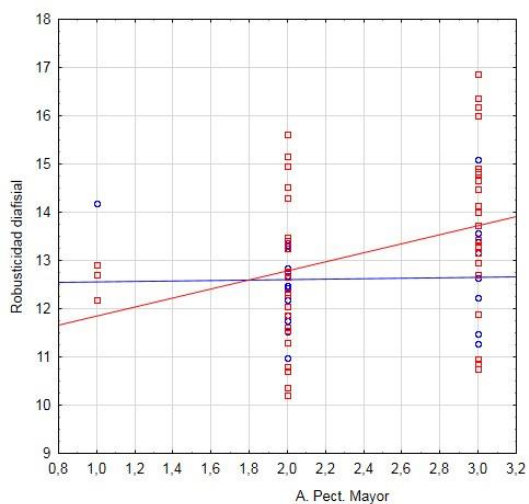
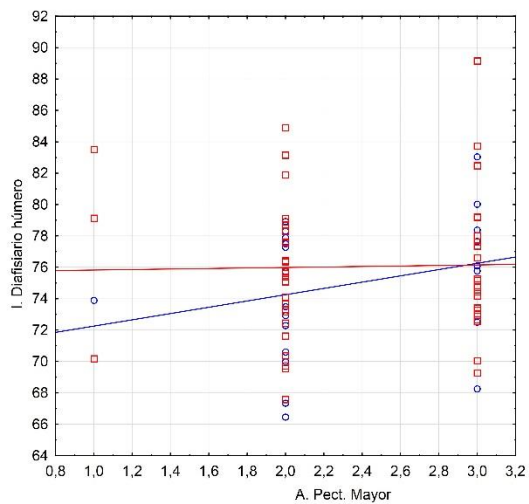
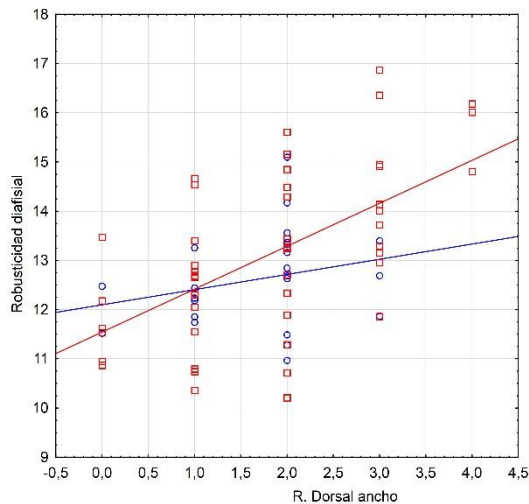
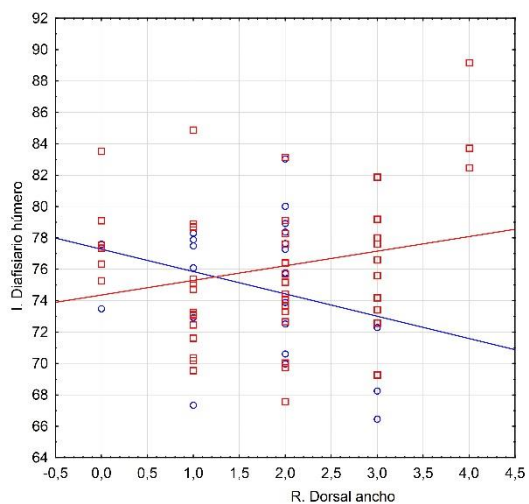
<u>Grupo 1</u>		<u>Grupo 2</u>		<u>Grupo 3</u>	
Individuo	Sexo	Individuo	Sexo	Individuo	Sexo
T. II Brazo Largo 6329	F	Esc. 31 E1	F	A. Los Tigres 6654	F
C. Lutz 10	M	A. Marieta 6638	M	C. Lutz 20	F
T. II Brazo Largo 6325	M	T. II Brazo Largo 6330	M	T. II Brazo Largo 6336	F
C. Lutz 14	M	T. II Brazo Largo 6337	M	A. Sarandí 6485	F
T. II Brazo Largo 6339	M	T. II Brazo Largo 6326	M	La Bellaca sitio 1	F
C. Lutz 16	M	A. La Garza 6648 2	M	A. Los Tigres 6656	F
T. II Brazo Largo 6327	M	A. Marieta 6647	M	C. Lutz 21	F
C. Lutz 13-2	M	A. Marieta 6636	M	T. II Brazo Largo 6338	M
T. II Brazo Largo 6331	M	T. II Brazo Largo 6332	M	A. Sarandí 7741	M
T. II Brazo Largo 6335	M			A. Marieta 6634	M

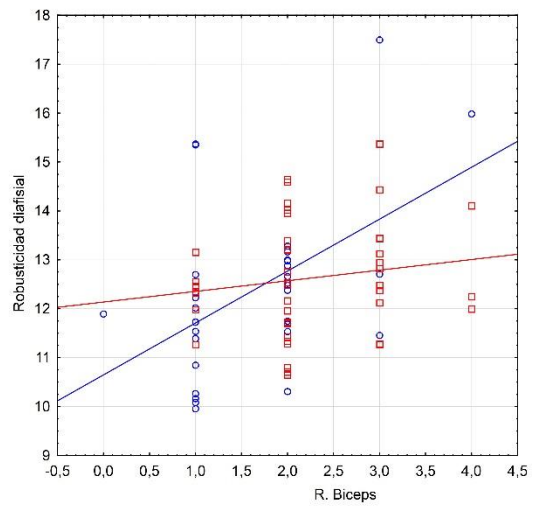
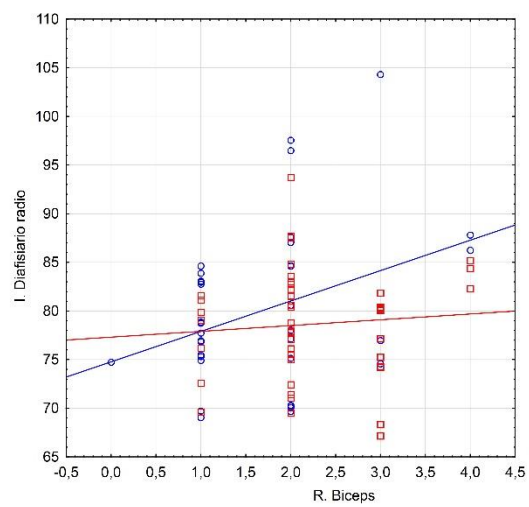
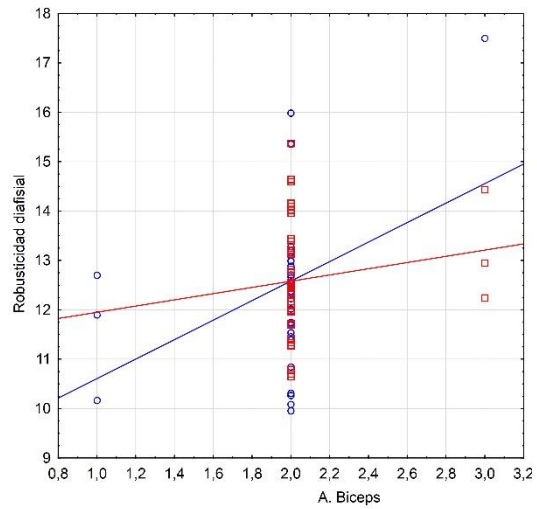
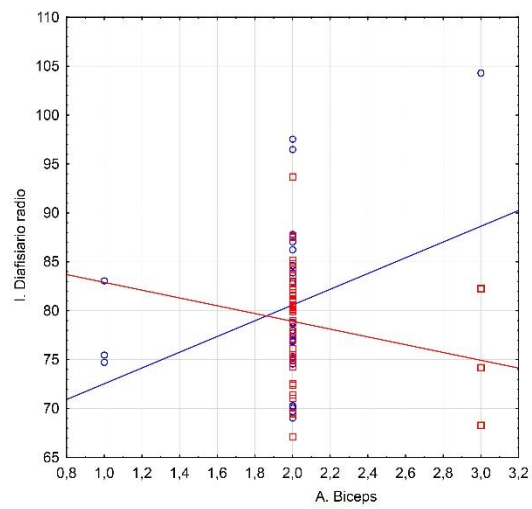
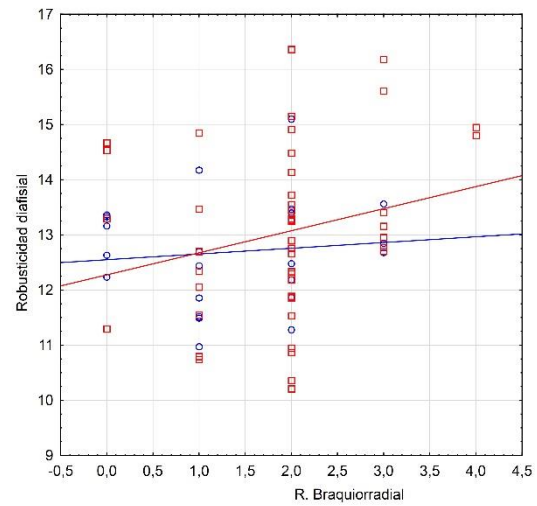
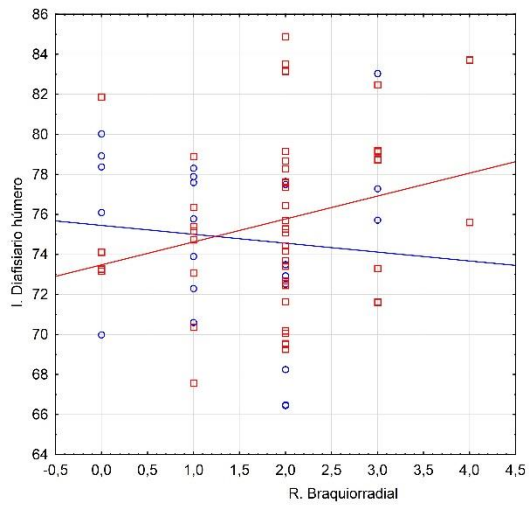
Figura 2.33. Diagramas de dispersión entre los cambios entésicos (R= robusticidad; A= alteraciones no patológicas) y los índices de robusticidad, cuya relación resultó ser estadísticamente significativa. □ = individuos masculinos; ○ = individuos femeninos.

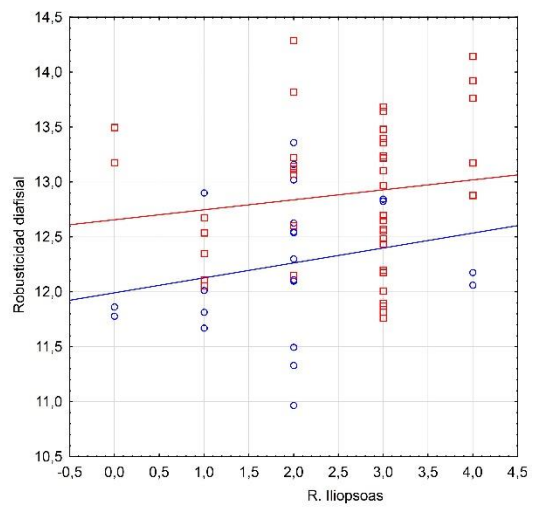
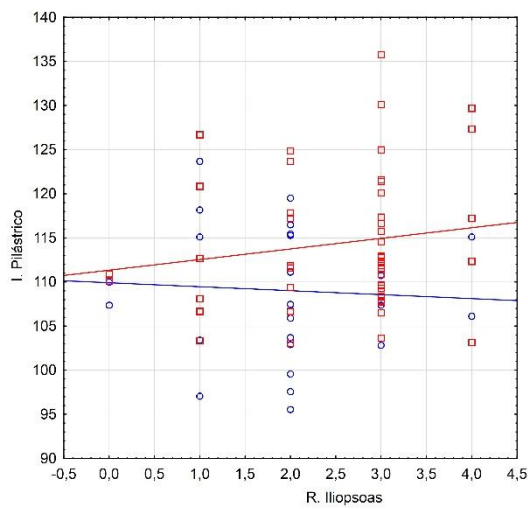
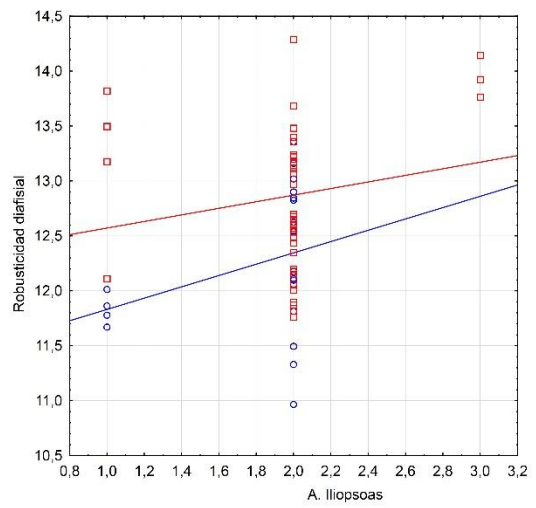
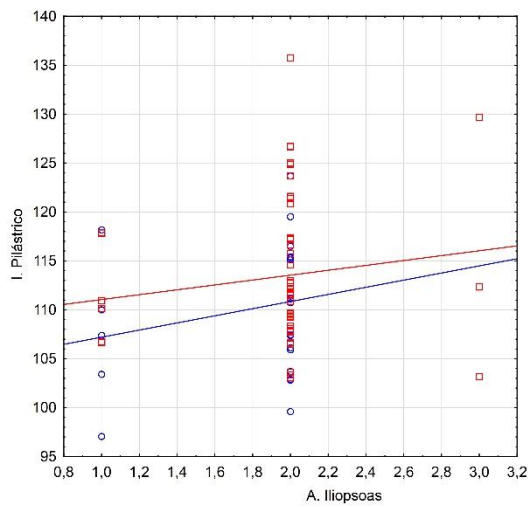
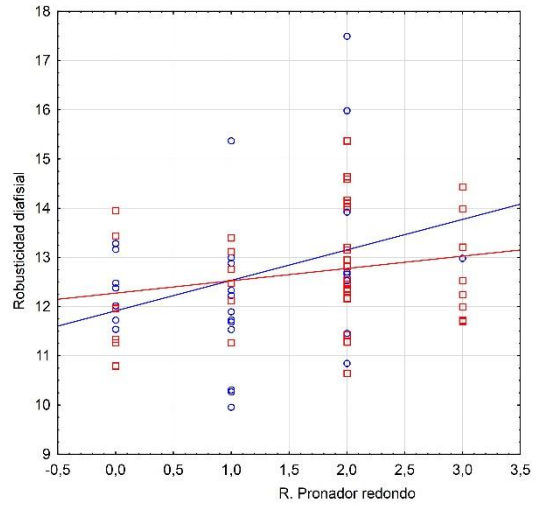
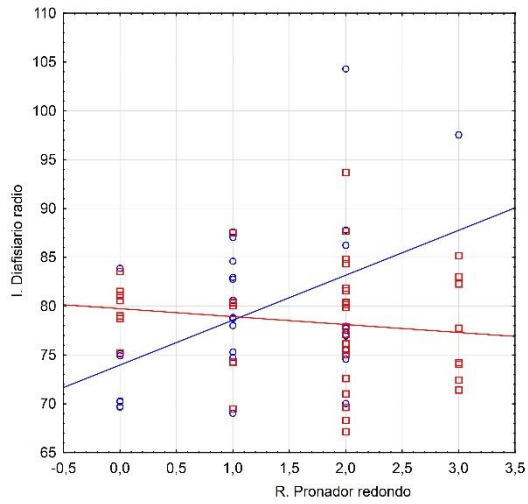


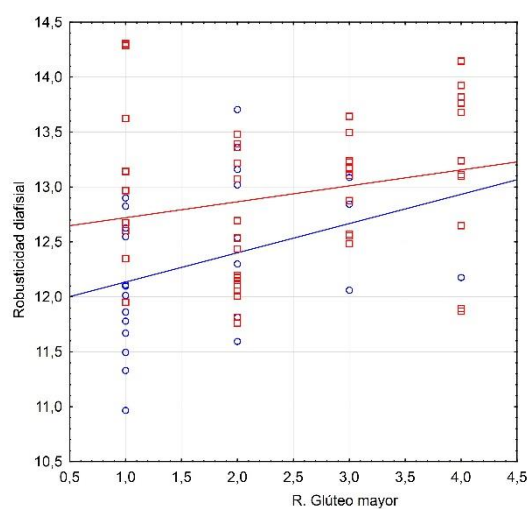
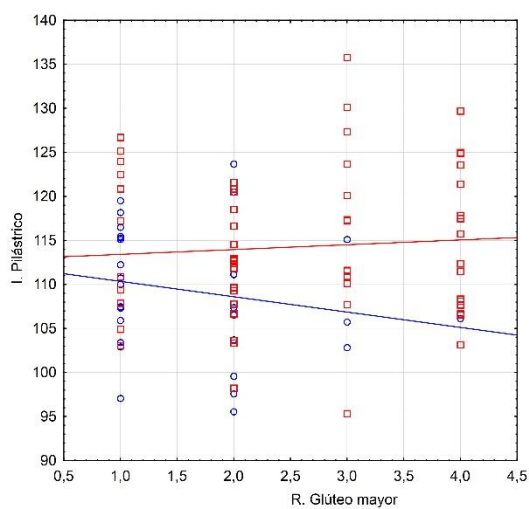
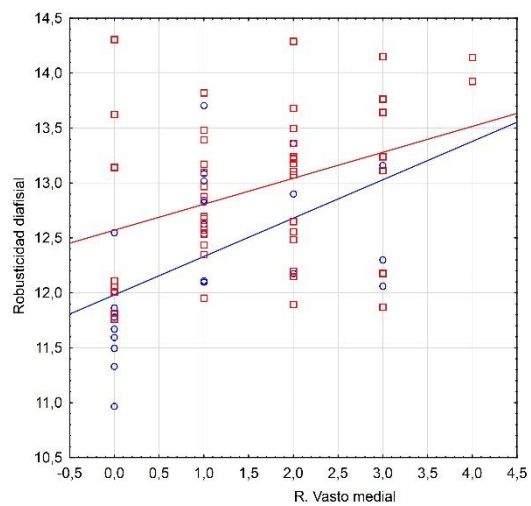
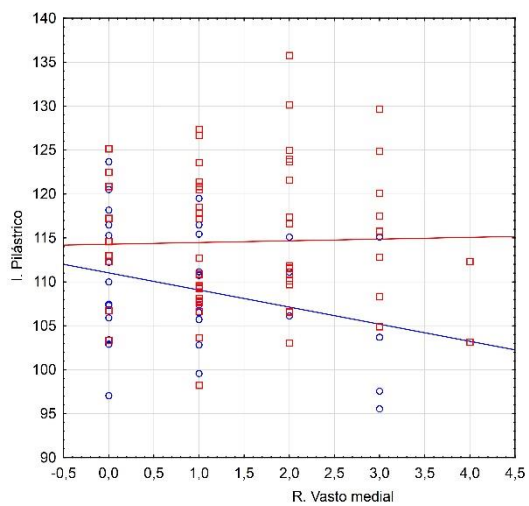
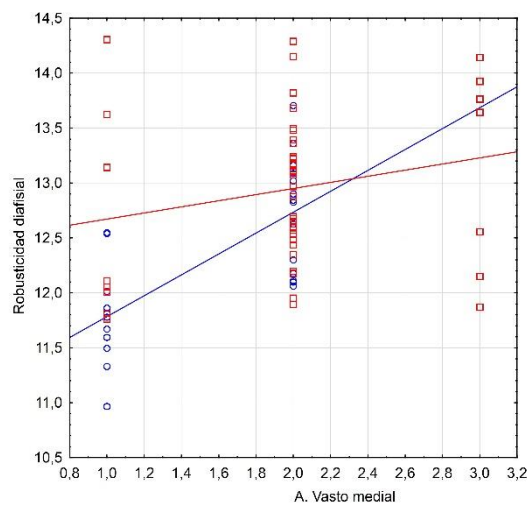
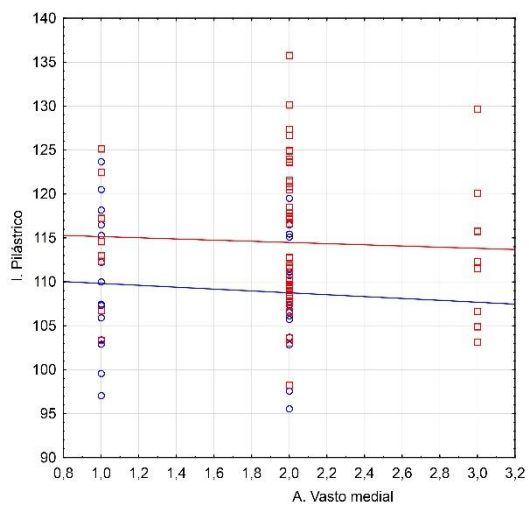


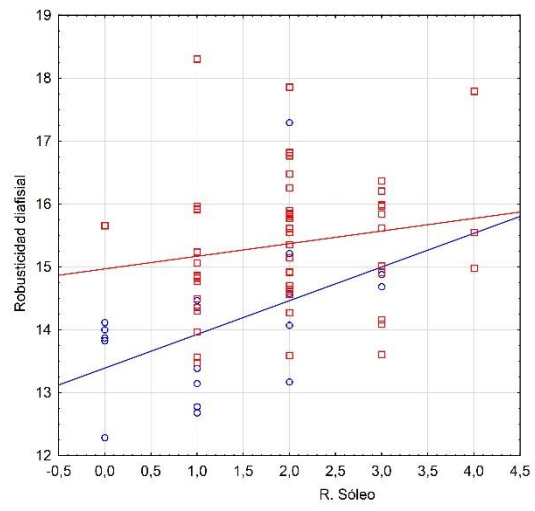
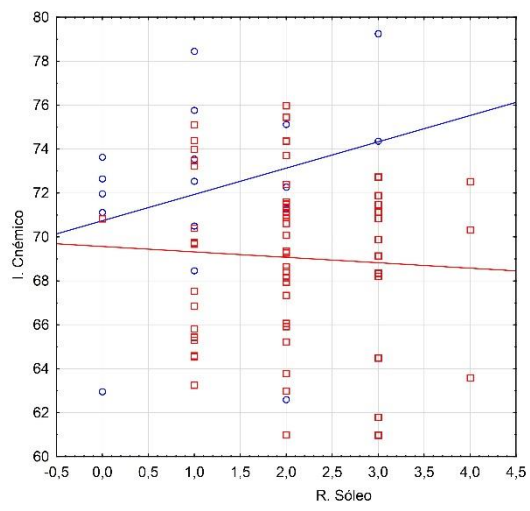
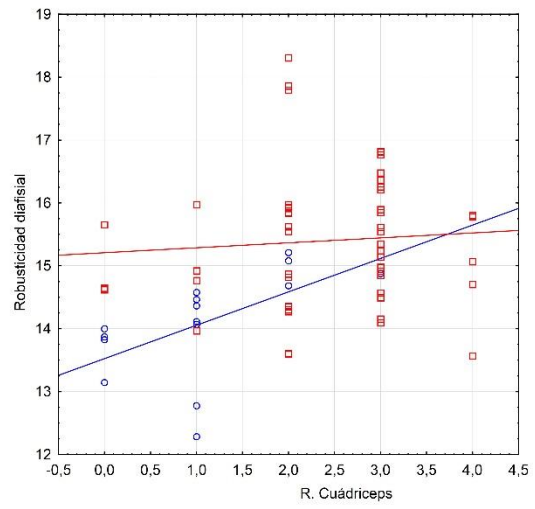
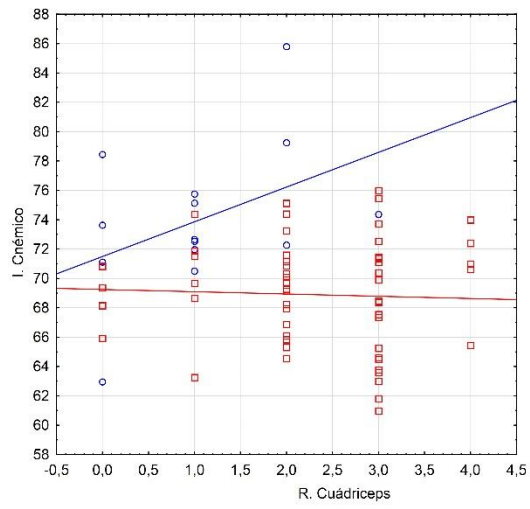












## Anexo III

Tabla 3.1. Individuos con información mortuoria incluidos en el análisis. CL= Cerro Lutz; AS= Arroyo Sarandí; EC= El Cerrillo; PI= Paraná Ibicuy 1; ECS3= El Cazador sitio 3.

Individuo	Tipo de entierro	Posición del cuerpo	Orientación *	Acompañamiento u Ocre	Sexo	Posición de manos y brazos
CL 1	Primario	D. ventral	Este	-	M	-
CL 3	Primario	D. ventral	Este	-	F	-
CL 5 <sup>a</sup>	Secundario	-	Este	-	M	-
CL 6	Primario	D. dorsal	Oeste	-	M	-
CL 9 <sup>a</sup>	Secundario	-	Oeste	Ocre	M	-
CL 9C	Secundario	-	Oeste	Ocre	F	-
CL 9D	Secundario	-	Oeste	Ocre	M	-
CL 10	Primario	D. dorsal	Oeste	Ocre	M	A los costados del cuerpo
CL 12 <sup>a</sup>	Primario	D. ventral	Oeste	-	F	Brazo derecho extendido al lado del cuerpo, izquierdo ausente
CL 13 <sup>a</sup>	Secundario	-	-	-	F	-
CL 13B	Secundario	-	-	-	M	-
CL 14	Primario	D. dorsal	Oeste	-	M	A los costados del cuerpo
CL 16	Primario	D. dorsal	Oeste	-	M	-
CL 20	Primario	D. ventral	Este	-	F	Mano izquierda debajo del pelvis, derecha al costado del cuerpo
CL 21	Primario	D. ventral	Oeste	-	F	Izquierdo flexionado debajo del cuerpo, mano sobre la cara
AS 6477 (23)	-	-	Oeste	-	M	-
AS 6479 (25)	Primario	D. dorsal	Este	Ocre	F	-
AS 6480 (26)	Primario	D. ventral	Sur	-	M	A los costados del cuerpo
AS 6481 (27)	Secundario	-	-	-	M	-
AS 6483 (31)	Primario	D. dorsal	Este	-	M	-
AS 6490 (40)	Secundario	-	-	-	M	-
AS 6493 (43)	Primario	D. dorsal	Oeste	-	M	A los costados del cuerpo
AS 6465 (2)	Secundario	-	-	-	F	-
EC 6456 (27)	Secundario	-	-	-	M	-

EC 6477 (23)	Secundario	-	-	-	M	-
ESC. 31 1	Primario	D. dorsal	Oeste	-	F	A los costados del cuerpo
ESC. 31 2	Primario	D. ventral	Este	-	M	-
ESC. 31 3	Secundario	-	Oeste	-	M	-
GARIN	Primario	D. dorsal	-	Canino	M	-
PI E5	Primario	D. dorsal	Oeste	-	M	-
PI E3	Primario	D. dorsal	Oeste	-	M	-
LA ARG.	Primario	D. ventral	Este	Canino	M	Mano izquierda debajo del pelvis, derecha al costado del cuerpo
ECS3 E3	Primario	D. dorsal	Oeste	-	M	Mano izquierda debajo del pelvis, derecha al costado del cuerpo

\* Las orientaciones de los entierros fueron agrupadas en ejes cardinales más amplios (oeste, este y sur) para aumentar el número de individuos por categoría y así evaluar mejor las diferencias entre ellos.