



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
TESIS DE DOCTORADO

EL TRABAJO DURANTE LA COLONIA: ANÁLISIS
BIOARQUEOLÓGICO DE ESTRÉS FUNCIONAL EN
POBLACIONES HISTÓRICAS DEL NORTE DE MENDOZA
(SIGLOS XVI-XIX)

DOCTORADO EN HISTORIA

Nombre del Tesista: Pablo Sebastián Giannotti

Nombre del Director: Dr. Horacio Daniel Chiavazza

Nombre del Codirector: Dr. Leandro Hernán Luna

Mendoza, 2020

AGRACEDIMIENTOS

Cada una de estas páginas no sólo es el resultado del esfuerzo personal sino también colectivo: directores, compañeros y familiares. Quiero comenzar agradeciendo a quienes estuvieron en el día a día de la revisión minuciosa y de las conversaciones orientadoras que reencauzaban todo cuando creía que los capítulos no tenían fin. A Horacio, mi Director, que su dedicación y confianza constante lo transformó en un referente paternal de la arqueología histórica para mí (con todo lo que eso implica y salvando la ausencia de consanguinidad). Siempre teniendo algo para aportar o discutir y, este uno o no de acuerdo, impulsando a reflexionar sobre el presente y futuro de nuestra práctica. Eso sí: sin perder de vista que antes que nada somos personas, luego profesionales. A Leandro, mi Codirector, quien mostró desde un principio su condición de excelente profesional y humilde docente. A él le debo la mirada crítica y reflexiva de los aspectos más técnicos de esta Tesis, como así también la rigurosidad científica con que me enseñó a analizar los datos e interpretarlos a pesar de tener como único medio de comunicación los correos electrónicos.

También quiero agradecer a Dani, originariamente mi mentora/docente, ahora colega y amiga. No sólo me ayudó en el análisis de los datos (orientándome en el inhóspito mundo de la estadística), sino también en la distracción necesaria para evitar perder la cordura en el intento de doctorarme (incluso haciendo rabiar a mi Director). Las publicaciones, las actividades de docencia y difusión, la conformación de un grupo de trabajo con sangre joven y la incursión en nuevas temáticas de investigación, son sólo algunos de los caminos que nos encontramos atravesando juntos pero que se deben principalmente al incansable ímpetu que tiene y a la inconformidad permanente con la quietud (a veces exasperante). Esa vocación por investigar, enseñar, aprender y aplicar, atravesado por el despojo de cualquier tipo de conducta egoísta, es su principal virtud y el motivo por el cual estoy más que cómodo junto a ella. Tampoco puedo obviar a la Dra. Clara Scabuzzo, a quien conocí a través de Dani y quien tan gentilmente me brindó la primera orientación necesaria para iniciar el doctorado.

Un capítulo aparte merece mis *ruinosos*, esos compañeros/colegas/amigos de la vida que me han permitido ser quien soy. No sólo excavaron cada uno de los huesos de esta Tesis, sino también me transmitieron el amor y la pasión por la excavación, la

arqueología y el compromiso hacia el grupo, sin el cual no existimos. A Marcos, Emi, Jorge, Fernando, Leo, Kari, Enzo, Lore, Vale, Nico, Flor, Vane, Vani, Manu, Luis, Osva, Cris, Mari, Carlos. Algunos ya no están compartiendo tardes de mates en el laboratorio o en el campo, pero me siento afortunado de haber estado junto a ellos. Y más aún a los que están, compartiendo almuerzos laborales, discusiones (algunas con más sentido que otras), alegrías, frustraciones y, sobre todo, un hermoso camino juntos.

Quiero agradecer también a la Facultad de Filosofía y Letras (UNCuyo), pero no a la institución (o a la *chapa*) sino a quienes lo integran, hombres y mujeres que me formaron y con los cuales comparto mis labores de investigación y docencia desde distintos lugares (ya sea en el aula y laboratorio como aquellos que, detrás de un mostrador o con un lampazo en mano, garantizan día a día el funcionamiento de esta casa de estudio). Puedo estar disconforme con ciertos legados ideológicos de la institución y concepciones sobre el rol profesional de algunos colegas, pero este lugar me dio las herramientas y medios necesarios para llegar a esta instancia. Y de eso uno no debe renegar (aunque si aspirar a la transformación de todo aquello que uno considera erróneo para mejorarlo). Hoy en día la considero como un hogar desde la cual intento aportar cualquier granito de arena que pueda tener en el bolsillo para devolver a la sociedad todo lo que me brindó, acompañando las demandas y necesidades que tiene.

Finalmente, esta Tesis fue cocinada bajo el acompañamiento de mi familia. Principalmente mi esposa (Lula) y mis hijos (Victoria y Santi) fueron quienes más acompañaron y padecieron en carne propia la *montaña rusa* anímica de un doctorando. No existe producción de conocimiento sin esas cenas, caricias, juegos y risas que sólo uno puede experimentar cuando esta con los que ama. Cada uno de ellos tuvo la tarea titánica (consciente o inconsciente) de soportar (porque no encuentro otro sinónimo que mejor lo exprese) las horas de frustración y malhumor. Por todo ello, gracias. Aunque no hay tesis con niños si no hay quienes los cuiden, como lo hicieron mis padres, hermanos, suegra y cuñados. Cada pregunta que ellos hacían sobre “¿cómo va la Tesis?”, “¿de qué trata?” o simplemente... “¿qué hacías vos?”, iba cargado de afecto y apoyo. Y eso se sintió.

A todos y a cada uno de ellos les dedico este trabajo que más de un anoche me dejó sin dormir, pero del cual hoy me siento orgulloso, como un retazo o pedacito de mi propia historia.

INDICE DE CONTENIDOS

PARTE I: INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO 1: PROBLEMA, OBJETIVO E HIPÓTESIS.....	10
1.1. Estado del tema y planteamiento del problema a investigar	10
1.2. Objetivo e hipótesis	14
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO	16
2.1. Características histológicas y anatomo-funcionales de los sistemas osteoarticular y muscular.....	16
2.1.1. Huesos.....	16
2.1.2. Músculos y tendones	22
2.1.3. Articulaciones.....	25
2.2. Estudios biomecánicos en la bioarqueología: el estrés funcional desde el enfoque biocultural y la bioarqueología social	30
2.3. Potencialidades y limitaciones de los estudios de estrés funcional	38
CAPITULO 3: ANTECEDENTES.....	42
3.1. La biomecánica y su aplicación a los estudios bioarqueológicos.....	42
3.1.1. Estrés funcional en muestras históricas-coloniales de América	44
3.1.2. Estrés funcional en muestras históricas de la República Argentina	48
3.2. Antecedentes del estudio de estrés funcional en el sitio Área Fundacional (Ciudad de Mendoza).	53
CAPÍTULO 4: EL SITIO ÁREA FUNDACIONAL Y LAS COLECCIONES BIOARQUEOLÓGICAS.....	57
4.1. Caracterización ambiental del área de estudio	57
4.2. Ciudad colonial de Mendoza (siglos XV-XIX): contexto histórico y actividades laborales realizadas por los habitantes del norte de Mendoza	59
4.2.1. Colonial temprano (segunda mitad siglo XVI-XVII)	60
4.2.2. Colonial Medio-Tardío (siglos XVIII-principios XIX)	64
4.2.1. Síntesis esquemática de las actividades laborales.....	70
4.3. El sitio arqueológico Área Fundacional	73
4.4. Excavaciones arqueológicas de los templos católicos de la ciudad de Mendoza (siglos XVI-XIX) y la recuperación del material bioarqueológico del sitio	75
4.5. La muestra.....	82
PARTE II: ANÁLISIS DE LOS INDICADORES DE ESTRÉS FUNCIONAL.....	86
CAPÍTULO 5: TAMAÑO CORPORAL	87

5.1. Introducción	87
5.2. Materiales y métodos	89
5.3. Resultados.....	91
5.4. Discusión	95
CAPÍTULO 6: ENFERMEDAD DEGENERATIVA ARTICULAR Y NÓDULOS DE SCHMORL	97
6.1. Introducción	97
6.2. Materiales y métodos	101
6.3. Resultados.....	109
6.3.1. Articulaciones anfiartroïdiales	111
6.3.1.1. Nódulos de Schmorl.....	129
6.3.2. Articulaciones diartroïdiales	136
6.3.2.1. Sector de entierro: diferencias entre sexos y asimetría bilateral.....	149
6.3.2.2. Periodo: diferencia entre sexos y asimetría bilateral	157
6.3.3. Casos severos de procesos degenerativos: eburnación y anquilosis.....	166
6.4. Discusión	170
6.4.1. Influencia del sexo, de la edad y de las demandas biomecánicas generales según la EDA y lesiones de NS.....	171
6.4.1.1. Columna vertebral	171
6.4.1.2. Articulaciones apendiculares.	180
6.4.2. Diferenciación social a partir de EDA y NS.....	187
6.4.3. La evolución de EDA y NS a lo largo del tiempo	195
CAPÍTULO 7: CAMBIOS ENTÉSICOS	199
7.1 Introducción	199
7.2 Materiales y métodos	203
7.3. Resultados.....	210
7.3.1. Error intra observador	211
7.3.2. Prevalencia general por total de entesis.....	214
7.3.3. Diferencia entre sexos	215
7.3.3.1. Prevalencia.....	215
7.3.3.2. Grados de expresión	224
7.3.4. Diferencia entre grupos de edad	229
7.3.4.1. Prevalencia.....	229
7.3.4.2. Grados de expresión	238

7.3.5. Prevalencias y grados de expresión por sector de entierro	239
7.3.6. Prevalencias y grados de expresión por periodo	243
7.3.7. Patrón de movimientos en complejos articulares-musculares: prevalencias y asimetría bilateral por sexo	246
7.3.7.1. Entre sectores de entierro	249
7.3.7.2. Comparación entre periodos	254
7.4. Discusión	258
7.4.1. Grado de error intra observador	258
7.4.2. Cambios entésicos por sexo y grupos de edad	260
7.4.3. Distribución de cambios entésicos por sector de entierro: división social del trabajo	267
7.4.4. Distribución de cambios entésicos por periodo: cambios y continuidades a lo largo del tiempo	270
CAPÍTULO 8: PROPORCIONES MÉTRICAS EXTERNA DE HUESOS LARGOS	273
8.1. Introducción	273
8.2. Materiales y métodos	276
8.3. Resultados.....	279
8.3.1. Evaluación general entre sexos.....	279
8.3.2. Evaluación general entre grupos de edad	282
8.3.3. Evaluación general por sector de entierro y periodo	284
8.3.4. Diferencias entre sexos por sector de entierro	287
8.3.5. Asimetría bilateral.....	291
8.4. Discusión	293
8.4.1. Variación entre sexos.....	293
8.4.2. Distribución de demandas biomecánicas diafisiarias según la edad	298
8.4.3. Demandas biomecánicas diafisiarias de los huesos largos según la procedencia socioeconómica y el periodo cronológico	300
8.4.4. Asimetría bilateral de las demandas biomecánicas diafisiarias de los huesos largos	302
CAPÍTULO 9: MARCADORES DE ESTRÉS MECÁNICO-POSTURAL: FACETA ARTICULAR ACCESORIA Y FUERZA DE TORSIÓN EN FÉMUR.....	305
9.1. Introducción	305
9.1.1. Facetas extras, impresiones y extensiones articulares	305
9.1.2. Torsión femoral.....	308
9.2. Materiales y métodos	310

9.3. Resultados.....	318
9.3.1. Facetas extras, impresiones y extensiones articulares.....	318
9.3.2. Torsión femoral.....	325
9.4. Discusión	331
9.4.1. Facetas extras, impresiones y extensiones articulares.....	331
9.4.2. Torsión femoral.....	335
CAPÍTULO 10: FRACTURAS.....	342
10.1. Introducción.....	342
10.2. Materiales y métodos	345
10.3. Resultados.....	349
10.4. Discusión	362
PARTE III: DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN.....	371
CAPITULO 11: DISCUSIÓN GENERAL Y CONCLUSIONES.....	372
11.1. El trabajo en la Mendoza colonial (s. XVI-XIX). Integrando niveles de estrés funcional.....	372
11.1.1 El trabajo de hombres y mujeres.....	372
11.1.2. Evolución de la actividad laboral a lo largo del periodo colonial.....	374
11.1.3. La participación de la mujer en el sistema productivo colonial.....	383
11.1.4. El trabajo como diferenciador socioeconómico	386
11. 2. Palabras finales	395
BIBLIOGRAFÍA.....	398

PARTE I: INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO 1: PROBLEMA, OBJETIVO E HIPÓTESIS

1.1. Estado del tema y planteamiento del problema a investigar

El estudio del trabajo durante el periodo colonial en Mendoza ha sido una temática desarrollada fundamentalmente por la Historia desde distintas perspectivas. El abordaje desde una mirada económica vinculadas al proceso económico y político de la ciudad, es la perspectiva que domina; allí se detallan las actividades laborales realizadas por los habitantes de la ciudad con distintos grado de precisión en base a fuentes etnohistóricas, testamentos, inventarios particulares o de las autoridades coloniales y censos (principalmente desde el siglo XVIII) (i.e. Torre Revello 1939; Santos Martinez 1961; Masini Calderón 1962; Coria 1988; Cueto 1991; Martínez Perea 1996; Prieto 2000[1983]). Otros autores han abordado la temática haciendo hincapié en aspectos sociales a través de menciones o referencias de viajeros que a inicios del siglo XIX visitaron la provincia (i.e. Giamportone 1998). También existen generalizaciones sobre quiénes y cómo realizan algunas actividades laborales concretas a partir de relatos biográficos (i.e. Cano Rossini 1996). Recientemente los análisis de fuentes históricas como testamentos, inventarios, registros de aduanas, entre otros, evaluó el rol de actores específicos o actividades (e.g. la mujer en la vitivinicultura, los esclavos en las haciendas, la vitivinicultura, los arrieros) en relación a la función social y económica (i.e. Cueto 2003; Lacoste 2005, 2008; Figueroa 2008; Premat 2012; Lacoste y Aranda 2016).

Desde la Arqueología Histórica, se ha comenzado a indagar la materialidad del trabajo a partir de la cultura material y distribución espacial de estructuras aplicando modelos teóricos específicos (Chiavazza 2008, 2010, 2012). Sin embargo, en los últimos años los estudios de restos humanos exhumados de contextos arqueológicos del periodo colonial han permitido conocer diversas dimensiones de los estilos de vida (vinculados fundamentalmente a la salud). En este sentido, los indicadores de estrés funcional a partir del registro bioarqueológico puede ser una línea de investigación con enorme potencial para conocer las cargas laborales de estas poblaciones.

Actualmente, la temática del trabajo durante el periodo colonial en Mendoza carece de un abordaje social que contemple la complejidad y diversidad de las actividades laborales involucradas en una sociedad que poseía fuertes sesgos segregacionistas de

tipo sexual, etario y biológico/socioeconómico (castas/estamentos). En este sentido, el material bioarqueológico permitiría valorar el impacto fisiológico de actividades físicas en restos humanos asociadas a actividades laborales a partir de una organización heurística de las colecciones osteológicas basada en información histórica, arqueológica y bioarqueológica. De hecho, se dispone de información histórica referida a ciertas diferencias entre las actividades laborales según el sexo, la edad, el periodo y grupos socio-económicos.

En las últimas dos décadas se han propuesto diferentes modelos para comprender el desarrollo de la ciudad colonial de Mendoza durante el periodo que abarca la segunda mitad del siglo XVI y los inicios del siglo XIX según variados enfoques disciplinares, tanto desde la historia (i.e. Cueto 1991; Prieto 2000[1983]) y la historia de la arquitectura (Ponte 1987), como de la arqueología histórica (Chiavazza 2005, 2008, 2010). Sobre esta base, los estudios bioarqueológicos llevaron adelante una serie de análisis e interpretaciones para conocer el estado de salud de las poblaciones coloniales siguiendo dos ejes: uno *diacrónico* y otro *sincrónico* (Chiavazza 2005; Mansegosa 2015; Giannotti 2017). Mientras que el primero permite evaluar los bioindicadores entre entierros de dos periodos diferentes de las poblaciones coloniales, el segundo indaga sobre las diferencias detectadas entre grupos de pertenencia socioeconómica diferente, que vivieron en un mismo periodo.

El eje *diacrónico* se centra en una periodización e interpretación del proceso de fundación, desarrollo y consolidación de la ciudad de Mendoza a partir de dos períodos: Colonial Temprano (en adelante CT; s. XVI-XVII) y Colonial Medio-Tardío (en adelante CMT; s. XVIII-XIX). Durante el CT, los primeros contactos hispano-indígenas en Mendoza introducen cambios en los modos de producción local que empezarían a caracterizarse con la producción agrícola y ganadera complementada con pesca y recolección de diversos recursos. Ya hacia el CMT, la ciudad de Mendoza entra en una fase de consolidación y despegue urbano con una complementación entre actividades manufactureras y agrícolas-ganaderas ya preexistentes (Chiavazza 2010:235-237), en el marco de un gran crecimiento económico y demográfico que fue acompañado de un incremento en la demanda de mano de obra, aumento de las desigualdades sociales y mayor circulación de bienes y personas (Chiavazza 2005, 2008, 2010; Martínez Perea 1996; Prieto 2000[1983]). A partir del siglo XVIII, el mundo laboral comienza a cambiar

en dos sentidos: mayor diversidad de tareas (debido a una diversificación de actividades económicas) y cambios en la composición social de quienes participan (grupos de sexo y de poblaciones de distintas procedencias -americanas, europeas y africanas-). Durante el CMT, las actividades de manufactura amplían enormemente el abanico de trabajos vinculados a la producción de bienes (herrereros, carpinteros, zapateros, ceramistas, costureros, carreteros) y servicios (construcción, militar, sacerdocio, comercio). En términos generales, la mujer comienza a tener una mayor participación en la actividad económica, aunque las fuentes documentales destacan principalmente la manufactura textil de ámbitos domésticos (Torre Revello 1939; Coria 1988; Cano Rossini 1996). En los trabajos agrícolas, comienzan a participar poblaciones nativas, mestizas y africanas, de ambos sexos. En cuanto a los oficios (i.e. herrereros, zapateros, carpinteros) y trabajos domésticos en familias de mayores recursos (en tareas como molienda de granos, carga y transporte de pesos, entre otros), estas labores eran ejercidas principalmente por esclavos africanos o afroamericanos, de sexo masculino y femenino respectivamente (Torre Revello 1939; Masini Calderón 1962; Coria 1988; Cano Rossini 1996; Martínez Perea 1996).

El eje *sincrónico*, por otro lado, propone abordar los modos de producción y reproducción social en la ciudad colonial de Mendoza con énfasis en las desigualdades sociales generadas durante este proceso, permitiendo indagar diversos campos de la vida social (económico, social, cultural, político, etc...). El análisis histórico da cuenta, ya sea por medio de la relación entre retribución monetaria y actividad (i.e. Coria 1988) o descripciones de labores y relaciones de poder entre grupos sociales (Comadrán Ruiz 1958, 2015), de la relación entre el tipo de trabajo y la posición socioeconómica de los individuos. El esfuerzo físico (o demanda biomecánica) resulta difícil de evaluar desde el punto de vista histórico debido a la naturaleza de las fuentes documentales, aunque permite hacer una clasificación inicial de tipos de trabajos: trabajo manual y no manual. Los trabajos no manuales serían aquellos vinculados con la administración y toma de decisiones, entre los que encontramos funcionarios públicos, religiosos y comerciantes (dueños o empleados administradores). Los trabajos manuales comprenderían la mayoría de las labores realizadas para producción de bienes y servicios. Si bien los trabajadores no manuales, dentro de este hipotético esquema, pertenecerían a grupos de mayores recursos socioeconómicos, el enorme y complejo abanico de actividades que podría corresponder a trabajadores manuales haría inapropiado reducirlos

simplemente a la categoría de grupos de menores recursos. Podrían ser trabajadores manuales que, tras poseer cierto capital y nivel de vida, habrían sido inhumados en el interior de las iglesias (dependiendo la casta y estamento) (Chiavazza 2005). Al mismo tiempo, muchos personajes de gran peso político y prestigio social no fueron sólo funcionarios administrativos sino también militares (Coria 1988; Comadrán Ruiz 1958) con un uso del cuerpo con elevada demanda física en relación a otros funcionarios.

Siguiendo los postulados de la *Arqueología de la Muerte* (Binford 1971), con cierto paralelismo a perspectivas historiográficas de la Historia de la Muerte (Aries 2000), los templos católicos coloniales de Mendoza fueron interpretados como la materialización de la jerarquía social existente en la estructura estamental a través de las prácticas funerarias de segregación espacial del difunto (Chiavazza 2005, 2010). Estas se caracterizaban por inhumar en el interior del templo (e incluso en espacios específicos) a aquellos miembros de grupos sociales privilegiados, mientras que sectores no privilegiados serían inhumados en el sector externo de la estructura funeraria (Chiavazza 2005). De esta forma, los procesos de inhumación y localización de los difuntos resultarían de desigualdades que permitirían organizar heurísticamente las muestras bioantropológicas en dos grupos: exterior (grupos de menores recursos socioeconómicos) e interior de los templos (grupos de mayores recursos socioeconómicos). Sin embargo, el análisis bioarqueológico permite poner a prueba dicho esquema hipotético.

Desde los dos ejes de análisis propuestos (diacrónico y sincrónico), las investigaciones bioarqueológicas realizadas permitieron generar una importante cantidad de información bioantropológica (*i.e.* reconstrucción de perfil de mortalidad de la muestra, de estudios tafonómicos, de dieta, paleopatológicos y de distancia biológica poblacional) (*i.e.* Chiavazza 2005; Mansegosa y Colque 2008; Mansegosa y Chiavazza 2009; Mansegosa 2010, 2015; Giannotti y Mansegosa 2011; Mansegosa et al. 2014, 2015; Chiavazza et al. 2015). En los trabajos de estrés funcional realizados hasta la actualidad, se detectaron diferencias en las demandas biomecánicas entre sexos por periodo y sector de entierro (Chiavazza 2005; Mansegosa y Chiavazza 2010; Mansegosa et al. 2016; Mansegosa y Giannotti 2017). Sin embargo, los resultados se presentaron hasta el momento en forma parcial, aislada y en el marco de análisis bioarqueológicos generales, es decir, sin un marco teórico enfocado en la actividad física, con muestras de distintos tipos de entierro

(primarios y secundarios) exhumados de algunos templos, con limitadas líneas y métodos analíticos (osteoartritis, nódulos de Schmorl y fracturas). El aporte de esta tesis doctoral se orienta a ofrecer un cuerpo de información de estrés funcional sistematizado y abordado de forma integral.

1.2. Objetivo e hipótesis

El objetivo general de esta tesis es conocer la forma y el grado de participación que tuvieron en el sistema laboral colonial los individuos inhumados en templos católicos de la ciudad de Mendoza entre los siglos XVI-XIX desde una perspectiva bioarqueológica, a partir del estudio de indicadores de estrés funcional en restos óseos del postcráneo (correspondiente a miembros superiores, inferiores y columna vertebral).

Los objetivos específicos son:

1. Estudiar indicadores óseos de estrés funcional (cambios entesiales, enfermedad degenerativa articular, nódulos de Schmorl, marcadores de estrés posturales, proporciones métricas externas de huesos largos y fracturas *antemortem*) en restos óseos de individuos adultos de entierro primarios exhumados de cementerios coloniales urbanos de los siglos XVI-XIX.
2. Reconstruir patrones generales del uso del cuerpo.
3. Interpretar las demandas biomecánicas en función del contexto histórico con énfasis en las diferencias en términos diacrónicos (cambios y continuidades durante todo el periodo estudiado) y sincrónicos (entre sectores socioeconómicos diferentes).

Se propone como hipótesis general que las actividades laborales desarrolladas por los individuos inhumados en los templos católicos coloniales de la ciudad de Mendoza reflejan diferencias de orden diacrónico (entre Colonial Temprano y Colonial Medio Tardío) y sincrónico (entre grupos de mayores y menores recursos socioeconómicos).

De esta hipótesis principal se derivan las siguientes hipótesis específicas.

H1- Las actividades realizadas dentro del sistema laboral colonial fueron diferentes para hombres y mujeres, lo que se vería reflejado en diferencias apreciables entre sexos en las regiones anatómicas involucradas y en los indicadores de estrés funcional.

H2- Las actividades laborales desarrolladas durante el periodo CT (s. XVI-XVII) se incrementaron y diversificaron en diferentes tipos de indicadores de estrés funcional durante el CMT (s. XVIII-principios XIX) por la transición de una economía centrada en producción de materias primas a otra de actividades manufactureras y comerciales (que se suman a las primeras). Esto implicó un aumento en las frecuencias y variedad de tipos de indicadores relevados, así como en la cantidad de regiones anatómicas involucradas, para los individuos del CMT en relación al CT.

H3- La participación de la mujer en el sistema productivo se incrementó en el periodo CMT. Por ende, se esperaría encontrar mayores frecuencias y variedad de tipos de indicadores relevados, así como un aumento en la cantidad de regiones anatómicas involucradas en los miembros superiores, inferiores y columna vertebral de los individuos femeninos del periodo CMT en relación al CT.

H4- Los individuos de grupos socioeconómicos de mayores recursos estuvieron involucrados en trabajos preferentemente no manuales, y los grupos de menores recursos, a trabajos manuales. Esto implica que los entierros del interior de los templos presentarían menores frecuencias y variedad de tipos de indicadores de estrés funcional en todos los segmentos funcionales (miembros superiores, inferiores y columna vertebral) en relación a los entierros del exterior.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1. Características histológicas y anatómo-funcionales de los sistemas osteoarticular y muscular

Cualquiera sea el movimiento que realiza una persona, acciona simultáneamente los sistemas osteoarticular y muscular. Pero cuando las fuerzas aplicadas son mayores a las involucradas en los tejidos blandos, las cargas de los movimientos se aplican directamente sobre los huesos por la combinación de los músculos y limitaciones de los componentes articulares. Por ende, se requiere conocer las características histológicas y biomecánicas (anatómo-funcionales) de los principales elementos del aparato locomotor.

2.1.1. Huesos

El hueso es un órgano constituido por diversos tipos de tejidos (conjunto de células óseas con sustancia intercelular). Macroscópicamente, la estructura del hueso se compone de una sección cortical densa (o compacta) y otra esponjosa, o trabecular. El hueso esponjoso está constituido por barras de trabéculas y placas de hueso dispuestas en forma de *nido de abeja* que confieren una resistencia considerable al hueso y es donde contiene, en la diáfisis de huesos largos, médula ósea hematopoyética (donde se realizan las reacciones metabólicas y, principalmente, la producción de la sangre). El hueso compacto se compone de osteonas, vasos sanguíneos, canal central (o de Havers) y láminas generales externas; el periostio es una capa protectora de los huesos formada por una lámina osteogénica (*Stratum osteoginucum*) rica en osteoblastos, y otra fibrosa (*Stratum fibrosum*), fibras colagenoplexiformes de gran importancia mecánica en los huesos cortos por su resistencia a la flexión. El periostio se une con el resto del tejido cortical mediante fibras perforantes (*Fibrae perforantes*) o fibras de Sharpey (Lippert 2005; Waldron 2009) y dentro del comportamiento biomecánico del hueso, cumple un rol fundamental, ya que de él se irradian los haces fibrosos de los tendones mediante el anclaje de fibras perforantes (nexo entre el sistema osteoarticular y el sistema muscular) (Tresguerres et al. 2000; Lippert 2005) (Fig. 2.1).

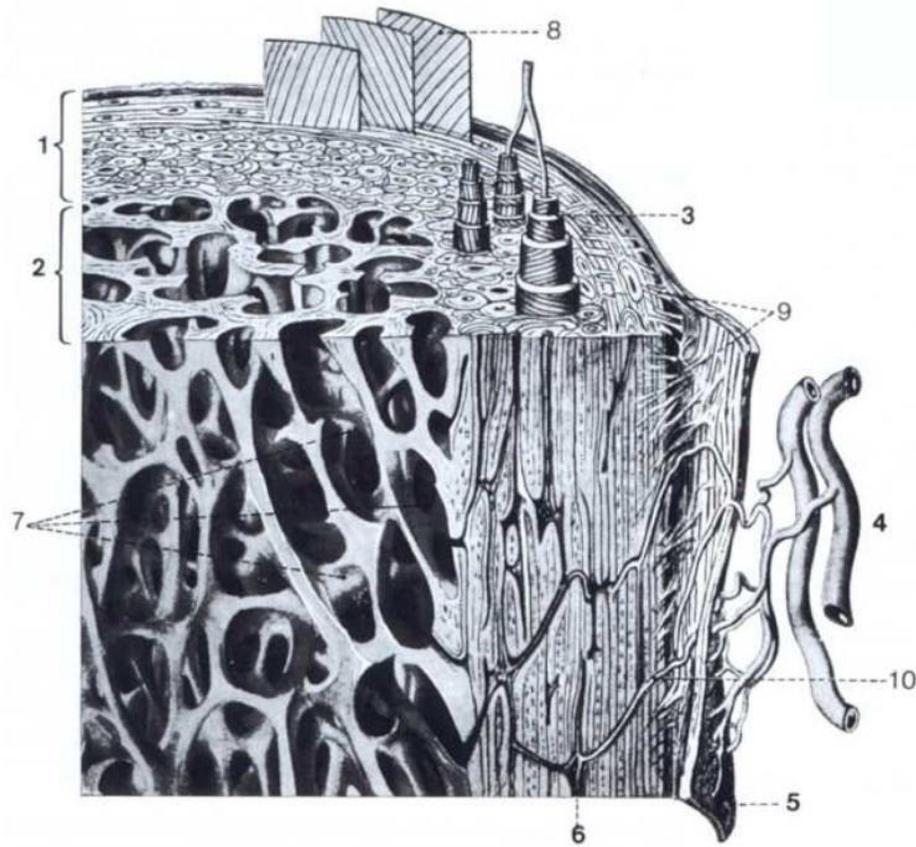


Figura 2.1. Esquema de la estructura del hueso osteónico (Lippert 2005:27).

Referencias: 1: tejido compacto; 2: tejido esponjoso; 3: osteona; 4: vasos sanguíneos; 5: periostio; 6: canal central (canal de Havers); 7: canales de Havers ensanchados en el esponjoso; 8: láminas generales externas; 9: fibras perforantes (fibras de Sharpey); 10: vaso sanguíneo que penetra en un canal de Volkmann.

Microscópicamente, el hueso presenta varios tipos de células con diferentes funciones. Los *osteoblastos* se originan a partir de la célula osteoprogenitora; es una célula sintetizadora de proteínas y es responsable de la formación de osteoides, el componente no mineralizado del tejido óseo que forma hueso nuevo; su vida útil es alrededor de 6 meses y 10 a 15% de ellos se rodean de hueso y se diferencian en osteocitos, mientras que otros se transforman en células de revestimiento óseo. Las osteoprogenitoras se encuentran como reservorio en la médula ósea, diferenciándose adicionalmente en pre-osteoblastos que luego se convierten en osteoblastos maduros al llegar al sustrato sobre el cual se depositará el hueso. Los *osteoclastos* son responsables de la reabsorción del hueso, deriva de monocitos circulantes y es posible que también de células troncales. Los osteocitos se originan como osteoblastos que se han incrustado en la matriz ósea

secretada por los osteoblastos circundantes. Son más pequeños que los osteoblastos y tienen menos organelos formadores de proteínas porque no están implicados en la formación de la matriz. Los *osteocitos* residen en cavidades en forma de almendra dentro de la matriz ósea que se llaman *lagunas* y sus extensiones citoplasmáticas pasan por pequeños canales en la matriz ósea llamados *canalículos*. Esta red de canalículos también permite el transporte de nutrientes, productos de desecho y señales químicas entre los vasos sanguíneos y las células óseas (lo que la transforma en la principal responsable de recibir y canalizar las señales involucradas en procesos metabólicos o mecánico). Los osteocitos comprenden aproximadamente el 90% de todas las células del hueso maduro. Durante la etapa inicial de su ciclo de vida, el osteocito parece estar involucrado en el proceso de mineralización final o secundaria de la matriz adyacente. El proceso de mineralización secundaria por osteocitos es mucho más lento en relación a la mineralización primaria (muchos meses *versus* horas o días) y se vuelve aún más lento con el aumento de la edad. Por último, nos encontramos con las células de revestimiento óseo, que son los osteoblastos que en su fase quiescente (cuando se detiene la producción de hueso), se aplanan y rodean la superficie ósea. Las células de revestimiento óseo tienen menos organelos que los osteoblastos, lo que refleja la demanda reducida de síntesis de proteínas. Sin embargo, cumplen una función importante en la prevención de la resorción ósea por los osteoclastos (Ortner 2003; Pearson y Lieberman 2004; Waldron 2009).

En términos generales, los huesos presentan dos tipos de componentes: el colágeno, que representa prácticamente el 35% del peso (junto con proteínas no colagenosas) y que le otorga elasticidad y capacidad de resistencia a la tensión; y el mineral óseo inorgánico, el cual constituye el 65% de su peso, compuesto fundamentalmente por fosfato de calcio o hidroxapatita, que le brinda rigidez y resistencia a la compresión (Pearson y Lieberman 2004).

Todas estas características histológicas son las responsables de que el hueso se adapte a su ambiente mecánico durante la vida. Dicha adaptación implica modificaciones morfológicas en la estructura interna y externa de los huesos cuyas diferencias son utilizadas por paleoantropólogos y bioarqueólogos para investigar las demandas mecánicas del pasado (Ruff et al. 2006).

La idea de que la forma de un hueso está formada por interacciones con su entorno mecánico se describe a menudo como "la ley de Wolff" (Pearson y Lieberman 2004). Julius Wolff describió el mecanismo mediante el cual opera dichas modificaciones en 1892: "*la forma dada del hueso, los elementos óseos colocados o desplazados en la dirección de la presión funcional y su aumento o disminución en masa reflejan la cantidad de presión funcional*" (Kennedy 1989:134 en Niño 2005). Dicha "ley" presume que el hueso responde ante las fuerzas que se aplican sobre él, intentando soportarlo mediante su capacidad de plasticidad ósea; cuando el límite de plasticidad es excedido, el hueso no puede recobrar su forma original y modifica su estructura (Niño 2005; Molleson 2007). Si bien la ley de Wolff es frecuentemente invocada, no es ni una ley, ni es completamente verdadera. La "ley" se ha convertido en un axioma de caja negra de morfología funcional para relacionar la forma y la función esqueléticas (Pearson y Lieberman 2004; Ruff et al. 2006). Wolff formuló originalmente su "ley" para explicar cómo las orientaciones de las trabéculas en el fémur proximal y en otros lugares se establecieron durante la ontogenia, pero el concepto se ha convertido en un principio organizador más general que busca proporcionar un medio para entender las formas y adaptaciones gruesas de los huesos (Pearson y Lieberman 2004), aunque no explica la naturaleza del mismo (Ruff 2008).

Actualmente, la *adaptación funcional ósea* es el término apropiado más empleado para referirse a la capacidad adaptativa del hueso a su ambiente (Ruff 2008). Los huesos permanecen rígidos en respuesta a las cargas aplicadas, ya sea a partir de un músculo que tira de una región de origen o de inserción, o de fuerzas externas que actúan sobre un hueso a través de una articulación o del mundo exterior (por ejemplo, el suelo). Cuando la tensión que recibe un hueso supera su límite de plasticidad, los huesos se dañan a partir de micro fisuras, cuyo tamaño y velocidad de acumulación están determinados principalmente por la estructura del tejido, así como por las variaciones en las magnitudes de esfuerzo aplicadas, la velocidad de deformación y el número de ciclos. La acumulación de micro fisuras puede generar coalescencias, debilitando rápidamente el tejido y conduciendo a un fallo mecánico o fractura. En esta situación, algo poco frecuente por la presencia del colágeno, el daño de la micro fisura genera una disminución de la rigidez que se traduce en una adaptación nueva haciéndolo menos susceptible a fracturas adicionales, lo cual resulta paradójico (Pearson y Lieberman 2004).

Ante pequeñas fisuras o grietas del tejido cortical, se inicia el proceso de remodelación ósea mediante los osteoclastos y su reemplazo por los osteoblastos. Este proceso tiene cuatro fases: activación, reabsorción, inversión y formación, y actúa directamente tanto en la estructura interna como externa de los huesos (Waldron 2009), a partir de una red celular conectiva (una especie de sistema nervioso interconectado con los osteocitos y los osteoblastos), en un proceso denominado mecanotransducción. Las células (osteocitos) detectan, a través del fluido extracelular que es forzado por la red de canalículos que transporta los iones cargados, los estímulos mecánicos en su entorno externo, y luego traducen la información en señales electroquímicas u hormonales a otras células implicadas en el mantenimiento y remodelación del hueso (Ortner 2003; Pearson y Lieberman 2004).

El estímulo de modelado/remodelado óseo se basa en la deformación física real del tejido óseo y actúa a través de bucles de retroalimentación. El aumento de la tensión (por ejemplo, a través de un aumento en el nivel de actividad) conduce a la deposición de más tejido óseo, lo que reduce la tensión a su nivel óptimo habitual original. La disminución de la tensión (por ejemplo, a través de la inactividad) lleva a la reabsorción del tejido óseo, que restaura los niveles de deformación originales. Muchos otros autores han abrazado la idea general de una ventana de nivel de tensión "habitual" o "de equilibrio" por encima de la cual se estimula la deposición ósea y por debajo de la cual se estimula la reabsorción, aunque existen muchas calificaciones y variaciones en este modelo general (Ruff 2008).

Ahora bien, la función del esqueleto no es puramente mecánica y por lo tanto su masa y morfología representan un compromiso entre diferentes demandas fisiológicas (Ruff et al. 2006). El nivel de deformación habitual al que se adapta el tejido óseo no es aparentemente constante, sino que varía por múltiples factores que influyen en la magnitud de la respuesta ósea: la ubicación del esqueleto, los factores sistémicos (la edad, el estado de la enfermedad, el estado hormonal y el origen genético), el tipo de tensión (su frecuencia y otras características) y el historial de carga de las células óseas (Ruff 2008). Estos aspectos serán discutidos más abajo en cada línea de análisis pertinente.

Los dos parámetros más importantes de fuerzas aplicadas a un hueso son la tensión (definida como fuerza por unidad de área) y la deformación (definida como cambio de longitud por unidad de longitud). En pocas palabras, la fuerza genera tensiones de intensidad variable, que producen tensiones de magnitud y modo variables. En un nivel básico, la tensión puede ser tracción (elongación positiva) o compresiva (elongación negativa), pero en realidad la mayoría de los huesos experimentan alguna combinación de los dos. Una tensión aplicada genera ejes ortogonales de compresión y tensión, lo que provoca que los huesos se carguen de cuatro maneras posibles: compresión axial, flexión, torsión y desplazamiento; aunque a menudo estas cargas se producen en combinación (Ortner 2003; Pearson y Lieberman 2004) (Figura 2.2):

- Compresión: el hueso recibe cargas en ambos extremos sobre el eje comprimiéndolo.
- Flexión: el hueso se dobla, recargando la tensión máxima en un punto del hueso que se comprime mientras que otro se extiende.
- Torsión: la fuerza se dirige en una dirección espiral o de torsión donde un extremo de una extremidad está fijo y la otra gira.
- Desplazamiento: se aplica una fuerza opuesta en planos levemente diferentes. Las fuerzas opuestas no necesitan ser dinámicas. El hueso podría soportar una fuerza estática en un eje con fuerzas dinámicas aplicadas en dirección opuesta.

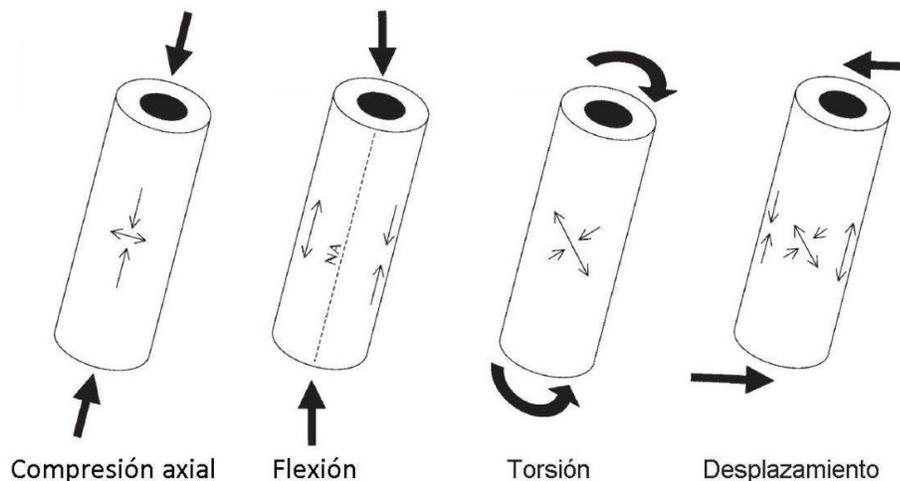


Figura 2.2. Tipos de fuerzas de cargas mecánicas sobre los huesos largos (Pearson y Lieberman 2004:66).

2.1.2. Músculos y tendones

Los músculos se componen de tres partes principales: el vientre muscular, los músculos peniformes y la fascia muscular. El vientre muscular es la parte del músculo formada por tejido muscular y tiene formas muy diversas (i.e. fusiforme, cuadrado, triangular). Los músculos peniformes son aquellos cuyas fibras se distribuyen en torno a uno o más tendones centrales de forma oblicua. La fascia (o venda) muscular es el tejido conjuntivo tenso que envuelve un músculo y dentro del cual se encuentra una capa laxa de deslizamiento llamado epimisio. La fascia opera como un estuche dentro del que puede moverse el vientre articular manteniéndolo en su posición y es especialmente importante para los músculos largos (Lippert 2005).

La estructura microscópica del músculo refleja una composición de diferentes tipos de tejidos. El tejido muscular estriado (componente principal) es una célula multinucleada de una longitud de hasta 12 cm. Entre las fibras musculares se encuentra tejido conjuntivo laxo que facilita el deslizamiento de las fibras musculares durante la contracción. El *permisio* es un tejido conectivo algo más recio que rodea las fibras musculares formando haces o fascículos (fibras carnosas). Estos tejidos presentan abundantes vasos sanguíneos, alguno de los cuales se ramifican dentro del *permisio* y cuya la red capilar se encuentra en el endomisio. Además, presenta un gran número de nervios sensoriales y motores (Lippert 2005).

Los músculos se unen al hueso de dos formas: mediante fibras carnosas o fibras tendinosas. Al ser las primeras muchas más gruesas, el origen requiere de más espacio que el correspondiente a las tendinosas. Ahora bien, dado que las fibras musculares jamás anclan directamente en el hueso, sino a través de fibras resistentes a la tensión (fibras perforantes del periostio), todos los orígenes e inserciones son estrictamente tendinosos. Por ende, los tendones constituyen el elemento principal del sistema en la conexión del músculo al hueso (Lippert 2005).

El tendón está formado por tejido conectivo denso de fibras paralelas. La fibra tendinosa gruesa tiene una situación extracelular y entre ellas se encuentran las células tendinosas (fibrocitos) estrelladas en sección transversa. Los haces de fibras tendinosas están rodeados por tejido conjuntivo laxo denominado *peritenon*. La unión entre tendones y

músculos se produce mediante fibrillas colágenas de los primeros (ubicadas en el espacio intercelular) y fibrillas contráctiles de las fibras musculares (ubicadas dentro de las células musculares). Las fibras tendinosas colágenas irradian en la red de fibras colágenas del periostio (tanto origen como inserción) (Lippert 2005).

Microscópicamente, los tendones incluyen fibroblastos escasamente espaciados rodeados por una abundancia de matriz extracelular compuesto principalmente de tejido conectivo (con un 70% agua y un 30% de colágeno). Los fibroblastos en los tendones se disponen en filas longitudinales separadas por fibras de colágeno y otros minerales orgánicos que proporcionan la fuerza y flexibilidad a los tendones. La agregación de los materiales de colágeno continuo de fibrillas forma fibras, las cuales se agregan formando fascículos envainados en el tejido conectivo laxo. Los fascículos se unifican formando el tendón (Schlecht 2012) (Fig. 2.3).

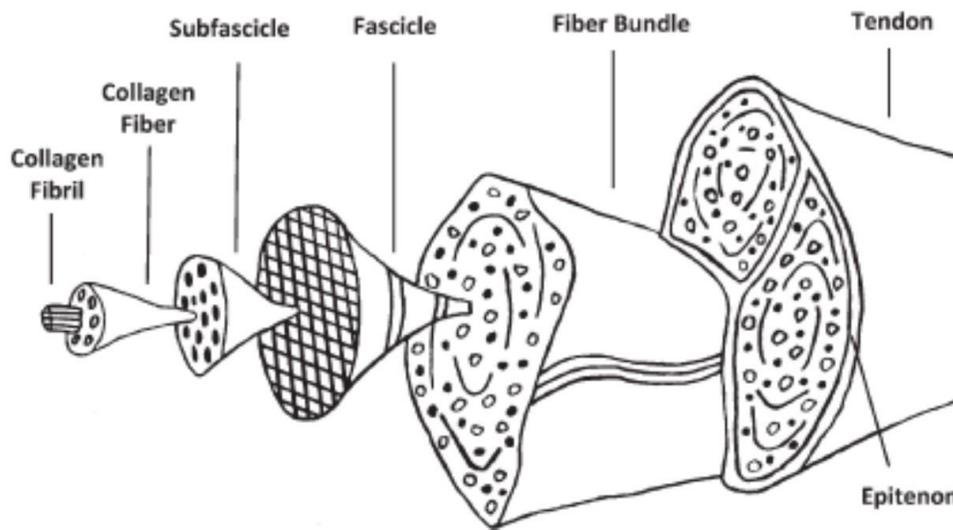


Figura 2.3. Diagrama esquemático de la microestructura del tendón (Schlecht 2012: 1241).

Fascículos y tendones se deslizan entre ellos porque sus vainas asociadas son imprescindibles para reducir la fricción. Este movimiento presumiblemente minimiza el fallo, lo que permite la adaptación estructural a las fuerzas de compresión y torsión. Los dos componentes restantes de la matriz orgánica de los tendones son la sustancia básica (que proporciona estabilidad y resistencia a las fibras de colágeno) y la elastina (encargada de dar elasticidad a la estructura) (Schlecht 2012).

El sistema muscular (músculos y tendones) tiene como función principal unir dos huesos desplazando uno hacia el otro. Los músculos tienen un origen y una inserción; mientras que el primero es fijación en el hueso inmóvil, el segundo es la inserción en el hueso móvil. Pero dado que el origen e inserción se invertirían según el movimiento, se define simplemente la inserción cercana a la porción proximal del hueso como origen y a la cercana a la porción distal como inserción. Las áreas del hueso donde se produce la inserción y origen se conocen como entesis (Benjamín et al. 1986; Schlecht 2012). Esta será desarrollada en profundidad en el capítulo 7.

Los músculos tienen tres propiedades de comportamiento: extensibilidad, elasticidad y contractibilidad. La extensibilidad es la capacidad para estirarse o incrementar su longitud; la elasticidad es la capacidad para regresar a su longitud normal después de estirarse; la contractibilidad es la acción de una contracción ante una tensión creando torsión en las articulaciones involucradas. Un movimiento se realiza a partir de tres tipos de contracciones musculares: concéntricas (para aceleración), isométrica (para la fijación) y excéntrica (para la desaceleración). Generalmente un músculo no realiza sólo un tipo de contracción puesto que un movimiento requiere una combinación de los tres (Niño 2005).

Si se considera los distintos tipos de traslación y planos de un hueso o conjunto de huesos, los músculos pueden clasificarse según su acción (Tresguerres et al. 2000):

1. Extensores: se ubican en la parte anterior de las extremidades y en la espalda. Su función es enderezar los miembros y el tronco, actuando sobre las articulaciones correspondientes (se relacionan con la postura corporal).
2. Flexores: se ubican en la parte posterior de las extremidades. Su función es doblar los miembros por las articulaciones (se relacionan principalmente con la marcha).
3. Abductores: llevan los miembros hacia el lado opuesto a la línea media.
4. Aductores: llevan los miembros hacia la línea media.
5. Rotadores: mueven un hueso alrededor de su eje longitudinal.
6. Supinadores: rotación de la palma de la mano hacia arriba.
7. Pronadores: rotación de la palma de la mano hacia abajo.

8. Movimientos complejos: están implicados dos o más de los deslizamientos anteriores. Por ejemplo, movimientos de circunducción, que implican simultáneamente flexión, extensión, abducción, aducción y rotación.

2.1.3. Articulaciones

Las articulaciones son definidas como la relación entre dos o más huesos en su punto de contacto. La estructura de la articulación define su función y es tomada como criterio para su clasificación. Hay tres tipos de articulaciones: fibrosas, cartilaginosas y sinoviales (Tresguerres et al. 2000). Las articulaciones *fibrosas* unen entre sí a los huesos por bordes dentados que se engranan mediante tejidos conectivos que se caracteriza por ser inmóviles (suturas; i.e. suturas craneales) o por una membrana o ligamento fibrosos con un menor grado de movimiento permitido por el estiramiento de los ligamentos (sindesmosis; i.e. articulaciones del cúbito-radio y tibia-peroné). Las articulaciones *cartilaginosas* son juntas temporales durante la fase de crecimiento del esqueleto que unen por medio de cartílago hialino dos partes de un mismo hueso (sincondrosis; i.e. zona de crecimiento de huesos largos) o de dos huesos distintos mediante tejido conectivo fibrocartilaginoso o fibroso con un movimiento muy pequeño (sífnisis; i.e. discos intervertebrales y huesos del pubis). Las articulaciones *sinoviales* son las más móviles del cuerpo y se encuentran entre dos huesos mediante una cavidad articular cerrada por la cápsula articular y llena del líquido sinovial (Tresguerres et al. 2000; Waldron 2009). Su estructura está compuesta, además del hueso, por dos tipos de tejidos: el tejido conectivo periarticular y el cartílago articular (Neuman 1999) (Fig. 2.4).

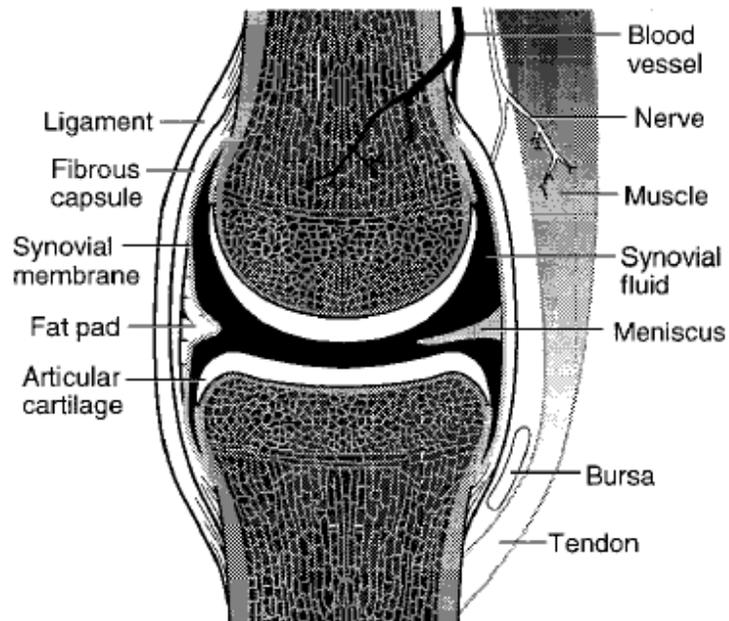


Figura 2.4. Componentes de una articulación sinovial típica (Neuman 1999:140).

El *cartilago articular* reviste las superficies del contacto de los huesos. Tiene un contenido principalmente hialino que cubre los extremos articulares de los huesos y sirve como una superficie lubricada, resistente al desgaste, que reduce la fricción y distribuye uniformemente las fuerzas (Waldron 2009). Su poca vascularización y la reducida habilidad de las células cartilaginosas para multiplicarse luego del crecimiento y formación ósea limitan la capacidad del cartilago maduro de repararse a sí mismo luego de haber sufrido algún daño (Ortner 2003). Tiene un espesor de 1 a 7 mm y la nutrición se obtiene por difusión del líquido dentro de la articulación mediante los condrocitos (Waldron 2009). Si bien está formado por dos tipos de células, los condrocitos y los condroblastos (los cuales tienen funciones similares a los osteocitos y osteoblastos) (Ortner 2003), los primeros son las células más importantes. Se encuentran dispersos dentro de una sustancia sólida densa que contiene principalmente agua, colágeno y glicosaminoglicanos. Estos últimos, unidos a una proteína central que forma una subunidad de proteoglicano, forman una estructura similar a la de las agujas de pino que se extienden desde una rama hacia afuera como "cadenas laterales" en todas direcciones, formando una enorme superficie. Las fibras de colágeno que se adhieren dentro de esta estructura de proteoglicano agregan fuerza al cartilago, dándole una textura semi-firme. Cuando se carga una articulación, el cartilago se deforma

ligeramente permitiendo que resista a la compresión, una función esencial para proteger el hueso subyacente. A medida que la junta se descarga, el agua vuelve a su ubicación original. Una característica notable del cartílago articular es su capacidad para deformarse y reformarse innumerables veces a lo largo de su vida. En definitiva, el cartílago articular sano actúa como un "amortiguador" al disminuir las fuerzas en el hueso adyacente. Una articulación con cartílago de calidad inferior, como las que presentan señales de Enfermedad Degenerativa Articular (en adelante EDA), no puede disipar efectivamente estas grandes presiones. El contenido de agua dentro de la sustancia fundamental del cartílago articular se reduce con la edad avanzada, por lo que el cartílago envejecido puede no ser capaz de disipar eficazmente las fuerzas articulares (Neuman 1999).

El *tejido conjuntivo periarticular* es el hueso inmediatamente debajo del cartílago articular, compuesto principalmente por fibras de colágeno de estructura trenzada que proporciona resistencia y rigidez a todos los tejidos conectivos. La estructura y función de específica de cada tipo de tejido conjuntivo periarticular (Tabla 2.1.) depende de la concentración relativa de sustancias (glicosaminoglicanos, agua, elastina y colágeno) y de la orientación de las fibras.

Componente	Estructura básica	Función general
Ligamento	Tejido conectivo denso; contiene haces de colágeno con poca sustancia fundamental	Fija hueso a hueso; estabiliza, protege y guía el movimiento de las articulaciones
Estructuras "accesorias" del fibrocartilago (por ejemplo, menisco [disco] o labrum)	Contiene características microscópicas del cartílago y del ligamento	Proporciona absorción de impactos y estabilización a las articulaciones
Cápsula fibrosa	Contiene hojas de colágeno, entrelazadas con elastina. La estructura combina fuerza y elasticidad	Proporciona protección al lado interno de la junta; ayuda a estabilizar las articulaciones
Membrana sinovial (y tejidos relacionados)	Líneas de la capa interna de la cápsula; secretan un líquido sinovial viscoso; los sacos de bolsa y las almohadillas de grasa son extensiones de la membrana	Proporciona lubricación y nutrición al cartílago ya otras estructuras articulares; el saco bursal funciona como amortiguador

Tendón	Contiene fibras de colágeno gruesas encajadas en columnas; el tejido es muy rígido y fuerte	Transfiere la fuerza entre el músculo y el hueso
Tejido conectivo intramuscular	Fascia que une las líneas de cada fibra muscular, así como el músculo entero	Proporciona apoyo estructural al músculo; cuando se estira, crea una tensión elástica "pasiva" dentro del músculo

Tabla 2.1. Componentes estructurales y funcionales de tejido conjuntivo periarticular (Neuman 1999:140).

Los movimientos de las articulaciones son de dos tipos, según la naturaleza de la articulación. Pueden permitir rodar, deslizar y girar (o los tres movimientos en conjunto como la articulación glenohumeral) (Fig. 2.5.), desde el estudio del movimiento entre las superficies articulares (artrocinemática); o tirar y empujar, desde el estudio de las fuerzas ejercidas (artrocinética) que se producen por contracción muscular, rigidez natural estirada en el tejido conjuntivo periarticular, fricción y fuentes externas, como la gravedad o resistencia manual aplicada por un médico. El movimiento de las articulaciones y la estabilidad están determinadas por la interacción neta de todas estas fuerzas (Neuman 1999).

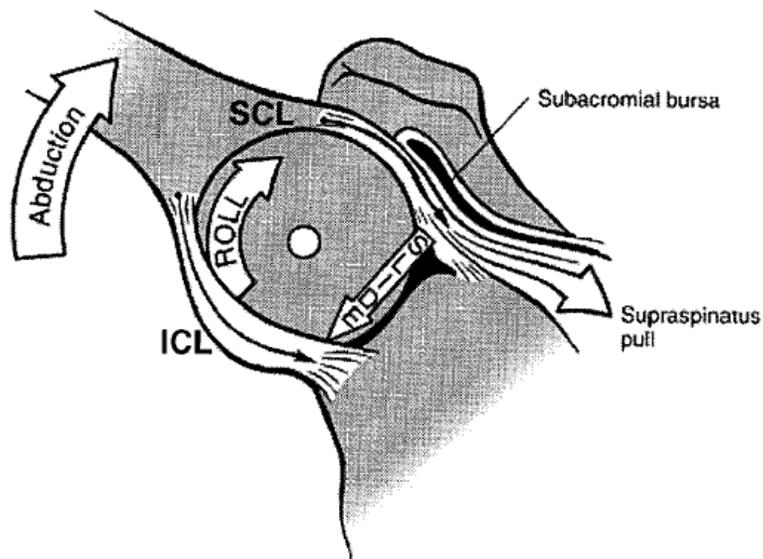


Figura 2.5. Rotación y deslizamiento artrocinemático durante la abducción de la articulación glenohumeral (vista anterior). La cabeza humeral está rodando y deslizando sobre la fosa glenoidea de la escápula. El supraespinoso se muestra contrayendo para dirigir la rotación de la cabeza humeral. El ligamento capsular inferior (ICL por sus siglas en inglés) se muestra apoyando la cabeza del húmero. Los tejidos estirados se representan como flechas delgadas y alargadas. SCL (por sus siglas en inglés) significa ligamento capsular superior (Neuman 1999:143).

Las fuerzas pueden producir una traslación de un hueso (es decir, movimiento en una línea más o menos recta) y/o una rotación del hueso alrededor de la articulación a partir de un brazo de momento o palanca, es decir, fuerza que actúa a cierta distancia perpendicular del eje de rotación de la articulación (Neuman 1999).

Las articulaciones sinoviales, las más flexibles y móviles, transmiten fuerzas a través de las extremidades y proporcionan un punto de giro para el movimiento (Neuman 1999). Hay cinco tipos de movimientos específicos de la articulación sinovial: deslizamiento, angulares, rotación, circunducción y movimientos especiales (Tresguerres et al. 2000):

1. Deslizamiento: hacia adelante, atrás y los lados (i.e. carpo, tarso, apófisis articulares de las vértebras).
2. Angulares: aumentan y disminuyen el ángulo entre los dos huesos (i.e. articulaciones de codo, dedos, rodilla, cadera, tobillo). Pueden ser de flexión (disminución del ángulo), extensión (aumento del ángulo), abducción (aleja el hueso de la línea media) y aducción (acerca el hueso a la línea media).
3. Rotación: movimiento del hueso alrededor de su propio eje (i.e. articulación del atlas con el axis).
4. Movimientos especiales: de inversión y eversión (planta del pie hacia dentro y hacia afuera por articulación del tobillo), protracción y retracción (de la mandíbula u hombros hacia adelante y hacia atrás), supinación-pronación (rotación hacia arriba o hacia debajo de la palma de la mano por articulación radio-cubital) y diducción (oposición del pulgar a los demás dedos de la mano que permite formar una pinza con el pulgar y otros dedos).

Los mismos se representan a continuación con un criterio de clasificación según la forma de las superficies articulares, pero que responden en gran parte a los movimientos artrocinéticos descritos (Fig. 2.6.).

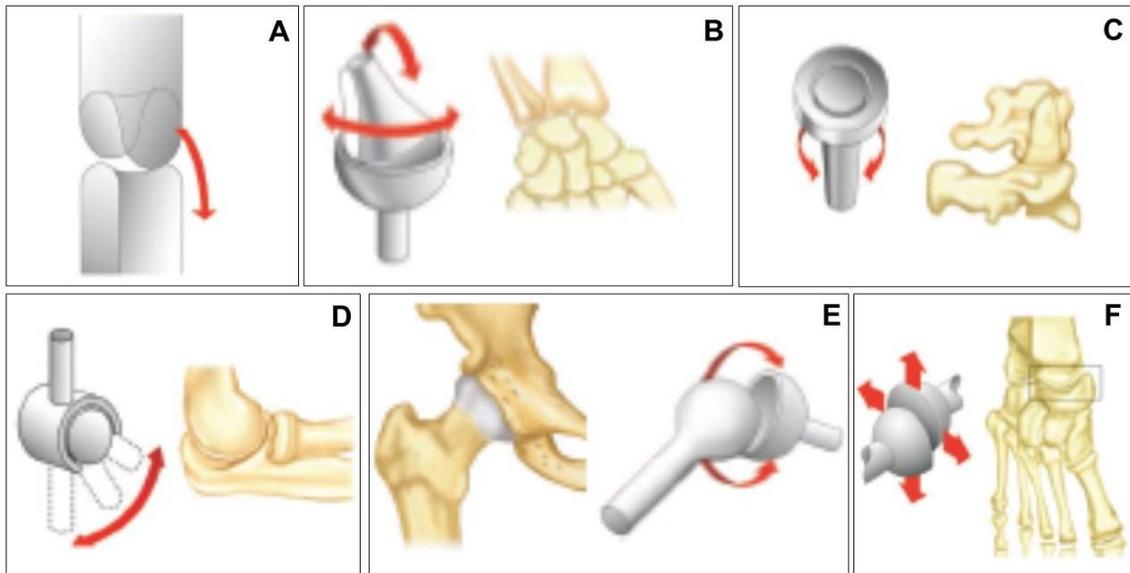


Figura 2.6. Tipos de articulaciones según las formas de las superficies (Arquetipo Grupo Editorial 2006:51). Referencias: A (*silla de montar*), dos superficies que encajan, realizando movimientos de rotación, flexión y separación (abducción) (e.g. articulación del pulgar con un hueso del carpo); B (*condílea*), dos superficies en forma cóncava y convexas alargadas que se acoplan, realizando movimientos de flexo-extensión y abducción-aducción (e.g. articulación de las epífisis distales del radio y el cúbito que permite girar la palma de la mano hacia abajo); C (*articulación trocoide*), superficie en forma de cilindro que encaja en un anillo osteofibroso, realizando movimientos de rotación o mono axial (e.g. articulación de la vértebra axial con el atlas); D (*articulación troclear*), dos articulaciones que entran en contacto en forma de polea realizando movimientos de flexión y extensión (e.g. el codo); E (enartrosis), cabeza esférica que se introduce en una concavidad, realizando todos los movimientos y con gran amplitud (e.g. articulación de la cadera -cabeza femoral y acetábulo de la hemipelvis); F (*arthrodia*), superficies planas que realizan pequeños movimientos de deslizamiento (e.g. articulación carpometacarpiana).

2.2. Estudios biomecánicos en la bioarqueología: el estrés funcional desde el enfoque biocultural y la bioarqueología social

Los conocimientos biomecánicos generados desde el siglo XVI en el mundo occidental fueron paulatinamente volcados al estudio de restos óseos humanos a lo largo del siglo XX (en el ámbito forense, medicinal y arqueológico) (Niño 2005; Molleson 2007; Gomez Mejía 2012). Pero su integración en la producción del conocimiento sobre las sociedades humanas del pasado comienza a definirse en el marco de la bioarqueología, disciplina que estudia el componente biológico humano del registro arqueológico tomando los

restos óseos, dentales y momificados como fuente de información para analizar dinámicas bioculturales (Larsen 1997). Jane Buikstra fue quién, a fines de la década de 1970, acuña por primera vez el término bioarqueología para referirse a la investigación temática e integrativa del estudio de restos humanos en su contexto (Buikstra 1991 en Tiesler 2006). Desde entonces, la característica multidisciplinar de la bioarqueología encuentra en la biomecánica un medio para inferir dinámicas bioculturales.

El conjunto de modificaciones de huesos y dientes que brindan información sobre las demandas mecánicas ejercidas por un individuo a lo largo de su vida ha sido conocido en la bioarqueología como *Marcadores de Estrés Ocupacional* desde la década de 1980 (Hawkey y Merbs 1995; Galtés *et al.* 2007; Molleson 2007; Jurmain *et al.* 2012). Sin embargo, el término incluye una adscripción etiológica directa (la ocupación) que resulta incorrecta si se considera la multiplicidad de causas que influyen en la expresión morfológica y morfométrica de los huesos (i.e. Jurmain *et al.* 2012; Weiss y Jurmain 2007; Villote y Knüsel 2013). Por otro lado, la carga etimológica del término *ocupación*, asociado a conducta específica (o actividad), supone un mismo y único trabajo ejecutado durante toda su vida (ignorando si se trata de una actividad de índole habitual o excepcional) (Acosta 2012). Por ende, la terminología deja al margen la enorme variabilidad de la conducta humana que requiere ser caracterizada en términos de duración (tiempo total de exposición), frecuencia (número de repeticiones por unidad de tiempo) y sobrecarga mecánica (que implica definir la intensidad), componentes que pueden variar a lo largo de la vida de una persona e incluso durante la realización de una misma tarea (Jurmain *et al.* 2012). Por todas estas razones, en la presente Tesis se utiliza el término *Estrés Funcional* y no *Marcadores de Estrés Ocupacional*.

El término *estrés* en la bioarqueología fue un concepto clave que incorporó la *perspectiva biocultural* desde la década de 1980 para comprender y explicar los factores que inciden en las modificaciones esqueléticas de las poblaciones del pasado (Zuckerman y Armelagos 2011). El principio fundamental es que el esqueleto humano, como sistema abierto, dinámico, histórico y adaptativo (Huss-Ashmore *et al.* 1982), es susceptible de ser modificado en su morfología como respuesta a diferentes presiones o estímulos del contexto socio ambiental, conocidas como “estresores” (Luna 2006). El estrés es definido como cualquier disrupción o alteración fisiológica medible en un organismo, ocasionado por la incidencia sobre él de cualquier perturbación del ambiente (Goodman *et al.* 1984,

1988; Goodman y Martin 2002). En este proceso intervienen tres factores: las limitaciones ambientales, los sistemas culturales (que funcionan como amortiguadores a dichas limitaciones) y la resistencia del organismo (individuos y poblaciones humanas) (Goodman et al. 1988; Goodman y Armelagos 1989; Goodman y Martin 2002). Ante cambios en algunos de estos tres factores, el cuerpo humano responde intentando mantener un estado de homeostasis corporal. En el registro bioantropológico, dicha respuesta se traduce en modificaciones del tejido óseo (Larsen 1997). El estrés y adaptación son conceptos que están ligados: mientras el segundo se focaliza en las consecuencias adaptativas o positivas, es decir, en el mantenimiento de un estado estable de homeostasis corporal, el estrés revela los costos o límites de esa adaptación (Luna 2006).

De los diversos tipos de estrés, el funcional (también denominado estrés físico o mecánico) resulta ser uno de los más abordados dentro de las investigaciones bioarqueológicas. Hace alusión a respuestas fisiológicas del cuerpo humano ante demandas mecánicas. El estrés funcional puede ser causado principalmente por tres factores: episodios traumáticos puntuales, movimientos muy repetitivos (estereotipados y rápidos) y esfuerzos intensos (aplicación de fuerzas) con su variante de soporte de cargas y/o posturas realizadas durante largos períodos de tiempo y de forma rutinaria (Kuorinka y Forcier 1995 en Casas Flores 1997).

Pero ¿cómo se ubica al estrés funcional dentro del modelo biocultural? La propuesta original del modelo partió de la crítica hacia enfoques individualizantes u osteobiográfico que dominaba el estudio de restos óseos humanos de contextos arqueológicos hasta mediados del siglo XX. Influenciado por la arqueología procesual y la teoría de los sistemas de la década de 1960, el modelo biocultural se centró en estudiar los restos humanos en perspectiva poblacional a partir de una interacción simultánea de tres sistemas: social, cultural y físico (Goodman y Armelagos 1985; Goodman et al. 1988). Esta propuesta ha sido revisada y actualizada por Goodman y Martin (2002), quienes agregaron algunos elementos y una jerarquización de los sistemas (Fig. 2.7.).

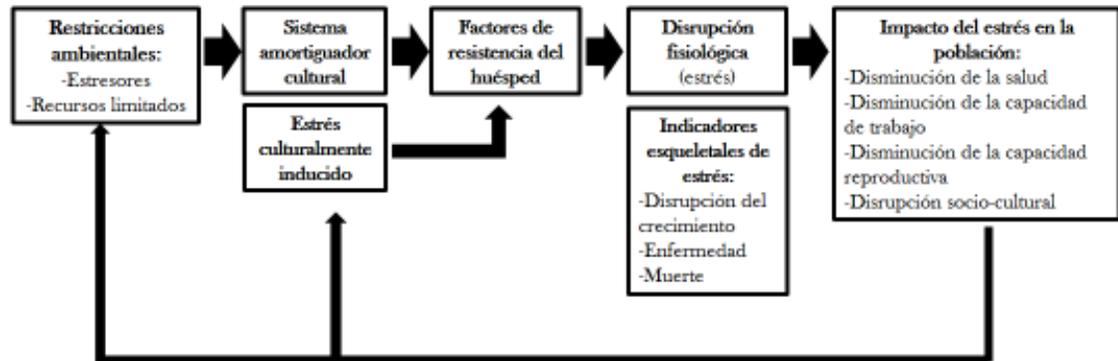


Figura 2.7. Modelo de estrés del enfoque biocultural. Traducido del original (Goodman y Martin 2002:17).

El modelo de evaluación de estrés del enfoque biocultural comienza afirmando que las restricciones ambientales a la adaptación son los primeros factores que inciden. Estos suelen ser divididos entre los recursos limitados y los factores de estrés. Los recursos más importantes son aquellos básicos para la vida (comida, agua, refugio), mientras que los estresores son factores relacionados con las condiciones climáticas extremas (clima, agentes patógenos, depredadores, etc.) (Goodman y Martin 2002). En este sentido, el ambiente estaría generando una línea de base que potencia o limita la manifestación del estrés funcional. Por ejemplo, un individuo que realiza movimientos corporales en el marco de una actividad agrícola (i.e. remoción de suelo para prepararlo antes de la siembra) con un estado de anemia (estrés metabólico-nutricional) y expuesto a bajas temperaturas, podría sufrir una respuesta fisiológica en las superficies óseas articulares o entesiales diferentes a las de un individuo adecuadamente alimentado y sin exposición a temperaturas extremas.

La cultura, segundo factor de influencia en el modelo biocultural, media en el proceso de extracción de recursos entre una población y el ambiente (a través de sus sistemas tecnológicos, sociales e ideológicos), resultando generalmente eficaz en la amortiguación de las limitaciones ambientales, aunque puede ser un factor de estrés por sí mismo (Goodman y Martin 2002; Zuckerman y Armelagos 2011). Las actividades físicas de los miembros de una sociedad también están mediadas por la cultura. Esto se traduce en la consideración sobre qué tipos de recursos son más valorados para extraer, de qué forma se los extrae, produce o altera y quiénes realizan esa extracción y/o producción según el sistema ideológico-político (quienes más recursos y poder de mando tienen vs. quienes no) y/o sexual (hombres vs. mujeres) (i.e. Agarwal y Glencross 2011; Jurmain et al. 2012; Perréard Lopreno et al. 2013).

Retomando el modelo de Goodman y Armelagos (2005), las restricciones ambientales amortiguadas o no por el sistema cultural, junto con los factores estresantes culturales recién producidos, llegan a los miembros individuales de la población. A partir de ese momento, la adaptación depende del nivel de resistencia que tenga el huésped, una función vinculada a la genética, al desarrollo y al estado fisiológico del momento. Si un factor de estrés es persistente y peligroso para la vida de un grupo poblacional a través de milenios, podría desarrollarse una resistencia genética (i.e. malaria). Aunque en general, factores de estrés persistentes no llevan a los humanos a desarrollar una solución genética, sino que suelen sobrecargar los sistemas fisiológicos y de desarrollo que resultan en una disminución de la salud y el estado nutricional, que generalmente se reduce aún más por la exposición a nuevos factores de estrés. Las personas que tienen una mala nutrición, por ejemplo, son menos resistentes a las enfermedades infecciosas, y la enfermedad infecciosa disminuye aún más el estado nutricional (Goodman y Martin 2002).

En definitiva, si interpretamos los indicadores biológicos de estrés funcional no sólo podemos detectar diferentes patrones generales del uso del cuerpo sino también dar cuenta de elementos propios de la cultura de una sociedad. Esto va en consonancia con lo que afirman varios autores respecto de que el estrés funcional permite la reconstrucción de los estilos de vida de poblaciones del pasado en temas diversos como cambios culturales o estrategias de subsistencia, uso de herramientas, actividades específicas o habituales, división de tareas y exigencias físicas diferenciales entre grupos de pertenencia (sexo, edad, grupo social y/o económico), estratificación social y discapacidad (Galtés *et al.* 2007; Molleson 2007; Meyer *et al.* 2011; Santos *et al.* 2011; Jurmain *et al.* 2012).

Pero el estudio del estrés funcional también puede ser complementado con una mirada que pone énfasis en las asimetrías sociales (tanto socioeconómicas como sexuales). En este sentido, y de forma paralela al desarrollo del enfoque biocultural, se fue incrementando la participación de algunos bioarqueólogos latinoamericanos e ibéricos en el análisis con bases epistemológicas ancladas en el materialismo histórico de la mano de la denominada Arqueología Social (Castro *et al.* 1996, 1998, 2002; Castro 2010), dando origen a la *bioarqueología social* (Fregeiro Morador 2005; Tiesler 2006;

González Ramírez y Sáez Sepúlveda 2011). Esta aproximación teórica parte de la crítica hacia el enfoque biocultural por la mirada excesivamente adaptacionista, la cual reduce a la cultura como causa probable y ambigua de la modelización biológica, enfatizando aspectos que sirven a la adaptación de forma tal que se silencian las diferencias sexuales y se justifican las disimetrías sociales (González Ramírez y Sáez Sepúlveda 2011), con dificultades para detectar relaciones de explotación (de orden socio-económico y de sexos).

Más allá de las particularidades de las diferentes corrientes que existen dentro de la bioarqueología social (Fregeiro Morador 2005; González Ramírez y Sáez Sepúlveda 2011), para el presente trabajo comprendemos que el modelo biocultural podría ser la base sobre la que se complementa la bioarqueología social de base materialista histórica (Tiesler 2006), sin necesidad de plantear incompatibilidades (para una síntesis de ambas tendencias de la bioarqueología social, consultar Giannotti 2017). Se parte de la premisa que toda acción humana es una práctica orientada a la producción de la vida social, la cual es entendida a partir de la Teoría de la Producción de la Vida Social (Castro et al. 1996, 1998). Esta sostiene que toda sociedad se reproduce en diferentes ámbitos productivos: por un lado, la producción y el mantenimiento de los sujetos que la componen, y por otro, la producción y el mantenimiento de objetos. Estas esferas productivas presentan características propias y específicas que se extienden también al consumo, uso, beneficio, disfrute y/o padecimiento de los resultados del trabajo social (Castro Martínez 2010).

En relación a los cuerpos, mujeres y hombres en cuanto sujetos sociales sexuados, son contemplados como dos condiciones independientes, puesto que la producción de cuerpos constituye siempre un factor determinante de la vida social y sólo está vinculada a la capacidad de las mujeres para gestar otro cuerpo en el propio y relacionarse con él, empleando tiempo y energía para ello. Las mujeres crean o producen mujeres y hombres (quienes serán los realizadores y/o destinatarios del trabajo humano). Esa producción va acompañada del mantenimiento o cuidado, es decir, el conjunto de actividades orientadas a brindar necesidades básicas de índole objetiva que hace al bienestar físico (preparación de alimentos, vestimenta, limpieza, protección contra las inclemencias del tiempo, cuidado del hogar, tratamientos terapéuticos) y necesidades de índole subjetivas (afectos, relaciones interpersonales, sentimientos, atenciones, que ayudará a cada

individuo a mantener una seguridad psicológica y emocional sobre sí mismo y respecto del medio que les rodea) (García 2007). De esto se desprende que las prácticas sociales son el resultado de la relación entre estas tres condiciones objetivas de toda vida social: mujeres, hombres y objetos. Por ello, la producción de la vida social se basa en la producción de objetos tanto como en la de los cuerpos de sujetos sociales sexuados y en el mantenimiento de ambos, objetos y sujetos (Castro Martínez et al. 2002).

La producción y el mantenimiento de objetos hace alusión a aquellos destinados tanto al ámbito de las producciones como al de uso (o consumo/disfrute) individual. Los objetos destinados a la producción pueden ser el objeto de trabajo (materia base) o herramientas y estructuras (medios). En el primer caso, se trata de objetos que se emplean en los procesos de trabajo para la transformación de la materia (el suelo, una roca, arcillas, un árbol, un edificio en proceso de construcción), mientras que en el segundo caso se trata de los medios empleados para trabajar con ese objeto (un pico, un martillo, una sierra, un carro, andamios, caballos). La producción y mantenimiento de objetos destinados al uso, consumo o disfrute (productos finales del esfuerzo del trabajo) están destinados al consumo/disfrute individual, ya sean alimentos u otros objetos, que benefician a los sujetos y son indicadores de la calidad de vida de las mujeres y hombres de una sociedad (Castro Martínez et al. 2006).

La producción y el mantenimiento del cuerpo, entendido como el *sostenimiento y cuidado de cada uno de los miembros de una comunidad*, se aplica fundamentalmente a los miembros infantiles y aquellos incapaces de cuidar de sí mismos (temporal o permanentemente) por razones de edad y/o enfermedad (Picazo 1997). Una condición fisiológica adversa como una discapacidad laboral evidenciada en algún indicador de estrés funcional, es entendida como un fenómeno social y colectivo. La superación de dicho estado (e.g. curación de una lesión traumática de tipo accidental) no es considerada aquí una superación únicamente biológica sino también social, donde independiente de si existió o no una intervención terapéutica en su cura, un conjunto de cuidados para su mantenimiento permitió la recuperación (Fregerio Morador 2005).

En ese contexto, el trabajo es entendido como toda actividad orientada a la obtención, transformación y/o mantenimiento de las condiciones materiales y sociales. Este amplio concepto lleva a afirmar que sin trabajo no existe sociedad. El trabajo se analiza en dos

grandes ámbitos de la actividad social real: los trabajos económicos (actividades de transformación de las condiciones materiales del mundo físico) y los trabajos político-ideológicos (tareas de gestión de la producción material, de organización de los colectivos de hombres y/o mujeres y de justificación o cuestionamiento de la realidad social, mediante imposición, coerción, consenso o mediación) (Castro Martínez 2010). Así, el trabajo se transforma en el motor de la interacción social, donde la forma que adopta está condicionada por la posición que ocupa dentro de la división del trabajo social y doméstico, en la producción y reproducción (Tiesler 2006). El individuo se convierte en algo fenoménico y singular de la realidad colectiva, en la cual sus manifestaciones son una instancia analítica directa para entender la trama coercitiva de la sociedad como sistema social (Bate 1996 en Tiesler 2006). Aunque vale aclarar que no siempre las diferencias sexuales de (en este caso) los indicadores de distintas actividades laborales son sinónimo de relaciones sociales perjudiciales de dominio, coerción, subordinación y explotación entre sexos, a menos que las actividades realizadas por las mujeres dejen de ser consideradas trabajos socialmente necesarios o de relevancia, transformándose el proceso en disimetría social (Castro Martínez 2010). Este último es un aspecto de alta complejidad y múltiples aristas, motivo por el cual generalmente es difícil de evaluar en casos arqueológicos.

De esta forma, el estrés funcional se vuelve un indicador que permite interpretar dos dimensiones: por un lado, el uso del cuerpo en la producción y mantenimiento de objetos sin correr el riesgo de excluir (por sesgos propios del investigador o de las fuentes de información histórica, etnohistórica o etnográfica contextual) actividades que no están configuradas como propias de un tipo de trabajo en una sociedad compleja como la colonial (i.e. preparación de alimentos en el ámbito doméstico), y por otro lado, el mantenimiento de los cuerpos en torno a interpretaciones específicas derivadas de estrés funcional (i.e. el cuidado de una persona ante una discapacidad física por una fractura).

Este andamiaje teórico fue empleado previamente para evaluar el estado de salud de las poblaciones coloniales mendocinas (Mansegosa 2015; Giannotti 2017), con la particularidad que en esta oportunidad se hace foco en un aspecto específico del estado de salud o estilo de vida, como lo son los indicadores de estrés funcional. El marco teórico empleado en este trabajo posibilita realizar inferencias biológicas, sociales e

históricas partiendo desde la perspectiva biocultural (instancia de aproximación epistemológica previa necesaria) y se complementa con las relaciones sociales de producción de la bioarqueología social. Esta aproximación implica entender a los indicadores de estrés funcional no solo como reflejos de la actividad física sino también como los de toda tarea encaminada a la producción y reproducción social de cuerpos y objetos. Las desigualdades, tanto socioeconómicas como sexuales, serían el centro en el cual convergen ambas posturas: el impacto de la actividad física cotidiana va a estar condicionado por las necesidades de conseguir recursos estratégicos (e.g. alimentos, agua potable, medicina, tierra, educación y movilidad social) y las restricciones que el ambiente presenta (Goodman y Armelagos 1985; Goodman et al. 1988; Armelagos 2003, 2008; Zuckerman y Armelagos 2011). Dentro del sistema cultural, es la forma en que se organiza el trabajo (organización socioeconómica) y sus consecuencias corporales (plasmadas en los huesos) los componentes analíticos que permiten interpretar la actividad física cotidiana para detectar la existencia o no de la explotación, es decir, de las relaciones asimétricas en la participación de la producción y reproducción de la vida social (Castro Martínez et al. 2002; Castro Martínez y Escoriza Mateu 2006). El objetivo último sería, entonces, interpretar las distribuciones de los indicadores de estrés funcional por sexo y procedencia socioeconómica, desde esta perspectiva.

2.3. Potencialidades y limitaciones de los estudios de estrés funcional

Desde un punto de vista biomecánico, las principales dificultades del manejo de estos posibles indicadores residen en la complejidad de los componentes del esfuerzo en cuanto a direcciones y magnitudes de las fuerzas aplicadas, así como en la valoración de la aportación de los tejidos blandos, ligamentos y tendones en la disipación de fuerzas y en el soporte de los esfuerzos (Casas Flores 1997). Desde el punto de vista interpretativo, las principales limitaciones están dadas por tres grandes dimensiones: la biológica de las poblaciones estudiadas (i.e. sexo, edad, enfermedades, genética), las características de las muestras bioarqueológicas y la metodología de análisis. Los estudios de estrés funcional ofrecen herramientas teóricas y analíticas para aproximarnos al conocimiento de las actividades físicas realizadas por las sociedades del pasado. Sin embargo, las investigaciones de los últimos 25 años han hecho un fuerte hincapié en que durante las diferentes etapas de investigación (selección de la muestra, abordaje metodológico del análisis, inferencias y posteriores interpretaciones), debe

tenerse presente una serie de recaudos referidos a las características de la muestra estudiada, la metodología analítica, el conocimiento del contexto arqueológico y biocultural y la complejidad del comportamiento biomecánico del cuerpo humano. Los aspectos más importantes referidos a esta problemática pueden ser sintetizados en algunos breves párrafos.

En primer lugar, las muestras deben estar cuidadosamente estratificadas y ser analizadas desde el punto de vista estadístico, considerando la multiplicidad de variables que afectan las interpretaciones (edad, sexo, presencia de patologías, masa corporal y, de ser posible, influencias genéticas) y que deben ser controladas para asegurar el arribo a conclusiones confiables (Robb 1998; Jurmain et al. 2012).

En segundo lugar, se debe considerar el estado de preservación de las muestras. La relación entre la preservación de los restos óseos y la acción de agentes postdeposicionales involucra un proceso complejo y de causas interactuantes que involucran factores tanto físicos como químicos e intrínsecos como extrínsecos, que repercuten en los resultados de los análisis y las consecuentes inferencias del registro bioarqueológico (Luna et al. 2012; Waldron 1994).

En tercer lugar, el conocer la complejidad funcional y biomecánica de los movimientos corporales, así como también la participación de diversos músculos en cada movimiento hace casi imposible conocer con certeza las actividades específicas realizadas por cada individuo (Jurmain et al. 2012; Perréard Lopreno et al. 2013). Es importante percibir al cuerpo humano como un organismo armónico que entrelaza sus regiones anatómicas para producir movimientos. Por ejemplo, un mismo músculo está involucrado con diversas actividades, por lo que no es posible simplemente equipararlo con un movimiento o tarea específica. Por lo tanto, sus resultados no deben evaluarse únicamente considerando la lateralidad, tipo de articulación y/o elemento óseo (Jurmain et al. 2012; Krenzer 2006). Además, existe una multiplicidad de causas en el cambio óseo que lleva a evitar la relación directa causa y efecto con la ocupación ya que las mismas o similares condiciones pueden ser causadas por otros factores (i.e. patologías) (Stirland 1998; Molleson 2007; Meyer et al. 2011; Jurmain et al. 2012). En este sentido, parece sumamente pertinente la reflexión de Kennedy (1998), quien sostiene que “...ya no puede atribuir una modificación específica de hueso o tejido dental a un solo patrón

de actividad en el contexto de investigaciones bioarqueológicas. Más bien, es el patrón general de estrés lo que mejor describe las actividades habituales en las que un individuo puede haber participado en la vida. En algunos casos, nuestro diagnóstico debe limitarse a afirmar que un individuo había participado en algún tipo de trabajo extenuante y, en el mejor de los casos, podemos aislar marcadores de estrés habitual en ciertas regiones anatómicas para poder sugerir una gama de prácticas culturales que pudieron haber producido dichas modificaciones con referencia a registros arqueológicos o históricos...” (Kennedy 1998:308, traducción del texto original).

En cuarto lugar, los movimientos involucrados en las actividades realizadas por las sociedades del pasado presentan muchas particularidades que impiden ser universalizadas. Las ocupaciones están pautadas socialmente y varían en tiempo y espacio entre los grupos humanos. Esto lleva a que dentro de un mismo conjunto de personas pudo haberse realizado una misma actividad de diferentes maneras (Jurmain *et al.* 2012; Perréard Lopreno *et al.* 2013).

En quinto lugar, se hace necesario diferenciar entre actividad habitual o excepcional. La influencia de los episodios de comportamiento excepcional o agudo (lesiones traumáticas) implica una caracterización de la actividad en términos de duración (tiempo total de exposición), la frecuencia (número de repeticiones por unidad de tiempo) y la sobrecarga mecánica. Esto requiere considerar otros factores tales como la intensidad, edad de inicio y las demandas posturales (Meyer *et al.* 2011; Jurmain *et al.* 2012; Wescott *et al.* 2014).

En sexto lugar, algunos indicadores pueden resultar ambiguos desde el punto de vista biomecánico. El ejemplo más evidente (aunque no el único) son los cambios entésicos. Las respuestas de las entesis pueden ser muy variadas ante diferentes tipos de tensiones mecánicas y estar influenciadas por la masa corporal, la edad, los niveles hormonales, los precursores genéticos, la madurez esquelética y las tasas de contracción muscular, entre otros (i.e. Weiss 2007; Schlecht 2012).

Finalmente, la subjetividad del observador en el relevamiento macroscópico de variables cualitativas podría introducir errores externos en los datos obtenidos y, de esa manera, generar interpretaciones no adecuadas (i.e. Villotte y Perréard Lopreno 2012).

Todos estos recaudos fueron considerados al momento del diseño metodológico del análisis, procesamiento de los resultados e interpretaciones realizadas a lo largo de esta Tesis.

CAPITULO 3: ANTECEDENTES

3.1. La biomecánica y su aplicación a los estudios bioarqueológicos.

El término *biomecánica* fue adoptado en la década 1970 para definir a la ciencia que combina el área de la mecánica con el área de la biología, especialmente para el estudio de aspectos anatómicos y funcionales del cuerpo humano como movimientos corporales (Niño 2005). Actualmente, la biomecánica es aplicada en tres grandes áreas: médica, deportiva y ocupacional. En el campo médico, se analiza el aparato locomotor para detectar patologías, controlar su evolución y determinar secuelas funcionales, así como también para el diseño de prótesis, implantes e instrumental médico. En el campo deportivo, contribuye a la optimización del rendimiento del atleta favoreciendo técnicas de entrenamientos y elementos utilizados en las prácticas deportivas. En el campo ocupacional, se analiza la relación mecánica del cuerpo humano en el entorno laboral, mejorando las condiciones de salud y trabajo mediante la adaptación del puesto de trabajo a las capacidades de las personas, relacionado estrechamente con la ergonomía. Es a partir de estos campos que en los últimos años se ha generado un enorme cúmulo de información que permitió generar conocimiento básico para su aplicación a otras áreas, donde la antropología biológica y la bioarqueología (entre otras) se vio beneficiada (Niño 2005; Molleson 2007; Leondes 2009).

La biomecánica tiene sus orígenes en el mundo occidental desde el siglo XV, con la figura de Leonardo Da Vinci. Bernardino Ramazzini (1633-1714), médico italiano considerado el padre de la medicina laboral, fue el primero en establecer la relación entre la ocupación de los individuos y la aparición de ciertas enfermedades. De esta forma, las investigaciones médicas vinculadas con la salud durante la revolución industrial comienzan a generalizarse e incorporarse como objeto científico de estudio. Un ejemplo de ello es el trabajo de Thackrah sobre medicina industrial, publicado en 1831, donde estudia las deformaciones de la cintura pélvica y la columna vertebral de las tejedoras inglesas. Los anatomistas de fines del siglo XIX se interesaron en la relación de irregularidades del esqueleto con distintos hábitos de vida, estableciendo los criterios para diferenciar las alteraciones inducidas por la actividad física de aquellas modificaciones realizadas por otros factores. Así, médicos, anatomistas y antropólogos físicos avanzaron en estudios de las modificaciones óseas influenciadas por la actividad

física sin conexión entre ellos. En el área de antropología física se destacan los primeros trabajos de Paul Broca (1824-1880) en Europa y Alec Hrdlička (1869-1943) en América; aunque será Lawrence Angel en la década de 1960 quien propuso una serie de criterios para obtener información más precisa en este tipo de estudios relacionando los diferentes índices diafisiarios, osteoartrosis y facetas accesorias por determinadas actividades (lanzamiento de atlatl y molienda de granos) (Kennedy 1998; Capasso *et al.* 1999; Niño 2005; Molleson 2007).

En la década de 1980, los estudios perdieron el énfasis meramente descriptivo y pasaron a una etapa analítica deductiva, fundamentalmente a partir de los trabajos de Kennedy y Merbs (Peterson y Hawkey 1998). Así, por veinte años (o más), se observó un desarrollo y optimismo que caracterizó al nuevo periodo que tiene como hito la publicación de Kennedy (1989) titulada *Skeletal markers of occupational stress*, y de Capasso, Kennedy y Wiczak (1999), titulada *Atlas of Occupational Markers on Human Remains*. Ambos trabajos se encuadran en un periodo en el cual el foco estaba puesto en la descripción de distintos marcadores asociados a las funciones anatómicas y la actividad física relacionada. El término *occupational stress markers*, o marcador de estrés ocupacional, fue entendido de esta forma como un conjunto de modificaciones que se producen en las superficies (interna y externa) de huesos y dientes, capaces de informar acerca de las demandas mecánicas ejercidas sobre el individuo a lo largo de su vida (Hawkey y Merbs 1995; Galtés *et al.* 2007; Molleson 2007). El periodo de optimismo respecto a esta línea de análisis tiene un punto de inflexión en el simposio *Activity patterns and Musculoskeletal Stress Markers: an integrative approach to Bioarchaeological questions*, organizado por Jane Peterson y Diane Hawkey, en el marco de la 66ª Reunión Anual de la Asociación Americana de Antropólogos Físicos (*Annual Meeting of the American Journal of Physical Anthropology*), Saint Louis, Missouri (1997). Trabajos posteriores reflejaron los cuestionamientos de la asociación lineal y directa entre la actividad física del pasado y las modificaciones óseas y dentales ya que se observó un intenso esfuerzo por sistematizar información clínica y medicinal actual en la explicación de las etiologías de los indicadores biológicos, como así también se desarrollaron propuestas teóricas y metodológicas de relevamiento y análisis de datos (i.e. Kennedy 1998; Robb 1998; Stirland 1998; Weiss 2003; Villote 2006).

Este esfuerzo por identificar indicadores de actividad física en restos óseos y dentales se ha transformado en la búsqueda de una especie de "Santo Grial" de todo un subcampo de la osteología humana (Jurmain *et al.* 2012). Pero a diferencia de la anterior etapa, en los últimos 15 años los bioarqueólogos y paleopatólogos están desarrollando investigaciones con estrategias metodológicas, técnicas y analíticas que incorporan conocimiento de otros campos científicos como la medicina laboral y deportiva y la antropología biológica, entre otros (Weiss y Jurmain 2007; Jurmain *et al.* 2012; Villote y Knüsel 2013). Discusiones en torno a la relación entre la etiología y las definiciones terminológicas de muchos de estos *marcadores* (cambio entésicos vs. marcadores musculo-esqueléticos o osteoartritis vs. enfermedad degenerativa articular) son un ejemplo de este cambio de paradigma (Weiss y Jurmain 2007; Santos *et al.* 2011; Jurmain *et al.* 2012; Villote y Knüsel 2012; Villote *et al.* 2016).

3.1.1. Estrés funcional en muestras históricas-coloniales de América

El análisis de estrés funcional en América se fue integrado a los estudios bioarqueológicos en las últimas cuatro décadas. Desde sus orígenes estuvo centrada en el estudio de poblaciones prehispánicas, mientras que su aplicación a muestras procedentes de contextos de poblaciones históricas es notoriamente más escasa y reciente. En los siguientes párrafos se presentarán algunos trabajos sobre muestras bioarqueológicas contextualizadas durante el contacto y dominio del Imperio Español en sus colonias americanas.

Los primeros estudios en esta línea de análisis fueron desarrollados en muestras procedentes de sitios arqueológicos del sur de Estados Unidos, de los que se destaca la misión cristiana de Guana (Georgia) y Pecos Pueblo (New México). Ruff y Larsen (2001) analizaron muestras bioarqueológicas de población correspondiente a la etnia Guana, grupo evangelizado a partir de una misión cristiana en el marco de la conquista española de la región de La Florida (siglos XVII-XVIII), con la finalidad de reconstruir patrones de movilidad y otras características de comportamiento. Tras analizar la sección diafisaria transversal en 168 fémures y 189 húmeros, los autores detectaron una reducción en la robusticidad femoral general y la fuerza de flexión anteroposterior y medio lateral del vástago medio en relación a las poblaciones nativas prehispánicas. Pero en el periodo de contacto, los grupos indígenas aumentaron ligeramente la fuerza femoral y humeral

de los hombres, reflejando un aumento general en la carga de trabajo, así como posibles aumentos en la masa corporal relativa en condiciones de misión. En las mujeres, en cambio, la fuerza de flexión anteroposterior y medio lateral del fémur continuó disminuyendo en las mujeres del período de contacto. Los autores concluyeron que algunos hombres se volvieron menos móviles y otros aumentaron su movilidad (por la mayor desviación estándar), mientras que las mujeres en general se volvieron menos móviles. Estas observaciones fueron consistentes con la evidencia histórica del viaje forzado a larga distancia de algunos hombres de la misión como parte del sistema de trabajo de repartimiento español (Ruff y Larsen 2001:16-17).

Los grupos nativos de Pecos Pueblo (New México) fueron una sociedad agrícola sedentaria (1200-1838 años d.C.), bajo el control del Imperio Español desde 1598. Los análisis de estrés funcional se emplearon para evaluar el impacto de la colonización en los estilos de vida de los grupos indígenas a partir de la comparación de muestras pre/postcontacto. Para ello se relevaron indicadores de movilidad a partir de la sección diafisaria transversal (fémur y tibia) (Ruff y Hayes 1983) y cambios entésicos en miembros superiores (Chapman 1997). El análisis en 119 individuos reflejó que los miembros inferiores de Pecos reflejan diáfisis menos cilíndricas (fémur platimérico), en comparación a muestras humanas modernas y primates, lo que estaría asociado con fuerzas de tensión y compresión por una elevada movilidad (Ruff y Hayes 1983). En miembros superiores, los individuos del periodo colonial (n=76) reflejaron un incremento de prevalencias e intensidades en relación al periodo precontacto (n=109). Estas diferencias se registraron principalmente con el aumento del deltoides y trapecio en los hombres del periodo colonial; en las mujeres, los flexores y extensores de la muñeca y las manos, junto con los supinadores fueron los músculos más empleados en ambos periodos, pero cuya diferencia entre sexos disminuye en el periodo colonial. Estas tendencias fueron interpretadas como una intensificación de las actividades laborales como consecuencia de la conquista española, tal como se registró históricamente en algunas labores concretas (agricultura del maíz, la curtiembre de pieles, la manufactura textil y el empleo de indios como mano de obra). El autor plantea un hipotético aumento en la producción y el procesamiento de maíz, así como un aumento el uso de los brazos para la carga objetos (principalmente entre los hombres) (Chapman 1997).

En la Iglesia San Joaquín de Bacalar (Quintana Roo, México) se recuperaron entierros secundarios adscriptos temporalmente al siglo XIX (fines del periodo colonial y comienzos del republicano). Sobre el relevamiento de 946 elementos óseos se calculó un número mínimo de 736 individuos subadultos (n=346) y adultos (n=390). En el marco de análisis general, detectaron 12 elementos afectados con procesos degenerativos en vértebras cervicales (n=5) y en falanges de pie y mano (=3), una fractura *antemortem* en clavícula y cambios entésicos (n=3) en tarsos y metatarsos, sin especificar entesis. Estos resultados en relación a indicadores de salud y nutrición fueron interpretados con condiciones de vida precarias para grupos de la población más desprotegida y pobre en contextos portuarios y rurales (Ortega 2008:142-145).

En la ciudad de Mérida (México), el análisis de 23 individuos (10 adultos y 12 subadultos) inhumados en sectores próximos al altar de la Catedral de dicha ciudad (siglos XVI y XVII) reflejó una actividad física menos demandante. Se identificó osteoartrosis (no especificada) en una mujer de edad avanzada e índices diafisiarios promediados para el húmero (euribráquico), mérico (mesomérico), pliastrico (débil) y cnémico (mesocnémicos). En relación con perfil de mortalidad, rasgos de afinidad biológica e indicadores de salud-nutrición, los autores concluyen que se trata de un camposanto próximo al altar (fenómeno pocas veces registrado) de grupos indígenas locales con estilos de vida adversos (Tiesler *et al.* 2003).

En Brasil, Suby *et al.* (2011) estudiaron una muestra proveniente del grupo étnico *Tenetebara*, indígenas agricultores que vivía en bosques tropicales al nordeste del país (estado de Maranhão) y que entraron en contacto con misiones jesuíticas y portuguesas en el siglo XVII. A partir del análisis de la sección transversal de tibias, los autores detectaron valores más altos de flexión y torsión en hombres que en mujeres, interpretado como mayor demanda mecánica en las extremidades inferiores en coincidencia con la distribución de trabajos pesados (horticultura, explotación del bosque nativo, recolección y caza regular). Estos resultados fueron discutidos con un análisis previo sobre el hueso trabecular del radio y calcáneo en la misma muestra, donde no se detectó diferencias entre los sexos referido a la actividad en miembros inferiores (Braz *et al.* 2005 en Suby *et al.* 2011). Entre las diferencias de estrés funcional, los autores plantean la existencia de algunos patrones de actividad particulares como flexión localizada y cargas torsionales en las tibias (Suby *et al.* 2011).

En Ecuador, Ubelaker y Newson (2002) realizaron un análisis comparativo de estilo de vida en muestras procedentes de la costa y tierras altas de distintos periodos cronológicos. La muestra de individuos prehispánicos (6.300 años a.C. a 1.500 años d.C.) es de 492 individuos, y la muestra del periodo hispánico (1.500 años d.C. a mediados siglo XIX), de 233 individuos. Los indicadores funcionales estudiados, lesiones traumáticas y EDA en muestras hispánicas de la iglesia San Francisco y Santo Domingo (ambas en Quito) fueron presentados como prevalencias generales (Ubelaker y Newson 2002: 368). Allí se observa un aumento de EDA en poblaciones nativas poscontacto (94,6%) (inhumadas en el atrio), aunque los individuos americanos-europeos (inhumados en el interior de las iglesias) tenían también una elevada prevalencia (79,8 a 89,8%). Los traumas, mostraron una tendencia opuesta, siendo más afectado los europeos (59,8 a 75%) que los nativos (58,8%), aspecto que fue interpretado por el reducido tamaño muestral de los primeros. Estas tendencias, en relación a indicadores de estrés metabólico y nutricional, fueron plateadas por los autores como un deterioro general de las condiciones de vida y salud a partir de la introducción de la agricultura y, posteriormente, la conquista española (Ubelaker y Newson 2002).

En la costa norte de Perú, Klaus *et al.* (2009) evaluó la variación de los estilos de vida entre periodos precontacto (900-1536 d.C.) y poscontacto (1536-1750 d.C.) en la población indígena Mochica del Valle de Lambayeque, a partir del relevamiento de enfermedad degenerativa articular. En periodos colonial, los individuos adultos de ambos sexos (n=139) presentan diferencias estadísticamente significativas en relación al periodo precontacto (n=113) para los sistemas articulares del hombro (de 37% a 60%), del codo (de 40% a 68%), de la muñeca (de 11% a 41%) y de la rodilla (de 22% a 62%). Este incremento se observó en ambos sexos, pero fue significativamente mayor entre los hombres. En el caso de las mujeres, el aumento de los niveles de estrés funcional del periodo prehispánico al colonial fue interpretado por el nuevo rol que ellas adoptaron como trabajadoras activas. Los usos conductuales inferidos fueron actividades diversas vinculadas al comercio, transporte de cargas pesadas, pastoreo, agricultura (e.g. algodón) y manufactura textil. De esta forma, los autores concluyen que el incremento en los patrones de prevalencia refleja la intensificación económica regional del periodo y el impacto que tuvo la conquista española en Perú con el aumento de una vida físicamente más extenuante (Klaus *et al.* 2009).

En el norte de Chile, Silva-Pinto *et al.* (2017) analizó una muestra bioarqueológica de la iglesia de Huaviña (valle de Tarapacá) correspondiente al periodo Colonial y Republicano (siglos XVIII y XIX). Registraron los indicadores de estrés funcional en el grupo de adultos de los entierros primarios (n=16/94) y secundarios (n=23/79). En los primeros, la población adulta presentaba enfermedades articulares degenerativas en el 56,2%, siendo la columna vertebral en la zona toraco-lumbar la más afectada. También identificaron un individuo con elevada prevalencia y severidad de patologías degenerativas (hipercifosis de la columna, anquilosis en la mano y en las vértebras toraco-lumbares, proliferaciones severas en las articulaciones apendiculares) asociada a alguna enfermedad reumática. En los individuos adultos de entierros secundarios, la evidencia de procesos degenerativos ascendió al 19,6 % de las vértebras (osteofitos con distinto grado de severidad), al 7,5% de los huesos largos y al 13,3% de los coxales. Además, registraron patologías traumáticas (1,1%) e infecciosas (0,5%) en huesos largos; la pelvis presentaba lesiones traumáticas (3,1%) y huellas de parto (3,1%). Los resultados fueron asociados al proceso de transformación y adaptación social debido a la imposición de nuevos modos de vida impuestos por la colonización española, donde los trabajos de gran esfuerzo físico afectaron principalmente a los adultos para la carga de peso y el trabajo altamente demandante en ambos sexos (Silva-Pinto *et al.* 2017).

3.1.2. Estrés funcional en muestras históricas de la República Argentina

Los estudios de estrés funcional en Argentina se iniciaron en la década de 1980. La mayoría de los trabajos se concentraron en muestras de contextos prehispánicos (Holoceno tardío) de todas las regiones geográficas del país, experimentando un gran desarrollo en los últimos veinte años para la mayoría de las regiones, como ser Patagonia (Pearson y Millones 2005; Suby 2007; L' Heureux y Barberena 2008; Suby *et al.* 2008; Kozameh *et al.* 2010a, 2010b; Santiago *et al.* 2011; Flensburg *et al.* 2011; Flensburg 2012; Lotto y Béguelin 2014; Zuñiga *et al.* 2018), Pampa (Luna 2008; Ammann *et al.* 2010; Diana 2010; Prates 2010; Scabuzzo 2010, 2012, 2013), Sierras Centrales (Fabra *et al.* 2012; Salega y Fabra 2013; Salega 2016; Salega y Fabra 2017), Centro Oeste (Durán *et al.* 2012; Giardina *et al.* 2015; Peralta 2015, 2017; Mansegosa *et al.* 2017; Suby y Novellino 2017), Noroeste (Baffi *et al.* 1996; Merlo *et al.* 2005; Seldes 2006; Seldes y Ortiz 2009; Miranda 2010; Arrieta y Mendonça 2011; Ratto *et al.* 2014, 2016) y

Nordeste (Curreti 2005; Mazza 2015). La mayoría de las muestras corresponden a sociedades cazadoras-recolectoras, con excepción de las del Noroeste, que eran agroalfareras. Los indicadores de estrés funcional más relevados fueron la enfermedad degenerativa articular (en articulaciones anfiartrodiales y diartrodiales, junto a los nódulos de Schmorl), las propiedades métricas externas de huesos largos (a partir de distintos tipos de índices antropométricos) y la geometría seccional de la estructura interna de huesos largos. Estudios más recientes, en el marco de tesis de grado y posgrado, han incorporado el relevamiento de cambios entesiales desde una perspectiva más integral (incluyendo una mayor cantidad de entesis y en relación a otros indicadores) (i.e. Scabuzzo 2010; Peralta 2015; Curreti 2005) y con metodologías nuevas (i.e. Mazza 2015; Salega 2016). Las patologías traumáticas han sido un indicador de estrés funcional escasamente analizado, generalmente relevados en el marco de estudios bioarqueológicos generales (i.e. Cornero et al. 2008; L' Heureux y Barberena 2008). Los marcadores posturales se han relevado en algunos análisis, principalmente en el marco de estudios de cambios entesiales y procesos degenerativos articulares (i.e. Curreti 2005; Scabuzzo 2010; Salega 2016). En términos generales, estos trabajos recurrieron a los indicadores de estrés funcional con la finalidad de verificar diferencias en las demandas mecánicas entre los grupos de sexo y edad, evaluar cambios espaciales y temporales en el uso del cuerpo y contrastar hipótesis enunciadas a partir del análisis de fuentes arqueológicas o etnográficas (Scabuzzo 2010).

Los estudios en poblaciones históricas, en cambio, contrastan por el menor volumen de trabajos y la desigual distribución geográfica ya que se concentran la región del centro-este y la patagonía. A partir del periodo cronológico-cultural de la cual proceden las muestras bioarqueológicas, se pueden agrupar los trabajos en tres: periodo colonial (siglos XVI- principios XIX), periodo republicano-moderno (siglo XIX) y periodo contemporáneo (siglo XX). En el periodo colonial se estudiaron diferentes tipos de poblaciones y contextos. Por un lado, están los trabajos del periodo de contacto europeo-indígena sobre grupos nativos (Novellino *et al* 2003; Suby 2014) y españoles (Suby *et al.* 2009; Suby *et al.* 2011). Por otro lado, se encuentran los estudios funcionales en poblaciones urbanas coloniales de distinta ascendencia biológica en el sitio Área Fundacional (Mendoza) (Chiavazza 2005; Mansegosa y Chiavazza 2010; Giannotti 2016; Mansegosa y Giannotti 2017), cuyos antecedentes serán desarrollados en el siguiente apartado.

Para poblaciones indígena del periodo de contacto en el centro oeste del país, Novellino *et al.* (2003) analizó 19 individuos exhumados de un cementerio indígena de los siglos XV-XVIII d.C. en Cápiz Alto (Departamento de San Carlos, Mendoza), en el marco de un estudio bioarqueológico general. El análisis de los adultos (37% de la muestra) detectó enfermedad degenerativa articular (osteofitos marginales, porosidad y anquilosamiento en vértebras lumbares), aplastamiento de cuerpos vertebrales cervicales y cambios entésicos en el húmero de dos mujeres; en dos hombres se registró fusión sacro-coxal y enfermedad degenerativa articular (osteofitos y anquilosamiento en las lumbares) y fusión del atlas con la base craneal. La actividad inferida de los indicadores (molienda, actividad textil y soporte de peso en la cabeza) reflejó continuidad en las prácticas cotidianas previas a la conquista, no así otros indicadores de dieta y salud que reflejaron cambios de diferente tipo en las condiciones de vida de estos grupos (Novellino *et al.* 2003).

En la Patagonia Austral, los estudios de estrés funcional en poblaciones europeas y nativas durante los primeros contactos son más recientes. Las excavaciones en Valle de las Fuentes (Santa Cruz) permitieron descubrir el primer asentamiento europeo de la región llamado *Nombre de Jesús*, fundado en 1584 por Pedro Sarmiento de Gamboa para controlar el ingreso al Estrecho de Magallanes (actual cabo Vírgenes) por parte del Imperio Español. Los análisis bioarqueológico sobre cinco individuos adultos (cuatro masculinos y un femenino), reflejaron demandas biomecánicas asociadas a procesos degenerativos articulares, principalmente de la única mujer en la columna (con nódulos de Schmorl en la torácica inferior y lumbar) y escápula derecha, reducción de altura de cuerpos vertebrales y una fractura costal. Estos resultados, sumado a la evidencia de malnutrición reflejada por los indicadores de estrés metabólico, responden a la situación vivida por sus habitantes ya que las fuentes históricas indican duras condiciones de vida caracterizada por desnutrición y hambre (causa del fracaso de la expedición) (Suby *et al.* 2009). En la misma región (Santa Cruz y Tierra del Fuego), Suby (2014) se propuso discutir la relación causal de los nódulos de Schmorl a partir de un análisis comparativo de muestras (n=22) de dos periodos y poblaciones con estilos de vida distintos: grupos cazadores-recolectores del Holoceno Tardío (n=11) y europeos del periodo de contacto hispano-indígena (n=11). Los resultados mostraron una disminución de prevalencias de las lesiones con el tiempo que fue interpretada con cambios en estilos de vida, con

actividades físicas de menor grado de estrés mecánico sobre la columna vertebral en la muestra más tardía (Suby 2014). Finalmente, se evaluó la distribución de indicadores de salud bioarqueológicos y paleopatológicos en 12 individuos (ocho adultos y cuatro subadultos) procedentes de siete sitios arqueológicos de la margen norte del canal Beagle (Tierra del Fuego) y que corresponden tanto al periodo de precontacto europeo (ca 1.500 a 600 años AP) como al inmediatamente posterior. Los dos individuos de momentos históricos (un masculino y un femenino) mostraron desarrollos de lesiones articulares en elementos de los miembros superiores y de las regiones dorsal y lumbar de la columna vertebral, uno de ellos con espondilólisis en la porción lumbar. Los autores concluyen que la mayor severidad de los procesos degenerativos articulares en estos individuos en relación a los anteriores refleja situaciones de mayor estrés del sistema músculo-esquelético asociado a cambios en los patrones de actividad física luego de la llegada europea (Suby 2014).

Para el periodo republicano, las investigaciones adoptaron una perspectiva poblacional (Moreno Estefanel *et al.* 2018) y osteobiográfica (Mansegosa *et al.* 2012; Serna *et al.* 2017). En la región patagónica austral, Moreno Estefanel *et al.* (2018) evaluaron el estrés funcional de la columna en poblaciones Selknam inhumadas en la Misión Salesiana “La Candelaria” (Tierra del Fuego), establecimiento religioso de fines del siglo XIX y principios del XX. Los resultados reflejaron un aumento considerable en la prevalencia de nódulos de Schmorl y osteofitos del cuerpo vertebral en comparación muestras de la región en grupos prehispánicos y del periodo de contacto, interpretando un incremento de la demanda física entre los Selknam como consecuencia de cambios en los estilos de vida (Moreno Estefanel *et al.* 2018). En el Cementerio Municipal de la capital de Mendoza, Mansegosa *et al.* (2012) analizaron cinco individuos exhumados de dos sepulturas en el marco de un pedido de repatriación del gobierno de la provincia de San Luis sobre los restos de Don José Santos Ortiz y miembros de su familia (ca. 1.835-1.880 años d.C.). En términos generales, dos individuos (femeninos mayores de 50 años) presentaron procesos degenerativos de grado leve a moderado en la mayoría de los elementos (50%) con alta afectación de la columna (anquilosamiento de dos vértebras torácicas y nódulos de Schmorl en una vértebra lumbar) y fracturas *antemortem* en el tórax de uno de ellos (costillas); dos individuos (masculinos adultos medios) tienen menor prevalencia de EDA (entre el 25% y 28% de los elementos), y uno de ellos presentó fracturas múltiples *perimortem* en el cráneo y antebrazo (radio-cúbito)

compatible con su causa de muerte. Los indicadores de estrés metabólico nutricional, estrés funcional, patologías específicas (e.g. espina bífida), en combinación con la información de fuentes documentales, permitieron identificar los individuos y caracterizar las condiciones de salud y dieta, como así también documentar un caso de violencia interpersonal (Mansegosa *et al.* 2012). Otro estudio osteobiográfico del periodo involucró a dos individuos inhumados en conjunto en el sitio Chimpay (Río Negro) de fines del siglo XIX (Serna *et al.* 2017); ambos individuos (un hombre y una mujer) estaban acompañados de abundante ajuar funerario de origen europeo e indígena, lo que les permitió a los autores interpretar cierta jerarquía y detectar la ostentación de un cargo militar en el ejército argentino. Los indicadores relevados (enfermedad degenerativa articular, indicadores posturales, cambios entésicos y nódulos de Schmorl), le permitieron postular hipótesis sobre usos generales del cuerpo, de los cuales destacaron la actividad a caballo desarrollada por el hombre adulto joven, mientras que la mujer adulta media pudo haber realizado actividades asociadas a la molienda e hilado (Serna *et al.* 2017).

En el periodo contemporáneo los estudios de estrés funcional están circunscriptos a muestras provenientes de la Colección Osteológica Lambre (Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires), la cual se caracteriza por tener la mayor serie esquelética documentada individualmente del país (382 esqueletos) a partir de los registros del Cementerio Municipal La Plata, institución de donde provienen los restos (Plischuk 2012; Plischuk *et al.* 2018). Estos trabajos tienen en común la discusión sobre el rol de la etiología en los procesos degenerativos articulares y eventos traumáticos de la muestra (n=100), brindando aportes al conocimiento de poblaciones modernas como así también a los estudios bioarqueológicos y paleopatológicos (Plischuk 2012). En este sentido, los análisis de EDA reflejaron una alta prevalencia en el 81% de los individuos (con por lo menos una articulación axial o apendicular comprometida) y una correlación positiva y progresiva entre la edad de los individuos y la cantidad de áreas articulares afectadas; aunque no observaron relaciones con la masa corporal de los individuos ni diferencias significativas entre los sexos (Plischuk y Salceda 2011). En lo que respecta a los nódulos de Schmorl, la prevalencia hallada (27 %) se encontró dentro de los rangos amplios y variados para otras poblaciones. La principal conclusión a la que arribaron los autores, en base a la ausencia de diferencias significativas entre sexos, como así también de correlación entre la cantidad de lesiones y la edad, es que el estrés mecánico como

etiología de estas lesiones tienen validez si es acompañado de otros indicadores funcionales (Plischuk *et al.* 2018).

3.2. Antecedentes del estudio de estrés funcional en el sitio Área Fundacional (Ciudad de Mendoza).

Los primeros análisis de indicadores de estrés funcional se desarrollaron en el marco de estudios bioarqueológicos generales sobre entierros primarios y secundarios de los puntos arqueológicos Ruinas Jesuíticas de San Francisco (Chiavazza 2005) y La Caridad (Mansegosa y Chiavazza 2010), análisis que posteriormente integró muestras de entierros primarios de ambos templos para reconstruir condiciones de salud y variación morfológica (Mansegosa 2015) desde el modelo arqueológico propuesto por Chiavazza (2008, 2010) (ver capítulo 4). En los tres trabajos, el relevamiento de indicadores óseos que reflejen demandas biomecánicas se caracterizó por ser asistemáticas y/o con énfasis en proceso degenerativos, traumas *antemortem* y nódulos de Schmorl.

En el punto arqueológico Ruinas Jesuíticas de San Francisco, templo construido por la Compañía de Jesús y posteriormente ocupado por la orden de San Agustín, se realizó el primer estudio bioarqueológico en 51 entierros primarios y entierros secundarios (6.532 huesos) correspondientes a un número mínimo de 43 individuos (Chiavazza 2005). Los análisis en entierros primarios en 39 individuos adultos (76,5% de los entierros primarios) registró traumas en cuatro individuos (de las que se menciona sólo dos *probables* incisiones en el brazo sin fracturas *antemortem*, dislocaciones o modificaciones culturales); lesiones degenerativas articulares en el 9,8% (n=4) de los individuos (en la columna, en mano, costillas y tibia) y patologías en la columna vertebral (4,9% de lesiones de nódulos de Schmorl principalmente en lumbares, 15,8% de vértebras con osteofitos en las tres porciones de columna, y 11,2% de vértebras con proliferación ósea en entesis de los arcos vertebrales). Los individuos más afectados fueron los adultos medios masculinos (Chiavazza 2005:65). Los indicadores empleados para evaluar la distribución entre sectores de entierro y periodos fueron principalmente aquellos correspondiente al estrés metabólico-nutricional, dieta y salud oral, mientras que el estrés funcional fue agrupado en una amplia categoría definida como *patologías*. En términos generales, el autor observa que los entierros del interior del templo del siglo XVII presentan menos cantidad de patologías y mejor salud bucal que los del exterior

del mismo periodo. Por el contrario, en los entierros de siglo XVIII-XIX (con desbalance de la muestra por ser más abundantes los entierros del interior) ambos sectores presentaban indicadores de estrés metabólico y nutricional, siendo mayor en el interior en relación al periodo anterior. El autor interpreta esto en los procesos de empeoramiento en las condiciones de salud en la ciudad desde el siglo XVIII; simultáneamente, el intento de los familiares del difunto por inhumar a alguien con malas condiciones de salud y baja inversión artefactual es entendido como un individuo de un sector que está iniciando la construcción de su estatus dentro de la sociedad (Chiavazza 2005:137). Mansegosa (2015), quien analizó en su Tesis doctoral los entierros primarios de los mismos puntos arqueológicos, pero incluyendo individuos exhumados en excavaciones posteriores (entre el año 2005 y 2012), registró que el 16,21% (n=6/37) de los adultos presentaba algún tipo de lesión traumática. Hombres y mujeres están afectados por igual con lesiones en la columna vertebral mediante nódulos de Schmorl y hernias discales (cinco individuos) y una escápula con osteocondritis disecante (todos en adultos medio y mayores). En cuanto a la distribución de estos individuos, los del exterior presentan más lesiones traumáticas (4/12= 33,33%) que los del interior (2/25= 8%), de los cuales dos del exterior son del período Colonial Temprano y el resto del Medio-tardío, tendencia que fue interpretada por Mansegosa (2015) en la misma línea de Chiavazza (2005).

En el punto arqueológicos La Caridad, templo construido por la orden de San Agustín en el siglo XVIII y ocupado posteriormente por la Hermandad de la Caridad (principios siglo XIX), Mansegosa y Chiavazza (2010) analizaron entierros primarios (n=4) y secundarios (NMI=18). Relevaron dos fracturas *antemortem* (costilla y radio derecho) en adultos. Los casos con EDA corresponden al 35,33% de la muestra total, registrándose una prevalencia similar en los articulados (33,85%) y desarticulados (35,71%), siendo los elementos más afectados la escápula, el peroné, el húmero, las vértebras, el fémur y tibia (entre un 60% al 44,44%), seguido de la pelvis, los huesos de la mano, el radio, los huesos del pie y el cúbito (entre un 22,22% y un 42,85%) y sólo tres vértebras presentaron nódulo de Schmorl (una lumbar y dos torácicas). Estos resultados fueron interpretados como escasa frecuencia de accidentes en el desarrollo de las actividades cotidianas y/o baja violencia física interpersonal; al mismo tiempo, las tareas impuestas para el desarrollo de una economía extractiva y las tareas vinculadas al crecimiento urbano implicaron esfuerzos biomecánicos que impactaron en la salud de las

poblaciones, registrado en los procesos degenerativos de las articulaciones. Sin embargo, no se pudo evaluar la distribución de los indicadores entre sexo y grupos de edad específicos en adultos por las características de los entierros secundarios que prevalecieron en la muestra. Los análisis en el mismo punto arqueológico, con el incremento del tamaño de la muestra de entierros primarios, Mansegosa (2015) registró lesiones traumáticas en el 54,54% (n=12/22), de los cuales cuatro son mujeres y siete hombres. Entre las lesiones más frecuentes se hallaron cinco individuos con nódulos de Schmorl y hernias de disco en la columna vertebral, cinco con fracturas en falanges de las manos, tres con fracturas *antemortem* en costillas y uno con osteocondritis disecante en un omóplato. Todos los individuos de entierros primarios provienen del mismo sector de entierro (interior que, en este caso, corresponde a sectores socioeconómicos de bajos recursos) (ver capítulo 4) y del mismo periodo (Colonial-Medio Tardío) (Mansegosa 2015).

Recientemente, los trabajos se enfocaron de forma más específica en el estrés funcional a partir de sistemas de registro sistemático con un conjunto variado de indicadores desde una perspectiva osteobiográfica en el PA Santo Domingo (Giannotti 2016) o de demandas biomecánicas en la columna desde un análisis poblacional de los PA La Caridad y Ruinas Jusuíticas de San Francisco (Mansegosa y Giannotti 2017).

En el punto arqueológico Santo Domingo, correspondiente a una iglesia construida por la Orden de Santo Domingo (1.598-1.861 años d.C.), Giannotti (2016) analizó indicadores de estrés funcional (denominado por el autor como *Marcadores de Estrés Ocupacional*) en dos esqueletos (adultos medios, uno masculino de ancestría europea y otro femenino de ancestría europea o africana) exhumados durante el año 2007. A partir desde una perspectiva osteobiográfica, se analizaron cambios entesiales, enfermedad degenerativa articular, índices diafisarios externos de huesos largos, marcadores posturales, patrón de desgaste dental y fracturas *antemortem*. Al mismo tiempo, se estimó la masa corporal para evaluar su potencial aplicación en futuros trabajos. Ambos presentaban cambios entésicos y procesos degenerativos articulares con prevalencias e intensidades diferentes (mayor demanda biomecánica de los brazos del hombre y de la columna de la mujer), lo cual fue discutido en base al comportamiento biomecánico general del uso del cuerpo. No se identificó asimetría en los índices diafisarios externos de esqueleto apendicular y se relevaron marcadores posturales en el individuo masculino

a partir de una faceta extra accesoria en la cara externa del calcáneo izquierdo y de la torsión femoral derecha, lo que fue interpretado como consecuencia de la ejecución de actividades rutinarias en una posición específica (sentado y/o cuclillas) que comprometió de esa manera a los miembros inferiores.

Finalmente, Mansegosa y Giannotti (2017) analizaron las prevalencias de los nódulos de Schmorl en 52 esqueletos adultos de Ruinas Jesuíticas de San Francisco y La Caridad para discutir la relación con procesos degenerativos articulares (osteofitos) según sexo, edad, sectores socioeconómicos y periodos cronológicos. La elevada frecuencia identificada (21,1%) no estaba relacionada con la edad, como si lo hizo la prevalencia de osteofitos (los cuales se incrementaban a medida que aumentaba la edad de los individuos). En relación al sexo, se observó un mayor grado de estrés mecánico sobre la columna vertebral en los individuos masculinos, y al compararse las muestras por sector de entierro, la mayor prevalencia de individuos y de vértebras con lesiones se registró en el exterior de RSF (25% de los individuos) y LC (35,3%), es decir entre los sectores de menores recursos socio-económicos, frente a los sectores de mayores recursos (interior RSF) con un 8,7%, tendencias que fueron interpretadas como respondiendo a un mayor compromiso físico de los sectores más pobres de la sociedad. Al comparar las tasas de afectación entre periodos, se observa un incremento a lo largo del tiempo, con un 6,7% de individuos afectados en el Colonial Temprano frente al 27% del Colonial Medio-Tardío, fenómeno interpretado en función de la intensificación de las actividades físicas realizadas en el marco de la transición experimentada por la sociedad mendocina del siglo XVII al XVIII. Entre los sexos, sectores de entierro y periodos, se detectaron variaciones en las prevalencias de las diferentes porciones de la columna, lo cual sugiere patrones de usos generales del cuerpo distintos que deben ser interpretados en función de la información histórica (Mansegosa y Giannotti 2017).

Todos los antecedentes del sitio reflejan, desde la perspectiva bioarqueológica, la existencia de diferencias en las demandas biomecánicas entre hombres y mujeres, como así también entre sectores socioeconómicos y periodos (Chiavazza 2005; Mansegosa y Chiavazza 2010; Mansegosa 2015; Giannotti 2016; Mansegosa y Giannotti 2017).

CAPÍTULO 4: EL SITIO ÁREA FUNDACIONAL Y LAS COLECCIONES BIOARQUEOLÓGICAS

4.1. Caracterización ambiental del área de estudio

La ciudad de Mendoza fue fundada en el oasis norte del actual territorio provincial, comprendido entre la cuenca de los ríos Mendoza y Tunuyán (Prieto et al. 2008), conocida históricamente como *Valle de Huentota* (o *Huentata*) (Prieto 2000 [1983]). Desde el punto de vista geomorfológico, se trata de un área de depresión en forma de cubeta a 720 m.s.n.m. (POMT 2019) que vincula la región montañosa y la llanura (Mikkan 2011) que no ha variado en los últimos siglos. Sin embargo, el marco ambiental durante el periodo colonial (siglos XVI-XIX) era diferente al actual en términos de condiciones climáticas, recursos hídricos y disponibilidad biótica (flora y fauna) (i.e. Abraham y Prieto 1981; Prieto y Willoud 1986; Prieto y Abraham 1994; Prieto 2000 [1983]; Prieto y Chiavazza 2005; Hernández 2009-2010).

Hacia el oeste de la ciudad se ubica la región montañosa, conocida como Cordillera de los Andes. Está orientada de norte a sur y se constituye por tres unidades: la Cordillera Principal, que es estrecha y la de mayor altitud de las tres unidades (el Aconcagua presenta 6.959 m.s.n.m.); la Cordillera Frontal, un macizo antiguo constituido por bloques que no forman cadenas continuas o definidas y cuyas alturas oscilan entre los 6.000 y los 5.000 m.s.n.m.; y la Precordillera, que se extiende entre los 3.400 y 1.500 m.s.n.m., con pampas en altura (cumbres aplanadas, valles, quebradas y altiplanicies) y una vertiente oriental (pampas y quebradas con cursos temporarios y vertientes que la hacen más húmeda) (Mikkan 2011). Precisamente ésta última área presentaba una vegetación caracterizada con ciperáceas (*Cyperaceae*), juncáceas (*Juncaceae*), coironal (*Stipa tenuissima*), arbustos leñosos de menor tamaño (*Adesmia horrida*, *Adesmia pinifolia*, *Adesmia obovata*) y formación de vegas (pastizales en torno a pequeñas áreas inundadas). La fauna en el pasado estaba dominada por el guanaco (*Lama guanicoe*) y el ñandú (*Rhea pennata*), particularmente en las pampas de altura, seguidos de chinchillones (*Lagidium viscacia*), tucu-tucu (*Ctenomys latro*), cuises (*Microcavia australis*) y algunos animales carnívoros, como el puma (*Puma concolor*) (Prieto 2000 [1983]). La precordillera entra en contacto con la planicie en un área de transición geomorfológica denominada piedemonte, superficie de erosión con pendiente hacia el

Este constituida por materiales de sedimentos torrenciales con clastos mal rodados y frecuentes costras salinas que dificultan la infiltración (Mikkan 2011). Tiene una variada diversidad de subunidades que se sintetizan en elevaciones (cerros de poca altura) y cauces generados por fallas tectónicas (surcos y cárcavas de erosión) que brindan vaciamiento hídrico, de los cuales cuatro están actualmente activos entre los que se destaca el Canal Jarillal (al Oeste), el zanjón de los Ciruelos (al Norte), el Canal Frías (al Sur) y el Cacimiento Guaymallén (al Este), siendo éste último el más próximo al sitio (POMT 2019). Al momento del contacto hispano-indígena, el pedemonte presentaba una vegetación propia de la región fitogeográfica de monte, entre las que se destacaba la predominancia de molle (*Schinus fasciculatus*), jarilla (*Larrea sp*), retamo (*Bulnesia retama*), chañar (*Geoffroea decorticans*), coirón (*Festuca gracillima*), atamisque (*Capparis atamisquea*) (Prieto y Willoud 1986; Prieto 1989).

Hacia el Noreste, Este, Sureste y Sur de la ciudad se encuentra la playa o llanura, campo de expansión de los derrames del glacis y conos aluviales que se extiende desde los 800 m.s.n.m. hasta el Río Desaguadero a 49 m.s.n.m. (PMOT 2019), en el límite con la provincia de San Luis. El área de contacto entre el piedemonte y la planicie es precisamente una depresión ligeramente ondulada y con orientación Suroeste-Noreste que, para los siglos XVI-XIX, generaba una confluencia natural del drenaje de las aguas superficiales (cursos naturales) y subterráneas aportadas por la fusión e infiltración de la nieve de la Cordillera de Los Andes (Prieto *et al.* 2012). Esto trajo como consecuencia la formación de lagunas y ciénagas en torno a la ciudad, es decir, un ecosistema propio de ambientes palustres transformándolo en la *dehesa* del núcleo urbano (campos más bajos y húmedos de hiervas para ganado) (Prieto y Wuilloud 1986).

Existieron tres grandes áreas cenagosas en el oasis Norte de Mendoza: la gran ciénaga del Bermejo, la del Plumerillo y la Cañada de Moyano (Prieto *et al.* 2012). De éstas, la Ciénaga de Bermejo (Prieto *et al.* 2008), a una distancia de 2,91 km hacia el Este (actual departamento de Guaymallén, Maipú y Lavalle), y la Ciénaga de Plumerillos, a 1,6 km hacia el norte (actual departamento de Las Heras) (Hernández 2009-2010) eran los complejos lagunares más cercanos a la ciudad para el siglo XVIII (Prieto *et al.* 2008; Hernández 2009-2010). Por ende, la ciudad estaba rodeada de un ecosistema lacustre que ofrecía una amplia diversidad biótica como junquillo (*Narcissus jonquilla*), totora (*Typha*), carrizos (*Phragmites australis*), peces como la trucha criolla (*Percichthys*

trucha) y distintos tipos de bagre (*Diplomystes wied. Cuyanus, Trichomycterus mendozencis, Trichomycterus areolatus*); además de maras (*Dolichotis patagonum*), diversos tipos de patos (*Merganetta armata, Lophonetta specularioides*) y otros animales que habitaban estacionalmente durante los meses más fríos del año (guanacos y ñandúes), recursos utilizados en las estrategias de subsistencia de los grupos nativos durante los últimos 2.000 años AP (Prieto y Chiavazza 2005; Chiavazza 2010) y en el periodo de contacto hispano-indígena (Prieto y Wuilloud 1986; Prieto 2000 [1983]). La disponibilidad de madera y leña durante el periodo colonial estaba dada por vegetación baja (el molle, retamo, chañar, entre otras) de estas áreas lacustres y cursos de agua proveniente de ellas, a los que se suman árboles de mayor tamaño como los sauces (*Salix Humboldtiana*) (en el piedemonte principalmente) y algarrobo (*Prosopis flexuosa*) (en los mismos ambientes lacustres). También existían grandes extensiones de bosques de algarrobo más alejados de la ciudad, como en las márgenes del arroyo Tulumaya hacia el Noreste (en el actual departamento de Lavalle) (Prieto y Wuilloud 1986; Prieto y Chiavazza 2005).

El recurso hídrico del entorno de la ciudad, además de los afluentes naturales en sitios pantanosos y pequeñas cuencas del piedemonte en dirección oeste-este (El Challao, San Isidro, Papagayos, Divisadero Largo y Frías) (PMOT 2019), estuvo aportado por el río Mendoza a través de un curso secundario natural actualmente conocido como canal Cacique Guaymallén. Éste recorría 35 km hacia el norte y atravesaba el valle (Prieto *et al.* 2008). El tramo final de la cuenca experimentó fluctuaciones en su trazado a lo largo de los últimos 2.000 años (Chiavazza 2007), en función del volumen de agua y las nevadas, con cambios aleatorios temporal y espacialmente lo que hacía que en algunos momentos (i.e. en el siglo XVI) desembocara hacia el Este (en el río Desaguadero) y en otros (desde el siglo XIX a la actualidad) hacia el Norte (Prieto 2000 [1983]). Estos cambios durante el periodo estudiado implicaban, en definitiva, mayor desarrollo de ambientes lacustres no ya en zonas de las inmediaciones al casco urbano sino en áreas más alejadas que actualmente son áridas y desertificadas. Por ejemplo, las Lagunas de Guanacache durante el periodo colonial experimentaron una mayor expansión (especialmente desde el siglo XVIII) (Prieto 2000 [1982]). En este contexto ambiental es que se funda, en 1561, la ciudad de Mendoza.

4.2. Ciudad colonial de Mendoza (siglos XV-XIX): contexto histórico y actividades laborales realizadas por los habitantes del norte de Mendoza

La ciudad colonial de Mendoza evolucionó a partir de, por lo menos, dos etapas marcadamente diferentes desde el punto de vista de político-administrativo, social-demográfico y económico: uno denominado colonial temprano (mediados de siglo XVI al XVII) y el otro, colonial medio-tardío (siglos XVIII a principios del XIX).

4.2.1. Colonial temprano (segunda mitad siglo XVI-XVII)

Desde su fundación por Don Pedro del Castillo en el año 1561, Mendoza fue la ciudad cabecera del Corregimiento de Cuyo, unidad administrativa que estaba integrada además por la actual ciudad de San Juan y San Luis. Más allá del Cabildo, órgano institucional de la administración de la ciudad, las principales decisiones eran tomadas desde la Capitanía General de Chile hasta 1776 cuando la ciudad ingresa a otra unidad política administrativa (Virreinato del Río de la Plata) (Comadrán Ruiz 1968; Scalvini 1967; Cueto 1991). De esta forma, los pasos en altura (entre quebradas y pampas) de la Cordillera de los Andes se transformaron en la única vía de comunicación con el Imperio Español, adquiriendo relevancia política-administrativa como también económica (en la actividad comercial) (Martínez Perea 1996).

La sociedad colonial en este periodo estaba integrada por tres grupos marcadamente diferenciados de acuerdo a los criterios biológicos y étnicos de la época¹: los *españoles*, los nativos (*huarpes*) y los *negros*; éste último es un grupo muy reducido en comparación a los dos primeros en los inicios de la urbe (Scalvini 1967; Comadrán Ruiz 1968; Cueto 1991; Prieto 2000 [1983]). Los españoles vivían dentro de la ciudad, mientras que los

¹ La sociedad americana colonial se estructuraba a partir de castas, es decir, grupos de pertenencia biológica-étnica en el que se nacía y moría sin posibilidad de pasar de una categoría a otra. Si bien originariamente existieron tres castas (españoles, indios y negros), con el creciente proceso de mestizaje biológico y transformación de los distintos grupos étnicos empezaron a proliferar categorías para definir grados sutiles de mezclas y entrecruzamientos. De forma tal que se generaron nuevos subgrupos étnicos o castas (que variaba según la región), teniendo su apogeo a fines del siglo XVIII. Esta situación conllevó a que el hijo de una india y un español podía pertenecer a la casta de los españoles si era reconocido como legítimo por su padre; si eso no ocurría, era considerado por la sociedad como mestizo (con un término específico según la región). Incluso muchos mestizos desde el siglo XVIII pagaban para que sus hijos fueran registrados en las actas parroquiales como *blancos*. Por ende, dicho proceso de blanqueamiento de la casta se daba también en función de la capacidad económica de la persona (Lockhart 1990). En esta tesis se emplearán los términos *españoles* (o blancos) para referirse a aquellos nacidos en la península (españoles peninsulares) o hijos de familias españolas nacidos en América (españoles criollos); *indios* (o nativos) para referirse a los *huarpes* (grupo étnico que habitaba en los oasis del norte y centro oeste del actual territorio provincial); *negros* para referirse a aquellos nacidos en África o afrodescendientes en América; y *mestizos* (hijos y descendientes del entrecruzamiento de los tres grupos anteriores). Si bien las categorías son simplificaciones que omiten la diversidad y complejidad del mundo hispanoamericano, son los términos empleados por los historiadores locales, quienes reconocen que el criterio de distinción es biológico, étnico y socioeconómico, variando a lo largo del tiempo (Prieto 2000 [1983]).

nativos que estaban bajo la subordinación de éstos habitaban tanto las tierras cultivables (de la dehesa de la ciudad) como los ámbitos domésticos al servicio de los españoles (Prieto 2000 [1983]). No todos los españoles tenían una misma categoría social, ya que el vecino encomendero (hombre, dueño de propiedades y padre de familia) detentaba la mayor categoría social, seguida del residente, el morador y el forastero o transeúnte (Medina y Bizkaia 2013). La inestabilidad demográfica española en la ciudad caracterizó las primeras décadas: entre 1561 y 1565 tenía 90 vecinos, pero entre 1570 y 1590 desciende a 35. A principios del siglo XVII comienza el aumento progresivo y constante de habitantes españoles (por ejemplo, en 1610 ya vivían 250) (Comadrán Ruiz 1969).

La economía estaba garantizada por una fuerza productiva indígena mediante distintos sistemas de organización del trabajo. La encomienda era la institución que mayor cantidad de indígenas puso a disposición de los españoles para las actividades económicas (i.e. un solo encomendero llegó a tener 900 indígenas, como el caso de Diego de Velazco entre 1563 y 1564) (Prieto 2000 [1983]). Esta era un derecho concedido por merced real a españoles para recibir y cobrar los tributos a los indios que se encomendaren por su vida y la de sus herederos (hasta dos vidas generalmente); como contrapartida, el encomendero debía dar protección, alimento y evangelización (Medina y Bizkaia 2013). En Cuyo, la encomienda es considerada el principal móvil de la fundación de la ciudad ya que le permitió a la Corona hacerse de mano de obra que escaseaba en Chile; la cantidad y las características más pacíficas de los huarpes (reconocido así por los españoles) contrastaba con la resistencia ofrecida por los mapuche para subyugarse (Cueto 1993). Los huarpes fueron encomendados incluso 10 años antes de la fundación de la ciudad (cuando el territorio es conocido por los españoles en 1551) y eran trasladados a Santiago de Chile, donde residían sus encomenderos (a pesar de estar prohibido por las Leyes de Indias). Esta situación comienza a modificarse desde 1561, cuando los encomenderos se ven obligados a residir en Mendoza (Prieto 2000 [1983]). Su apogeo ocurrió en el siglo XVII, cuando los huarpes sirvieron mediante la encomienda en todas las principales actividades económicas: la agricultura, la ganadería, la minería y el comercio.

La agricultura se centraba en las huertas familiares y de la explotación de pequeñas parcelas (chacras y sementeras) para diversos productos. Inicialmente eran los cereales como trigo y cebada, junto a la vid. Luego se fueron incorporando otros como la oliva,

las hortalizas y diversos frutales (Prieto 2000 [1983]). Además de estos productos agrícolas, los españoles introducen fauna como el ganado bovino (*Bos Taurus*), ovino (*Ovis orientalis aries*), caprino (*Capra aegagrus hircus*) y equino (*Equus ferus caballus*); éste último fue un medio de transporte fundamental. La actividad ganadera consistió en el cuidado del ganado bovino, ovino y caprino en los pastizales de la dehesa de la ciudad donde se alimentaba como así también en la precordillera (Prieto y Willoud 1986). Será el engorde de ganado bovino y la venta a Chile una de las actividades económicas más rentadas, utilizando para ello los pastizales de los valles de altura en la cordillera y guiados por arrieros (Scalvini 1967; Comadrán Ruiz 1968; Coria 1988). Los cambios de las condiciones climáticas de este periodo (mayor humedad y temperaturas más bajas) favorecieron la expansión de las pasturas (y con ella, del ganado) en detrimento de los cultivos (proceso agravado por las plagas de langostas y el granizo) (Prieto 2000 [1983]).

La explotación minera inició en la primera mitad del siglo XVII en la precordillera con actividades de cateo, eventual extracción y fundición de minerales (que requería madera para la combustión de los hornos). Las actividades eran ejecutadas por pirquineros, quienes de forma individual o con un reducido número de trabajadores, no poseían los suficientes recursos económicos y técnicos. Algunas órdenes religiosas también explotaron la actividad, como el caso de los jesuitas en las minas de Paramillo (ubicadas en Uspallata, al noroeste de la ciudad), de donde se extraía plata. Esta actividad era realizada principalmente por hombres indígenas, pero el régimen de trabajo llevaba a constantes huidas y el reclamo permanente de los encomenderos por falta de mano de obra (Prieto 2000 [1983]; Cueto 2003; Figueroa 2008).

La construcción de distintos tipos de infraestructura involucraba estructuras domésticas, religiosas y productivas con tres técnicas distintas, mientras que el uso de adobe (barro con elementos orgánicos) mediante moldes de ladrillo o en tapiales de abobe comprimido fue común para construir paredes divisorias de terrenos de chacras y haciendas, casas particulares y edificios religiosos (Prieto 2000 [1983]; Ponte 2008); la quincha (trama de ramas aglutinadas con barro) era generalmente empleada para construcciones menores y perecederas (Premat 2012:58). El Cabildo impulsaba obras públicas tales como tapiales para delimitar caminos y cauces de agua, y construcción y mantenimiento de obras hídricas para canales para riego (Prieto 2000 [1983]; Ponte 2008).

El comercio se transformó en una actividad de la que participaba casi toda la sociedad, en gran parte por la posición geoestratégica de Mendoza. Canalizaba productos de las ciudades del norte (actuales provincias de Tucumán y Santiago del Estero) y este (actuales provincias de Córdoba y Buenos Aires) hacia el oeste a través del paso principal en Uspallata, que comunicada al Reino de Chile. Esta condición de puerto seco, sumado a la base agrícola y sus productos derivados, transformaron a Mendoza en un punto neurálgico a lo largo del siglo XVII. En este esquema, la mano de obra huarpe fue indispensable en la participación en las tropas de carretas para carga y descanso de los bienes y la conducción de los mismos (Prieto 2000 [1983]).

Vinculado al comercio y a los excedentes de materia prima de la agricultura y ganadería, se impulsó la producción de diversas manufacturas. La agricultura generó actividades subsidiarias como la producción de vino, vinagre y aguardiente, con insumos necesarios para la elaboración y traslado (vasijas, tinajas y botijas); además de otros productos como frutas secas (pasas y orejones) y el trabajo en cuero. Este proceso promovió el desarrollo de oficios como la zapatería (con trabajo del cuero), la carpintería y la alfarería, principalmente desde el siglo XVII (Coria 1988; Prieto 2000 [1983]). El entorno lacustre también proveía distintos recursos tales como fibras vegetales de la totora, el carrizo y el junquillo; la arcilla para producción cerámica; madera y leña a partir de la tala y recolección de los bosques de algarrobo y de otras especies del pedemonte (molle, retamo y jarilla) para brindar calor, cocinar arcilla o preparar alimentos (Prieto y Willoud 1986; Prieto 1989; Prieto 2000 [1983]).

Los huarpes también estaban dedicados al servicio personal directo bajo un sistema que funcionaba como extensión del yanaconazgo, continuando una práctica iniciada por el Imperio Inca sobre las mismas poblaciones. Dentro de este sistema de trabajo, los huarpes vivían con los españoles en forma permanente, compartiendo espacios comunes. La mayoría eran mujeres orientadas a tareas domésticas (preparación de alimentos, elaboración de textiles) y otras referidas al mantenimiento y cuidado de la casa del encomendero, aunque también estaban hombres (desde edades muy tempranas) en la participación de mandados o muy diversas tareas (Prieto 2000 [1983]).

Los españoles, una minoría muy reducida que contrastaba con la enorme cantidad de indígenas locales, estaban dedicados fundamentalmente a la función pública y la encomienda, donde la actividad manual era escasa o nula. Situación diferente en aquellos españoles que se involucraban al servicio militar, donde los vecinos encomenderos eran jefes y los moradores de la ciudad, soldados. Si bien muchas veces se trataba sólo de títulos nobiliarios, la actividad bélica será una constante en todo el periodo colonial. La particularidad de este periodo es que esta reducida a algunos casos puntuales para repeler ataques de indios de la periferia o del sur, mientras que en otros casos era para organizar *malocas* destinadas a atacar asentamientos y valerse de indios en calidad de encomienda (Cueto 1991; Prieto 2000 [1983]). Otros españoles estaban dedicados a la administración religiosa, presente desde la fundación. Los dominicos y mercedarios son las primeras órdenes religiosas en arribar junto a la fundación (siglo XVI), seguido de los agustinos, franciscanos y jesuitas (siglo XVII). Estos grupos tuvieron un capital (por ingresos de sus sacramentos, donaciones de particulares y concepciones de la Corona) que les permitió, a partir de del trabajo de los indios encomendados, participar en actividades agrícolas, ganaderas, mineras, comerciales y manufactureras (principalmente en la elaboración de vino y alfarería) (Verdaguer 1931; Scalvini 1967; Comadrán Ruiz 1968; Coria 1988).

4.2.2. Colonial Medio-Tardío (siglos XVIII-principios XIX)

Con el fin de descentralizar centros administrativos de poder y aumentar el control político y recaudatorio, las autoridades del Imperio Español en la península Ibérica impulsaron un conjunto de grandes transformaciones para sus colonias americanas durante el siglo XVIII (Martínez Perea 1996). Estas tuvieron un profundo impacto en todas las dimensiones de la vida urbana en Mendoza.

El mar Atlántico se transformó en el nuevo eje de comunicación del imperio. Por su posición geográfica, la ciudad ocupó un rol estratégico en la comunicación entre el Atlántico (a través de Buenos Aires) y el Pacífico (a través de las ciudades litorales del Reino de Chile) generado un mayor vínculo con las autoridades políticas coloniales quienes redujeron el poder del cabildo (y con ello de los españoles americanos) y aumentaron el control estatal desde España. Situación que cristalizó en 1776 con la eliminación del Corregimiento de Cuyo, donde se separa a Mendoza de la Capitanía

General de Chile y se la reduce a un rango político menor como ciudad subalterna (dependiente de la Gobernación de Córdoba del Tucumán). Desde esa fecha, la ciudad ingresa al Virreinato del Río de la Plata, con la capital en la ciudad de Buenos Aires (Scalvini 1967; Comadrán Ruiz 1968; Martínez Perea 1996).

La sociedad registró un notorio aumento demográfico tanto por el crecimiento vegetativo de una ciudad estable como así también por el arribo de inmigrantes y esclavos negros dentro de la ruta comercial proveniente desde Buenos Aires. Los censos, nueva fuente documental de información con mayor precisión que en el periodo anterior, reflejan este aumento: en 1724 la campaña circundante y la urbe registraban 3.000 habitantes, aumentando a 8.000 en el año 1777 y 14.000 para principios del siglo XIX (Comadrán Ruiz 1969; Cueto 1991). Paralelamente, experimentó un profundo cambio en la composición étnica y biológica, marcado por el proceso de mestizaje y la significativa presencia de negros (tanto en condición de libres como esclavos) en la vida urbana. Los huarpes desaparecen como grupo étnico en doble sentido: por falta de mención en los documentos (una negación cultural de su propia existencia por parte de los españoles y de los mismos indígenas), y por la desarticulación familiar y huida ante los abusos de la encomienda (Prieto 2000 [1983]). El mestizaje, iniciado desde la fundación, fue en aumento hasta el siglo XVIII, cuando se observa una gran cantidad de grupos de mestizos derivados de las tres castas originales (blancos -o españoles-, indígenas -o huarpes- y negros). El censo de 1812 refleja mayor composición de *blancos* (44%), seguido de la población *negra* (33% entre esclavos y libertos) e *indios* y *mestizos* (22%) (Torre Revello 1939). Las categorías utilizadas en el censo resultan genéricas y ocultan la diversidad de grupos de mestizos, aunque refleja diferencias marcadas al periodo anterior. Entre ellos, la reducción del grupo indígena en relación a los blancos que incluye a españoles americanos (interpretado tanto como criollos y mestizos reconocidos como hijos legítimos), españoles peninsulares y extranjeros, mientras que los indios y mestizos del censo (categoría única que refleja la dificultad para segregar a ambos grupos) podrían estar agrupando hijos ilegítimos de un español (mestizo). El notorio incremento de la población negra se explica por la participación que tiene Mendoza en un mayor movimiento económico de esclavos entre 1780 y 1820. Del total de la población negra, casi la mitad son esclavos (un 49,37% sobre el total de negros y un 16,52% sobre el total de población de la provincia), transformándose en la nueva masa laboral. Si bien la mayoría de estos grupos vivía en la ciudad, los indios reducen su presencia en relación

a los negros. Por otra parte, más de la mitad de los *blancos* vivía en la campaña (52,35%), aunque la mayoría de los españoles peninsulares residían en la ciudad (un 80,51% sobre el total de españoles peninsulares). La mayoría de los indios (80,94%) y poco más de la mitad de la población negra (52,87%) vivía en la campaña (Torre Revello 1939; Comadrán Ruiz 1969). A su vez, los religiosos representaban el 1% de la población en 1812 y la mayoría vivía en la ciudad (73,15%) (Torre Revello 1939). Durante este periodo, se incorporaron dos órdenes religiosas nuevas a la ciudad (los Betlemitas en el siglo XVIII y la cofradía de la Hermandad de La Caridad a principios del siglo XIX), conformando un grupo de poder económico de enorme peso (Cueto 1991).

La segunda mitad del siglo XVIII registra un significativo crecimiento económico asociado al nuevo circuito comercial con apertura de nuevos mercados y mayor diversificación de su matriz productiva manufacturera. Al mismo tiempo se producen cambios en el mercado laboral a partir de la desaparición del sistema de la encomienda y su reemplazo de dos sistemas que coexisten: el trabajo asalariado libre y la esclavitud de negros. El censo de oficios de 1803 muestra una población activa masculina que comprende entre los 15 y 45 años (Masini Calderon 1962; Comadrán Ruiz 1979; Coria 1988; Cueto 1991; Martínez Perea 1996). En dicho censo, Mendoza registra 1.023 vecinos con sus respectivas ocupaciones: mientras que la mayoría (72,9 %) eran trabajadores no calificados (112 no tenían profesión, 167 eran peones y 467 eran labradores), los restantes (27,1%) tenían oficios especializados: pulperos (47), viajantes (43), carpinteros (38), arrieros (23), comerciantes (20), mercaderes (9), sastres y zapateros (8), herreros y estudiantes (7) (Santos Martínez 2000 en del Carmen Bistué y Acevedo 2013).

En la actividad agrícola aumentan las tierras cultivables en la periferia de la ciudad en un marco de cambio climático que inicia con un periodo de alternancias de años lluviosos y secos (entre 1691 y 1723), pero que finalmente tiende a estabilizarse a lo largo del siglo XVIII con un ciclo de años más secos (con menor humedad y precipitaciones) que disminuye los riesgos de pérdida de cosechas ante ausencia de plagas y caída de granizo (Prieto 2000 [1987]). Se continúa con el cultivo del siglo anterior, aumentando principalmente la de la vid y del trigo en las márgenes de la ciudad dentro de chacras y haciendas. En las estancias se concentraba el ganado cuyo pastoreo fue paulatinamente desplazado de la dehesa de la ciudad (por la expansión de los cultivos) hacia la periferia. Se intensifica el engorde de ganado y su arreo por medio de las quebradas y valles en

altura para ser vendidos a Chile de una forma notoria, llegando a trasladar a principios del siglo XIX cerca de 15.000 cabezas de ganado anuales (Masini Calderon 1962; Comadrán Ruiz 1979; Coria 1988; Cueto 1991). La actividad agrícola-ganadera era la que mayor mano de obra canalizaba ya que casi el 90% del total de la población de mestizos e indígenas vivía en la campaña dedicados a tareas rurales (Torre Revello 1939; Coria 1988; Cueto 1991).

Se intensifica la explotación de vetas minerales en Paramillos (Uspallata), pero la dificultad para su extracción (con riesgos de derrumbe y necesidad de extraer agua que cegaba los pozos o pircas) caracterizó la intermitencia de la misma. La falta de mineros fue una constante que intenta de suplirse recurriendo a la encomienda de indios a principios del siglo XVIII o mediante acción forzada de las autoridades hacia individuos (hombres y mujeres) y familias que se encuentren *ociosas*, es decir, sin trabajo (Santos Martínez 1961; Cueto 2003; Figueroa 2008).

Los excedentes de materia prima y la demanda de productos de los nuevos mercados impulsaron las actividades manufactureras iniciadas en el periodo anterior. De todas las existentes anteriormente, dos industrias incrementaron su relevancia en la economía local: la harina de trigo y el vino. Los molinos hidráulicos instalados a la vera de los canales más caudalosos de la ciudad (*Acequia Allayme, Canal Zanjón y Acequia Jarilla*) generaban harina a partir de la cosecha del trigo de buena calidad que era empleada en el consumo interno y para exportación (Figueroa 2006; Ponte 2008). Las bodegas producían vino que, junto a otros productos asociados como vinagre y aguardiente, representaban el principal volumen de mercadería transportada en el comercio y cuyos productores eran españoles laicos como así órdenes religiosas (de todas las presentes en Mendoza, los jesuitas tuvieron la producción de mayor complejidad, volumen y calidad de vino) (Coria 1988; Cueto 1991; Premat 2012). El padrón de Mendoza de 1739 detectó 150 propietarios, de los cuales cerca de 100 eran viticultores (Lacoste y Aranda 2016). En las haciendas vitivinícolas, los esclavos negros se transformaron en la mano de obra especializada. Los vinos (y el aguardiente) eran producidos, almacenados y transportados en recipientes de barro cocido (botijas y tinajas, como así también otros recipientes para consumo como vasos) elaborados por alfareros especializados (esclavos negros) en propiedad de hacendados laicos y, principalmente, de órdenes religiosas. Esta industria abastecía la producción local y se exportaba fuera de Cuyo

(Coria 1988; Premat 2012; Lacoste y Aranda 2016). Los esclavos también estaban presentes en la propia actividad vitivinícola considerado como especializados para la siembra, poda y cosecha de la uva (Lacoste y Aranda 2016), como así también para la producción del mosto (junto a indios) prensando la uva en lagares fijos y móviles (de cuero), mediante objetos de madera o pisando la uva (Premat 2012). Las haciendas laicas tenían pocos esclavos (un promedio de 15,4 en haciendas de mayor tamaño, con un promedio general de 5,6 por propiedad) en comparación con las grandes haciendas de las órdenes religiosas (la hacienda de los agustinos *-El Carrascal-* y de los jesuitas poseían cerca de 300 esclavos cada una en el siglo XVIII); pero en definitiva la mitad de los bodegueros tenían esclavos (Lacoste y Aranda 2016). A partir del siglo XVIII comienzan a coexistir en las bodegas las tinajas y botijas con pipas, barriles y barricas, recipientes de madera elaborados por personas que recibieron el nombre de toneleros, oficio realizado también por los esclavos (Coria 1988; Premat 2012; Lacoste y Aranda 2016).

Los minerales extraídos en la precordillera eran procesados en trapiches, molienda de minerales cercanos a cauces de agua en la periferia de la ciudad como el canal Jarillal (2 km hacia el oeste de la ciudad) y hornos de fundición (Cueto 2003; Figueroa 2008). Otras industrias subsidiarias asociadas a la actividad agrícola-ganadera, minera, infraestructura y comercio aparecen la carpintería (materiales de construcción, carretas de transporte, toneleros), herrería (para confección de herramientas agrícolas, armas, herraduras, aros de hierro para fabricar las pipas y barriles, llantas de las carretas), jabonería, sastrería, zapatería, panaderías, ladrilleros (elaboración de ladrillos de barro cocido para edificios), orfebrerías, talabarterías y zapaterías (Coria 1988; Premat 2012; Lacoste y Aranda 2016).

El comercio fue la principal actividad económica del periodo. La mencionada posición geoestratégica de la ciudad transformó a Mendoza en un puerto seco con una capacidad de transporte de 4.700 toneladas por año a fines del siglo XVIII (Lacoste 2008), de los cuales sólo 400.000 kg de carga era producido en Mendoza (vino, aguardiente, vinagre, pasas, frutas secas, trigo, harina, jabón) (Masini Calderon 1962; Coria 1988; Cueto 1991; Adunka et al. 2019). El comercio era bidireccional, con entrada y salida en la ciudad de la mercadería mediante mulas y carretas (10.700 y 1.600 unidades anuales respectivamente) que venían de Buenos Aires a Mendoza y seguían camino a Chile

(Lacoste 2008). En el caso del comercio del vino, las carretas necesitaban entre dos y cuatro personas para guiar y conducir (generalmente eran indios y negros), agrupadas en grandes caravanas o tropas (Lacoste y Aranda 2016). Los arrieros, encargados de trasladar ganado de pie vacuno y mulas con mercadería (incluso esclavos), concentraban sus actividades en la cordillera (el 90% de arrieros de la ciudad se trasladaban por la Cordillera hacia Chile). Tanto los troperos de carretas como arrieros, realizaban estas travesías en caballo, mula o carreta dependiendo las características del tramo (Martínez Perea 1996; Lacoste 2008). El comercio interno estaba ejercido por pulperías y tiendas; además se vendían servicios personales como los de los barberos, mozos de billar, maestros (Coria 1988).

La construcción, impulsada por el crecimiento económico y el desarrollo urbano, fue transformando la fisonomía de la ciudad. Las estructuras edilicias, sean domiciliarias o unidades productivas, dejan de ser construidas de forma exclusiva con las técnicas tradicionales (tapia y adobe) para incluir el ladrillo cocido (Ponte 2008), con estructuras de altura y con arquitectura compleja, como fueron las iglesias (Verdaguer 1931; Chiavazza 2008). Se involucra mano de obra especializada como albañiles y carpinteros, mientras que los trabajadores no calificados eran mestizos, indígenas y negros (Coria 1988; Prieto 2000 [1987]; Lacoste y Aranda 2016). Al mismo tiempo, se amplía la infraestructura de riego que permitió enfrentar las condiciones climáticas de sequía y de grandes crecidas con aluviones de barro desde el pedemonte registrados en la primera mitad del siglo XVIII (Prieto 2000 [1987]).

La actividad militar se incrementó en este periodo. Mendoza era parte integrante de la frontera sur del Imperio Español y, como tal, estaba en contacto con los grupos indígenas. Desde mediados del siglo XVII se registra un aumento de ataques de pehuenches araucanizados que atacaban las propiedades de estancieros y hacendados del centro oeste de la provincia, llegando a 20 leguas (poco más de 10 kilómetros) de la ciudad. A fines del siglo XVIII se adopta una política que implicó una contraofensiva contra territorios indígenas instalando fuertes militares (Fuerte de San Carlos en 1770 y de San Rafael en 1805). Las milicias eran integradas por grupos de distintas castas (incluso de negros) (Cueto 1991; Prieto 2000 [1987]).

4.2.1. Síntesis esquemática de las actividades laborales

A partir del marco histórico anteriormente desarrollado se pueden sintetizar las ocupaciones o actividades laborales ejecutadas por los habitantes de la ciudad de Mendoza, centrado en aquellos trabajos que se desarrollaban y quienes lo realizaban durante el Colonial Temprano (s. XVI-XVII) (Tabla 4.1.) y el Colonial Medio-Tardío (s. XVIII-XIX) (Tabla 4.2.).

Periodo	Categoría	Trabajos/oficios	Casta	Sexo	
Colonial Temprano (s. XVI-XVII)	Agricultura	Agricultor (preparación de la tierra, siembra y cosecha)	Indígena / mestizo / negro	Mujeres/ Hombres	
	Ganadería	Ganadero (arreo de ganado y extracción sebo y cuero)	Indígena / mestizo / negro	Hombres	
	Minería	Minero (extracción y traslado de minerales)	Indígena / mestizo / negro	Hombres	
	Manufactura	Vitivinicultor (prensado y traslado de uva/mosto)		Indígena / mestizo / negro	Hombres
			Molinero (cereales)	Indígena / mestizo / negro	Hombres
		Alfarero	Indígena / mestizo / negro	Hombres	
		Zapatero	Indígena / mestizo / negro	Hombres	
		Carpintero	Indígena / mestizo / negro	Hombres	
		Talabartero	Indígena / mestizo / negro	Hombres	
	Construcción	Herrero		Indígena / mestizo / negro	Hombres
			Mano de obra general	Indígena / mestizo / negro	Hombres
	Servicio doméstico	Albañiles		Indígena / mestizo / negro	Hombres
			Preparación de alimentos	Indígena / mestizo / negro / español	Mujeres
		Cuidado y mantenimiento doméstico	Indígena / mestizo / negro / español	Mujeres / Hombres	
	Comercio	Textil (hilado y tejido)		Indígena / mestizo / negro	Mujeres
		Arrieros		Indígena / mestizo / negro	Hombres
		Troperos (conducción; carga y descarga de mercadería)		Indígena / mestizo / negro	Hombres
		Atención de comercio (tenderos, pulperos)		Indígena / mestizo / negro	Mujeres / Hombres
	Recolección de materia prima	Recolectores madera, fibra vegetal y arcilla.		Indígena / mestizo / negro	Mujeres / Hombres
	Obtención de alimentos	Caza y pesca de ambientes lacustres y del piedemonte		Indígena / mestizo / negro	Mujeres / Hombres

Función militar	Milicias	<u>Indígena</u> / mestizo / español	Hombres
Función política	Funcionarios públicos	Español	Hombres
Función religiosa	Clero secular y regular	Español	Hombres

Tabla 4.1. Síntesis esquemática de actividades laborales del norte de Mendoza durante el Colonial Temprano (siglos XVI-XVII). Las palabras subrayadas sugieren la casta y el sexo que mayor participación tuvo en el respectivo trabajo.

Periodo	Categoría	Trabajos/oficios	Casta	Sexo
Colonial Medio-Tardío (siglos XVIII-XIX)	Agricultura	Agricultor (preparación de la tierra, siembra y cosecha)	Indígena / mestizo / negro / español	Mujeres / Hombres
	Ganadería	Ganadero (arreo de ganado y extracción sebo y cuero)	<u>Mestizo</u> / indígena / español	Hombres
	Minería	Minero (extracción y traslado de minerales)	Mestizo / Negro / indígena	Mujeres / <u>Hombres</u>
		Vitivinicultor (prensado y traslado de uva/mosto)	<u>Negro</u> / mestizo / indígena / español	Mujeres / <u>Hombres</u>
	Manufactura	Molinero (cereales)	Mestizo(p)/ indígena	Hombres
		Molinero (minerales)	Mestizo(p)/ indígena	Hombres
		Alfarero	<u>Negro</u> / mestizo / indígena	Hombres
		Zapatero	Negro / mestizo / indígena / español	Hombres
		Carpintero	Negro / mestizo / indígena / español	<u>Hombres</u> / Mujeres
		Talabartero	Negro / mestizo / indígena / español	Hombres
		Herrero	Negro / mestizo / indígena / español	Hombres
		Fabricador ladrillos	Negro / mestizo / indígena / español	Hombres
		Orfebre	Negro / mestizo / indígena / español	Hombres
		Panadero	Negro / mestizo / indígena / español	Hombres
		Sastre	Negro / mestizo / indígena / español	Hombres
		Textil (hilado y tejido)	Negro / mestizo / indígena	Mujeres
		Construcción	Mano de obra general	Negro / mestizo / indígena / español
	Albañiles		Negro / mestizo / indígena / español	Hombres
	Servicio doméstico	Preparación de alimentos	Negro / mestizo / indígena / español	Mujeres

	Cuidado y mantenimiento doméstico	Negro / mestizo / indígena / español	<u>Mujeres</u> / Hombres
	Arrieros	Negro / mestizo / indígena	Hombres
Comercio	Troperos (conducción; carga y descarga de mercadería)	Negro / mestizo / indígena / español	Mujeres / <u>Hombres</u>
	Atención de comercio (tenderos, pulperos)	Negro / mestizo / español	<u>Mujeres</u> / Hombres
Recolección de materia prima	Recolectores madera, fibra vegetal y arcilla.	Mestizo / indígena	Mujeres / Hombres
Obtención de alimentos	Caza y pesca de ambientes lacustres y del piedemonte	Mestizo / indígena	Mujeres / Hombres
Función militar	Milicias	Mestizo / español / negro	Hombres
Función política	Funcionarios públicos	Español	Hombres
Función religiosa	Clero secular y regular	Español	Hombres / mujeres

Tabla 4.2. Síntesis esquemática de actividades laborales del norte de Mendoza durante el Colonial Medio-Tardío (siglos XVIII-XIX). Las palabras subrayadas sugieren la casta y el sexo que mayor participación tuvo en el respectivo trabajo.

La clasificación y tipologización de *Trabajos/ocupaciones* se realizó siguiendo dos criterios, dependiendo el caso. El primero de ellos tiene que ver con la reproducción literal del término empleado en la bibliografía histórica del siglo XVI y XVII y la referida a censos a lo largo del periodo siguiente para referirse a los trabajadores especializados (los oficios). En el caso de los trabajos no calificados (sin oficio) se siguió un criterio heurístico, tipologizando genéricamente cada uno de los trabajos en función de las actividades económicas que se realizaban en el norte del actual territorio provincial (agrícola, ganadera, minera, comercial, construcción). La mayoría de las categorías creadas (y trabajos que dentro de ella se engloban) no son reflejadas por los censos del siglo XVIII y XIX. A modo de ejemplo, en la categoría de *Agricultura*, si bien el censo de 1803 no se refiere explícitamente a los agricultores, si hace alusión a labradores (Coria 1988). En sentido inverso, algunos oficios que aparecían en los censos de principios del siglo XIX se agruparon en un mismo tipo de trabajo, como el caso de los tenderos y pulperos englobados en para esta síntesis esquemática como *Atención del comercio* (Coria 1988; Martínez Perea 1996; Lacoste 2008; Lacoste y Aranda 2016).

Las castas y el sexo de las personas que ejecutaron esas actividades fueron categorizados en base a información aportada por la bibliografía histórica citada a lo largo del apartado anterior. Si bien en la mayoría de los trabajos se consignó que fueron ejecutados por ambos sexos y todas las castas (ante la imprecisión de la información

histórica), en algunos casos se pudo señalar aquellos grupos que tuvieron mayor participación dentro de un mismo trabajo en base a algunos autores (Coria 1988; Cano Rossini 1996; Prieto 2000 [1983]; Lacoste y Aranda 2016).

Si bien se puede estar dejando de lado algunas ocupaciones, castas y sexos involucrados, esta síntesis representa un esfuerzo esquemático orientativo como marco teórico-analítico de la población estudiada que será considerada para discutir la distribución de indicadores de estrés funcional entre sexos, periodos y sectores de entierro.

4.3. El sitio arqueológico Área Fundacional

El sitio está emplazado entre los 32° 51' y los 32° 54' latitud sur y los 68° 49' y 69° 05' de longitud oeste, dentro del distrito de la 4° Sección (Municipio de Capital, Provincia de Mendoza, República Argentina) (POMT 2019). La superficie actual del sitio corresponde con la *Ciudad Vieja* (fundada el 2 de marzo de 1561) y destruida por el terremoto del 20 de marzo de 1861, momento de máxima expansión urbana. Tras este evento natural, la ciudad es trasladada hacia la actual Plaza Independencia (1 km hacia el oeste) y la zona se transforma en un área marginada por mucho tiempo (conocido como *barrio de las ruinas*) (Schávelzon 2007).

Las primeras excavaciones sistemáticas del sitio se iniciaron en 1989 por el Arquitecto Daniel Schávelzon y el Dr. Roberto Bárcena en el Cabildo de Mendoza y la Plaza Fundacional (actual plaza Pedro del Castillo) (Bárcena y Schávelzon 1991), sobre las que posteriormente se construirá el Museo del Área Fundacional. Tras la creación del Centro de Investigaciones Ruinas de San Francisco (CIRSF) en el año 1995 (en el actual predio del monumento histórico nacional *Ruinas de San Francisco*), el área comienza a ser estudiada como sitio arqueológico, integrando tres campos disciplinares (arqueología, historia ambiental y geografía histórica) bajo el enfoque integrador de la Arqueología Histórica y Urbana (Chiavazza 2010). Dicha institución, integrada por investigadores, docentes y estudiantes, impulsa un proyecto titulado *Procesos sociales y ambientales en el sector urbano de Mendoza entre los siglos XV-XVIII: arqueología urbana e historia ambiental*, dirigida por el Dr. Horacio Chiavazza y cuyo objetivo principal es estudiar las consecuencias socio-ambientales surgidas de la conquista y

colonización española sobre el actual territorio y los nativos que allí vivían (Huarpes), como así también la posterior configuración de la sociedad colonial urbana mendocina en el marco del sistema productivo capitalista mercantil (Chiavazza 2008, 2010). Para ello, se propuso un modelo procesual basado en el análisis de tres períodos de interacción entre sociedad y naturaleza, cada uno con características diferentes: prehispánico tardío y de contacto hispano-indígena (siglos XVI-XVI), colonial temprano (siglos XVI-XVIII) y colonial medio tardío (siglo XVIII) (Chiavazza 2010:234-235).

Dentro de este enfoque, los predios eclesiales católicos de la colonia en toda Hispanoamérica (y en el caso del sitio Área Fundacional particularmente) representan puntos clave de concentración de datos arqueológicos. Dicho potencial de información se reduce a dos grandes campos de análisis que representan las bases teóricas del estudio de espacialidad religiosa y transformaciones culturales (Chiavazza 2008). Por un lado, es el estudio de la cultura material referida a la *estructura edilicia* (acceso a las tecnologías de construcción, manejo de materiales, estilos, diseños y modos de organizar el espacio de culto); a la *significación de cada templo en la producción y reproducción de órdenes sociales* específicos en función de la localización dentro de la trama urbana; y al acceso a los contextos de uso doméstico o de *la vida cotidiana del clero*, permitiendo caracterizar el estándar de vida de parte de uno de los estamentos de la sociedad colonial. Por otro lado, los contextos sacros representan *monumentos funerarios colectivos y jerarquizados*, ya que no sólo concentran la población del pasado (por las inhumaciones que allí se dieron) sino también un ordenamiento espacial de los entierros en función a la cosmovisión religiosa del periodo (Chiavazza 2008:235-236).

La inhumación de cuerpos en el interior de los templos católicos y en el *camposanto* (terrenos adyacentes o exteriores) fue una práctica iniciada en la península ibérica en el siglo VI d.C., popularizada hacia el siglo XIII d.C. y trasladada a las colonias españolas en América (reglamentada en las Leyes de Indias) (Duque y Medina 2006). La iglesia se configuró en el sitio privilegiado de los sectores sociales más altos, e incluso dentro de la misma se establecieron espacios de mayor valor que otros. Esta práctica queda evidenciada en el valor monetario cobrado a la familia del difunto: los precios más altos eran en los lugares más cercanos al altar mayor (con excepciones de algunos lugares especialmente valiosos, como aquellos próximos a la pila de agua bendita o de alguna imagen ubicada en naves laterales), descendiendo a medida que se alejaban de aquel,

siendo los de menor cuantía los situados en el atrio de la iglesia donde también se solían enterrar aquellos que no dispusieran de medios económicos para pagar un lugar, ni dentro ni fuera de la iglesia; tal es el caso de los pobres o menesterosos (Ariés 2000; Rodríguez 2001; Chiavazza 2005; Duque y Medina 2006; Ferrari 2010; Tiesler *et al.* 2012). De esta forma, los espacios sacros católicos se configuraron como reflejo material de la estratificación, de la desigualdad socio-económica y racial de la sociedad colonial, a partir de una segregación espacial de los cuerpos inhumados².

En definitiva, los criterios diacrónicos (Chiavazza 2010) y sincrónicos (Chiavazza 2008) empleados en el enfoque de la Arqueología Histórica y Urbana para el sitio Área Fundacional permitieron ajustar la organización heurística y modos específicos de interpretación del registro bioarqueológico en función del periodo del cual provienen los entierros (Colonial Temprano o siglo XV-XVII y Colonial Medio Tardío o siglos XVIII y principios del siglo XIX) y la procedencia socio-económica de los difuntos y su familia (interior o exterior de las iglesias) (Chiavazza 2005; Mansegosa *et al.* 2014; Mansegosa 2015; Giannotti 2017). Estas premisas son las bases teóricas sobre las cuales se ajustan las categorías de análisis y que resultan clave para orientar los análisis e interpretaciones del registro bioarqueológico.

4.4. Excavaciones arqueológicas de los templos católicos de la ciudad de Mendoza (siglos XVI-XIX) y la recuperación del material bioarqueológico del sitio

La instauración de la Iglesia Católica como institución arribaría a Mendoza de la mano de la conquista española (Cueto 1991). Poco a poco se fueron transformando en los únicos edificios dignos de ser admirados por habitantes locales y foráneos, en un entorno urbano de casas bajas, de barro y con techos de paja (Giamportone 1998; Ponte 2008). En términos cuantitativos, resulta significativa su presencia y crecimiento en la urbe mendocina ya que en el siglo XVII existían cuatro iglesias para servir a 2.000 personas en 47 hectáreas, mientras que en el momento en que se produce el terremoto del año 1861, ya existían 11 espacios religiosos (que incluía conventos, escuelas, espacios

² Sin embargo, hay que tener presente que dicho patrón, basado en estrictas normativas de la Iglesia Católica y de la Corona Española, no siempre se cumplía. Por ejemplo, en la Iglesia de Mérida de los siglos XVI y XVII (en Campeche, Nueva España) se inhumaban tanto españoles y descendientes como así también nativos, mestizos y africanos; este hecho fue interpretado por los investigadores como consecuencia de la presión demográfica en espacios confinados, siendo aún necesario e imperioso brindar cristiana sepultura dentro del templo a personas cuya condición socio-económica y racial eran prohibitivas (Tiesler *et al.* 2012).

habitacionales) para una sociedad de 11.000 habitantes en 182 hectáreas (Chiavazza 2008).

La información histórica disponible refleja que las iglesias edificadas en la ciudad durante el periodo colonial fueron de dos tipos. Mientras que el clero secular poseía sólo una iglesia (Iglesia Matriz o Mayor), la mayoría de las iglesias correspondía al clero regular de distintas órdenes: Dominicas, Franciscanas, Mercedarias, Jesuitas, Agustinos, Betlemitas y de la Hermandad de La Caridad (Verdaguer 1931; Cueto 1991). Los bocetos, croquis y planos de la época los ubicaban en el centro de la vida urbana, es decir, en torno a la Plaza Fundacional (con excepción de aquellos que llegaron tardíamente como los Betlemitas y la Hermandad de La Caridad) (Ponte 2008). Continuando con la práctica del periodo, en todas ellas se inhumaron difuntos hasta el año 1828, cuando la legislatura provincial (*Honorable Junta de Representantes*) prohíbe por medio de una ley los cementerios particulares que existían dentro y fuera (territorio adyacente) de las iglesias y capillas. En su lugar, dispone el establecimiento de un cementerio público municipal fuera del poblado de la ciudad, en el barrio *de la Chimba* (actual departamento de Las Heras) en torno a una Capilla preexistente (Capilla del Rosario) (Caballero 2006). Sin embargo, el primer entierro documentado en dicho cementerio será a partir de 1832, y no será sino hasta 1845 cuando estuvo definitivamente reglamentado. Por ende, se desconoce con precisión si las inhumaciones en los espacios sacros urbanos finalizan en 1828 o continúan hasta 1845, aspecto que está siendo analizado (Giannotti *et al.* 2019). Por ende, los restos bioarqueológicos recuperados en estos contextos están circunscriptos temporalmente entre fines del siglo XVI y principios del siglo XIX, sin posibilidad de ofrecer mayor precisión temporal por el momento. Los entierros que pudieron darse incluso en la década de 1820 o 1830 en las iglesias, si bien vivieron bajo un régimen político-jurídico nuevo (liberal), tuvieron condiciones materiales de vida similares al periodo anterior por la continuidad de ciertas estructuras económicas y sociales (Cueto 1991). Por ende, las muestras bioarqueológicas seguirían reflejando, en términos poblacionales, indicadores bioantropológicos con estilos de vida del periodo colonial.

Las primeras investigaciones arqueológicas en estos espacios sacros estuvieron orientadas a la búsqueda de los restos materiales de las iglesias destruidas por el terremoto de 1861 y los posteriores procesos de acondicionamiento del espacio, con

excepción del *Monumento Histórico Nacional Ruinas de San Francisco*, únicos restos que se mantienen en pie sobre la traza urbana actual y que corresponde a la Iglesia construida por los jesuitas y ocupada por los franciscanos al momento de producirse el evento sísmico. Para ello, la metodología empleada por el proyecto del CIRSf consistió en el análisis los planos históricos, dibujos, pinturas y fotografías de la ciudad. A partir de allí, se propusieron los predios a intervenir dentro de la trama urbana actual. Una vez localizados, se recurrió a sondeos arqueológicos para corroborar el estado de las ruinas existentes en el sustrato y, paralelamente, se consultó información histórica para disponer de un conocimiento del desarrollo cronológico de instalación de las órdenes, construcciones, traslados e incluso aspectos vinculados a la funebria derivados de testamentos y libros de defunción (Chiavazza 2010).

De esta forma, entre 1995 y 2014 se llevaron adelante excavaciones arqueológicas en los predios, denominados puntos arqueológicos (en adelante PA), correspondiente a los templos que edificaron y/u ocuparon las órdenes de la Compañía de Jesús, San Francisco, La Caridad, La Merced, San Agustín y Santo Domingo. Las mismas se hallaban en terrenos baldíos (públicos o privados) o con estructuras edilicias preexistentes (de la Iglesia Católica, de escuelas públicas y casas particulares) (Chiavazza *et al.* 2015).

Los trabajos de excavación estuvieron guiados por un decapado sucesivo de los niveles de tierra, delimitación de fosas sepulcrales (apenas insinuadas y sólo excepcionalmente con evidencias de depósito en cajón), análisis *in situ* de los posibles gestos funerarios como prácticas preparatorias (anteriores al depósito), prácticas sepulcrales (estructura de la tumba, posición del cuerpo y material asociado) y prácticas postdeposicionales (reinhumaciones, manipulación de las tumbas o reorganización del espacio funerario). En función de ello, se detectaron tres patrones de entierro idénticos en todos los templos coloniales excavados (Chavazza *et al.* 2015:50-51):

- Entierros primarios: individuos que presentaron sus elementos en posición anatómica, completos o con elementos ausentes debido a la perturbación producida para enterrar otro cuerpo. Los cuerpos recuperados presentaron la típica disposición de los entierros católicos en templos, es decir, decúbito dorsal, con las piernas extendidas, y los brazos extendidos al costado del cuerpo o

flexionados sobre el pecho y se realiza de acuerdo con la orientación principal del templo (con la cabeza orientada hacia el atrio y los pies hacia el altar).

- Entierros secundarios: agrupamientos de elementos sin relación anatómica, muy próximos entre sí (a veces superpuestos), que corresponden a un individuo o más que fueron removidos ante el impacto producido en el intento por inhumar otro cuerpo, y que luego son redepósitos en los límites de la fosa del nuevo entierro (se trata siempre de huesos largos y cráneos). Dentro de este tipo de entierro también se registran elementos óseos y dentales aislados correspondientes a enterramientos alterados que forman parte del sedimento con el que se rellenaron las fosas de inhumación del nuevo cuerpo.

En síntesis, los entierros abarcan un período de ca. 250 años y han podido atribuirse a determinados cortes temporales (siglos XVII, XVIII y XIX) y a una hipotética adscripción socioeconómica (interior y exterior de los templos), considerando asociaciones contextuales (medallas y clavazones), posicionamientos estratigráficos en relación a niveles de pisos con parches de baldosas de diferentes tipologías, relaciones con cimientos y acumulaciones de escombros (Chiavazza y Cortegoso 1999; Chiavazza y Zorrilla 2005; Chiavazza 2005, 2008). Hasta la fecha se han recuperado y analizado un total de 110 individuos de entierros primarios de los cinco templos (Chiavazza *et al.* 2015) y un número mínimo de 126 individuos de entierros secundarios (Chiavazza 2005; Mansegosa y Chiavazza 2010; Giannotti 2017; Mansegosa *et al.* 2018a; Tabla 4.3; Figura 4.1).

Templo	PA	Órden religiosa a cargo	Años	Entierros	
				Primarios (N)	Secundarios (NMI)
Ruinas de San Francisco	RSF	Compañía de Jesus	1608-1767	47	65
		San Francisco de Asís	1789-1861		
La Caridad	SF-LC	San Francisco de Asís	1687-1789	38	61
		Hermandad de la Caridad	1803-1861		
La Merced	LM	La Merced	1598-1861	22	-
Santo Domingo	SD	Santo Domingo	1588-1861	2	-
San Agustín	SA	San Agustín	Mediados s. XVII-1861	1	-

Tabla 4.3. Templos excavados con exhumación de restos óseos analizados primarios (Chiavazza et al. 2015) y secundarios adultos y subadultos de ambos sexos (Chiavazza 2005; Mansegosa y Chiavazza 2010; Giannotti 2017; Mansegosa et al. 2018 a y b). Referencia: PA, punto arqueológico.

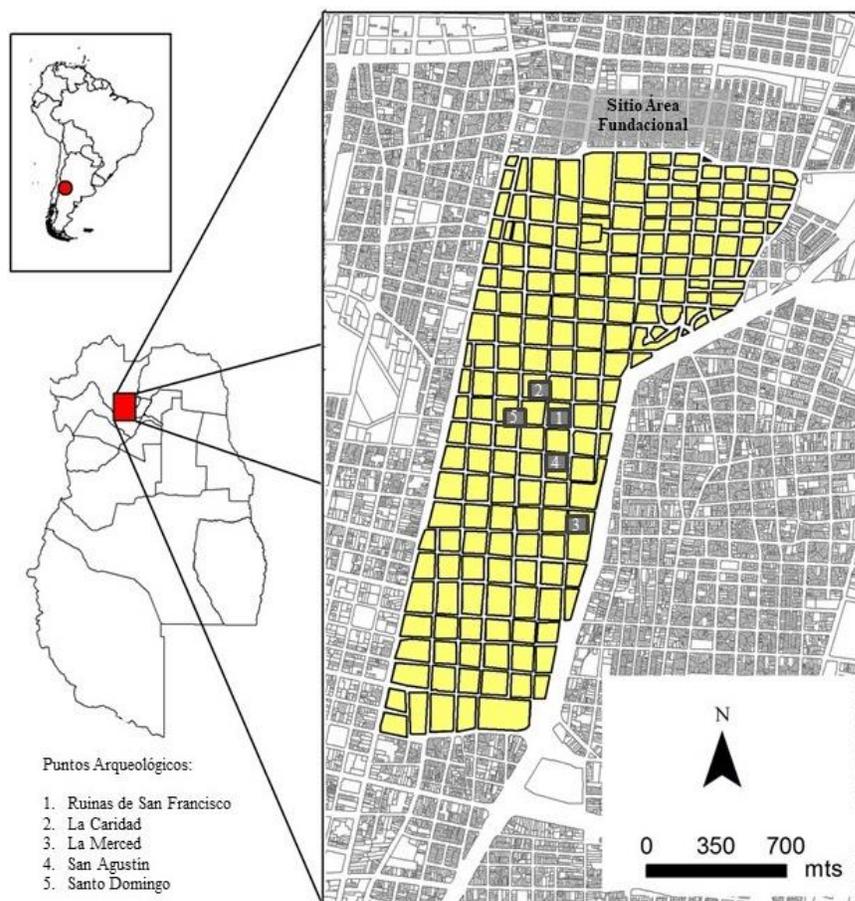


Figura 4.1. Ubicación de los cinco PA (correspondiente a iglesias católicas) excavados y de los cuales se exhumaron las colecciones bioarqueológicas del sitio Área Fundacional (ciudad de Mendoza).

Hasta la publicación de Chiavazza *et al.* (2015), los entierros primarios de todo el sitio se distribuía en individuos de sexo femenino (n=46; 41,81%), masculino (n=34; 30,90%) e indeterminados (n=30; 27,27%), tanto adultos (n=65; 59,09%) como subadultos (n=45; 40,90%). Cronológicamente se distribuyen en el siglo XVII (n=10; 9,1%), siglo XVIII y mediados del XIX (n=95; 86,4%) y post- terremoto (n=5; 5,5%). En cuanto a la distribución según el sector de entierro, la mayoría de la muestra proviene del interior de los templos (n=96; 87,3%) y muy pocos del exterior (n=14; 12,7%), fundamentalmente porque las excavaciones fueron realizadas en el interior de estas estructuras, mientras que los exteriores presentan mayor complejidad (coinciden con las calles actuales) (Chiavazza *et al.* 2015). Al mismo tiempo, las exhumaciones de los cinco templos permitieron obtener un volumen considerable de restos bioarqueológicos de entierros secundarios, de los cuales sólo se analizaron parte de lo obtenido en el PA Ruinas de San Francisco y La Caridad, con una distribución sexual y etaria similar a la de entierros primarios (Chiavazza 2005; Mansegosa y Chiavazza 2010; Giannotti 2017; Mansegosa *et al.* 2018a y b). Actualmente, la muestra de entierros primarios se ha modificado levemente por la incorporación de un individuo subadultos del PA Santo Domingo (individuo SD3) y la revisión de estimaciones de sexo y edad (Mansegosa 2015; Mansegosa *et al.* 2018b), contabilizando hasta la fecha un total de 113 individuos de entierros primarios adultos (n=67; 59,29%) y subadultos (n=46; 40,71%).

Los estudios han permitido interpretar los estilos de vida referidos a la salud y dieta de las poblaciones coloniales urbanas, siguiendo criterios diacrónicos (cambios y continuidades entre el siglo XVI-XVII y XVIII-XIX) y sincrónicos (entre individuos de distinta procedencia social). Toda la muestra del sitio Área Fundacional (entierros primarios y secundarios) muestra un perfil de mortalidad bimodal con mayores prevalencias en grupos infantiles (0 a 4 años) y adultos medios (35 a 50 años), que fueron interpretadas en función las condiciones de vida marcadas por deficiencia nutricionales y/o procesos infecciosos desde edades muy tempranas (hiperostosis porótica, criba orbitaria, hipoplasias de esmalte dental) y en la adultez (periostitis). Si bien esta situación se ve reflejada en sectores de distinta procedencia social, los grupos de mayores recursos socioeconómicos reflejan menores eventos de estrés metabólico-nutricionales o evidencia de superación de los mismos en relación a los grupos de menores recursos, lo cual fue interpretado como consecuencia de una mejor

alimentación y condiciones de morbilidad (ya sea por acceso a cuidados del entorno inmediato y de tipo medicinal) (*i.e.* Chiavazza 2005; Mansegosa y Chiavazza 2010; Mansegosa *et al.* 2014; Mansegosa 2015; Mansegosa *et al.* 2015; Giannotti 2017; Mansegosa *et al.* 2018a). Esta tendencia también fue observada en los indicadores de la salud oral y dieta, con ingestas de alimentos más cariogénicos y de textura más blanda (procesados, a partir de caries, desgaste del esmalte dental y pérdida de dientes *antemortem*) por parte de los grupos del interior (Mansegosa 2015, 2018; Giannotti y Mansegosa 2016; Giannotti 2017; Giannotti *et al.* 2018; Mansegosa *et al.* 2018a). Los análisis isotópicos ($\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$) reflejaron una dieta mixta (proteica y vegetal) similar entre sexos, edades y grupos sociales; sin embargo, los resultados destacan por la escasa importancia de recursos C4 (que contradice lo documentado históricamente para algunos alimentos como el maíz) (Chiavazza *et al.* 2015, 2017) y una dieta significativamente más proteica por consumo de carne de sectores del interior del PA RSF en relación a grupos de idéntica posición social de otros templos (LM) o de menores recursos (LC) (Chiavazza *et al.* 2017). Los estudios de variación morfométrica poscraneal reflejaron la existencia de distintas poblaciones, tal como se ha documentado históricamente, con mayor participación de grupos de ascendencia biológica europea en el interior y amerindia en el exterior (Mansegosa 2015; Mansegosa *et al.* 2016).

Los mismos estudios evaluados durante el periodo colonial muestran diferencias según los indicadores. Los indicadores de estrés metabólico-nutricional se mantienen a lo largo del tiempo, aumentando en algunos casos levemente (sin ser significativo estadísticamente para el caso de hiperostosis porótica y criba orbitaria) o disminuyendo levemente en eventos producidos durante la infancia (hipoplasia de esmalte dental), desde el Colonial Temprano (siglos XVI-XVII) al Medio Tardío (siglos XVIII-XIX) (Mansegosa *et al.* 2015, 2018b; Giannotti 2017). La disminución del grado de desgaste dental y el cambio tipo de desgaste refleja una incorporación de alimentos más blandos y menos abrasivos hacia fines del periodo colonial dado por el tipo producto ingerido y la forma de preparación, aspecto que fue asociado con indicadores de salud oral (caries, pérdida dental *antemortem* y procesos periapicales) que también aumentaron (mayor incorporación de alimentos más cariogénicos -carbohidratos- en el marco de un cuidado deficiente de la salud dental) (Mansegosa 2015, 2018; Giannotti y Mansegosa 2016; Giannotti 2017; Giannotti *et al.* 2018; Mansegosa *et al.* 2018a). Las prevalencias de personas afectadas por enfermedades infecciosas inespecíficas (periostitis) se

mantuvieron durante los trescientos años (Mansegosa 2015), aunque se identificó un caso de enfermedad específica (*treponematosis*) en un individuo del interior del PA RSF cuyo avanzado estado de la lesión fue interpretada por disponibilidad de recursos (dada su posición social) que le permitió prolongar su vida (Mansegosa y Chiavazza 2015). En cuanto a la ascendencia biológica, se observó una tendencia a la homogenización en ambos sectores de los templos hacia el siglo XVIII y XIX, lo que fue interpretado en función del proceso de mestizaje (Mansegosa 2015; Mansegosa *et al.* 2016).

En lo que respecta al estrés funcional, en el capítulo 3 se desarrollaron los trabajos que analizaron indicadores de estrés funcional del sitio (fracturas *antemortem*, enfermedad degenerativa articular y nódulos de *Schmorl*) en el marco de una caracterización bioarqueológica general y de las condiciones de salud del periodo (Chiavazza 2005; Mansegosa y Chiavazza 2010; Mansegosa 2015), como así también los trabajos recientes que comenzaron a explorar la incorporación de nuevos tipos de indicadores (cambios entesiales, índices diafisiarios externos de huesos largos y marcadores posturales) (Giannotti 2016) y evaluar la distribución de nódulos de *Schmorl* desde las transformaciones entre periodos y sectores socioeconómicos (Mansegosa y Giannotti 2017). Sin embargo, todos estos estudios tienen en común: a) la ausencia de un análisis centrado exclusivamente en el estrés funcional con diversidad de indicadores que permitan abordar la complejidad biomecánica; b) falta de incorporación de individuos adultos de entierros primarios de otros templos (La Merced y Santo Domingo); y c) la evaluación de la prevalencia y distribución de dichos indicadores desde la diacronía (Colonial Temprano s. XVI-XVII y Colonial Medio-Tardío Siglos XVIII-XIX) y sincronía (interior y exterior de los templos). Por ello, esta Tesis representa un esfuerzo por poner a prueba el modelo arqueológico desarrollado para la ciudad de Mendoza colonial (Chiavazza 2008, 2010), con el correlato en la evolución de las condiciones de vida de la población desde la perspectiva bioarqueológica (Chiavazza 2005; Mansegosa 2015; Giannotti 2017), teniendo como eje la actividad física y el trabajo.

4.5. La muestra

Para la presente Tesis se seleccionaron la totalidad de individuos adultos (N=67)³ provenientes de entierro primarios del sitio Área Fundacional, que se encuentran resguardados en el Centro de Investigaciones Ruinas de San Francisco (CIRSF).

Los sexos y edades fueron estimados en trabajos previos. Para estimar la edad de muerte en adultos se analizaron cambios degenerativos de la superficie auricular del ilion (Lovejoy *et al.* 1985; Meindl y Lovejoy 1989) y de la sínfisis púbica (Brooks y Suchey 1990); cuando dichos indicadores estaban ausentes o con la superficie inobservable, se consideró el grado de cierre de las suturas craneales (Meindl y Lovejoy 1985). Los individuos fueron agrupados en tres categorías etarias: adulto joven (20-34,9 años), medio (35-49,9 años) y adulto mayor (>50 años). El sexo fue determinado por medio de variables morfológicas del cráneo (proyección de la cresta nugal, tamaño de proceso mastoides, robusticidad de la glabella, espesor del margen supra orbital y proyección de la eminencia mental) y de la pelvis (arco ventral, concavidad subpúbica, la superficie de la rama isquiopúbica, la escotadura ciática y el surco preauricular) (Buikstra y Ubelaker 1994; Krenzer 2006); también se analizaron variables morfométricas de la cabeza del húmero y del fémur mediante el diámetro máximo medido con un calibre digital con dos milímetros de precisión y cuyo resultado se comparó con los valores discriminantes propuestos por Pearson (1919 en Bass 1987) para el fémur y por Stewart (1970 en Byer 2002) para el húmero. De esta forma, los individuos se agruparon en dos sexos, masculinos y femenino. Cuando la edad y el sexo no pudo ser estimada por ausencia de estructuras diagnósticas, se los clasificó como indeterminados (Chiavazza *et al.* 2015; Mansegosa 2015).

Recientemente se desarrollaron funciones discriminantes para poder evaluar el dimorfismo sexual con modelos locales, fundamentalmente por las particularidades de las poblaciones locales (con elevado proceso de mestizaje) y una muestra con baja supervivencia de estructuras diagnósticas de entierros primarios como así también del gran volumen de huesos de entierros secundarios (Mansegosa *et al.* 2018a). A partir de 52 individuos adultos con sexo conocido (23 masculinos y 29 femeninos), se relevaron

³ Los juveniles (12 a 18 años), que son únicamente 2 individuos (1,7% del total de entierros primarios del sitio), no fueron incorporados a la muestra. Al tratarse de personas que murieron durante la fase de crecimiento y desarrollo, los indicadores esqueléticos pueden estar reflejando este proceso y no necesariamente modificaciones por estrés funcional. Este aspecto será discutido a lo largo de la Tesis.

35 variables métricas mediante tabla osteométrica para medir longitudes y anchos, cinta métrica para medir las circunferencias y un calibre digital (precisión 0,01 mm) para calcular los diámetros. Las variables que se emplearon son las propuestas por Buikstra y Ubelaker (1994) para el húmero, radio, cúbito, clavícula, tibia y fémur. Para el análisis discriminante y la elaboración de la fórmula discriminante se emplearon dos métodos analizados mediante el paquete estadístico SPSS Statistics v.19: el método *stepwise forward* (paso a paso) que consiste en añadir las variables que más discriminan entre ambos grupos concluyendo el análisis cuando la incorporación de una nueva variable no aumenta la eficiencia para separar los grupos de manera significativa; el segundo método es el de validación cruzada, que consiste en la creación de una nueva función con todos los individuos menos uno (el que se va a clasificar), evaluando su correcta asignación al grupo de pertenencia (femenino o masculino) y dando como resultado un porcentaje de clasificación correcta que resulta en una valoración del modelo. Las fórmulas generadas dieron porcentajes promedio de estimaciones correctas más altas en el fémur (92,1%) y en el húmero (90%), seguido del cúbito (79,3%), tibia (75,9%) y radio (61,5%). Las variables discriminantes en todos los elementos fue la medida de la diáfisis, aunque en el caso del fémur y húmero se seleccionó, además, la longitud bicondilar y el diámetro vertical de la cabeza respectivamente. La aplicación de las funciones discriminantes permitió clasificar el 77,8% (n=7/9) de los individuos cuyo sexo no había podido ser estimado hasta ese momento (Mansegosa *et al.* 2018b).

A continuación, se sintetiza la distribución etaria y sexual de la muestra bioarqueológica analizada en esta Tesis, para la cual se consideró la información de las primeras publicaciones (Chiavazza 2005; Mansegosa 2015), así como también la síntesis realizada por Chiavazza *et al.* (2015) y la reciente estimación sexual mediante función discriminante (Mansegosa *et al.* 2018b) (Tabla 4.4).

		Edad (años)				Total	
		Ad. Joven (20-34,9)	Ad. Medio (35-49,9)	Ad. Mayor (>50)	Indet. (>20)	N	%
Sexo	Masculino	4	11	3	12	30	44,78
	Femenino	4	10	7	12	33	49,25
	Indet.	0	0	0	4	4	5,97
Total	n	8	21	10	28	67	100
	%	11,94	31,34	14,93	41,79		

Tabla 4.4. Distribución por sexo y edad del total de la muestra analizada.

A partir de los criterios de clasificación de tipo sincrónico y diacrónico, se presenta la distribución de la muestra por procedencia socioeconómica o sector de entierro (Tabla 4.5) y por periodo (Tabla 4.6)

Sexo	Sector	Edad (años)				Total			
		Ad. Joven (20-34,9)	Ad. Medio (35-49,9)	Ad. Mayor (>50)	Indet. (>20)	Sector		Total	
						n	%	n	%
Masculino	Interior	1	7	1	2	11	16,42	30	44,78
	Exterior	3	4	2	10	19	28,36		
Femenino	Interior	3	5	2	10	20	29,85	33	49,25
	Exterior	1	5	5	2	13	19,40		
Indet.	Interior	0	0	0	3	3	4,48	4	5,97
	Exterior	0	0	0	1	1	1,49		
Total	n	8	21	10	28	0	0	67	100
	%	11,94	31,34	14,93	41,79	0	0	100	-

Tabla 4.5. Distribución de la muestra por sexo y edad según sector de entierro.

Sexo	Periodo	Edad (años)				Total			
		Ad. Joven (20-34,9)	Ad. Medio (35-49,9)	Ad. Mayor (>50)	Indet. (>20)	Periodo		Total	
						n	%	n	%
Masculino	CT	2	3	1	2	8	11,94	30	44,78
	CMT	2	8	2	10	22	32,84		
Femenino	CT	1	2	3	4	10	14,93	33	49,25
	CMT	3	8	4	8	23	34,33		
Indet.	CT	0	0	0	0	0	0,00	4	5,97
	CMT	0	0	0	4	4	5,97		
Total	n	8	21	10	28	0	0	67	100
	%	11,94	31,34	14,93	41,79	0	0	100	-

Tabla 4.6. Distribución de la muestra por sexo y edad según periodo. Referencia: CT, Colonial Temprano (s. XVI-XVII); CMT, Colonial Medio-Tardío (s. XVIII-XIX).

A partir de esta clasificación, el análisis de la muestra puede ser abordado en relación al estrés mecánico entre grupos socio-económicos (sector de entierro) y cambios/continuidades de las poblaciones de la ciudad a lo largo del tiempo (periodo cronológico).

PARTE II: ANÁLISIS DE LOS INDICADORES DE ESTRÉS
FUNCIONAL

CAPÍTULO 5: TAMAÑO CORPORAL

5.1. Introducción

El tamaño corporal, entendido como la estatura y la masa corporal de un individuo, son empleados en los estudios bioarqueológicos como indicadores de salud (nutrición) y de caracterización de poblaciones biológicamente diferentes (Ríos Frutos 2004; Auerbach y Ruff 2006). En la última década están siendo también empleados como factor de control por su notable influencia en los indicadores de estrés funcional (Jurmain et al. 2012), particularmente de la Enfermedad Degenerativa Articular (EDA) (Weiss y Jurmain 2007), los cambios entésicos (Acosta y Henderson 2015) y las propiedades métricas externas de huesos largos (Ruff *et al.* 1991, 2005).

En el caso de la EDA, el tamaño corporal (y por consiguiente del tamaño de la articulación) influye en el estrés mecánico que soportan articulaciones específicas (i.e. la rodilla) independientemente de la actividad física que se realice; las mujeres suelen ser más susceptibles a EDA por articulaciones de menor tamaño que no siempre guardan proporción con el peso del cuerpo (Rogers y Waldron 1995; Weiss y Jurmain 2007; Waldron 2009, 2012; Jurmain *et al.* 2012).

Las entesis de personas con mayor tamaño corporal (como los hombres) desarrollan mayores CE atribuibles al volumen de las fibras del tendón en lugar de la actividad física (Villotte y Knsüsel, 2013), lo que se ha demostrado en muchos trabajos (al-Oumaoui *et al.* 2004; Weiss 2004, 2007; Niinimäki 2011). Incluso, estudios en poblaciones modernas están obteniendo resultados con fuerte asociación de la masa corporal y los cambios entésicos (robusticidad) en miembros superiores (Godde *et al.* 2018).

El tamaño corporal tiene una influencia con las propiedades métricas externas de huesos largos a través de los músculos. Esto se observa en la asimetría funcional de miembros inferiores, ya que está asociada al soporte del peso del cuerpo y a la locomoción (Novacheck 1998; Auerbach y Ruff 2006). Por ende, todo estudio de estrés funcional debería considerar la influencia del tamaño corporal, por lo que los esfuerzos de obtener estaturas y masas corporal como valores de referencia resultan muy valiosos,

independientemente de la técnica que se utilice. De todas formas, es necesario conocer la naturaleza de cada método como así también sus alcances y limitaciones.

La estatura en restos óseos se estima con diferentes métodos, los cuales se sintetizan en dos tipos: el método anatómico y el de proporcionalidad de huesos largos. El método anatómico fue propuesto por Fully (1957) y se basa en la suma de los segmentos óseos que contribuyen a la longitud vertical del esqueleto y un posterior ajuste por el tejido blando, cuya magnitud depende de la estatura esquelética obtenida; posteriormente Fully y Pineau (1960) desarrollaron un procedimiento nuevo sobre la misma muestra, por el cual solo era necesario medir el segmento vertebral lumbar y la tibia o el fémur, sin necesidad de correcciones por el tejido blando (Ríos Frutos 2004:111-112). Los métodos basados en la proporcionalidad de huesos largos son los más empleados y los de mayor diversidad, contemplando desde un solo elemento (i.e. fémur) hasta la mayor cantidad de huesos largos posible; éstos requieren la obtención de una medida de longitud que es volcada a ecuaciones de regresión formuladas para distintas poblaciones y, en algunos casos, segregando ecuaciones para cada sexo (i.e. Trotter y Gleser 1952, 1958 en Ríos Frutos 2004; Genovés 1967; Feldesman y Fountain 1996). La limitación de ambos tipos de métodos esta dado fundamentalmente por la integridad de las estructuras que disponga la colección como el conocimiento que se tenga sobre la población biológica de estudio (si se trata de un conjunto variado de poblaciones morfométricamente diferentes). La muestra de este trabajo no solo presenta una integridad muy dispar (individuos completos e incompletos) sino también con individuos de distinta ancestría (africanos, europeos, indígenas), con gran proceso de mestizaje y sexos indeterminados (Mansegosa 2015). Por ello, las propuestas metodológicas deberían considerar ambas limitaciones.

La masa corporal es la mejor medida de tamaño corporal para estandarizar las propiedades estructurales de los huesos largos en estudios comparativos sobre diferencias de tamaño y forma del cuerpo (Ruff y Larsen 2001). La estimación de la masa corporal de los restos esqueléticos ha sido menos estudiada que la estimación de estatura, pero existen algunas propuestas metodológicas recientes que brindaron buenos resultados y que se dividen en dos enfoques básicos: el mecánico y el morfométrico (Ruff 2002; Auerbach y Ruff 2004). El enfoque mecánico se basa en la relación teórica y empírica entre la masa y las dimensiones de los elementos

esqueléticos que soportan mecánicamente la masa corporal del cuerpo, siendo el ancho de la cabeza femoral la más comúnmente empleada. El enfoque morfométrico combina la estatura con el máximo ancho bi-iliíaco (crestas ilíacas) de la pelvis y ha mostrado proporcionar estimaciones más precisas de masa corporal en una amplia variedad de poblaciones humanas modernas (Ruff *et al.* 2005), fundamentalmente porque no se basa en presunción de relación mecánica constante entre la masa y el tamaño articular.

La técnica a seleccionar dependerá principalmente de la conservación de los restos como así también de los objetivos del investigador. En el caso de las ecuaciones para el enfoque mecánico, Auerbach y Ruff (2004) sugieren que si la muestra está compuesta por esqueletos de tamaño pequeño (i.e. grupos étnicos como los *Inuit*), la fórmula de McHenry (1992) es la más apropiada, aspecto corroborado en otros trabajos posteriores (e.g., Kurki *et al.* 2010). En cambio, para los esqueletos que presentan un tamaño corporal grande (i.e. poblaciones africanas americanas, europeas americanas y nativas americanas), se sugiere aplicar la ecuación de Grine *et al.* (1995). Sin embargo, la propuesta del autor no sugiere ecuaciones diferenciadas por sexo, como sí lo hace la propuesta de Ruff *et al.* (1991), la cual fue realizada en poblaciones modernas vivas de Estados Unidos. Este no es un dato menor si se considera que el dimorfismo sexual tiene una notable influencia en las demandas biomecánicas.

5.2. Materiales y métodos

Para calcular la estatura, se utilizaron las técnicas de Sjøvold (1990) y Feldesman y Fountain (1996). Sjøvold (1990), a partir del análisis de metadatos publicados en estudios bioantropológicos de 10.573 individuos de poblaciones modernas y prehistóricas de distintos grupos étnicos, formuló ecuaciones de regresión genéricas, es decir, aplicables a todas las poblaciones y considerando las proporciones métricas de seis huesos largos (Tabla 5.1). La estatura se obtuvo a partir de la medición de huesos largos disponibles por esqueleto mediante una tabla osteométrica. Cuando había más de un elemento se calculó el promedio, y esa fue la estatura final considerada.

Elemento	Fórmula
Húmero	$4,62 \times \text{longitud máxima} + 19,00$
Radio	$3,87 \times \text{longitud máxima} + 74,70$
Cúbito	$4,61 \times \text{longitud máxima} + 46,83$
Fémur	$2,71 \times \text{longitud máxima} + 45,86$
Tibia	$3,29 \times \text{longitud máxima} + 47,34$
Peroné	$3,59 \times \text{longitud máxima} + 36,31$

Tabla 5.1. Fórmulas de correlación de Sjøvold (1990) para la estimación de la estatura.

Por otra parte Feldesman y Fountain (1996), bajo la premisa de que el fémur es el elemento que guarda mayor relación con la estatura en tres tipos genéricos de poblaciones (blancas, negras y asiáticas), elaboraron una ecuación de regresión única para esqueletos de sexo y filiación genética desconocidos (Tabla 5.2).

Elemento	Fórmula
Fémur	$31,263362 + 3,019390 \times \text{longitud máxima fémur}$

Tabla 5.2. Fórmula genérica para estimar estatura a partir de fémur (Feldesman y Fountain 1996:221).

La masa corporal fue calculada empleando el enfoque mecánico, es decir, midiendo el diámetro antero-posterior de la cabeza del fémur. Si bien el enfoque morfométrico proporciona estimaciones más precisas (Ruff *et al.* 2005), la escasa preservación ósea de la pelvis en la muestra impidió emplearla. Se utilizaron las ecuaciones de Ruff *et al.* (1991) y la de Grine *et al.* (1995). Como se mencionó anteriormente, Ruff *et al.* (1991) propone ecuaciones diferentes por sexo para poblaciones modernas, mientras que Grine *et al.* (1995) lo hace en poblaciones biológicamente similares a la estudiada, pero sin discriminar en función del dimorfismo sexual. Debido a que cada una ofrece una forma de aproximación diferente a las características de la muestra, se ha optado por seleccionar las ecuaciones de ambos autores (Tabla 5.3).

Autor	Sexo	Fórmula
Ruff <i>et al.</i> (1991)	Masculinos	$(2,741 \times \text{CF} - 54,9) \times 0,90$
	Femeninos	$(2,426 \times \text{CF} - 35,1) \times 0,90$
Grine <i>et al.</i> (1995)	Ambos	$2.268 \times \text{CF} - 36,5$

Tabla 5.3. Fórmulas para estimar masa corporal a partir de la medida del diámetro antero-posterior de la cabeza femoral. Referencia: CF, medida de cabeza femoral (en milímetros).

Las mediciones del diámetro antero-posterior de la cabeza femoral fueron realizadas mediante un calibre digital calibre digital Stainless Hardened con una resolución de 0,01 mm. En aquellos esqueletos en los cuales fue posible tomar las medidas de ambas lateralidades, la ecuación se aplicó sobre el valor promediado de ambas cabezas femorales.

Del total de individuos analizados (N=67), la preservación de elementos óseos necesarios para las mediciones permitió incluir algunos individuos según la técnica. La estatura se pudo determinar sobre 44 individuos para la propuesta de Sjøvold (1990) y sobre 29 individuos para la de Feldesman y Fountain (1996). La masa corporal se estimó sobre 38 individuos de sexo conocido según la propuesta de Ruff et al. (1991) y 39 de sexo conocido e indeterminado según Grine et al. (1995).

Los resultados se presentan de dos formas. Por un lado, de cada variable de tamaño corporal (dos de masa corporal y dos de estatura) se calcularon valores medios, máximos, mínimos y desviaciones estándar para el total de la muestra según el sexo (masculinos, femeninos e indeterminado, en un solo individuo). Por otro lado, se presentaron las estimaciones de tamaño corporal para cada uno de los individuos de la muestra. Todos los análisis estadísticos se realizaron con los programas SSPS Statistic 23 y PAST v. 3.0.

5.3. Resultados

Los resultados obtenidos en escala poblacional se presentan en la Tabla 5.4. Los valores medios para masa corporal según la ecuación de Ruff et al. (1991) fueron de 64,05 kg. y de 67,81 kg. según Grine et al. (1995) para masculinos y de 58,69 kg. y 57,27 kg. para femeninos, respectivamente. El único individuo de sexo indeterminado que presentaba cabeza femoral tenía 67,08 kg. Los valores máximos (73,18 kg.) y mínimos (44,43 kg.) mediante Ruff et al. (1991) ofrecen valores más bajos que los máximos (76,21 kg.) y mínimos (49,77 kg.) de la propuesta de Grine et al. (1995) entre los individuos masculinos. En los femeninos esta relación se invierte, con valores más elevados en la propuesta de Ruff et al. (1991) (78,19 kg. y 45,9 kg. de máximo y mínimo respectivamente) que la de Grine et al. (1995) (77,54 kg. y 43,99 kg. de máximo y mínimo respectivamente). La diferencia en la DS porcentual entre ambas fórmulas (10,84% y

9,42%, respectivamente) fue de 1,42%, mientras que en femeninos la diferencia es más baja, con 0,79% (12,27% y 13,06%, respectivamente).

Sexo	Variables de tamaño corporal				
	MC1	MC2	E1	E2	
	<i>n</i>	20	20	20	15
Masculino	Media	64,05	67,81	166,78	165,56
	Máximo	73,18	76,21	176,08	172,42
	Mínimo	44,43	49,77	149,91	150,98
	DS (<i>n</i>)	6,95	6,39	6,59	5,90
	DS (%)	10,84	9,42	3,95	3,56
	<i>n</i>	18	18	23	14
Femeninos	Media	58,69	57,27	156,45	156,11
	Máximo	78,19	77,54	163,24	163,21
	Mínimo	45,90	43,99	147,90	145,40
	DS (<i>n</i>)	7,20	7,48	4,23	5,05
	DS (%)	12,27	13,06	2,71	3,23
	<i>n</i>	0	1	1	0
Indeter	Media	-	67,08	165,63	-
	Máximo	-	67,08	165,63	-
	Mínimo	-	67,08	165,63	-
	DS (<i>n</i>)	-	-	-	-
	DS (%)	-	-	-	-

Tabla 5.4. Tamaño corporal por sexo de toda la muestra. Referencia: MC1, masa corporal (expresada en kilogramos) según la fórmula de Ruff et al. (1991); MC2, masa corporal (expresada en kilogramos) según la fórmula de Grine et al. (1995); E1, estatura promedio (expresada en centímetros) según la fórmula de Sjøvold (1990); E2, estatura en base al fémur (expresada en centímetros) según la fórmula de Feldesman y Fountain (1996).

La estatura presenta valores medios de 166,78 cm (según Sjøvold 1990) y de 165,56 cm (según Feldesman y Fountain 1996) para los masculinos. Tendencia similar se observa en los femeninos, para los cuales se obtuvo 156,45 cm (según Sjøvold 1990) y 156,11 (según Feldesman y Fountain 1996). El único individuo de sexo indeterminado del cual pudo estimarse la estatura obtuvo un valor de 165,56 cm según Sjøvold (1990). La propuesta de Sjøvold (1990) en masculinos ofrece valores máximos más elevados (176,08 cm) que la de Feldesman y Fountain (1996) (172,42 cm), pero valores mínimos similares (149,91 cm y 150,98 cm respectivamente). Entre los femeninos, las estaturas máximas son similares entre ambas fórmulas (163,24 cm con Sjøvold 1990 y 163,21 cm con Feldesman y Fountain 1996), pero levemente superior la propuesta de Sjøvold (1990) con una estatura de 147,9 cm frente a los 145,4 cm (Feldesman y Fountain 1996). La diferencia en la DS porcentual entre ambas fórmulas para los masculinos (3,95 % y 3,56%, respectivamente) fue de 0,39%, mientras que entre los femeninos la diferencia es levemente más alta, con 0,52% (2,71 % y 3,23%, respectivamente).

A continuación, se presenta una lista detallada de cada uno de los individuos de la muestra con procedencia (PA), sexo, edad, sector de entierro, periodo y tamaño corporal (Tabla 5.5).

PA	Individuo	Sexo	Edad	Sector	Periodo	Tamaño corporal			
						MC1	MC2	E1	E2
RSF	SFAN1	Femenino	>18 años	Interior	CMT	-	-	158,85	-
RSF	SFAS1	Masculino	>18 años	Exterior	CMT	71,70	74,85	168,72	169,85
RSF	SFNC1	Femenino	Adulto Mayor	Exterior	CMT	-	-	147,90	-
RSF	SFNC2	Masculino	Adulto Medio	Interior	CMT	71,78	74,92	166,96	166,83
RSF	SFNC3	Femenino	Adulto Medio	Interior	CMT	-	-	-	-
RSF	SFNC4	Femenino	>18 años	Interior	CMT	59,60	58,22	158,96	156,42
RSF	SFNC 5	Masculino	>18 años	Interior	CMT	61,26	65,24	162,35	168,34
RSF	SFNC 6	Femenino	>18 años	Interior	CMT	62,45	61,18	154,42	155,36
RSF	SFNC7	Indet.	>18 años	Interior	CMT	-	-	-	-
RSF	SFNC8	Indet.	>18 años	Interior	CMT	-	-	-	-
RSF	SFNC 10	Masculino	Adulto Mayor	Exterior	CT	69,00	72,36	160,24	-
RSF	SFNC 11	Masculino	Adulto Medio	Exterior	CT	-	-	175,03	170,46
RSF	SFNC 12	Femenino	Adulto Mayor	Exterior	CT	55,91	54,39	151,94	-
RSF	SFNC 13	Masculino	Adulto Joven	Exterior	CT	-	-	-	-
RSF	SFNC 14	Femenino	Adulto Mayor	Exterior	CT	-	-	160,10	-
RSF	SFNC 15	Femenino	Adulto Medio	Exterior	CT	-	-	157,69	158,68
RSF	SFNF1	Femenino	Adulto Joven	Interior	CMT	65,24	64,09	157,69	158,68
RSF	SFNF2	Femenino	Adulto Mayor	Interior	CMT	54,67	53,10	153,06	150,38
RSF	SFNF4	Femenino	>18 años	Interior	CMT	-	-	161,00	-
RSF	SFNF6	Femenino	Adulto Medio	Interior	CMT	60,01	58,65	156,01	155,51
RSF	SFPiIR1	Masculino	Adulto Medio	Interior	CMT	69,45	72,77	166,99	166,08
RSF	SFPiIR3	Masculino	>18 años	Exterior	CT	-	-	-	-
RSF	SFPiIR5	Femenino	Adulto Joven	Exterior	CT	-	-	-	-
RSF	SFPiIR6	Masculino	Adulto Joven	Exterior	CT	69,20	72,55	175,91	-
RSF	SFC1	Masculino	Adulto Medio	Interior	CMT	63,76	67,54	165,55	162,76
RSF	SFC2	Femenino	Adulto Joven	Interior	CMT	61,85	60,56	154,73	157,78
RSF	SFC3	Masculino	Adulto Medio	Interior	CMT	67,36	70,86	167,58	171,97
RSF	SFC4	Masculino	Adulto Mayor	Interior	CMT	44,43	49,77	149,91	150,98
RSF	SFC5	Femenino	Adulto Joven	Interior	CMT	56,20	54,70	158,88	161,85
RSF	SFC6	Femenino	>18 años	Interior	CMT	57,09	55,61	153,01	153,40

Tabla 5.5. Valores de tamaño corporal (estatura y masa) de cada individuo de la muestra. Referencias:

PA: Punto Arqueológico; RSF: Ruinas de San Francisco; LC: La Caridad; LM: La Merced; SD: Santo Domingo; SA: San Agustín; CT: Colonial Temprano (siglo XVII); CMT: Colonial Medio-Tardío (siglos XVIII-XIX); MC1, masa corporal (expresada en kilogramos) según la fórmula de Ruff et al. (1991); MC2, masa corporal (expresada en kilogramos) según la fórmula de Grine et al. (1995); E1, estatura promedio (expresada en centímetros) según la fórmula de Sjøvold (1990); E2, estatura en base al fémur (expresada en centímetros) según la fórmula de Feldesman y Fountain (1996).

PA	Individuo	Sexo	Edad	Sector	Periodo	Tamaño corporal			
						MC1	MC2	E1	E2
RSF	SFC8	Femenino	>18 años	Interior	CT	-	-	159,16	-
RSF	SFC11	Femenino	>18 años	Interior	CT	-	-	-	-
RSF	SFC12	Femenino	Adulto Medio	Interior	CT	-	-	-	-
RSF	SFC13	Femenino	>18 años	Interior	CT	56,84	55,35	150,09	-
RSF	SFC14	Femenino	>18 años	Interior	CT	59,37	57,98	159,95	158,38
RSF	SFC15	Femenino	>18 años	Interior	CMT	-	-	163,24	-
RSF	SFC16	Masculino	>18 años	Interior	CT	-	-	-	-
RSF	SFC18	Masculino	Adulto Medio	Interior	CT	51,67	56,43	159,95	158,38
LC	LC1	Femenino	Adulto Medio	Exterior	CMT	45,90	43,99	150,16	145,40
LC	LC2	Masculino	Adulto Medio	Exterior	CMT	61,44	65,41	164,03	163,36
LC	LC3	Femenino	>18 años	Exterior	CMT	-	-	-	-
LC	LC12	Masculino	Adulto Mayor	Exterior	CMT	68,90	72,27	-	-
LC	LC19	Indet-	>18 años	Exterior	CMT	-	67,08	-	-
LC	LC22	Femenino	Adulto Mayor	Exterior	CMT	57,71	56,26	160,76	161,10
LC	LC23	Masculino	Adulto Medio	Exterior	CMT	-	-	172,44	-
LC	LC25	Masculino	>18 años	Exterior	CMT	59,95	64,04	163,92	-
LC	LC26	Femenino	Adulto Medio	Exterior	CMT	78,19	77,54	-	-
LC	LC27	Masculino	>18 años	Exterior	CMT	-	-	-	-
LC	LC28	Masculino	Adulto Joven	Exterior	CMT	65,10	68,78	-	-
LC	LC29	Femenino	Adulto Mayor	Exterior	CMT	59,02	57,62	-	-
LC	LC30	Masculino	>18 años	Exterior	CMT	61,71	65,66	161,04	159,59
LC	LC31	Masculino	>18 años	Exterior	CMT	63,11	66,94	-	-
LC	LC32	Masculino	>18 años	Exterior	CMT	73,18	76,21	166,04	164,72
LC	LC33	Masculino	Adulto Medio	Exterior	CMT	-	-	-	-
LC	LC34	Masculino	>18 años	Exterior	CMT	-	-	-	-
LC	LC35	Masculino	>18 años	Exterior	CMT	-	-	-	-
LC	LC36	Femenino	>18 años	Exterior	CMT	-	-	-	-
LC	LC38	Masculino	>18 años	Exterior	CMT	-	-	176,08	-
LC	LC40	Femenino	Adulto Medio	Exterior	CMT	-	-	155,77	-
LC	LC41	Femenino	Adulto Medio	Exterior	CMT	-	-	-	-
LM	LM N° 4	Masculino	Adulto Joven	Interior	CMT	62,98	66,83	165,51	166,23
LM	LM N° 5	Indet.	>18 años	Interior	CMT	-	-	165,63	-
LM	LM N° 18	Masculino	Adulto Medio	Interior	CMT	59,58	63,70	175,75	172,42
LM	LM N° 24	Femenino	Adulto Mayor	Interior	CMT	66,88	65,79	162,38	163,21
SD	SD N° 1	Femenino	Adulto Medio	Interior	CMT	48,72	46,92	-	-
SD	SD N° 2	Masculino	Adulto Medio	Interior	CMT	65,44	69,09	171,60	171,36
SA	SA N° 4	Femenino	Adulto Medio	Interior	CMT	50,68	48,96	152,55	149,32

Tabla 5.5 (continuación). Valores de tamaño corporal (estatura y masa) de cada individuo de la muestra.

Referencias: PA: Punto Arqueológico; RSF: Ruinas de San Francisco; LC: La Caridad; LM: La Merced; SD: Santo Domingo; SA: San Agustín; CT: Colonial Temprano (siglo XVII); CMT: Colonial Medio-Tardío (siglos XVIII-XIX); MC1, masa corporal (expresada en kilogramos) según la fórmula de Ruff et al. (1991); MC1, masa corporal (expresada en kilogramos) según la fórmula de Grine et al. (1995); E1, estatura

promedio (expresada en centímetros) según la fórmula de Sjøvold (1990); E2, estatura en base al fémur (expresada en centímetros) según la fórmula de Feldesman y Fountain (1996).

5.4. Discusión

Los resultados de este capítulo representan los primeros de su tipo para el sitio Área Fundacional por tres motivos. En primer lugar, se abordan no sólo las estimaciones de las estaturas sino también la masa corporal como elemento complementario necesario para obtener un perfil definido del tamaño corporal de la muestra. En segundo lugar, se presenta información en escala poblacional, pero también por individuo. Por último, incluye toda la muestra de adultos de entierros primarios analizados hasta la fecha en el sitio.

En la masa corporal, la fórmula de Grine *et al.* (1995) ofrece valores más elevados que la de Ruff *et al.* (1991), situación que se invierte entre los femeninos. La desviación estándar indica mayor heterogeneidad en el peso calculado entre ambas fórmulas en los masculinos que en los femeninos. Estas diferencias pueden estar vinculadas no solo por ecuaciones desarrolladas en base a muestras de poblaciones distintas sino también por la discriminación entre sexos que contempla Ruff *et al.* (1991), ya que el dimorfismo sexual y la masa corporal están fuertemente vinculados (Auerbach y Ruff 2004; Ruff *et al.* 2005).

Si se considera la estatura promedio obtenida mediante ambas fórmulas para hombres (166,78 y 165,56 cm) y mujeres (156,45 y 156,1 cm), como así también las estaturas máximas y mínimas, los resultados reflejan una población de mayor talla a la registrada en poblaciones coloniales del norte de Chile (siglos XVIII y XIX), como el caso de la Iglesia de Huaviña (Tarapacá, Chile). Allí, la estatura estimada en los adultos de ambos sexos (entierros primarios y secundarios) es de 155 cm en promedio, con una estatura mínima de 145 cm y máxima de 164 cm, presentando los femeninos una estatura promedio de 150 cm y los masculinos de 160 cm (Silva-Pinto *et al.* 2017).

Para el sitio Área Fundacional, los únicos datos publicados de estatura fueron estimados en base a dos templos (el PA RSF y LC) (Chiavazza 2005; Mansegosa 2015). El primer trabajo obtuvo un promedio de 162,5 cm para los hombres (n=7) y 157,8 cm para mujeres

(n=8) del PA RSF (Chiavazza 2005), aunque no se especificó la técnica empleada. Un trabajo posterior, que incluyó entierros primarios del PA RSF y LC, obtuvo estaturas promedio 166,19 cm para hombres (n=14) y 155,19 cm para mujeres (n=19) de acuerdo a la técnica de Sjøvold (1990). Los resultados de este capítulo se asemejan a los obtenidos por Mansegosa (2015), no sólo por el empleo de la misma técnica (Sjøvold 1990) sino también por la inclusión de una muestra de mayor tamaño y más representativa al incluir sectores inhumados en el interior y exterior de dos templos.

Comparando ambas técnicas, la de Sjøvold (1990) ofrece estaturas medias más altas que la de Feldesman y Fountain (1996), evidentemente por tratarse de ecuaciones distintas. Sin embargo, no es una tendencia observable en todos los individuos de la muestra ya que algunos presentan mayor estatura mediante Feldesman y Fountain (1996). Si bien estas diferencias pueden estar asociadas a la diversidad poblacional de la muestra, en cuyo caso los resultados de los análisis comparativos de Feldesman y Fountain (1996) registraron diferencias de estaturas entre las tres poblaciones (blancas, negras y asiáticas) entre 0,6 y 1,2 cm. Otra causa de la diferencia entre ambas técnicas puede estar asociada a los elementos medidos (algunos individuos se calcularon en base al húmero o el radio solamente ante la ausencia de otros huesos mediante las fórmulas de Sjøvold 1990).

En definitiva, los métodos y ecuaciones para evaluar el tamaño corporal tienen particularidades que permiten aproximarse a la muestra a partir de las limitaciones que las mismas presentan desde el punto de vista metodológico. Por un lado, la integridad de los individuos limita la obtención de estaturas en base a un único elemento (i.e. fémur), por lo que incluir propuestas que consideren otros elementos resulta muy valioso. Por otro, el proceso de mestizaje y la diversidad poblacional de las colecciones, requiere considerar técnicas aplicadas a muestras con similares características tanto para masa corporal como estatura. Al ampliar de esta forma las variables de control del tamaño corporal se busca obtener mayores posibilidades de discutir el tipo de asociación entre ésta y los indicadores de estrés funcional, aspecto que será evaluado en los capítulos referidos a la *Enfermedad Degenerativa Articular y Nódulos de Schmorl* (Capítulo 6), *Cambios Entesiales* (Capítulo 7) y *Proporciones Métricas Externas de Huesos Largos* (Capítulo 8).

CAPÍTULO 6: ENFERMEDAD DEGENERATIVA ARTICULAR Y NÓDULOS DE SCHMORL

6.1. Introducción

Las articulaciones están generalmente afectadas por patologías degenerativas conocidas clínicamente como artritis (Tresguerres *et al.* 2000). Sin embargo, la degeneración de las articulaciones puede ser de dos tipos: lesiones proliferativas (que afectan a los huesos) y erosivas (que afectan tanto a los huesos como a los tejidos cartilaginosos, y cuyo componente principal es el inflamatorio) (Waldron 2012). Este último subgrupo incluye a la osteoartritis erosiva, a la gota y a un amplio grupo de condiciones reumáticas inflamatorias, como la espondilitis anquilosante, la artritis psoriásica, la artritis reactiva, las enfermedades inflamatorias del cuello relacionadas con espondiloartropatías y las espondiloartropatías indiferenciadas (Waldron 2009, 2012). Las lesiones proliferativas, en cambio, son denominadas osteoartritis u osteoartritis, y pueden ser de tipo primaria o secundaria. La primaria tiende a ocurrir en la vida adulta como resultado de múltiples factores, entre los cuales se destaca como el principal responsable el proceso mecánico degenerativo *normal*. La secundaria se desarrolla a edades más tempranas en las articulaciones que son anormales debido a otras condiciones patológicas previas, tales como epífisis femoral deslizada, la enfermedad de Legge-Perthes o problemas metabólicos (Ortner 2003; Waldron 2009, 2012).

En el campo de la paleopatología y bioarqueología, el estudio del proceso degenerativo crónico de las superficies articulares es denominado Enfermedad Degenerativa Articular (EDA). Como se mencionó anteriormente, es una enfermedad degenerativa de las articulaciones, no necesariamente ligada a un origen inflamatorio, que produce la alteración destructiva de los cartílagos articulares y la formación de hueso nuevo en la región subcondral (específicamente en los márgenes articulares) como consecuencia de situaciones crónicas de estrés mecánico (Ortner 2003; Krenzer 2006). Se caracteriza por ser asimétrica, pluriarticular y crónica, y causa la deformación de la articulación asociando pérdida con formación ósea (Ortner 2003; Weiss y Jurmain 2007; Waldron 2009, 2012; Rojas Sepúlveda y Dutour 2014; Luna *et al.* 2017). De todas formas, puede presentarse de forma simétrica y localizada, asociada a EDA secundaria (Waldron 2012).

El debate en torno al uso propicio de términos sobre las patologías articulares en el campo bioarqueológico ha ido cambiando a lo largo de los últimos años acorde a las perspectivas clínicas relacionadas con la naturaleza de la enfermedad (Weiss y Jurmain 2007). Esto se puede apreciar en las múltiples definiciones existentes y términos que generalmente no son sinónimos, lo cual genera confusión heurística: artritis, osteoartritis, artrosis, osteoartrosis, enfermedad degenerativa articular, artropatía degenerativa, artropatía proliferativa, patología articular degenerativa, artritis degenerativa, entre otros (Luna *et al.* 2017). Weiss y Jurmain (2007) afirman que, si bien la *osteoartrosis* es la terminología preferida en la literatura bioantropológica, prefieren el término *osteoartritis* (más ampliamente utilizado en América del Norte) ya que hace alusión a la patología *inflamatoria* de la articulación, componente crucial para la patogénesis de la osteoartrosis (Punzi *et al.* 2005 en Weiss y Jurmain 2007). Sin embargo, esta definición no guarda relación directa con los diferentes tipos de reacciones óseas pasibles de ser observadas en el registro osteológico, ya que si bien puede producir consecuencias importantes en el estilo de vida de los individuos que la padecen, no necesariamente deja improntas apreciables en el tejido óseo. Por ende, no son operacionalmente adecuadas, ya que no presentan una relación lógica con lo que efectivamente puede ser observado y analizado desde el registro bioarqueológico (Luna *et al.* 2017). Además, gran cantidad de estudios clínicos documentan una alta diversidad etiológica, generalmente de índole infecciosa o congénita, cual hace muy dificultosa su identificación precisa en los conjuntos esqueléticos. En este sentido, la inespecificidad de muchas de las patologías articulares generalmente imposibilita un diagnóstico diferencial ajustado (Luna *et al.* 2017).

Debido a lo anteriormente mencionado y al hecho de que, en bioarqueología, se describen e interpretan las manifestaciones patológicas articulares en restos óseos, se opta por emplear el término *osteoartrosis* o *Enfermedad Degenerativa Articular*. Este pone énfasis en el componente degenerativo de la articulación y en el carácter proliferativo de la patología, donde se denota en general una ausencia de respuesta inflamatoria como causa primaria principal (Luna *et al.* 2017).

Las enfermedades de las articulaciones siguen tres etapas a partir de una degradación enzimática de la matriz del cartílago. Durante la primera etapa, el metabolismo de los condrocitos se ve afectado, lo que lleva a la liberación de enzimas (incluidas las metaloenzimas) que rompen aún más la matriz. Los condrocitos también liberan

inhibidores enzimáticos, pero en cantidades insuficientes para contrarrestar el efecto proteolítico. Durante la segunda etapa, el cartílago comienza a fibrilar horizontal y verticalmente; la superficie del cartílago se erosiona, llevando a la liberación de fragmentos de colágeno y proteoglicano (uno de los constituyentes de la matriz) en la cavidad de la articulación. Estos productos de descomposición inician la tercera fase, durante la cual una respuesta inflamatoria en la membrana sinovial conduce a la producción de citoquinas que pueden difundirse en la matriz o destruirla directamente con la liberación de otras enzimas proteolíticas. La inflamación en la membrana sinovial se acompaña de la formación de nuevos vasos sanguíneos debido a la generación del factor de crecimiento endotelial vascular por la sinovial. El hueso dentro de la articulación responde produciendo hueso en un intento de afectar la reparación. Las modificaciones óseas que genera este proceso son muy amplias y variadas. Dependiendo del grado de intensidad de las lesiones, pueden caracterizarse de la siguiente manera : 1) formación de hueso nuevo alrededor de los márgenes de la articulación (osteofito marginal); 2) formación de hueso nuevo en la superficie articular debido a la vascularización del hueso subcondral; 3) hoyos en la superficie de la articulación que se manifiesta como una serie de agujeros en la superficie de la articulación, algunos de los cuales pueden comunicarse con quistes subcondrales; 4) cambios en el contorno normal de la articulación, a menudo ensanchamiento y aplanamiento del contorno; y 5) producción de eburnación, un área altamente pulida en la superficie de la junta, que surge cuando cartílago articular se ha perdido completamente y los huesos de las articulación comprometida hace fricción produciendo una superficie brillante y pulida (Waldron 2009).

A los fines de este trabajo, se analizarán dos tipos de articulaciones: las fibrocartilaginosas y las sinoviales. Las articulaciones fibrocartilaginosas se ubican entre los espacios de dos anillos y cuerpos vertebrales de la columna (articulaciones anfiartroïdiales), mientras que las articulaciones sinoviales se encuentran entre dos huesos, dentro de una cavidad articular cerrada por una cápsula articular y llena del líquido sinovial, caracterizada por una mayor movilidad que las fibrocartilaginosas (y denominadas articulaciones diartroïdiales) (Tresguerres *et al.* 2000; Waldron 2009). Ya que sus características morfo-funcionales son diferentes, las modificaciones óseas esperables son distintas (Waldron 2009, 2012; Jurmain *et al.* 2012). En las articulaciones anfiartroïdiales de los anillos de los cuerpos vertebrales, con movimientos sistemáticos de compresión y expansión del disco, es esperable el desarrollo de osteofitos

marginales, labiado y porosidad. En las articulaciones diartrodiales, en cambio, la mayor movilidad y características anatómicas las hace susceptibles a modificaciones adicionales, como las proliferaciones periarticulares (labiación o proyecciones óseas en los márgenes), porosidad y eburnación. Estas también se pueden registrar en las articulaciones diartrodiales del arco de las vértebras (aunque en estos casos la eburnación es poco frecuente) (Ortner 2003; Waldron 2009; 2012; Rojas Sepúlveda 2008).

Si bien la causa principal de su manifestación ósea de la EDA está dada por la carga mecánica a la que están expuestas las articulaciones a lo largo de la vida de un individuo, la perspectiva actual enfatiza su etiología multifactorial (lo que algunos autores llaman “factores precipitantes”) (Waldron 2009, 2012). Mientras que los antropólogos se han concentrado en los efectos de la carga mecánica repetitiva junto con el envejecimiento como los principales factores que influyen en el inicio y la gravedad de la osteoartrosis, la investigación clínica ha sido capaz de identificar la influencia de los genes, la anatomía y el índice de masa corporal (o peso) (Weiss y Jurmain 2007). Todos estos aspectos serán abordados en la discusión de los resultados.

Por otro lado, se relevarán los nódulos de Schmorl (NS). Esta es una lesión osteolítica generada en las carillas articulares de los cuerpos vertebrales vinculada a una compresión intensa y gradual derivada de los requerimientos biomecánicos excesivos, que producen herniaciones del núcleo pulposo de los discos intervertebrales (Wagner *et al.* 2000; Pfirrmann y Resnick 2001; Zhang *et al.* 2010). Este proceso genera depresiones o cavidades en la cara superior y/o inferior como resultados de defectos de los discos intervertebrales comprimidos (Faccia y Williams 2008). Si bien el principal factor de su aparición está vinculado con exigencias biomecánicas (eventos traumáticos), también se han asociado a factores morfológicos, enfermedades degenerativas vinculadas al proceso de envejecimiento, defectos congénitos y alteraciones metabólicas (Pfirrmann y Resnick 2003; Faccia y Williams 2008; Jurmain *et al.* 2012). La relación entre los nódulos de *Schmorl* y el resto de las modificaciones óseas asociadas a la osteoartrosis en las vértebras (osteofitos) está discutida en torno al rol que ocupa el factor del estrés físico. Los nódulos de *Schmorl* parecieran tener mayor influencia del estrés funcional que los osteofitos (i.e. González Reimers *et al.* 2002; Jurmain y Weiss 2007; Faccia y Williams 2008; Üstündag 2009).

6.2. Materiales y métodos

Del total de individuos adultos de ambos sexos incluidos en la muestra (n=67), para este análisis se seleccionó sólo aquellos que presentaban una adecuada representación de los elementos óseos a observar. El análisis y la presentación de los resultados se realiza distinguiendo los dos tipos de articulación: en los cuerpos vertebrales (articulación anfiartrodial) por un lado, y en las articulaciones apendiculares (articulación diartrodiales) y anfiartrodial de la columna con mayor movilidad (cuello y cintura), por otro. Esta última agrupación responde a la necesidad de visualizar de forma más simple las principales de articulaciones involucradas con mayor movilidad en contraste con las de menor movilidad, como son las de la columna vertebral.

En las articulaciones anfiartrodiales, el análisis de la EDA se centró en proliferaciones periarticulares y porosidad en cuerpos vertebrales como así también los Nódulos de Schmorl (NS). Para ello se relevaron los individuos que presentaban el 50% o más de la columna vertebral, es decir, 12 o más cuerpos vertebrales. A su vez, se consideró cada vértebra como susceptible de ser analizada cuando tenía una integridad de al menos 50%. Siguiendo este criterio, para el análisis de patologías osteoarticulares (EDA y NS) en la columna vertebral se seleccionó una muestra de 35 individuos (Tabla 6.1).

		Edad								Total	
		Ad. Joven		Ad. Medio		Ad. Mayor		Ad. Indet.		n	%
		n	%	n	%	n	%	n	%		
Sexo	Masculino	1	2,86	7	20	2	5,71	6	17,14	16	45,71
	Femenino	4	11,43	7	20	3	8,57	6	17,14	19	54,29
Total		5	14,29	14	40	5	14,29	12	34,29	35	100

Tabla 6.1. Distribución etaria y sexual de la muestra para análisis de patologías osteoarticulares (EDA y NS) en columna vertebral.

En las articulaciones diartrodiales y anfiartrodial del cuello y cintura, se relevaron todas las superficies articulares observables de 66 individuos (Tabla 6.2). Sólo un individuo fue excluido del análisis por no conservar articulaciones en condiciones de ser observadas (LC27). Las articulaciones analizadas se sintetizan en la Tabla 6.3.

Sexo	Edad								Total	
	Ad. Joven		Ad. Medio		Ad. Mayor		Adulto <20			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Masculinos	4	6,06	11	16,67	3	5,55	11	16,67	29	43,94
Femeninos	4	6,06	10	15,15	7	10,61	12	18,18	33	50
Indeterm	0	0	0	0	0	0	4	6,06	4	6,06
Total	8	12,12	21	31,82	10	15,15	27	40,91	66	100

Tabla 6.2. Distribución etaria y sexual de la muestra para análisis de EDA en articulaciones diartrodiales y anfiartrodial del cuello y cintura.

Sistema articular	Superficies articulares
Cuello (3 superficies)	<ul style="list-style-type: none"> • Cara articular superior del atlas. • Cóndilos occipitales del cráneo.
Hombro (2 superficies)	<ul style="list-style-type: none"> • Cabeza del húmero. • Cavidad glenoide del omóplato.
Codo (3 superficies)	<ul style="list-style-type: none"> • Cóndilo y tróclea de la epífisis distal del húmero. • Cabeza del radio. • Escotadura troclear y radial (sigmoidea mayor y menor), y proceso coronoides del cúbito. • Epífisis distal del radio.
Muñeca (4 superficies)	<ul style="list-style-type: none"> • Epífisis distal y apófisis estiloides del cúbito. • Superficies articulares del escafoides de la mano. • Superficies articulares del semilunar de la mano.
Mano (25 superficies)	<ul style="list-style-type: none"> • Superficie articular de 6 carpos (trapezio, trapezoide, pisiforme, piramidal, grande, ganchoso). • Epífisis distal y proximal de los metacarpianos. • Epífisis distal y proximal de 14 falanges.
Espina cervical (14 superficies)	<ul style="list-style-type: none"> • Superficies articulares superiores e inferiores del arco dorsal de las vértebras cervicales.
Espina torácica (24 superficies)	<ul style="list-style-type: none"> • Superficies articulares superiores e inferiores del arco dorsal de las vértebras torácicas.
Espina lumbar (10 superficies)	<ul style="list-style-type: none"> • Superficies articulares superiores e inferiores del arco dorsal de las vértebras lumbares.
Cadera (2 superficies)	<ul style="list-style-type: none"> • Superficie articular del acetábulo femoral. • Superficie articular de la cabeza femoral.
Rodilla (3 superficies)	<ul style="list-style-type: none"> • Superficie articular de los cóndilos femorales mediales y laterales. • Superficies articulares de la rótula. • Superficies articulares de los cóndilos tibiales mediales y laterales.
Tobillo (4 superficies)	<ul style="list-style-type: none"> • Superficie articular distal y maleolar de la tibia. • Superficie articular maleolar del peroné. • Superficie articular del calcáneo. • Superficie articular del astrágalo.
Pie (22 superficies)	<ul style="list-style-type: none"> • Superficie articular de 5 tarsos (cuboides, navicular y cuneiformes). • Superficie articular de las epífisis de los metatarsianos. • Epífisis distal y proximal de 14 falanges.

Tabla 6.3. Sistema articular analizado con el correlato de superficies articulares en el correspondiente elemento óseo. Tomado y modificado de Klaus *et al.* (2009:209).

Los NS se registraron para cada cara de los cuerpos vertebrales, relevando diferentes variables según la propuesta de Knüsel et al. (1997 en Suby 2014): 1) presencia o ausencia; 2) superficie afectada (cara superior o inferior); 3) ubicación en el cuerpo vertebral (tercio anterior, central o posterior); 4) intensidad (aquellas lesiones de menos de 2 mm de profundidad que cubren un área equivalente a menos de la mitad de la distancia anteroposterior del cuerpo vertebral son categorizadas como leve y las lesiones de 2 mm o más, fueron consignadas como severas. Para la medición se empleó una varilla de profundidad de calibre digital Stainless Hardened, con una resolución de 0,01 mm (Fig. 6.1).



Figura. 6.1. Cara inferior de cuerpo vertebral con nódulo de Schmorl (círculo punteado) en tercio central de intensidad leve.

El relevamiento de la EDA se realizó mediante la propuesta de Luna *et al.* (2017), que se centra en registrar proliferaciones periarticulares (sin distinción de labiado y osteofitos marginales) y la porosidad. Las mediciones fueron realizadas mediante un calibre digital Stainless Hardened con una resolución de 0,01 mm. Las proliferaciones periarticulares se agruparon en cuatro categorías de acuerdo a la intensidad de la manifestación ósea: 0) ninguna indicación de osteoartrosis; 1) se evidencian irregularidades incipientes en la zona periarticular, menores a 1 mm de longitud; 2) los osteofitos son claramente visualizables y no exceden los 5 mm de longitud; 3) las excrescencias tienen una longitud que excede los 5 mm, lo que se corresponde con una afección grave de la articulación; la presencia de eburnación y anquilosis se incluyen en

esta última categoría, aunque además será registrada de forma separada. Esto se debe a que las proliferaciones periarticulares (como los osteofitos) están en el foco de la discusión en relación al estrés biomecánico, mientras que la eburnación en las facetas articulares es considerada patognómica de osteoartritis (Waldron 2009). Por este motivo, al final del apartado de resultados se presentan los casos de eburnación y anquilosamiento registrados de forma separada.

Dado que las articulaciones suelen presentar manifestaciones osteoartrosicas de intensidad variable, las investigaciones referidas a esta temática generalmente optan por asignar el grado más alto registrado como valor final de toda la articulación, perdiéndose de esa manera información sobre la variabilidad existente en cada caso. Por ello, la propuesta de Luna *et al.* (2017) contempla la variación intraarticular de intensidad para las proliferaciones periarticulares y el porcentaje de afectación en cada superficie articular a partir del cálculo de una razón. La misma se obtiene dividiendo en cuatro cuadrantes ortogonales la superficie a relevar, asignando la intensidad para cada uno de ellos (considerando las categorizaciones antes mencionadas, que van del 0 al 3) y sumando luego los cuatro valores, obteniendo una intensidad final que oscila entre 0 y 12 para cada articulación). Finalmente, se calculó la razón entre ese valor final y la cantidad de cuadrantes efectivamente relevados, lo que permite incluso considerar los casos en los que las zonas articulares se encuentran deterioradas o ausentes por efecto de agentes postdepositacionales. Con respecto a los porcentajes de afectación de cada cuadrante, el procedimiento es similar, considerando cuatro categorías (0: no afectado; 1: menos de un tercio del borde periarticular afectado; 2: entre un tercio y dos tercios; 3: más de dos tercios) (Luna *et al.* 2017). De esta forma, cada superficie articular dispone de un relevamiento de intensidad con su respectivo porcentaje de afectación ya sea una articulación anfiartrodial (Fig. 6.2) o diartrodial (Fig. 6.3).

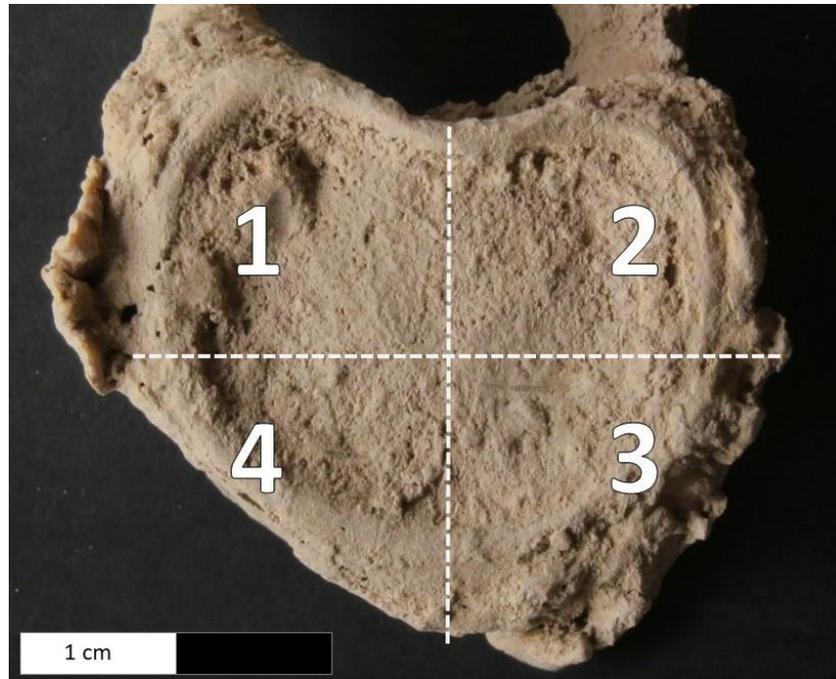


Figura 6.2. Evaluación de la proliferación periarticular en articulación anfiartrodial (cuerpo vertebral) a partir de la división de la superficie articular en cuatro cuadrantes ortogonales. La intensidad por cuadrante es la siguiente: Cuadrante 1= 2; cuadrante 2= 1; cuadrante 3= 2; Cuadrante 4: 0. El valor de intensidad final es: $(2+1+2+0)/4=1,25$. El porcentaje de afectación por cuadrante es el siguiente: Cuadrante 1= 1; cuadrante 2= 3; cuadrante 3= 3; Cuadrante 4: 0. El porcentaje de afectación final es: $(1+3+3+0)/4=1,75$.



Figura 6.3. Evaluación de la proliferación periarticular en articulación diartrodial (cavidad glenoidea) a partir de la división de la superficie articular en cuatro cuadrantes ortogonales. La intensidad por cuadrante es la siguiente: Cuadrante 1= 1; cuadrante 2= 0; cuadrante 3= 0; Cuadrante 4= 1. El valor de intensidad final es: $(1+0+0+1)/4=0,5$. El porcentaje de afectación por cuadrante es el siguiente: Cuadrante 1= 1; cuadrante 2= 0; cuadrante 3= 0; Cuadrante 4= 2. El porcentaje de afectación final es: $(1+0+0+2)/4=0,75$.

Por otra parte, la porosidad fue registrada sólo cuando había osteofitos marginales presentes. De esta forma, se evita una asociación incorrecta ya que esa variable puede estar vinculada también a otras causas, como procesos tafonómicos o vascularización no relacionada con la EDA (Rodrigues Carvalho 2004 en Scabuzzo 2010; Jurmain y Weiss 2007). Para el relevamiento de la porosidad se considera la proporción del tejido intraarticular afectado: 0) sin porosidad; 1) menos de un tercio de la superficie afectada; 2) entre el un tercio y dos tercios; 3) más de dos tercios (Luna *et al.* 2017). Como criterio adicional, se incorporó la propuesta de Rodríguez Carvalho (2004 en Scabuzzo 2010), quien consideró el estado en que se encontraba la porosidad: 0) hoyos ausentes; 1) hoyos aislados; 2) hoyos que se unen formando coalescencias (Fig. 6.4).



Figura 6.4. Evaluación de la porosidad (delimitado con círculo punteado) en la cara inferior de un cuerpo vertebral. La proporción del tejido intraarticular afectado es 2 (entre un tercio y dos tercios) y el estado de porosidad es 1 (hoyos aislados).

El procedimiento de relevamiento y registro de la EDA varió según la articulación y elemento óseo analizado. En el caso de las vértebras, se relevó el cuerpo vertebral

distinguiendo en el registro la cara superior de la inferior y se aplicó un procedimiento específico para calcular la variación intraarticular por cuerpo vertebral. Es decir, los valores finales de cada superficie (superior/inferior) de un mismo cuerpo vertebral fueron sumados y divididos por dos. Para agrupar los datos por porción de la columna (cervicales, torácicas y lumbares), se siguió el mismo procedimiento, sumando los valores finales por cada cuerpo vertebral y dividiendo por el total de cuerpos vertebrales analizados por porción. De esta forma, se obtuvo un valor final de proliferación periarticular (intensidad y porcentaje de afectación) y porosidad (estado y proporción del tejido intraarticular afectado) para cada cuerpo vertebral y cada porción de la columna (cervicales, torácicas y lumbares).

En el resto de las superficies articulares diartrodiales (y en las no diartrodiales correspondientes al cuello y la cintura) se calculó un valor final por articulación, distinguiendo la lateralidad. Esto se realizó inicialmente en una escala individual, sumando dicho valor con los de las demás superficies articulares disponibles de la misma porción anatómica y dividiendo por la cantidad de superficies relevadas. En el caso concreto de los huesos de la mano y del pie, se calcularon las proliferaciones periarticulares por cada carilla articular de los elementos presentes (tarsos, astrágalo, calcáneo y epífisis de falanges y metatarsos para pie; carpos y epífisis de falanges y metacarpos para mano), obteniendo un valor final por elemento óseo. Luego se sumaron los valores de cada elemento de la correspondiente porción anatómica (mano o pie) y tras dividirlo por el total de elementos analizados de la misma porción, se obtuvo un valor final según la lateralidad.

Por último, la porosidad, si bien fue analizada en todas las articulaciones, no fue sistematizada en este trabajo para las porciones anatómicas correspondientes al cuello, la mano y el pie debido a la complejidad para distinguir lesiones patológicas de tafonómicas y las limitaciones para procesar los datos ante la gran cantidad de superficies involucradas.

El análisis de la EDA se realizó considerando dos unidades diferentes de análisis: los individuos (escala individual) y las articulaciones (escala articular). Para la escala individual se evaluó la distribución de las prevalencias por sexo, rangos de edades de muerte, sector de entierro y periodo para todas las articulaciones, distinguiendo luego a

los individuos con lesiones en la columna vertebral y en regiones apendiculares. Para la escala articular, se evaluó la prevalencia y distribución de las lesiones (general y de intensidad en base al grado de mayor expresión por articulación), y se calculó la intensidad de las variaciones intraarticulares (proliferaciones periarticulares y porosidad) entre sexos y entre grupos de edad sobre el total de la muestra (excluyendo a los individuos de sexo y edad no estimables). Para evitar el sesgo de la influencia de otros factores no asociados directamente con el estrés funcional, se evaluó la asociación entre el tamaño corporal y la edad de muerte con la prevalencia e intensidad de la variación intraarticular por cada articulación anfiartrodial. A partir de los valores presentados en el capítulo 5, se evaluó la correlación de las cuatro variables de tamaño corporal (dos de masa corporal y dos de estatura) con la frecuencia e intensidad en cada articulación por sexo y edad. Mediante la comparación con estas variables de control se pudieron obtener resultados que permitieron interpretar la manifestación de EDA desde la complejidad multifactorial.

Posteriormente, con la finalidad de indagar en el estrés funcional entre grupos socio-económicos y en los diferentes momentos históricos de la sociedad colonial, se evaluó la prevalencia y distribución de las lesiones (general y de intensidad en base al grado de mayor expresión por articulación), así como la intensidad de las variaciones intraarticulares (proliferaciones periarticulares y porosidad) para cada sexo por sector de entierro y periodo.

Por último, se analizó las diferencias entre sexos como así también la asimetría bilateral de la intensidad de las proliferaciones periarticulares. Para evaluar las diferencias relativas entre hombres y mujeres se empleó un índice de valores medios (en adelante ID) propuesto por Eshed *et al.* (2004) calculado mediante la siguiente fórmula: $ID = [(x_m - x_f) / x_m] \times 100$. La diferencia entre la media de los hombres (x_m) y la de las mujeres (x_f) es dividida por la media masculina y multiplicada por 100. Los valores negativos indican mayor intensidad de proliferaciones periarticulares en el sexo femenino y los positivos en el masculino (Eshed *et al.* 2004). La asimetría bilateral (en adelante AB), con la finalidad de evaluar la lateralidad con mayor intensidad de proliferación periarticular por articulación, se expresó a partir de la diferencia porcentual entre el lado con mayor valor en relación a la de menor valor. Esto se calculó multiplicando el valor de intensidad de la lateralidad más baja por 100 y dividiendo el cociente por el valor de la lateralidad más

elevada; al mismo tiempo, se evaluó la significatividad estadística de las diferencias entre los valores de intensidad de ambas lateralidades.

Las pruebas de significación estadística para variables cualitativas se aplicaron en el análisis de tablas de contingencia según la cantidad de variables. El test exacto de Fisher se empleó para dos variables y el test de Chi cuadrado, para tres o más variables. Para las pruebas de test estadístico de variables ordinales o de escala, se evaluó la distribución mediante el test de normalidad Shapiro-Wilk ($\alpha=0,05$). Todas las variables analizadas dieron índices de significación por debajo del límite señalado, dando como resultado una distribución no normal. Por ende, se aplicaron estadísticos no paramétricos bivariados como la prueba de Mann-Whitney y la de Kruskal-Wallis para tres o más grupos. Para evaluar la asociación de la EDA de las articulaciones con el tamaño corporal y la edad se empleó el coeficiente de correlación de Spearman, el cual no solo considera la significancia estadística de la asociación ($\alpha=0,05$), sino que también permite medir la fuerza y la dirección de la asociación de dos variables ordinales que no se comportan normalmente. Los valores de correlación van desde -1 hasta 1, siendo los valores extremos los que indican mayor correlación entre variables, y siendo el 0 el punto que indica la no existencia de correlación. El signo positivo o negativo del coeficiente indica si la relación es directa (positivo) o inversa (negativo). Los valores que se encuentran dentro de este rango sugieren la fuerza de la asociación, siendo muy alta (de 1 a 0,8), alta (de 0,8 a 0,6), moderada (de 0,6 a 0,4), baja (de 0,4 a 0,2) y muy baja (0,2 o menos). Todos los análisis estadísticos se realizaron con los programas SSPS Statistic 23 y PAST v. 3.0.

6.3. Resultados

El 80,6% (54/67) de los individuos presentaba por lo menos una superficie articular con manifestación de EDA. La distribución sobre el total de la muestra refleja mayor frecuencia de individuos femeninos que masculinos (Tabla 6.4).

		Edad									
		Ad. Joven		Ad. Medio		Ad. Mayor		Adulto <20		Total	
		n/N	%	n/N	%	n/N	%	n/N	%	n/N	%
Sexo	Masculino	2/4	50	11/11	100	3/3	100	7/12	58,33	23/30	76,67
	Femenino	2/4	50	9/10	90	7/7	100	10/12	83,33	28/33	84,85
	Indeterminado	0/0	0	0/0	0	0/0	0	3/4	75	3/4	75
	Total	4/8	50	20/21	95,24	10/10	100	20/28	71,43	54/67	80,59

Tabla 6.4. Distribución de individuos con EDA por sexo y edad.

Todos los adultos mayores presentan EDA en al menos una articulación en ambos sexos. El grupo con tendencia similar es el de los adultos medios (95,24%), presenten en todos los hombres y en el 90% de mujeres. El tercer grupo etario con mayor prevalencia es el de edad indeterminada (71,43%), siendo más afectadas las mujeres (83,33%) que los hombres (58,33%). Los adultos jóvenes tienen la menor prevalencia (50%), con idéntico porcentaje en ambos sexos (50%). Si se excluyen los individuos de sexo y edad indeterminados, por no ser entidades biológicas, sino que se agrupan por problemas de muestreo, los porcentajes resultan similares. Sobre un total de 39 individuos, el 87,18% (n=34) presenta por lo menos una evidencia de manifestación de EDA en superficies articulares.

Al evaluar la frecuencia de individuos afectados con esta patología entre los grupos de sexo, edad, sector y cronología, se ven algunas diferencias en relación al total de la muestra. Individuos masculinos (88,88%) y femeninos (87,71%) tienen porcentajes casi idénticos. La prevalencia de la EDA se incrementa con los años, siendo los más afectados los adultos mayores (100%), seguidos de los adultos medios (95,24%) y adultos jóvenes (50%). Es mayor la prevalencia de EDA en individuos del interior (94,74%) que del exterior (80%), y del CMT (89,66%) que del CT (80%). Sin embargo, la única diferencia estadísticamente significativa fue encontrada para los grupos de edad, siendo significativa en general al comparar los tres grupos ($p=0,002$) y en los adultos medios y mayores en relación a los jóvenes ($p=0,013$ y $p=0,023$, respectivamente) (Tabla 6.5).

		n/N	%	<i>p</i>
Sexo	Masculino	16/18	88,88	1,000*

	Femenino	18/21	87,71		
Edad	Ad. Joven	4/8	50,00	0,002**	Ad. Joven-Ad. Medio (p 0,013*)
	Ad. Medio	20/21	95,24		Ad. Medio-Ad. Mayor (p 1,000*)
	Ad. Mayor	10/10	100,00		Ad. Mayor-Ad. Joven (p 0,023*)
Sector	Interior	18/19	94,74		0,342*
	Exterior	16/20	80,00		
Periodo	CT	8/10	80,00		0,587*
	CMT	26/29	89,66		

Tabla 6.5. Diferencias estadísticas de individuos con EDA por grupos de sexo, edad, sector y periodo. En negrita, diferencias estadísticamente significativas. Referencias: *p**: test exacto de Fisher; *p*** : test de Chi cuadrado. Referencia: CT, Colonial Temprano (siglos XVI-XVII); CMT, Colonial Medio-Tardío (siglos XVIII-XIX).

6.3.1. Articulaciones anfiartroïdiales

De los 35 individuos analizados, el 74,29% presenta por lo menos una lesión en la columna vertebral que incluía proliferaciones periarticulares en cuerpos vertebrales y/o NS. La distribución por sexo y edad indica que todos los adultos medios y mayores de ambos sexos (con excepción de un adulto mayor femenino -SFNC12-) presentan lesiones en por lo menos una vértebra. Los adultos de edad indeterminada muestran una tendencia similar entre sexos y los adultos jóvenes no presentan ni siquiera una vértebra con lesión (Tabla 6.6).

		Edad								Total	
		Ad. Joven		Ad. Medio		Ad. Mayor		Ad. Indet.		n/N	%
		n/N	%	n/N	%	n/N	%	n/N	%		
Sexo	Masculino	0/1	0	7/7	100	2/2	100	4/6	66,67	13/16	81,25
	Femenino	0/4	0	7/7	100	2/3	33,33	4/5	80,00	13/19	68,42
	Total	0/5	0	14/14	100	4/5	80	8/11	72,73	26/35	74,29

Tabla 6.6. Distribución de individuos con lesión (proliferaciones periarticulares y NS) en columna por sexo y edad.

Todos los individuos mayores de 35 años del interior del CT tenían por lo menos una articulación con EDA o NS, mientras que en el CMT la prevalencia es del 75%. En el exterior del CT, la prevalencia del 60% se incrementa a lo largo del tiempo, llegando a un 72,73% en el CMT (Tabla 6.7). Por otra parte, al considerar el porcentaje de la columna afectada (considerando la cantidad de vértebras con lesiones sobre el total

relevado, por columna), la prevalencia de individuos en cada categoría resulta similar (Figura 6.5).

Sector		Periodo				Total	
		C. Temprano		C. Medio-Tardío		n/N	%
		n/N	%	n/N	%		
Interior		3/3	100	12/16	75	15/19	78,95
Exterior		3/5	60	8/11	72,73	11/16	68,75
Total		6/8	75	20/27	74,07	26/35	74,29

Tabla 6.7. Distribución de individuos con lesión (proliferaciones periarticulares y NS) en columna por sector y periodo.

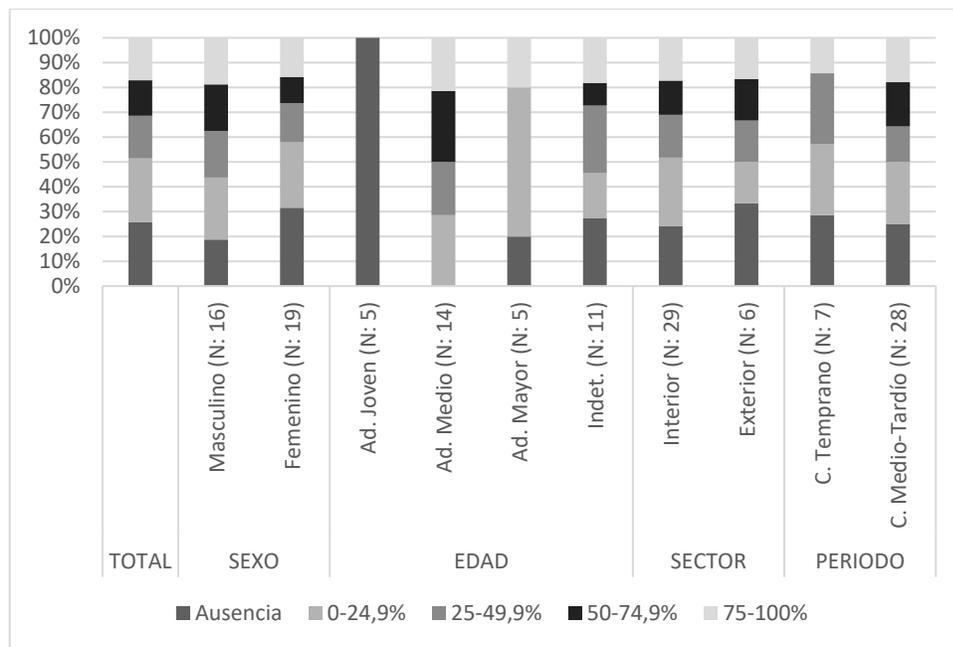


Figura 6.5. Columna agrupada con las prevalencias de individuos con lesiones (proliferaciones periarticulares y NS) según el porcentaje de columna vertebral afectada sobre el total de individuos, sexo, edad, sector y periodo. Referencia: N: cantidad de individuos.

Entre sexos, los individuos masculinos registran una mayor frecuencia de porcentaje de vértebras afectadas en casos graves (18,6%) y severos (18,6%) que las mujeres, es decir, el 37,5% de masculinos tiene más de la mitad de la columna con EDA y/o NS. En cuanto a la edad, los adultos medios tienen una distribución de las patologías que afecta de forma similar: el 28,6% de individuos tenía menos del 24,9% de las vértebras afectadas, el 21,4% de individuos entre el 25 y 49,9% de las vértebras, el 28,6% de

individuos entre el 50 y 74,9% de las vértebras, y el 21,4% de individuos con más del 75% de vertebras afectadas por EDA y NS. Los adultos mayores tienen menos de un 30% de individuos sin lesiones, pero la mayoría de ellos (60%) presenta casos moderados de afectación de la columna (de 25 a 49,5%) y un 20% de individuos con lesiones severas. En la comparación entre sectores de entierro hay mayores casos de columnas sin lesiones (30%) y de casos leves (15%) en el exterior en relación a los del interior, mientras que entre periodos se observan porcentajes similares de individuos en las diferentes categorías de afectación de la columna, aunque se registra un incremento de los casos graves y severos (17,9% en ambos casos) en el CMT en relación al CT.

Los grados de intensidad de las proliferaciones periarticulares por porción de la columna sobre el total de individuos relevados ($n=35$) indican una mayor frecuencia relativa de vértebras afectadas de la porción lumbar, seguida de las cervicales y las torácicas. Del total de vértebras afectadas, los grados leves (grado 1) representan entre el 70 y el 80,76%, siendo la torácica la porción con mayor frecuencia; los grados moderados (grado 2) oscilan entre el 14,81 y el 26%, con mayor proporción en cervicales; y entre 3,85 y 5,56% en grados severos (grado 3), con mayor prevalencia en las lumbares. Los individuos masculinos tienen mayor prevalencia de vértebras con grados leves (78,26%) y severos (5,22%) en relación a los femeninos, quienes registran mayores casos moderados (19,36%). Al analizar en función de los individuos, si bien se observó un mayor porcentaje de hombres (81,25%) afectados que de mujeres (68,4%), la diferencia no es estadísticamente significativa ($p=0,460$). Dejando de lado a los adultos jóvenes (quienes no presentaron lesiones periarticulares) y de edad indeterminada, la intensidad leve se registra con mayor frecuencia en los adultos mayores de 50 años (81,25%), la moderada en los adultos medios (20,66%) y la severa en los adultos mayores (6,25%). Considerando todos los individuos, los adultos medios y mayores presentan por lo menos una vértebra afectada. Entre los individuos inhumados en el interior de los templos se observan principalmente altas prevalencias de intensidad leve (79,69%), mientras que en los del exterior prevalecen las de intensidad moderada (18,75%) y severa (6,25%); al considerar el total de individuos con por lo menos una lesión, la diferencia entre inhumados en ambos sectores de entierro no fue significativa ($p=0,700$). Entre periodos cronológicos, el CT presentó la mayor prevalencia en intensidad leve (80,95%), mientras que en el CMT fue el grado moderado (19,31%); la frecuencia sobre el total de individuos fue similar en ambos periodos (75% a 74,07%) (Tabla 6.8).

De la distribución de proliferaciones periarticulares por porción de columna, las diferencias entre sexos son mayores en la columna cervical, disminuyendo progresivamente en la torácica y con escasa diferencia en la lumbar; en todos estos casos, la prevalencia es mayor entre los individuos masculinos, con diferencias estadísticamente significativas entre sexos solo en la columna cervical ($p=0,036$). Entre los grupos de edad, y considerando la ausencia de toda lesión en adultos menores de 35 años, la prevalencia de vértebras con proliferaciones es mayor entre los adultos medios que en los mayores para todas las porciones de la columna, siendo estadísticamente significativas las diferencias para la columna cervical ($p=0,026$) y torácica ($p=0,038$) (Tabla 6.9).

		VPP/VO	%VPP	Grado 1		Grado 2		Grado 3		IPP/IO	%IPP	<i>p</i>
				n	%	n	%	n	%			
Porción columna	VC	50/142	35,21	35	70	13	26	2	4	-	-	
	VT	104/367	28,34	84	80,76	16	15,38	4	3,85	-	-	
	VL	54/134	40,29	43	79,63	8	14,81	3	5,56	-	-	
Sexo	Femenino	93/374	24,87	72	77,42	18	19,36	3	2,23	13/19	68,42	0,460*
	Masculino	115/296	38,85	90	78,26	19	16,52	6	5,22	13/16	81,25	
Edad	Ad. Joven	0/91	0	0	0	0	0	0	0	0/5	0	0,123**
	Ad. Medio	121/256	47,27	90	74,38	25	20,66	6	4,96	14/14	100	
	Ad. Mayor	32/110	29,09	26	81,25	4	12,50	2	6,25	5/5	100	
	Ad. >20	55/186	29,57	46	86,64	8	14,55	1	1,82	9/11	81,82	
Sector	Interior	128/365	35,07	102	79,69	22	17,19	4	3,13	15/19	78,95	0,700*
	Exterior	80/278	28,78	60	75	15	18,75	5	6,25	11/16	68,75	
Periodo	CT	63/158	39,87	51	80,95	9	14,29	3	4,76	6/8	75,	1,000*
	CMT	145/485	29,89	111	76,55	28	19,31	6	4,14	20/27	74,07	

Tabla 6.8. Frecuencia y distribución de vértebras con proliferaciones periarticulares (EDA) y grados de intensidad por porción de la columna, sexo, edad, sector y periodo. Referencias: VC: vértebras cervicales; VT: vértebras torácicas; VL: vértebras lumbares; VPP: vértebras con proliferaciones periarticulares; VO: vértebras observadas; %VPP: porcentaje de vértebras con proliferaciones periarticulares; Grado 1: intensidad leve (de 0,01 a 1,00); grado 2: intensidad moderada (de 1,01 a 2,00); Grado 3: intensidad severa (de 2,01 en adelante); IPP: individuos con proliferaciones periarticulares; IO: individuos observados; %IPP: porcentaje de individuos con proliferaciones periarticulares; p^* : test exacto de Fisher; p^{**} : test de Chi cuadrado entre adultos medios, mayores y mayores de 20 años.

Porción	Sexo	n/N	%	<i>p</i>
VC	Masculino	29/65	44,62	0,036
	Femenino	21/77	27,27	
VT	Masculino	55/166	33,13	0,081
	Femenino	49/201	24,38	
VL	Masculino	31/65	47,69	0,113
	Femenino	23/69	33,33	
Porción	Edad	n/N	%	<i>p</i>
VC	Ad. Medio	32/58	55,17	0,026
	Ad. Mayor	6/23	26,09	
VT	Ad. Medio	58/142	40,85	0,038
	Ad. Mayor	15/61	24,59	
VL	Ad. Medio	31/56	55,36	0,344

Tabla 6.9. Prevalencias de proliferaciones periarticulares (EDA) y resultados de las pruebas estadísticas en cuerpos vertebrales por porción de la columna según sexo y edad, sin la categoría etaria de adultos jóvenes debido a la ausencia de lesiones. En negrita, diferencias estadísticamente significativas. Referencias: VC, vértebras cervicales; VT, vértebras torácicas; VL, vértebras lumbares; p , test exacto de Fisher.

La distribución entre regiones de la columna por sexo muestra prevalencias mayores de masculinos en todos los casos (Fig. 6.6). No se registran diferencias estadísticamente significativas entre sexos, aunque la región inferior de la porción cervical y la superior de la torácica (sumada a la diferencia mencionada anteriormente en la porción lumbar) registran las mayores diferencias porcentuales, siendo mayor en masculinos para todos los casos (Tabla 6.10).

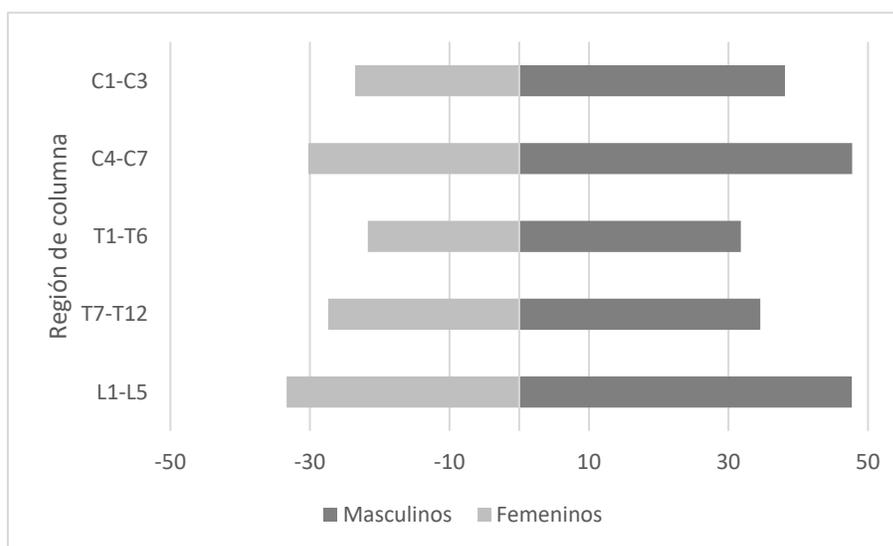


Figura 6.6. Distribución de prevalencias de proliferaciones periarticulares (EDA) por región y porción de columna vertebral para cada sexo.

Porción	Región	Masculinos		Femeninos		p
		n/N	%	n/N	%	
VC	C1-C3	8/21	38,09	8/34	23,53	0,360
	C4-C7	21/44	47,73	13/43	30,23	0,125
VT	T1-T6	27/85	31,77	23/106	21,69	0,137
	T7-T12	28/81	34,57	26/95	27,37	0,328
VL	L1-L5	31/65	47,69	23/69	33,33	0,113

Tabla 6.10. Prevalencias de proliferaciones periarticulares (EDA) y resultados de las pruebas estadísticas en cuerpos vertebrales por región de la columna según sexo, sin la categoría etaria de adultos jóvenes

debido a la ausencia de lesiones. Referencias: VC, vértebras cervicales; VT, vértebras torácicas; VL, vértebras lumbares; p , test exacto de Fisher.

Entre los diferentes grupos de edad, todos los adultos medios presentan mayores prevalencias en todas las regiones, particularmente en las cervicales inferiores (60%) y torácicas inferiores (47,06%) (Fig. 6.7).

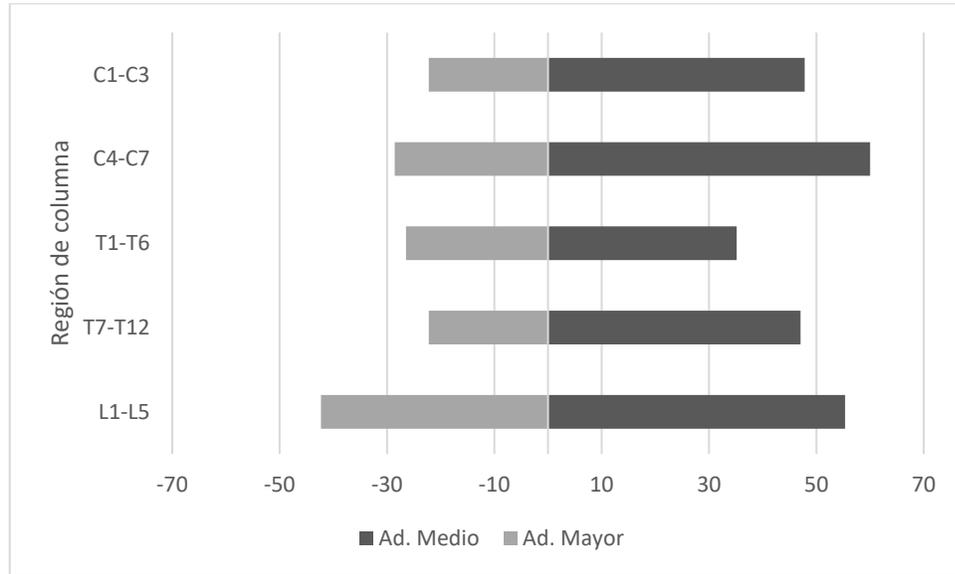


Figura 6.7. Distribución de prevalencias de proliferaciones periarticulares (EDA) por región y porción de la columna vertebral para cada grupo de edad.

En este caso, la única diferencia estadísticamente significativa se registró en la región inferior de las vértebras torácicas (47,06%) ($p=0,036$) (Tabla 6.11).

Porción	Región	Ad. Medio		Ad. Mayor		p
		n/N	%	n/N	%	
VC	C1-C3	11/23	47,83	2/9	22,22	0,249
	C4-C7	21/35	60	4/14	28,57	0,062
VT	T1-T6	26/74	35,14	9/34	26,47	0,507
	T7-T12	32/68	47,06	6/27	22,22	0,036
VL	L1-L5	31/56	55,36	11/26	42,31	0,344

Tabla 6.11. Prevalencias de proliferaciones periarticulares (EDA) y resultados de las pruebas estadísticas en cuerpos vertebrales por región de la columna según edad, sin la categoría etaria de adultos jóvenes debido a la ausencia de lesiones. En negrita, diferencias estadísticamente significativas. Referencias: VC, vértebras cervicales; VT, vértebras torácicas; VL, vértebras lumbares; p , test exacto de Fisher.

Al agrupar la distribución de proliferaciones entre grupos de sexo y edad, se destaca una prevalencia mayor en todas las edades y porciones de masculinos (entre 45,16 y 71,43%) sobre los femeninos (3,33 y 48,28%), con excepción de la porción lumbar de adultos medios femeninos (57,14%) (Fig. 6.8). Las diferencias estadísticamente significativas se producen solamente entre los adultos maduros. Para la porción cervical se observa una prevalencia mayor entre los individuos masculinos (71,43%) frente a los femeninos (6,25%) ($p=0,003$), con tendencias similares en la porción torácica ($M=45,16\%$; $F=3,33\%$; $p=0,000$) y lumbar ($M=66,67\%$; $F=9,09\%$; $p=0,005$) (Tabla 6.12).

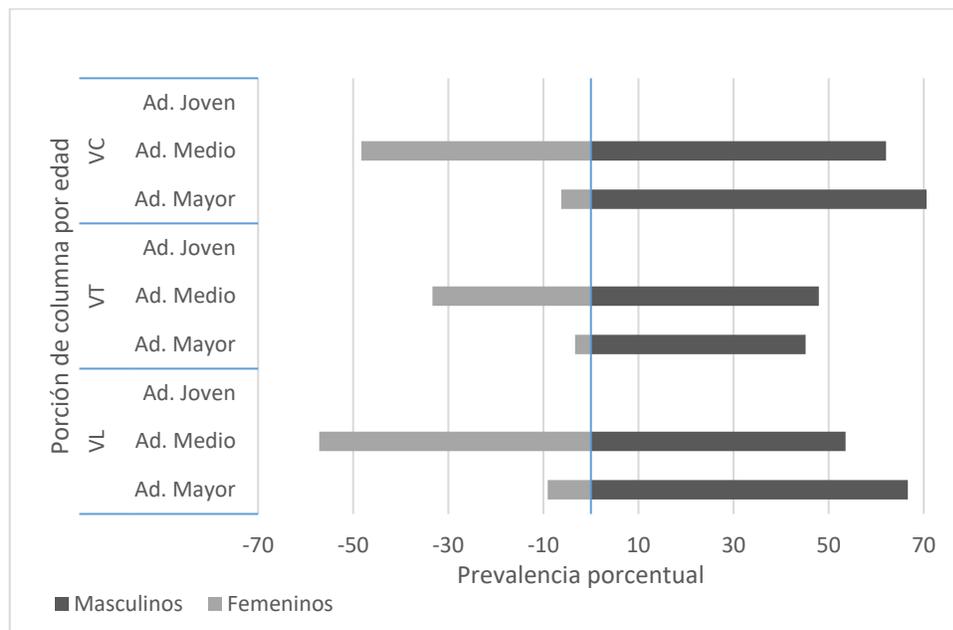


Figura 6.8. Prevalencias de proliferaciones periarticulares (EDA) en cuerpos vertebrales por porción de la columna según sexo y edad. Referencias: VC, vértebras cervicales; VT, vértebras torácicas; VL, vértebras lumbares.

Porción	Edad	Masculinos		Femeninos		p
		n/N	%	n/N	%	
VC	Ad. Joven	0/4	0	0/10	0	-
	Ad. Medio	18/29	62,07	14/29	48,28	0,429
	Ad. Mayor	5/7	71,43	1/16	6,25	0,003
VT	Ad. Joven	0/11	0	0/45	0	-
	Ad. Medio	35/73	47,95	23/69	33,33	0,089
	Ad. Mayor	14/31	45,16	1/30	3,33	0,000
VL	Ad. Joven	0/5	0	0/16	0	-
	Ad. Medio	15/28	53,57	16/28	57,14	1,000
	Ad. Mayor	10/15	66,67	1/11	9,09	0,005

Tabla 6.12. Prevalencias de proliferaciones periarticulares (EDA) y resultados de las pruebas estadísticas en cuerpos vertebrales por porción de la columna según sexo y edad. En negrita, diferencias estadísticamente significativas. Referencias: VC, vértebras cervicales; VT, vértebras torácicas; VL, vértebras lumbares; p , test exacto de Fisher.

La intensidad de las proliferaciones periarticulares fue analizada partir de la prevalencia por grado (leve, moderado y severo) y de la variación intraarticular (expresada en valores decimales).

La prevalencia de cuerpos vertebrales según el grado de intensidad de las proliferaciones entre sexos, indica que los individuos masculinos presentan mayores frecuencias relativas en las tres porciones de la columna vertebral, con excepción de los casos moderados para la porción torácica y severos para la porción cervical de los individuos femeninos. Sin embargo, la mayor prevalencia estadísticamente significativa se registró de la porción cervical ($p=0,058$) (Tabla 6.13).

Porción	Sexo	N	Ausencia		Grado 1		Grado 2		Grado 3		p
			<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	
VC	Masculinos	65	36	55,38	21	32,31	8	12,31	0	0	0,058
	Femeninos	77	56	72,73	14	18,18	5	6,49	2	2,60	
VT	Masculinos	166	111	66,87	46	27,71	6	3,61	3	1,81	0,118
	Femeninos	201	152	75,62	38	18,91	10	4,98	1	0,50	
VL	Masculinos	65	34	52,31	23	35,38	5	7,69	3	4,62	0,145
	Femeninos	69	46	66,67	20	28,99	3	4,35	0	0	

Tabla 6.13. Prevalencia por grados de intensidad de proliferaciones periarticulares (EDA) y resultados de las pruebas estadísticas en cuerpos vertebrales por porción de la columna según sexo. Referencias: VC, vértebras cervicales; VT, vértebras torácicas; VL, vértebras lumbares; p , test exacto de Fisher.

En la comparación por grupos de edad, los adultos medios presentan mayores prevalencias en todos los grados de intensidad en la porción cervical y torácica (con excepción de los grados severos, que resultan levemente superiores entre los adultos mayores). En la columna lumbar, los adultos medios están más afectados que los mayores para los grados leves, mientras que los grados moderados y severos afectaron de forma levemente superior a los adultos mayores. Sin embargo, la única diferencia estadísticamente significativa en la distribución de los grados de intensidad por edad se registró para las cervicales, donde los adultos medios presentan mayores prevalencias

en todas las categorías de severidad (34,48% leve; 17,24% moderado; 3,45 severo) (Tabla 6.14).

La intensidad a partir de la variación intraarticular registró diferencias estadísticamente significativas en la porción cervical únicamente, donde la intensidad de las proliferaciones periarticulares ($p=0,043$) y los porcentajes de afectación de la superficie de carillas articulares ($p=0,048$) fueron mayores entre los individuos masculinos (0,413 y 0,610, respectivamente) respecto de femeninos (0,276 y 0,413, respectivamente). La porosidad también afectó de forma significativamente mayor a los masculinos en las cervicales para el porcentaje de afectación ($M=0,392$; $F=0,195$; $p=0,048$) y en las lumbares para el estado ($M=0,231$; $F=0,101$; $p=0,032$) y el porcentaje de afectación ($M=0,231$; $F=0,101$; $p=0,030$) (Tabla 6.15).

Porción	Edad	N	Ausencia		Grado 1		Grado 2		Grado 3		<i>p</i>
			n	%	N	%	n	%	n	%	
VC	Ad. Joven	14	14	100	0	0	0	0	0	0	-
	Ad. Medio	58	26	44,83	20	34,48	10	17,24	2	3,45	0,004
	Ad. Mayor	23	17	73,91	6	26,09	0	0	0	0	
VT	Ad. Joven	56	56	100	0	0	0	0	0	0	-
	Ad. Medio	142	84	59,15	46	32,39	10	7,04	2	1,41	0,118
	Ad. Mayor	61	46	75,41	13	21,31	1	1,64	1	1,64	
VL	Ad. Joven	21	21	100	0	0	0	0	0	0	-
	Ad. Medio	56	25	44,64	24	42,86	5	8,93	2	3,57	0,585
	Ad. Mayor	26	15	57,69	7	26,92	3	11,54	1	3,85	

Tabla 6.14. Prevalencia por grados de intensidad de proliferaciones periarticulares (EDA) y resultados de las pruebas estadísticas en cuerpos vertebrales por porción de la columna según la edad de muerte. Los adultos jóvenes se excluyeron del análisis de significación estadística debido a la ausencia de lesiones. En negrita, diferencias estadísticamente significativas. Referencias: VC, vértebras cervicales; VT, vértebras torácicas; VL, vértebras lumbares; *p*, test exacto de Fisher.

Porción	Sexo	N	Proliferaciones periarticulares						Porosidad					
			Intensidad			PA			Estado			PA		
			Valor	DS	<i>P</i>	Valor	DS	<i>p</i>	Valor	DS	<i>p</i>	Valor	DS	<i>p</i>
VC	M	65	,413	,578	0,043	,610	,879	0,048	,385	,678	0,053	,392	,710	0,048
	F	77	,276	,578		,413	,807		,201	,482		,195	,488	
VT	M	166	,228	,471	0,098	,246	,476	0,095	,075	,279	0,984	,063	,235	0,990
	F	201	,174	,386		,199	,447		,077	,279		,062	,223	
VL	M	65	,433	,755	0,096	,429	,722	0,150	,231	,493	0,032	,231	,493	0,030
	F	69	,226	,396		,289	,512		,101	,338		,101	,338	

Tabla 6.15. Intensidad de proliferaciones periarticulares y porosidad (EDA) a partir de variaciones intraarticulares por porción de columna y resultados de las pruebas estadísticas para cada sexo. En negrita, diferencias estadísticamente significativas. Referencias: VC, vértebras cervicales; VT, vértebras torácicas; VL, vértebras lumbares; M, masculinos; F, Femeninos; DS, desviación estándar; PA, porcentaje de afectación; *p*, U de Mann Whitney.

Las diferencias entre grupos etarios muestran diferencias estadísticamente significativas sólo en la columna cervical, en la intensidad de las proliferaciones periarticulares ($p=0,013$) y en el porcentaje de afectación ($p=0,012$) de los adultos medios en relación a los mayores. Estas diferencias también se registran en las vértebras torácicas, aunque resultan significativas sólo en el porcentaje de afectación ($p=0,039$). La porosidad, por otro lado, no mostró diferencias estadísticamente significativas, aunque fue considerable para los adultos medios en relación a los mayores, en la columna cervical ($p=0,086$) (Tabla 6.16).

Porción	Edad	N	Proliferaciones periarticulares						Porosidad					
			Intensidad			PA			Estado			PA		
			Valor	DS	<i>P</i>	Valor	DS	<i>p</i>	Valor	DS	<i>p</i>	Valor	DS	<i>P</i>
VC	Ad. Medio	58	,566	,707	0,013	,795	,972	0,012	,466	,737	0,086	,457	,763	0,109
	Ad. Mayor	23	,176	,355		,269	,540		,152	,382		,174	,416	
VT	Ad. Medio	58	,277	,466	0,056	,319	,534	0,039	,095	,315	0,407	,074	,252	0,437
	Ad. Mayor	23	,206	,489		,195	,426		,041	,166		,041	,166	
VL	Ad. Medio	58	,441	,682	0,504	,501	,697	0,420	,277	,571	0,153	,304	,637	0,135
	Ad. Mayor	23	,465	,797		,472	,803		,096	,284		,077	,232	

Tabla 6.16. Intensidad de proliferaciones periarticulares y porosidad (EDA) a partir de variaciones intraarticulares por porción de columna y resultados de las pruebas estadísticas para cada grupo etario. En negrita, diferencias estadísticamente significativas. Referencias: VC, vértebras cervicales; VT, vértebras torácicas; VL, vértebras lumbares; DS, desviación estándar; PA, porcentaje de afectación; *p*, U de Mann Whitney.

Las prevalencias totales y por grado de expresión por sector de entierro muestran diferencias entre regiones y porciones de la columna según el sexo. Entre los masculinos, las prevalencias disminuyen progresivamente desde la porción más afectada (cervicales) a la menos afectada (lumbares) en los individuos del interior; en el exterior, las lumbares presentan mayores prevalencias, seguidas de las cervicales. Entre los individuos femeninos, los porcentajes del interior son similares entre las diferentes porciones de la columna (entre 27,45 y 32,6%), pero en el exterior las lumbares son las más afectadas (40,91%), seguidas de las cervicales (26,92%) y las torácicas (10%). Al comparar las porciones de las columnas entre sexos y sector de entierro, las únicas diferencias estadísticamente significativas se identificaron en la porción lumbar de ambos sexos (masculinos $p=0,009$; femeninos $p=0,003$) del exterior (Figura 6.9; Tabla 6.17).

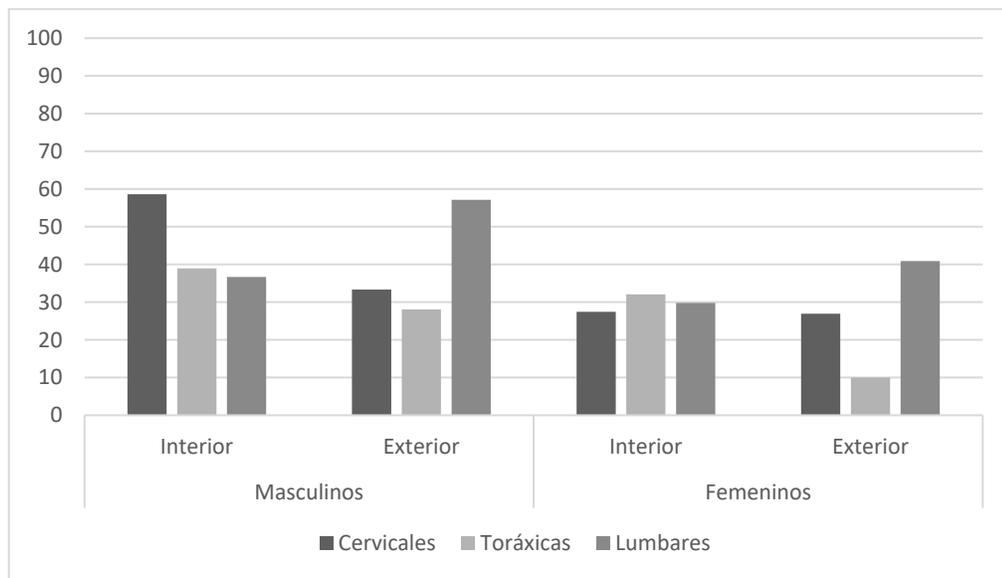


Figura 6.9. Prevalencias de proliferaciones periarticulares (EDA) de cuerpos vertebrales por porción de la columna entre sector de entierro, por sexo.

Porción	Masculinos							Femeninos								
	Interior			Exterior				p^*	Interior			Exterior				p^*
	n/N	%	p	n/N	%	p	n/N		%	p	n/N	%	p			
VC	17/29	58,62		12/36	33,33		0,049	14/51	27,45		7/26	26,92		0,049		
VT	30/77	38,96	0,143	25/89	28,09	0,009	0,187	42/131	32,06	0,825	7/70	10	0,003	0,000		
VL	11/30	36,67		20/35	57,14		0,136	14/47	29,79		9/22	40,91		0,417		
Total	58/136	42,65	-	57/160	35,36	-	0,233	70/229	30,57	-	23/118	19,49	-	0,030		

C1-C3	4/10	40		4/11	36,4		1,000	5/23	21,7		3/11	27,3	1,000	
C4-C7	13/19	68,4		8/25	32,0		0,032	9/28	32,1		4/15	26,7	1,000	
T1-T6	12/41	29,3	0,051	15/44	34,1	0,030	0,650	20/69	29	0,795	3/37	8,11	0,021	0,014
T7-T12	18/36	50		10/45	22,2		0,011	22/62	35,5		4/33	12,1	0,016	
L1-L5	11/30	36,67		20/35	57,1		0,136	14/47	29,7		9/22	40,91	0,417	

Tabla 6.17. Prevalencias de proliferaciones periarticulares (EDA) en cuerpos vertebrales por porción de la columna según sector de entierro y resultados de las pruebas estadísticas por sexo. En negrita, diferencias estadísticamente significativas. Referencias: VC, vértebras cervicales; VT, vértebras torácicas; VL, vértebras lumbares; p , Chi cuadrado; p^* , test exacto de Fisher.

Entre individuos del exterior, la frecuencia más elevada después de las lumbares en ambos sexos, le siguen las cervicales superiores (C1-C3) (M=36,36%; F=27,27%) y las torácicas superiores (T1-T6) para los individuos masculinos (34,09%) y las cervicales inferiores (C4-C7) para los femeninos (26,67%). En los individuos del interior, los masculinos tienen mayor prevalencia en las cervicales inferiores (C4-C7) (68,42%) y los femeninos en las torácicas inferiores (T7-T12) (35,48%), aunque sin diferencias estadísticamente significativas (Fig. 6.10).

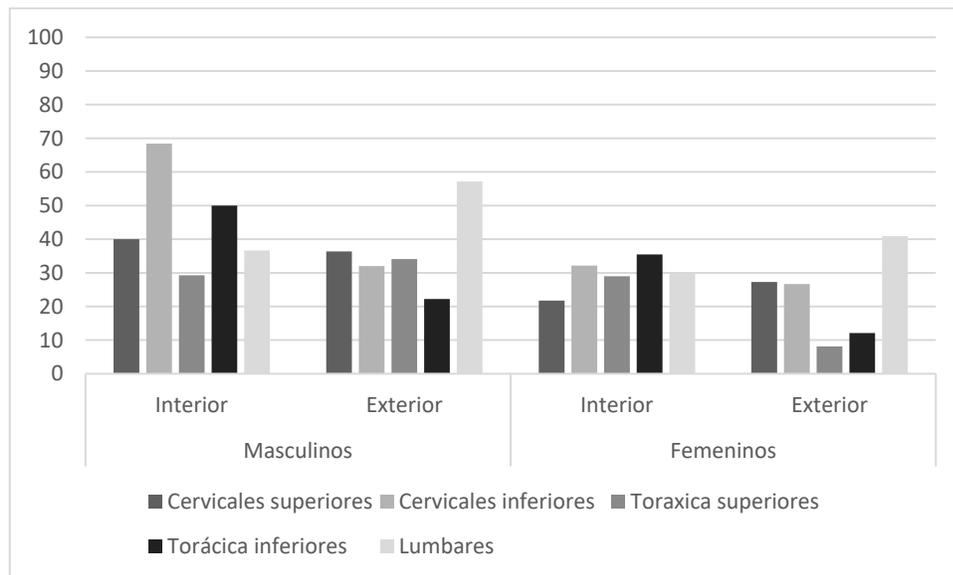


Figura 6.10. Prevalencia porcentual de proliferaciones periarticulares (EDA) de cuerpos vertebrales por región de porción de la columna entre sector de entierro, por sexo.

La prevalencia por grados de proliferación periarticular mostró un incremento progresivo de los grados leves entre los individuos masculinos del interior, desde las lumbares (30%) hacia las cervicales (44,83%). Los masculinos del exterior, en cambio, registran mayor prevalencia en las lumbares, con grados leves (40%), moderados y severos

(8,57% en ambos casos) con una disminución de frecuencias en torácicas para todos los grados (de 19,9 a 2,25%) y cervicales (22,22 a 11,11% sin casos severos). Entre individuos femeninos, los del interior muestran mayores frecuencias en grados moderados (7,84%) y severos (3,92%) de cervicales mientras que en las torácicas y lumbares los casos leves (24,43 y 23,4% respectivamente), presentan mayores frecuencias. Los femeninos del exterior, por último, muestran mayores prevalencias de los grados leves (40,91%) en las lumbares, seguidas de los grados leves (23,8%) y moderados (3,85%) en las cervicales (Figura 6.11). Sin embargo, las diferencias estadísticamente significativas se registraron sólo entre los individuos femeninos de ambos sectores para el grado leve ($p=0,030$), acentuado por el porcentaje de lumbares del exterior (40,91%) (Tabla 6.18).

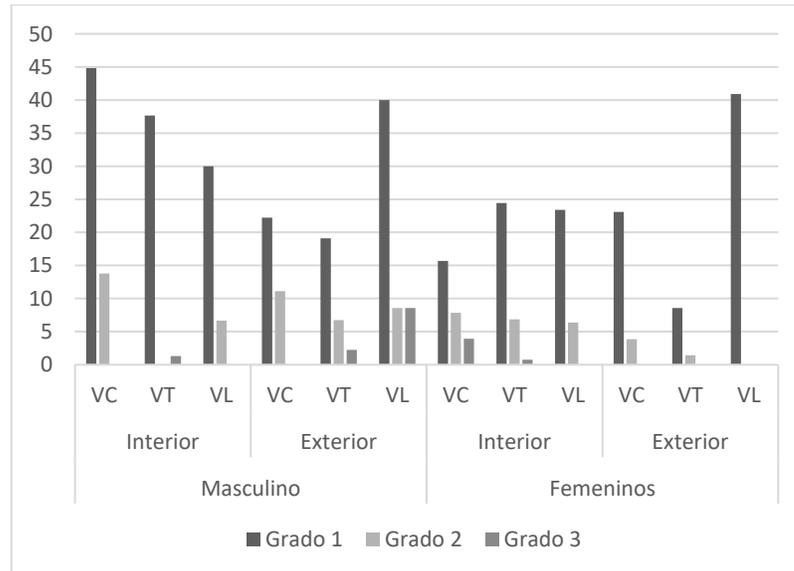


Figura 6.11. Prevalencia porcentual de grados de severidad de proliferaciones periarticulares (EDA) de cuerpos vertebrales por porción de la columna entre sector de entierro por sexo.

Sexo	Sector	Porción	N	Ausencia		Grado 1		Grado 2		Grado 3	
				n	%	n	%	n	%	n	%
M	Interior	VC	29	12	41,38	13	44,83	4	13,79	0	0
		VT	77	47	61,04	29	37,66	0	0	1	1,30
		VL	30	19	63,33	9	30	2	6,67	0	0
	Exterior	VC	36	24	66,67	8	22,22	4	11,11	0	0
		VT	89	64	71,91	17	19,10	6	6,74	2	2,25
		VL	35	15	42,86	14	40	3	8,57	3	8,57
<i>p</i>			-	-	-	0,144	0,123	1,000			
F	Interior	VC	51	37	72,55	8	15,69	4	7,84	2	3,92
		VT	131	89	67,94	32	24,43	9	6,87	1	0,76
		VL	47	33	70,21	11	23,40	3	6,38	0	0
	Exterior	VC	26	19	73,08	6	23,08	1	3,85	0	0
		VT	70	63	90	6	8,57	1	1,43	0	0
		VL	22	13	59,09	9	40,91	0	0	0	0
<i>p</i>			-	-	-	0,030	0,675	-			

Tabla 6.18. Prevalencia de grados de severidad proliferaciones periarticulares (EDA) en cuerpos vertebrales de porción de la columna por sector de entierro y sexo. En negrita, diferencias estadísticamente significativas. Referencia: VC, vértebras cervicales; VT, vértebras torácicas; VL, vértebras lumbares; *p*, χ^2 cuadrado para comparar grado 1 a 3.

Los valores de variación intraarticular entre porciones de la columna por sector de entierro, ofrece diferencias estadísticamente significativas en la intensidad de las lumbares de los masculinos del exterior en relación a los del interior ($p=0,042$). Entre los femeninos, esa diferencia se registró en la porción torácica ($p=0,001$), siendo mayor en el interior, mientras que la porosidad mostró diferencias estadísticamente significativas en los valores medios de porosidad (estado: $p=0,017$; porcentaje de afectación: $p=0,014$) del exterior (Tabla 6.19).

Sexo	Sector	N	Proliferaciones periariculares			Porosidad									
			Valor	DS	p	Valor	DS	p							
M	VC	I	29	0,462	0,523	0,180	0,656	0,823	0,202	0,414	0,682	0,616	0,379	0,636	0,722
		E	36	0,373	0,623		0,573	0,932		0,361	0,683		0,403	0,773	
	VT	I	77	0,186	0,348	0,448	0,219	0,368	0,383	0,058	0,229	0,739	0,052	0,208	0,750
		E	89	0,263	0,556		0,269	0,554		0,090	0,316		0,073	0,256	
	VL	I	30	0,215	0,436	0,042	0,234	0,462	0,055	0,167	0,442	0,197	0,233	0,612	0,249
		E	35	0,619	0,913		0,596	0,858		0,286	0,533		0,244	0,505	
VC	I	51	0,328	0,647	0,696	0,485	0,898	0,701	0,186	0,469	0,704	0,167	0,443	0,638	
	E	26	0,175	0,405		0,273	0,578		0,231	0,514		0,250	0,570		
F	VT	I	131	0,232	0,436	0,001	0,258	0,483	0,001	0,092	0,309	0,310	0,076	0,252	0,294
		E	70	0,065	0,237		0,090	0,348		0,050	0,211		0,036	0,155	
VL	E	I	47	0,195	0,394	0,297	0,256	0,521	0,304	0,032	0,162	0,017	0,021	0,102	0,014
		E	22	0,291	0,402		0,359	0,496		0,250	0,529		0,250	0,529	

Tabla 6. 19. Intensidad de proliferaciones periariculares y porosidad (EDA) a partir de variaciones intraarticulares por porción de columna por sector de entierro para cada sexo. En negrita, diferencias estadísticamente significativas. Referencias: VC, vértebras cervicales; VT, vértebras torácicas; VL, vértebras lumbares; DS, desviación estándar; PA, porcentaje de afectación; p, U de Mann Whitney.

Al evaluar entre periodos, la prevalencia disminuye entre los masculinos desde el CT al CMT, siendo las lumbares las que más diferencia registraron (CT=73,33; CMT=40%). Entre los individuos femeninos, las prevalencias son similares en ambos periodos. En el CT la frecuencia se incrementa progresivamente desde las cervicales (22,22%) hacia las lumbares (36,36%), mientras que en los femeninos del CMT las tres porciones tienen frecuencias similares (32,76% en lumbares, 28,81% en cervicales, 24,16% en torácicas). Sin embargo, no se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre las porciones de la columna ni entre las diferentes regiones para cada sexo, por periodo (Figura 6.12; Tabla 6.20).

Todas las regiones de los individuos masculinos disminuyen su prevalencia del CT al CMT, particularmente en las torácicas superiores (de 54,16 a 22,95%) y en las lumbares (73,33 a 40%). Entre los individuos femeninos, la mayor diferencia de prevalencias se registra en las cervicales superiores e inferiores, aumentando a lo largo del tiempo en las primeras (de 12,5% en el CT a 26,92% en el CMT) y disminuyendo en las segundas (de 30% en el CT a 9,09% en el CMT (Fig. 6.13).

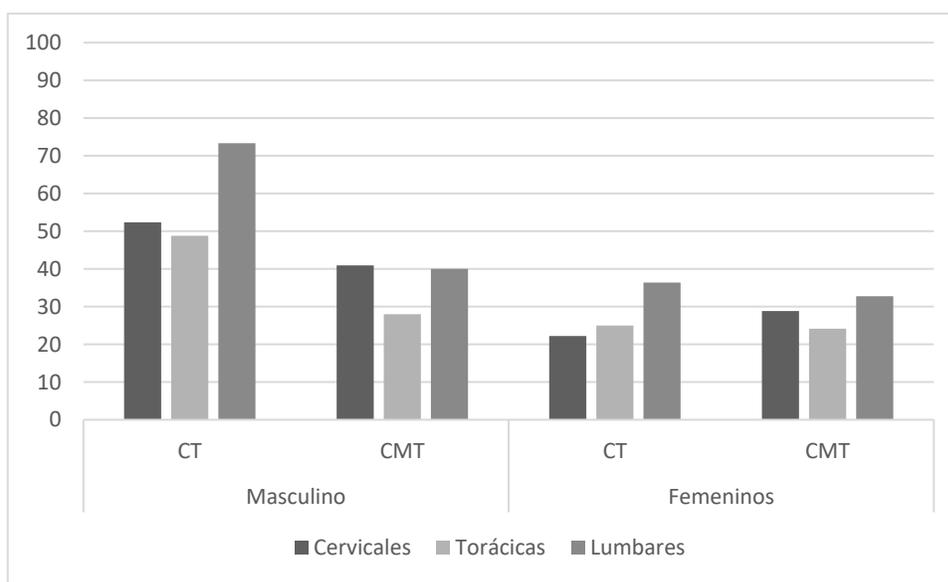


Figura 6.12. Prevalencia porcentual de proliferaciones periarticulares (EDA) de cuerpos vertebrales por porción de la columna entre periodos, por sexo.

Porción	Masculinos						p	Femeninos						p
	CT			CMT				CT			CMT			
	n/N	%	p	n/N	%	p		n/N	%	p	n/N	%	p	
VC	11/21	52,38	-	18/44	40,91	-	0,432	4/18	22,22	-	17/59	28,81	-	0,432
VT	20/41	48,78	0,256	35/125	28,00	0,154	0,021	13/52	25,00	0,678	36/149	24,16	0,432	1,000
VL	11/15	73,33	-	20/50	40,00	-	0,038	4/11	36,36	-	19/58	32,76	-	1,000
Total	42/77	54,55	-	73/219	33,33	-	0,002	21/81	25,93	-	72/266	27,07	-	0,887
C1-C3	3/7	42,86	-	5/14	35,71	-	1,000	1/8	12,50	-	7/26	26,92	-	0,645
C4-C7	8/14	57,14	-	13/30	43,33	-	0,521	3/10	30,00	-	3/33	9,09	-	1,000
T1-T6	13/24	54,17	0,436	14/61	22,95	0,253	0,009	7/29	24,14	0,825	16/77	20,78	0,611	0,793
T7-T12	7/17	41,18	-	21/64	32,81	-	0,572	6/23	26,09	-	20/72	27,78	-	1,000
L1-L5	11/15	73,33	-	20/50	40,00	-	0,038	4/11	36,36	-	19/58	32,76	-	1,000

Tabla 6.20. Prevalencias de proliferaciones periarticulares (EDA) en cuerpos vertebrales por porción de la columna según periodo y resultados de las pruebas estadísticas, por sexo. En negrita los valores estadísticamente significativos. Referencias: VC, vértebras cervicales; VT, vértebras torácicas; VL, vértebras lumbares; p , Chi cuadrado; p^* , test exacto de Fisher.

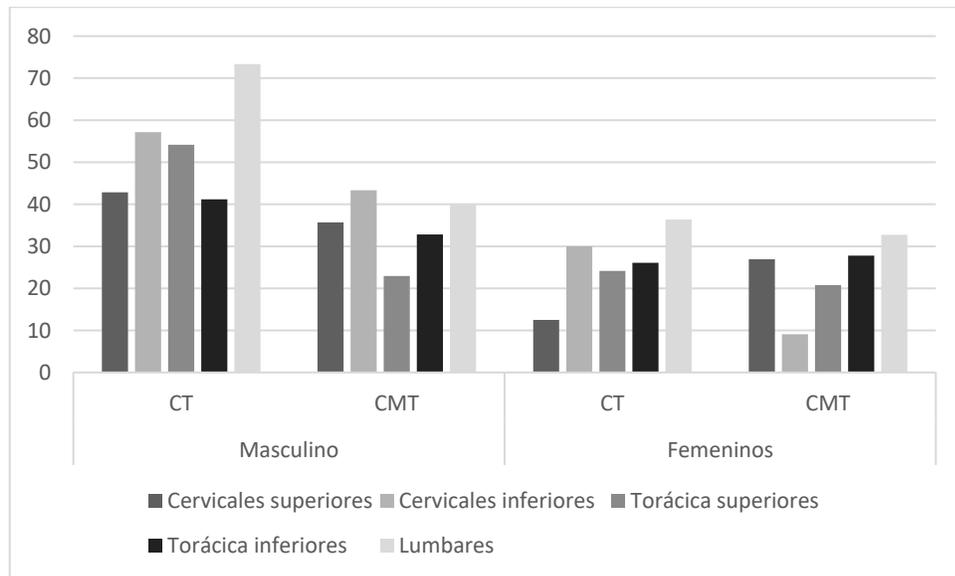


Figura 6.13. Prevalencias porcentuales de proliferaciones periarticulares (EDA) de cuerpos vertebrales según la región de la columna entre periodos, por sexo.

La prevalencia de grados leves de proliferación periarticular en individuos masculinos en las tres porciones de la columna vertebral del CT (de 42,86 a 46,67%) mostró una disminución hacia el CMT (entre el 32 y el 22,4%), al igual que en grados moderados de la porción lumbar (CT=20%; CMT=4%). En los individuos femeninos se registra una tendencia inversa para las cervicales y lumbares a lo largo del tiempo, con aumento de prevalencias en casos leves de cervicales (CT=11,11%; CMT=20,34) y disminución en lumbares (CT=36,36%; CMT=27,59%), aunque en éste último caso también se registra la presencia de casos moderados en el CMT (5,17%), lo que no se observó en el CT. Ninguna de las frecuencias de grados por sexo reflejó diferencias estadísticamente significativas entre periodos (Fig. 6.14; Tabla 6.21). Por último, la variación intraarticular entre porciones por periodos muestra diferencias estadísticamente significativas entre los hombres, registrando una disminución a lo largo del tiempo en la intensidad de las proliferaciones ($p=0,016$ y $p=0,010$) y en el porcentaje de afectación ($p=0,020$ y $p=0,010$) en las vértebras torácicas y cervicales (Tabla 6.22).

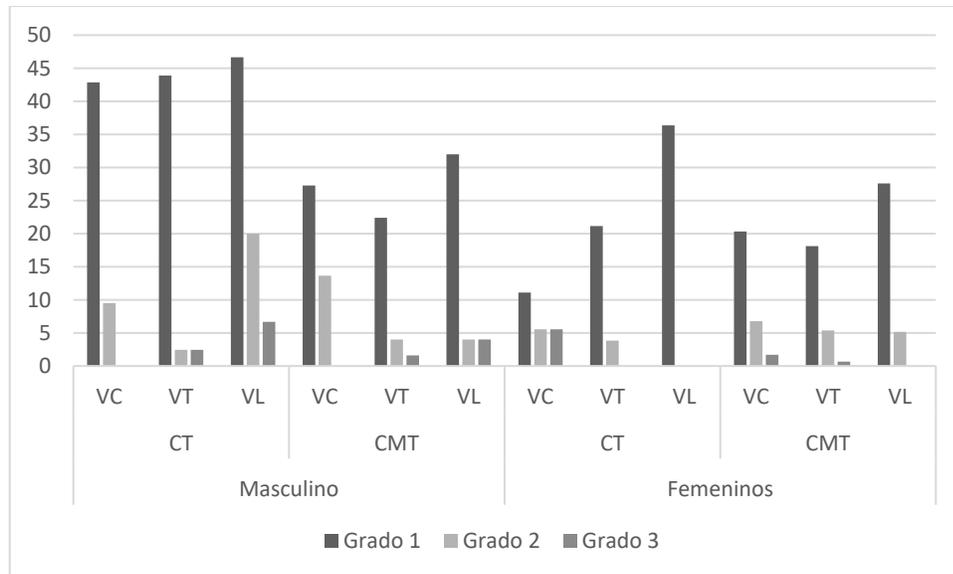


Figura 6.14. Prevalencias porcentuales de grados de severidad de las proliferaciones periarticulares (EDA) en cuerpos vertebrales por porción de la columna entre periodos, por sexo.

Sexo	Periodo	Porción	N	Ausencia		Grado 1		Grado 2		Grado 3		
				n	%	n	%	n	%	n	%	
M	CT	VC	21	10	47,62	9	42,86	2	9,52	0	0	
		VT	41	21	51,22	18	43,90	1	2,44	1	2,44	
		VL	15	4	26,67	7	46,67	3	20	1	6,67	
	CMT	VC	44	26	59,09	12	27,27	6	13,64	0	0	
		VT	125	90	72	28	22,40	5	4	2	1,60	
		VL	50	30	60	16	32	2	4	2	4,00	
	<i>p</i>			-	-	-	0,672	0,266	1,000			
	F	CT	VC	18	14	77,78	2	11,11	1	5,56	1	5,56
			VT	52	39	75	11	21,15	2	3,85	0	0
VL			11	7	63,64	4	36,36	0	0	0	0	
CMT		VC	59	42	71,19	12	20,34	4	6,78	1	1,69	
		VT	149	113	75,84	27	18,12	8	5,37	1	0,67	
		VL	58	39	67,24	16	27,59	3	5,17	0	0	
<i>p</i>			-	-	-	0,492	0,698	1,000				

Tabla 6.21. Prevalencias por grados de severidad de proliferaciones periarticulares (EDA) en cuerpos vertebrales por porción de la columna entre periodos y resultados de las pruebas estadísticas, según el sexo. Referencias: VC, vértebras cervicales; VT, vértebras torácicas; VL, vértebras lumbares; *p*, Chi cuadrado para comparar grado 1 a 3.

Sexo	Periodo	N	Proliferaciones periarticulares						Porosidad						
			Intensidad			PA			Estado			PA			
			Valor	DS	p	Valor	DS	p	Valor	DS	p	Valor	DS	p	
M	VC	CT	21	0,484	0,559	0,336	0,782	0,950	0,295	0,405	0,625	0,530	0,429	0,638	0,460
		CMT	44	0,379	0,590		0,528	0,842		0,375	0,708		0,375	0,748	
	VT	CT	41	0,340	0,563	0,016	0,339	0,487	0,020	0,061	0,200	0,786	0,061	0,200	0,750
		CMT	125	0,191	0,433		0,215	0,470		0,080	0,301		0,064	0,246	
	VL	CT	15	0,812	0,910	0,010	0,823	0,915	0,010	0,167	0,362	0,657	0,133	0,297	0,606
		CMT	50	0,319	0,671		0,311	0,616		0,250	0,527		0,271	0,607	
F	VC	CT	18	0,322	0,692	0,753	0,393	0,863	0,667	0,306	0,667	0,454	0,333	0,707	0,396
		CMT	59	0,263	0,545		0,419	0,796		0,169	0,411		0,153	0,397	
	VT	CT	52	0,175	0,363	0,883	0,199	0,453	0,934	0,058	0,235	0,440	0,038	0,167	0,412
		CMT	149	0,173	0,395		0,199	0,447		0,084	0,293		0,070	0,240	
	VL	CT	11	0,205	0,346	0,938	0,364	0,646	0,762	0,000	0,000	0,228	0,000	0,000	0,228
		CMT	58	0,229	0,407		0,274	0,488		0,121	0,366		0,112	0,351	

Tabla 6.22. Intensidad de proliferaciones periarticulares y porosidad (EDA) a partir de variaciones intraarticulares por porción de la columna, periodo y sexo. En negrita, diferencias estadísticamente significativas. Referencias: VC, vértebras cervicales; VT, vértebras torácicas; VL, vértebras lumbares; DS, desviación estándar; PA, porcentaje de afectación; p, U de Mann Whitney.

6.3.1.1. Nódulos de Schmorl

El 32,84% (22/67) del total de los individuos presenta por lo menos una carilla articular del cuerpo vertebral con NS. Si se consideran sólo los 35 individuos analizados por presentar más del 50% de las vértebras, el porcentaje de individuos con dicha lesión aumenta a un 51,43% (18/35). La mayoría de las lesiones se ubica en el área central de los cuerpos vertebrales (81,3%; 52/64), seguida del tercio posterior (6,3%; 4/64) y tercio anterior (1,6%; 1/64); el 10,9% (7/64) de los casos presentaba una ubicación mixta.

Las lesiones de NS predominan en los individuos masculinos (68,75%) y en todas las edades, a excepción de los adultos medios, en los cuales el porcentaje de individuos afectados (57,14%) es igual para masculinos y femeninos. En los adultos medios se registra la mayor frecuencia de individuos con NS (Tabla 6.23). En cambio, no hubo diferencias importantes entre individuos de diferentes periodos y sectores, presentando

porcentajes casi idénticos, aunque sí se observa un incremento de individuos con NS desde el periodo CT (37,5%) al CMT (55,56%) (Tabla 6.24).

		Edad								Total	
		Ad. Joven		Ad. Medio		Ad. Mayor		Ad. Indet.		n/N	%
		n/N	%	n/N	%	n/N	%	n/N	%		
Sexo	Masculino	1/1	100	4/7	57,14	2/2	100	4/6	66,67	11/16	68,75%
	Femenino	0/4	0	4/7	57,14	0/3	0	3/5	60	7/19	36,84%
Total		1/5	20	8/14	57,14	2/5	40	7/11	63,64	18/35	51,43%

Tabla 6.23. Distribución de individuos con lesiones de NS por sexo y edad.

		Periodo				Total	
		CT		CMT		n/N	%
		n/N	%	n/N	%		
Sector	Interior	1/3	33,33	9/16	56,25	10/19	52,63
	Exterior	2/5	40	6/11	54,55	8/16	50
Total		3/8	37,50	15/27	55,56	18/35	51,43

Tabla 6.24. Distribución de individuos con lesiones de NS en columna por sector y periodo.

Al considerar el total de las vértebras, el 8,09% (52/643) presenta por lo menos una lesión de NS. Al evaluar las diferencias entre individuos afectados con NS por sexo, edad, sector y periodo, la única diferencia estadísticamente significativa se ve en los individuos masculinos (68,75% de individuos y el 11,49% de las vértebras) sobre los femeninos (36,84% de individuos y el 5,19% de las vértebras) (Tabla 6.25).

		INS/IO	%INS	<i>p</i>	VNS/VO	%VNS	<i>p</i>	NS/VO	%NS
Sexo	Femenino	7/19	36,84	0,041*	18/347	5,19	0,004*	24/347	6,92
	Masculino	11/16	68,75		34/296	11,49		40/296	13,51
Edad	Ad. Joven	1/5	20,00	0,228**	3/91	3,29	0,568**	3/91	3,29
	Ad. Medio	8/14	57,14		16/256	6,25		17/256	6,64
	Ad. Mayor	2/5	40,00		6/110	5,46		8/110	7,27
	Ad. Indet.	7/11	63,64		27/186	14,52		-	36/186
Sector	Interior	10/19	52,63	1,000*	28/365	7,67	0,664*	36/365	9,86
	Exterior	8/16	50,00		24/278	8,63		28/278	10,07
Periodo	CT	3/8	37,50	0,442*	15/158	9,49	0,501*	19/158	12,03
	CMT	15/27	55,56		37/485	7,63		45/485	9,28

Tabla 6. 25. Distribución de individuos y vértebras con lesiones de NS por sexo, edad, sector y periodo. En negra, diferencias estadísticamente significativas. Referencias: INS/IO, individuos con NS/individuos

observados; %INS, porcentaje de individuos con NS; VNS/VO, vértebras con NS/vértebras observadas; %VNS, porcentaje de vértebras con NS; NS/VO, frecuencia de lesiones de NS/vértebras observadas; %NS, porcentaje de lesiones de NS; p^* , Test exacto de Fisher; p^{**} , test de X^2 cuadrado.

La mayor prevalencia por región de la columna se registra en las vértebras torácicas inferiores de los individuos masculinos (58,8%) y femeninos (50%), tendencia que se mantiene, al discriminar por edad, en los adultos jóvenes (66,7%) y medios (66,8%), y también en los individuos del interior (60,7%) y del exterior (50%), y del CT (46,7%) y del CMT (59,5%). En cuanto a los grados de la lesión, las mujeres (45,8%) presentan mayores frecuencias de casos severos que los masculinos (20%) y todas las edades tuvieron prevalencias similares, con predominio de las lesiones leves (de 64,7 a 87,5%). Los individuos del interior registran una mayor prevalencia de casos severos (36,2%) que los del exterior (17,9%). Por otra parte, en la comparación entre periodos se registra un incremento de casos severos del CT (5,3%) al CMT (40%). En cuanto a las carillas con lesiones, no se observa grandes diferencias de frecuencias entre sexos, pero si entre grupos de edad, presentando mayor frecuencia de NS en las carillas superiores de adultos jóvenes (100%) y medios (64,7%) pero se invierte en adultos mayores con más carillas inferiores afectadas (62,5%). Por último, entre sectores de entierro se observan prevalencias similares, mientras que entre los periodos, los individuos pertenecientes al CT presentan mayores prevalencias para carillas inferiores (68,4%) y los del CMT con prevalencias similares en ambas superficies (Tabla 6.26).

		Región de columna						Severidad			Carilla articular		
		VNS	CS	CI	TS	TI	L	NS	1	2	N	Sup	Inf
Sexo	Femenino	18	0	0	22,2	50	27,8	24	54,2	45,8	24	50	50
	Masculino	34	0	5,9	14,7	58,8	20,6	40	80	20	40	45	55
Edad	Ad. Joven	3	0	0	0	66,7	33,3	3	66,7	33,3	3	100	0
	Ad. Medio	16	0	12,5	0	68,8	18,8	17	64,7	35,3	17	64,7	35,3
	Ad. Mayor	6	0	0	16,7	33,3	50	8	87,5	12,5	8	37,5	62,5
	Ad. Indet.	27	0	0	29,6	51,9	18,5	13	76,9	23,1	36	36,1	63,9
Sector	Interior	28	0	3,6	14,3	60,7	21,4	47	63,8	36,2	36	47,2	52,8
	Exterior	24	0	4,2	20,8	50	25	28	82,1	17,9	28	46,4	53,6
Periodo	CT	15		0	33,3	46,7	20	19	94,7	5,3	19	31,6	68,4
	CMT	37	0	5,4	10,8	59,5	24,3	45	60	40	45	53,3	46,7

Tabla 6.26. Prevalencia, distribución, severidad y ubicación de lesiones de NS por sexo, edad, sector y periodo. Referencias: VNS, vértebras con NS; CS, cervicales superiores (C1-C3); CI, cervicales inferiores

(C4-C7); TS, torácicas superiores (T1-T6); torácicas inferiores (T7-T12); L, lumbares (L1-L5); NS, total de lesiones de NS; N, total de carillas articulares.

La distribución de NS entre sector de entierro y periodo por sexo muestra resultados diferentes dependiendo de la unidad de análisis elegida (individuo con NS/vértebras con NS). Entre individuos con lesiones, no se registraron diferencias estadísticamente significativas entre los individuos masculinos ni entre los femeninos por sector y periodo, como tampoco entre sexos por sector y periodo. Al evaluar el total de vértebras, se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre periodos. Mientras que entre los masculinos se registró una reducción de la prevalencia a lo largo del tiempo (CT=19,48%; CMT=8,68%; $p=0,020$), en los femeninos la tendencia es opuesta (CT=0,00%; CMT=6,77%; $p=0,010$). También se registraron diferencias significativas en las prevalencias por sexos en el exterior (M=12,50%; F=3,39%; $p=0,009$) y en el CT (M=19,48% F=0,00%; $p=0,000$) (Tabla 6.27).

Sexo	Sector/Periodo	INS/IO	INS%	p	VNS/VO	VNS%	p
Masculinos	CT	3/3	100	0,509	15/77	19,48	0,020
	CMT	8/13	61,54		19/219	8,68	
	Interior	5/7	71,43	1,000	14/136	10,29	0,588
	Exterior	6/9	66,67		20/160	12,50	
Femeninos	CT	0/5	0	0,106	0/81	0	0,010
	CMT	7/14	50		18/248	6,77	
	Interior	5/12	41,67	0,656	14/229	6,11	0,320
	Exterior	2/7	28,57		4/118	3,39	
p	Interior	-	-	0,694	-	-	0,158
	Exterior	-	-	0,657	-	-	0,009
	CT	-	-	0,182	-	-	0,000
	CMT	-	-	1,000	-	-	0,493

Tabla 6.27. Prevalencias y resultados de las pruebas estadísticas de individuos y vértebras con lesiones de NS por sexo para cada sector y periodo. En negrita, diferencias estadísticamente significativas.

Referencias: INS/IO, individuos con NS/individuos observados; %INS, porcentaje de individuos con NS; VNS/VO, vértebras con NS/vértebras observadas; %VNS, porcentaje de vértebras con NS; p , Test exacto de Fisher.

Con la finalidad de identificar posibles patrones de uso de la columna entre periodos y sectores por sexo, se evaluó la distribución de las prevalencias, grados de severidad y ubicación de los NS. Entre sectores de entierro, los masculinos presentan tendencias diferentes ya que los del interior tienen mayores prevalencias de lesiones severas en las cervicales inferiores (5,52%) y leves en las torácicas inferiores (34,64%), en comparación con los del exterior, quienes presentan mayores frecuencias de lesiones leves en las torácicas superiores (15,38%) y casos severos en las lumbares (6,45%) en relación a los del interior. Los individuos femeninos del interior tienen una mayor cantidad de regiones involucradas (torácica superior, inferior y lumbar) con casos leves (entre 3,08 a 9,09%) y severos (entre 4,55 y 10,91%) en comparación a los del exterior, quienes sólo presentaron NS en las vértebras torácicas inferiores y lumbares, con casos leves idénticos en ambas porciones (6,45%) (Fig. 6.15).

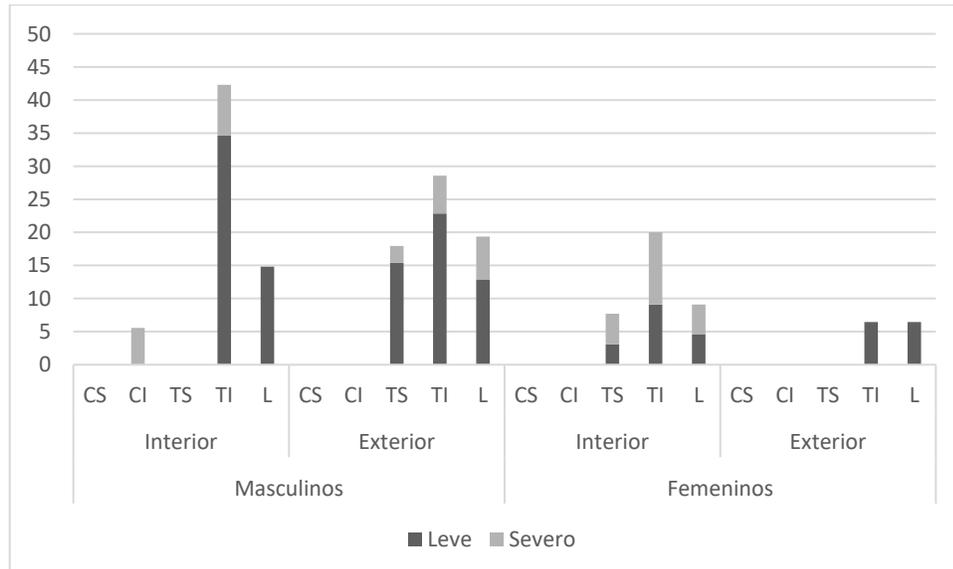


Figura 6.15. Prevalencias, distribución y severidad de lesiones de NS por región de columna según, sexo y sector. Referencia: CS, cervicales superiores; CI, cervicales inferiores; TS, torácicas superiores; TI, torácicas inferiores; L, lumbares.

Las superficies articulares mostraron prevalencias similares en las carillas articulares (superiores e inferiores) de ambos sexos y sectores de entierro. Sin embargo, al considerar las regiones de la columna con casos de lesiones severas anteriormente mencionadas (Fig. 6.15) y la frecuencia según su ubicación (Fig. 6.16), pareciera existir una relación con la severidad entre los individuos masculinos. Las regiones donde se registraron casos severos de lesiones (vértebras cervicales inferiores y torácicas inferiores de masculinos del interior, y torácicas superiores, inferiores y lumbares de

masculinos del exterior), registran una mayor prevalencia en las carillas articulares inferiores. Esta tendencia no se registró entre los femeninos. Entre las principales diferencias de ubicación de las lesiones dentro de los cuerpos vertebrales, los masculinos del interior tienen todas las lesiones en la cara inferior de las vértebras de la región cervical inferior de la columna y que representa el 5,26% del total de carillas articulares afectadas, mientras que los masculinos del exterior, la misma región de columna presenta todas las lesiones en la cara superior de las vértebras (representando el 4% del total de carillas articulares afectadas). Entre los femeninos, la región torácica inferior y lumbar del interior se distribuye con una tendencia similar entre caras superiores e inferiores de los cuerpos vertebrales del interior, mientras que en el exterior todos los NS se presentan en la carilla inferior de la región torácica inferior y carilla superior de la lumbar (6,06 y 9,09% del total de carillas articulares afectadas respectivamente) (Fig. 6.16).

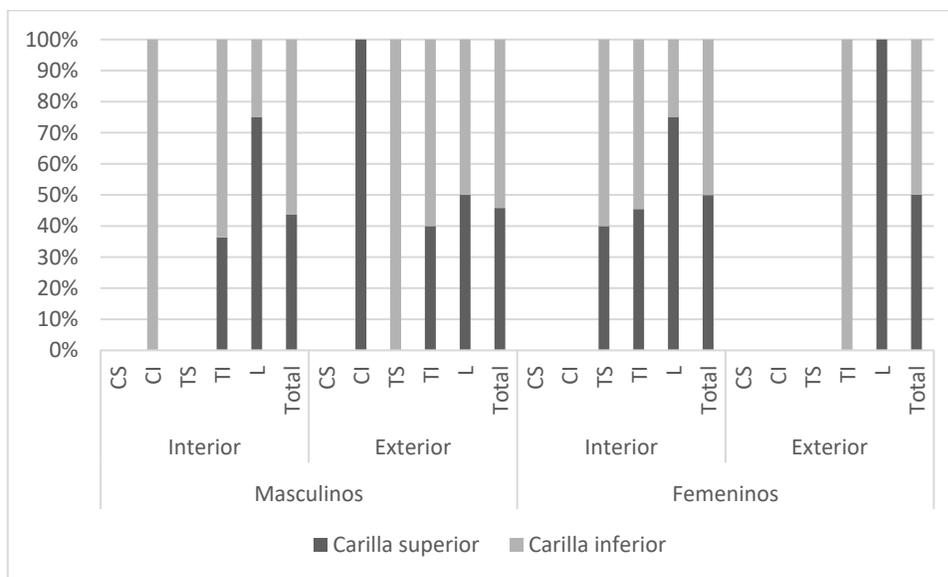


Figura 6.16. Prevalencias, distribución y ubicación de NS según superficie articular, por región de columna para sexo y sector. Referencia: CS, cervicales superiores; CI, cervicales inferiores; TS, torácicas superiores; TI, torácicas inferiores; L, lumbares.

Entre periodos se registra un cambio en las regiones afectadas, como así también un incremento de la severidad o intensidad de las lesiones en ambos sexos a lo largo del tiempo. Mientras que los masculinos del CT tienen mayores prevalencias de lesiones leves (torácicas superiores=31,58%; torácicas inferiores=70%; lumbares=41,67%) que sus homólogos más tardíos, éstos presentan casos severos que no se registraron en el

CT. Las lesiones severas se registran en las cervicales inferiores (3,57%), torácicas inferiores (7,84%) y lumbares (4,35%). Los femeninos del CT no registran NS, pero sí en el CMT, con lesiones leves y severas en torácicas y lumbares, contrastando notablemente con la ausencia de lesiones para el CT (Fig. 6.17).

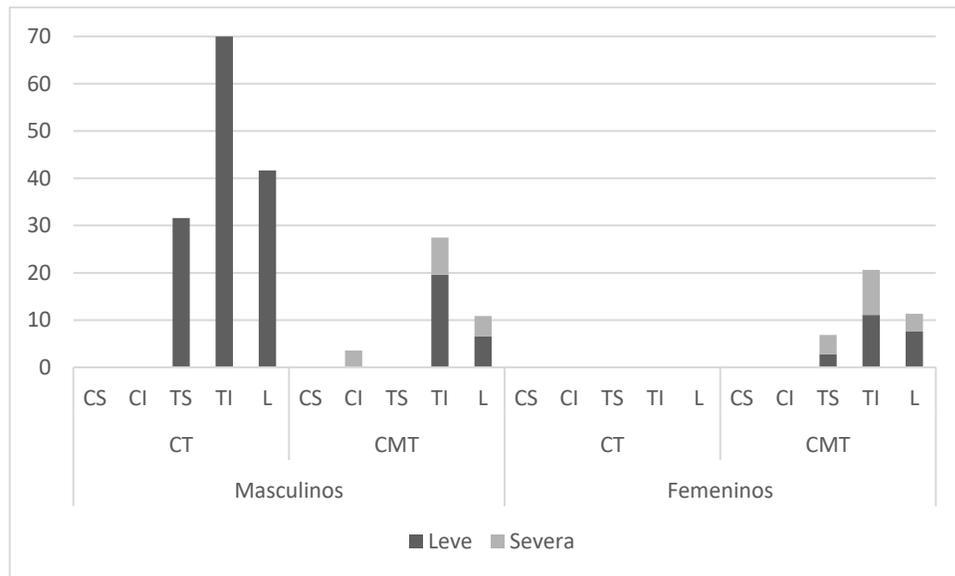


Figura 6.17. Prevalencias, distribución y severidad de NS por región de la columna según sexo y periodo. Referencia: CS, cervicales superiores; CI, cervicales inferiores; TS, torácicas superiores; TI, torácicas inferiores; L, lumbares.

A diferencia de lo mencionado para los sectores de entierro, donde todos los casos de NS severos de los masculinos afectaban principalmente las carillas articulares inferiores de los cuerpos vertebrales, no pareciera existir esta relación entre los masculinos de ambos periodos cronológicos. Las principales diferencias de ubicación de las lesiones dentro de los cuerpos vertebrales se observan en los masculinos para la región torácica inferior de la columna, ya que mientras que en el CT todas las lesiones se ubican en la carilla inferior (representando el 41,18 % del total de carillas articulares afectadas), en el CMT se distribuye con frecuencias similares entre ambas carillas (9,38% en la inferior y 12,5% en el exterior del total de carillas articulares afectadas) (Fig. 6.18).

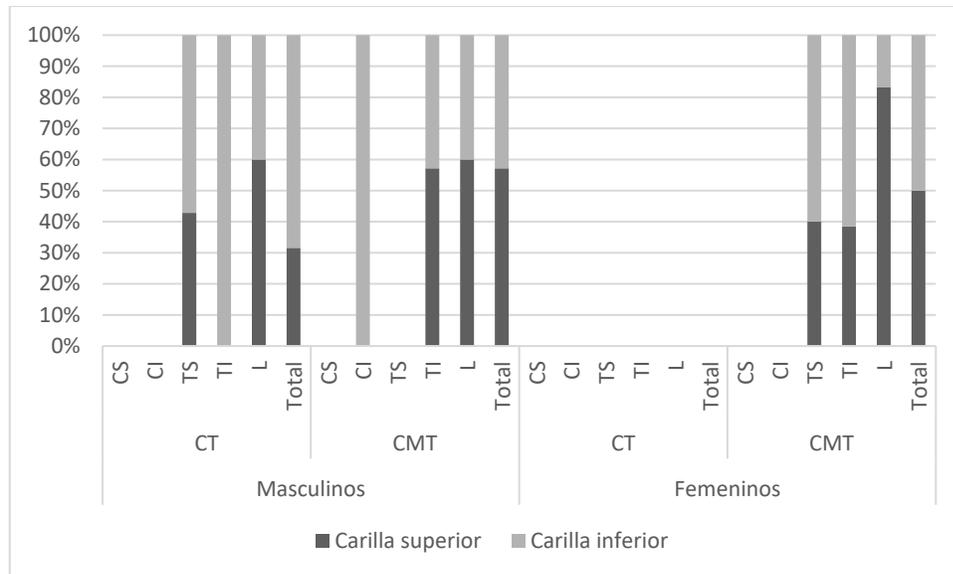


Figura 6.18. Prevalencias, distribución y ubicación de NS según superficie articular por región de columna para sexo y periodo. Referencia: CS, cervicales superiores; CI, cervicales inferiores; TS, torácicas superiores; TI, torácicas inferiores; L, lumbares.

6.3.2. Articulaciones diartrodiales

El 77,27% de los individuos presenta por lo menos una articulación comprometida con EDA, la cual afecta por igual a individuos masculinos, femeninos e indeterminados. La mitad de los adultos jóvenes está afectada por EDA, mientras que los adultos medios y mayores están afectados en un 90%, seguido de los adultos mayores de 20 años con un 70% de individuos (Tabla 6.28).

Sexo	Edad								Total	
	Ad. Joven		Ad. Medio		Ad. Mayor		Adulto <20			
	n/N	%	n/N	%	n/N	%	n/N	%	n/N	%
Masculinos	2/4	50	11/11	100	3/3	100	7/11	63,64	23/29	79,31
Femeninos	2/4	50	8/10	80	6/7	85,71	9/12	75	25/33	75,76
Indeterm	0/0	0	0/0	0	0/0	0	3/4	75	3/4	75
Total	4/8	50	19/21	90,48	9/10	90	19/27	70,37	51/66	77,27

Tabla 6.28. Distribución de individuos por sexo y edad con por lo menos una articulación sinovial con proliferaciones periarticulares (EDA).

Sobre el total de la muestra se observa una frecuencia levemente mayor de individuos con EDA en el interior (82,35%) de los templos que en el exterior (71,88%), y más en el

periodo CT (81,25%) que en el CMT (76%). Entre sexos, las frecuencias son levemente superiores en masculinos tanto en el interior (90,91%) como en el CT (85,71%). Al evaluar las tendencias por rangos de edad, todos presentan mayores porcentajes en el interior (entre 75 y el 100%) que en el exterior (entre 25 y 88,89%). Entre periodos se observan un incremento de frecuencia de individuos adultos jóvenes y mayores desde el CT (33,67 y 66,67% respectivamente) hacia el CMT (60 y 100% respectivamente). En ninguno de estos casos se observan diferencias estadísticamente significativas (Tabla 6.29).

Sexo/ Edad	Interior		Exterior		p	CT		CMT		p
	n/N	%	n/N	%		n/N	%	n/N	%	
Masculino	10/11	90,91	13/18	72,22	0,362	6/7	85,71	17/22	77,27	1,000
Femenino	16/20	80	9/13	69,23	0,401	7/9	77,78	18/24	75	1,000
Indet.	2/3	66,67	1/1	100	-	0/0	0	3/4	75	-
Ad. Joven	3/4	75,00	1/4	25,00	0,486	1/3	33,67	3/5	60	1,000
Ad. Medio	11/12	91,67	8/9	88,89	1,000	4/4	100	15/17	88,24	1,000
Ad. Mayor	3/3	100	6/7	85,71	1,000	2/3	66,67	7/7	100	0,300
Ad. Indet.	11/15	73,33	8/12	66,67	-	6/6	100	13/21	61,90	-
Total	28/34	82,35	23/32	71,88	-	13/16	81,25	38/50	76	-
p		0,384			-		1,000			-

Tabla 6.29. Distribución de individuos por sexo y edad con por lo menos una articulación sinovial con proliferaciones periarticulares (EDA), en relación al sector de entierro y al periodo. Referencias: p , Test exacto de Fisher.

Las prevalencias de proliferaciones periarticulares por articulación mostraron que, del total de individuos de sexo conocido ($n=63$), son mayores en la mayoría de las articulaciones de masculinos, con excepción del codo y de la cadera (Fig. 6.19). Sin embargo, sólo la articulación de la rodilla presentó una prevalencia significativamente mayor entre los masculinos en relación a los femeninos ($p=0,021$). Por otra parte, la articulación del hombro de los individuos masculinos también presentó una gran diferencia en relación a la de los femeninos, aunque no fue estadísticamente significativa ($p=0,094$) (Tabla 6.30).

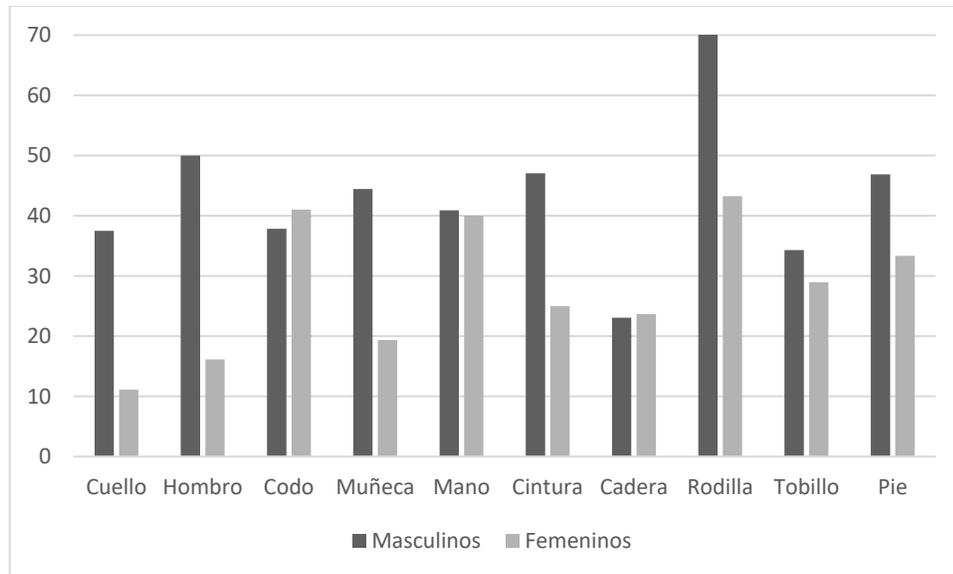


Figura 6.19. Prevalencia de proliferaciones periarticulares (EDA) por articulación, para cada sexo.

Articulación	Masculinos			Femeninos			<i>p</i>
	N	n	%	N	n	%	
Cuello	8	3	37,50	9	1	11,11	0,586
Hombro	24	12	50	31	5	16,13	0,094
Codo	37	14	37,84	39	16	41,03	1,000
Muñeca	27	12	44,44	31	6	19,35	0,180
Mano	44	18	40,91	50	20	40	1,000
Cintura	17	8	47,06	16	4	25	0,502
Cadera	39	9	23,08	38	9	23,68	1,000
Rodilla	41	29	70,73	37	16	43,24	0,021
Tobillo	35	12	34,29	38	11	28,95	0,813
Pie	32	15	46,88	36	12	33,33	0,501

Tabla 6.30. Prevalencias de las proliferaciones periarticulares (EDA) por articulación, y resultados de las pruebas estadísticas, para cada sexo. En negrita, diferencias estadísticamente significativas. Referencias: *p*, Test exacto de Fisher.

La intensidad de las proliferaciones periarticulares fue analizada partir de la prevalencia por grado (leve, moderado y severo) y de la variación intraarticular (expresada en valores decimales). Las prevalencias por grados de intensidad de las proliferaciones muestran mayores frecuencias de casos leves entre los individuos masculinos para todas las articulaciones (entre 20,5% en cadera y 61% en rodilla), con excepción del codo y la mano (31,6 y 40% respectivamente en femeninos). El pie es la única articulación que

tiene lesiones leves en ambos sexos (M=46,9%; F=33,3%); las restantes presentan más lesiones moderadas en los masculinos (entre 2,9% en tobillo y 17,6% en cintura) salvo en la cadera (5,3% en femeninos). Finalmente, las lesiones más severas se observan en el hombro (8,3%), el codo (5,6%) y la cintura (5,9%) de los masculinos, mientras que la rodilla presenta lesiones similares en ambos sexos con una leve prevalencia entre los masculinos (M=4,9%; F=2,7%) (Fig. 6.20).

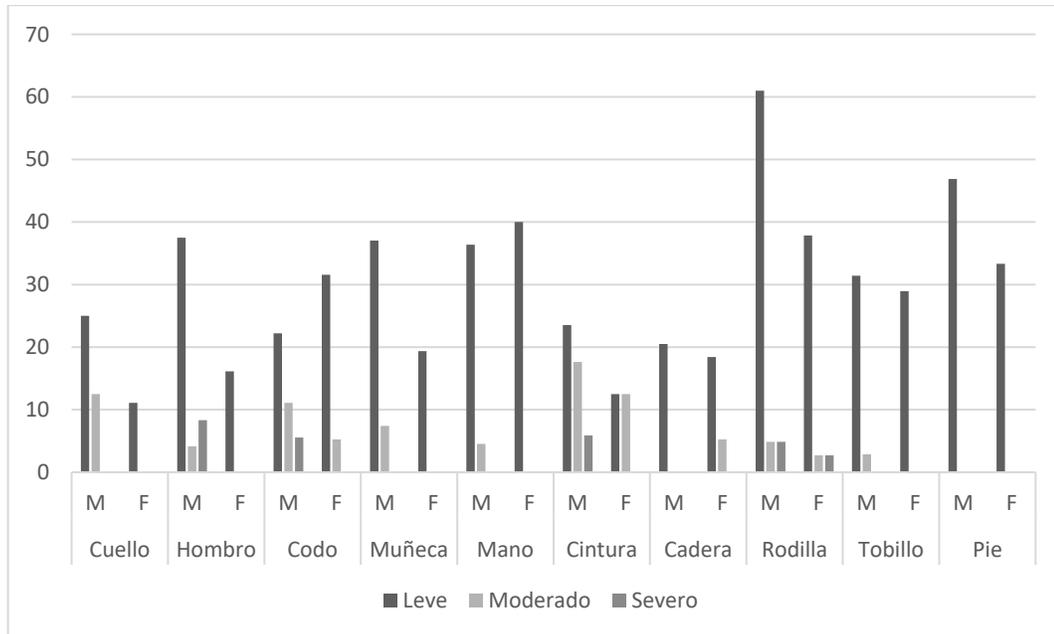


Figura 6.20. Prevalencias según grados de intensidad de las proliferaciones periarticulares (EDA) por articulación y sexo.

La intensidad a partir de la variación intraarticular muestra un predominio de proliferaciones articulares entre los individuos masculino por sobre los femeninos en la mayoría de las articulaciones, especialmente del cuello (M=0,438), los miembros superiores (M=entre 0,123 y 0,434), cintura (M=0,503) y rodilla (M=0,511), mientras que los femeninos presentan mayor intensidad sólo en la cadera (F=0,178; M=0,150) (Fig. 6.21). La porosidad asociada a la EDA, en cambio, muestra dos tendencias muy diferente entre sexos. Los masculinos presentan valores marcadamente superiores para el hombro (M=0,208), los miembros superiores (M= desde 0,186 –codo- hasta 0,222 –muñeca-) y la cintura (M=0,321), mientras que los femeninos lo hacen en los miembros inferiores (F=0,158 para la cadera, 0,131 para la rodilla y 0,061 para el tobillo); tienen valores idénticos entre ambos sexos para la mano (M=0,017; F=0,020) y ausencia en el

cuello, el tobillo y el pie (Fig. 6.22). Sólo tres articulaciones presentaron diferencias estadísticamente significativas, todas en relación a las proliferaciones periarticulares y no en la porosidad, con valores más altos entre los masculinos. El hombro tiene un valor de intensidad ($M=0,434$) y de porcentaje de afectación ($M=0,517$) significativamente mayor ($p=0,009$ y $0,013$, respectivamente) a los de femeninos ($p=0,097$ y $0,202$, respectivamente); la muñeca tiene un valor ($M=0,240$) y un porcentaje de afectación ($M=0,343$) significativamente mayor ($p=0,043$ y $p=0,042$, respectivamente) a los de femeninos ($p=0,069$ y $p=0,117$, respectivamente); y la rodilla tiene un valor ($M=0,511$) y un porcentaje de afectación ($M=0,586$) significativamente mayor ($p=0,016$ y $p=0,015$, respectivamente) a la de femeninos ($p=0,282$ y $p=0,330$, respectivamente) (Tabla 6.31).

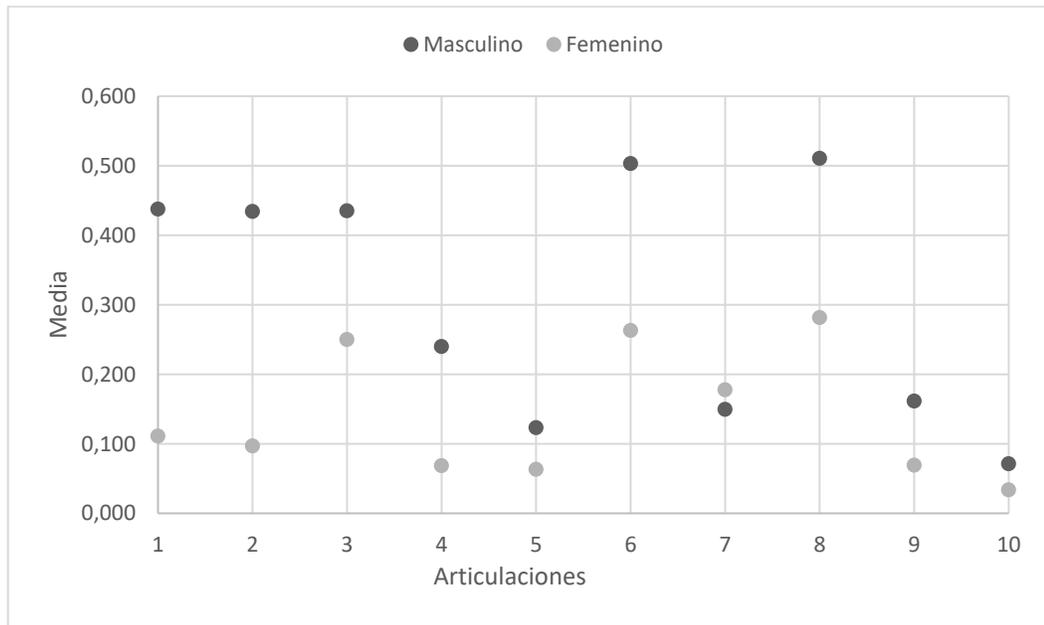


Figura 6.21. Intensidad de las proliferaciones periarticulares (EDA) a partir de la variación intraarticular por articulación para cada sexo. Referencias: 1, cuello; 2, hombro; 3, codo; 4, muñeca; 5, mano; 6, cintura; 7, cadera; 8, rodilla; 9, tobillo; 10, pie.

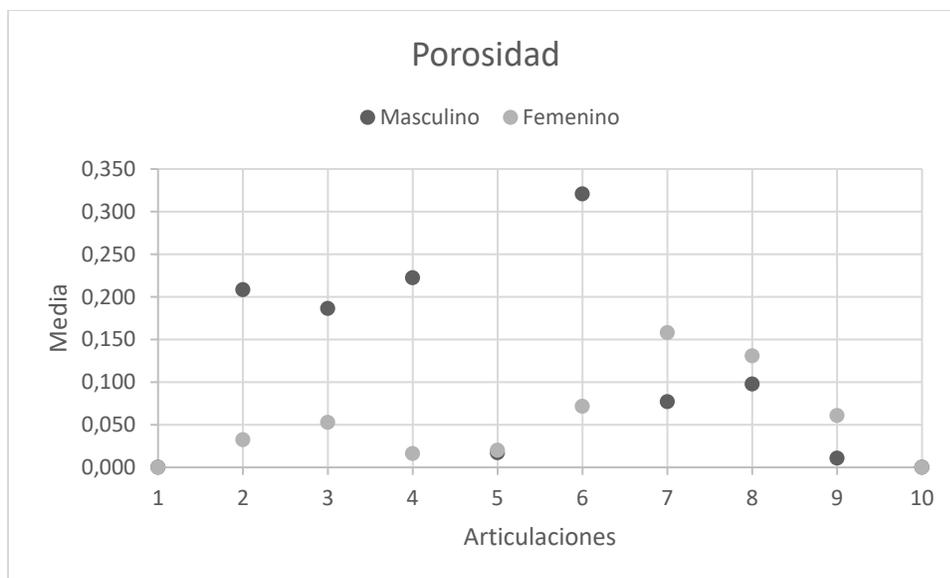


Figura 6.22. Porosidad (estado) a partir de la variación intraarticular por articulación para cada sexo. Referencias: 1, cuello; 2, hombro; 3, codo; 4, muñeca; 5, mano; 6, cintura; 7, cadera; 8, rodilla; 9, tobillo; 10, pie.

Articulación	Variación intraarticular	Masculino		Femenino		<i>p</i>
		Valor	DS	Valor	DS	
Hombro	Intensidad	0,434	0,696	0,097	0,239	0,009
	PA (Intensidad)	0,517	0,683	0,202	0,521	0,013
	Porosidad	0,208	0,509	0,032	0,180	0,085
	PA (Porosidad)	0,250	0,676	0,048	0,269	0,095
Muñeca	Intensidad	0,240	0,455	0,069	0,167	0,043
	PA (Intensidad)	0,343	0,642	0,117	0,314	0,042
	Porosidad	0,222	0,577	0,016	0,090	0,106
	PA (Porosidad)	0,204	0,559	0,016	0,090	0,109
Rodilla	Intensidad	0,511	0,703	0,282	0,540	0,016
	PA (Intensidad)	0,586	0,616	0,330	0,533	0,015
	Porosidad	0,098	0,357	0,131	0,312	0,394
	PA (Porosidad)	0,073	0,239	0,122	0,321	0,408

Tabla 6.31. Intensidad de proliferaciones periarticulares y porosidad (EDA) a partir de variaciones intraarticulares y resultados de las pruebas estadísticas de articulaciones que presentan diferencias significativas entre sexos. En negrita se muestran las diferencias estadísticamente significativas. Referencias: Intensidad, intensidad de proliferaciones periarticulares; PA (Intensidad), porcentaje de afectación de las proliferaciones periarticulares; Porosidad, estado de porosidad; PA (Porosidad), porcentaje de afectación de la porosidad; DS, desviación estándar; *p*, U de Mann Whitney.

Tomando como principales factores de incidencia el tamaño corporal y la edad, se evaluó su asociación con las prevalencias de las proliferaciones periarticulares y la intensidad

(mediante variación intraarticular) por articulación y sexo. En cuanto a las prevalencias en masculinos, el tamaño corporal presenta asociaciones estadísticamente significativas entre la articulación del cuello y la estatura de ambos sexos promediada ($r=-0,878$), el codo y la masa corporal ($r=0,538$), y la rodilla ($r=0,441$), el tobillo ($r=0,398$) y el pie ($r=0,503$) con las estaturas de ambos sexos promediadas. Todos los coeficientes tienen una fuerza de asociación moderada y positiva (con excepción del cuello), lo que indica que a medida que aumenta el tamaño corporal de los individuos, también lo hace la prevalencia de proliferaciones. Entre los femeninos, no se registró ninguna asociación significativa, con excepción de los huesos de la mano con la masa corporal, aunque su correlación es baja y de tipo negativa ($r=-0,370$), es decir, que a medida que aumenta el tamaño corporal (masa corporal) disminuye la prevalencia de articulaciones con proliferaciones periarticulares (Tabla 6.32).

Articulación	Masculinos				Femeninos			
	MC1	MC2	E1	E2	MC1	MC2	E1	E2
Cuello	0,293	0,293	-,878*	-0,866	-0,612	-0,612	-0,412	-0,707
Hombro	0,371	0,371	-0,253	-0,426	0,130	0,130	0,101	-0,056
Codo	,538*	,538*	0,119	-0,133	0,108	0,108	-0,317	0,141
Muñeca	0,338	0,338	-0,200	-0,110	0,150	0,150	0,006	0,041
Mano	0,344	0,344	0,179	0,052	-,370*	-,370*	-0,255	-0,050
Cintura	0,372	0,372	0,220	0,231	0,251	0,251	0,389	0,348
Cadera	-0,041	-0,041	-0,234	-0,294	-0,213	-0,213	-0,139	0,149
Rodilla	0,242	0,242	,441*	0,193	0,045	0,045	0,130	-0,103
Tobillo	0,140	0,140	,398*	0,084	0,087	0,087	0,142	0,195
Pie	0,131	0,131	,503*	0,292	0,159	0,159	0,308	0,225

Tabla 6.32. Coeficientes de Correlación de Spearman (r) entre el tamaño corporal y la prevalencia de proliferaciones periarticulares por articulación y sexo. En negrita se indican los coeficientes de Correlación de Spearman (r) con correlación significativa, $p < 0,05$ (*). Referencias: MC1, masa corporal (Ruff et al. 1991); MC2, masa corporal (Grine et al. 1995); E1, estatura promedio (Sjøvold 1990); E2, estatura según fémur (Feldesman y Fountain 1996).

En cuanto a la intensidad de las proliferaciones periarticulares y la porosidad, se observaron algunas asociaciones estadísticamente significativas con el tamaño corporal. Los masculinos tienen coeficientes de correlaciones significativas positivas entre las proliferaciones periarticulares del hombro ($r=0,584$) y la mano ($r=0,367$) con la masa corporal, a partir de asociaciones moderadas y bajas respectivamente. Por otra parte,

las otras dos correlaciones significativas fueron de tipo negativas entre el cuello ($r=-0,880$) y la estatura promediada, y entre la cadera ($r=-0,388$) y la estatura en base al fémur, con asociaciones muy altas y bajas, respectivamente. La porosidad no tiene asociación significativa con el tamaño corporal en los masculinos y los femeninos no tienen correlaciones significativas para la intensidad de proliferaciones, pero sí para porosidad entre la cadera ($r=-0,507$) y el tobillo ($r=-0,420$) con la estatura promediada, aunque la asociación es moderada y negativa, es decir que a mayor estatura, menor porosidad (Tabla 6.33).

Articulación	Masculinos							
	Intensidad				Porosidad			
	MC1	MC2	E1	E2	MC1	MC2	E1	E2
Cuello	0,030	0,030	-,880*	-0,872	-	-	-	-
Hombro	,584*	,584*	-0,034	-0,225	0,000	0,000	0,063	-0,247
Codo	0,366	0,366	0,044	-0,037	0,162	0,162	-0,168	-0,274
Muñeca	0,355	0,355	-0,223	-0,197	0,458	0,458	-0,124	-0,061
Mano	,367*	,367*	0,185	0,075	0,260	0,260	0,063	-0,069
Cintura	0,240	0,240	0,018	0,100	0,325	0,325	0,277	0,339
Cadera	-0,158	-0,158	-0,318	-,388*	0,127	0,127	-0,012	-0,100
Rodilla	0,251	0,251	0,168	-0,093	0,104	0,104	-0,005	0,075
Tobillo	0,156	0,156	0,316	-0,001	-0,138	-0,138	-0,172	-0,172
Pie	0,080	0,080	0,402	0,244	-	-	-	-
Articulación	Femeninos							
	Intensidad				Porosidad			
	MC1	MC2	E1	E2	MC1	MC2	E1	E2
Cuello	-0,612	-0,612	-0,412	-0,707	-	-	-	-
Hombro	0,130	0,130	0,087	-0,056	-	-	-0,328	-
Codo	0,195	0,195	-0,267	0,347	-	-	-	-
Muñeca	0,154	0,154	-0,037	0,028	-	-	-0,315	-
Mano	-0,313	-0,313	-0,109	0,062	-	-	-	-
Cintura	0,294	0,294	0,414	0,389	0,522	0,522	0,500	0,548
Cadera	-0,182	-0,182	-0,130	0,177	-0,117	-0,117	-,507*	-
Rodilla	-0,003	-0,003	0,106	-0,068	-0,345	-0,345	-0,284	-0,177
Tobillo	0,091	0,091	0,091	0,186	-	-	-,420*	-
Pie	0,158	0,158	0,313	0,193	-	-	-	-

Tabla 6.33. Coeficientes de Correlación de Spearman (r) entre el tamaño corporal y la intensidad de proliferaciones periarticulares y porosidad, por articulación y sexo. En negrita se indican los coeficientes de

Correlación de Spearman (r) con correlación significativa, $p < 0,05$ (*). Referencias: MC1, masa corporal (Ruff et al. 1991); MC2, masa corporal (Grine et al. 1995); E1, estatura promedio (Sjøvold 1990); E2, estatura según fémur (Feldesman y Fountain 1996).

La edad presenta una correlación estadísticamente significativa con el tamaño corporal sólo en la rodilla de los masculinos y en el pie de los femeninos, tanto en la prevalencia (masculinos, $r = -0,573$; femeninos, $r = 0,356$) (Tabla 6.34) como en la intensidad (masculinos, $r = -0,440$) y porosidad (femeninos, $r = 0,352$) de las proliferaciones periarticulares (Tabla 6.35), aunque son asociaciones negativas (en masculinos) o positivas pero bajas (en femeninos). Es decir, a medida que aumenta la edad de los hombres, disminuye la prevalencia e intensidad de las proliferaciones periarticulares de la rodilla. En las mujeres, en cambio, a medida que incrementan la edad también lo hace la prevalencia e intensidad de dichas lesiones (aunque en una correlación baja).

Articulación	Masculinos		Femeninos	
	N	r	N	r
Cuello	8	0,365	9	-0,356
Hombro	24	0,026	31	0,216
Codo	37	0,027	39	0,063
Muñeca	27	-0,061	31	0,072
Mano	44	-0,269	50	-0,012
Cintura	17	-0,063	16	0,293
Cadera	39	0,097	38	0,300
Rodilla	41	-,573**	37	0,164
Tobillo	35	-0,154	38	0,290
Pie	32	-0,241	36	,356*

Tabla 6.34. Coeficientes de Correlación de Spearman (r) entre la edad y las prevalencias de proliferaciones periarticulares, por articulación y sexo. En negrita se indican los coeficientes de Correlación de Spearman (r) con correlación significativa, $p < 0,05$ (*) y $0,01$ (**). Referencias: N, total de articulaciones; r , coeficiente de Rho de Spearman.

Articulación	Masculinos				Femeninos			
	Intensidad		Porosidad		Intensidad		Porosidad	
	N	r	N	r	N	r	N	r
Cuello	8	0,354	-	-	9	-0,356	-	-
Hombro	24	-0,059	24	-0,281	31	0,234	31	0,000
Codo	36	-0,147	36	-0,032	38	0,153	38	0,293
Muñeca	27	0,000	27	-0,253	31	0,057	31	0,064
Mano	44	-0,282	44	-0,046	50	-0,024	50	0,175
Cintura	17	-0,001	17	0,067	16	0,274	14	0,143
Cadera	39	-0,023	39	-0,126	38	0,293	38	0,153
Rodilla	41	-,440*	41	-0,103	37	0,118	37	-0,047

Tobillo	35	-0,130	31	-0,133	38	0,274	33	0,042
Pie	32	-0,212	32	-	36	,352*	36	-

Tabla 6.35. Coeficientes de Correlación de Spearman (*r*) entre la edad y la intensidad de las proliferaciones y de la porosidad, por articulación y sexo. En negrita se indican los coeficientes de Correlación de Spearman (*r*) con correlación significativa, $p < 0,05$ (*). Referencias: N, total de articulaciones; *r*, coeficiente de Rho de Spearman.

Entre grupos de edad, se observa que los adultos medios son los que tienen la mayor cantidad de articulaciones con lesiones y prevalencias en todas las articulaciones (entre 25 y 82%), con excepción del codo, donde es más elevada entre los adultos mayores (55,56%). Si consideramos las primeras tres articulaciones con prevalencias más altas por grupo etario, los adultos jóvenes tienen las mayores prevalencias en la rodilla (44,44%), el codo (30%) y la mano (18,18%), los adultos medios en la rodilla (82,14%), el pie (60%) y la mano (58,06%) y los adultos mayores en la mano (56,25%), el codo (55,56%) y la cintura (50%) (Fig. 6.23). Las diferencias son estadísticamente significativas para los adultos medios en relación a los jóvenes en la muñeca ($p=0,044$), la mano ($p=0,035$), la cintura ($p=0,044$), la rodilla ($p=0,041$), el tobillo ($p=0,013$) y el pie ($p=0,002$); y también estadísticamente significativos en la rodilla de los adultos medios en relación a los adultos mayores ($p=0,007$) (Tabla 6.36).

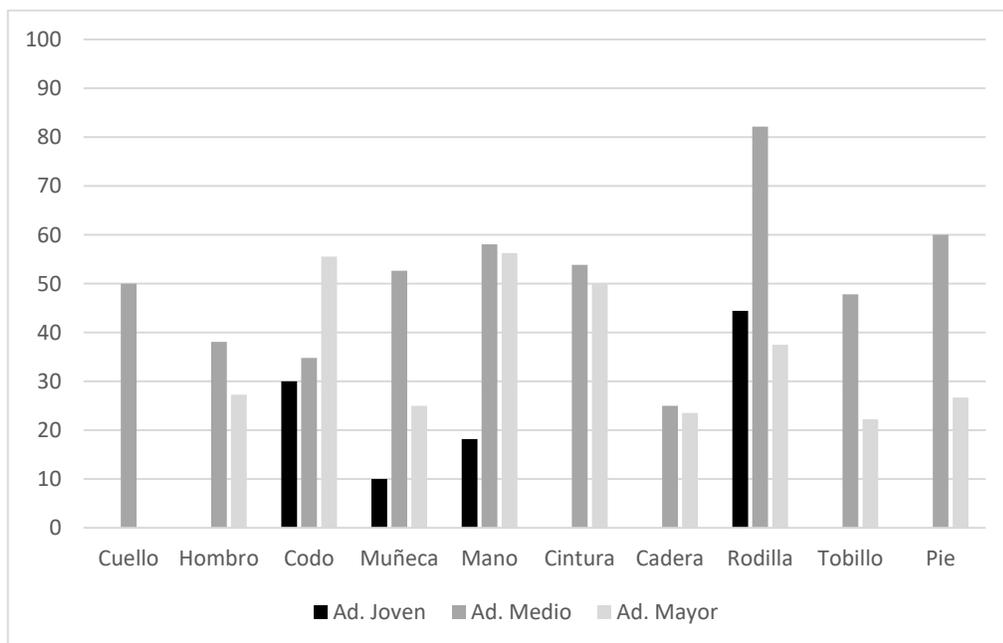


Figura 6.23. Prevalencias y distribución de las proliferaciones periarticulares por grupo etario.

Articulación	AJ			AM			AMA			p^*	p^{**}	
	N	n	%	N	n	%	N	n	%		AJ-AM	AM-AMA
Cuello	3	0	0	6	3	50	3	0	0	0,135	-	-
Hombro	4	0	0	21	8	38,10	11	3	27,27	0,304	-	-
Codo	10	3	30	23	8	34,78	18	10	55,56	0,295	-	-
Muñeca	10	1	10	19	10	52,63	16	4	25	0,047	0,044	-
Mano	11	2	18,18	31	18	58,06	16	9	56,25	0,064	0,035	-
Cintura	6	0	0	13	7	53,85	6	3	50	0,071	0,044	-
Cadera	11	0	0	28	7	25	17	4	23,53	0,186	-	-
Rodilla	9	4	44,44	28	23	82,14	16	6	37,50	0,006	0,041	0,007
Tobillo	9	0	0	23	11	47,83	18	4	22,22	0,020	0,013	-
Pie	9	0	0	25	15	60	15	4	26,67	0,003	0,002	-

Tabla 6.36. Prevalencias de proliferaciones periarticulares entre grupos etarios, y valores de las pruebas estadísticas de significatividad. En negrita, los valores estadísticamente significativos. Referencias: AJ, adulto joven; AM, adulto medio; AMA, adulto mayor; p^* , test de χ^2 ; p^{**} , test exacto de Fisher; AJ-AM, diferencia significativa entre adultos jóvenes y medios; AM-AMA, diferencias significativas entre adultos medios y adultos mayores.

La intensidad a partir de los grados de las proliferaciones refleja que los adultos jóvenes tienen sólo casos leves. Los adultos medios registran las más altas frecuencias de casos leves en la mayoría de las articulaciones (entre 27,27% del codo y 67,87% de la rodilla), con excepción del codo (44,44%) y la mano (56,25%) de los adultos mayores. Los adultos medios también tienen las más altas frecuencias en la mayoría de articulaciones con casos moderados (entre 4,35% del tobillo y 18,18% del codo), con excepción de la cintura (33,33%) y la cadera (11,76%) de los adultos mayores. Entre los casos severos, los adultos medios presentan las frecuencias más elevadas en el hombro (28,57%), la cintura (7,69%) y la rodilla (7,14%), mientras que los adultos mayores sólo en el codo (11,11%) (Fig. 6.24).

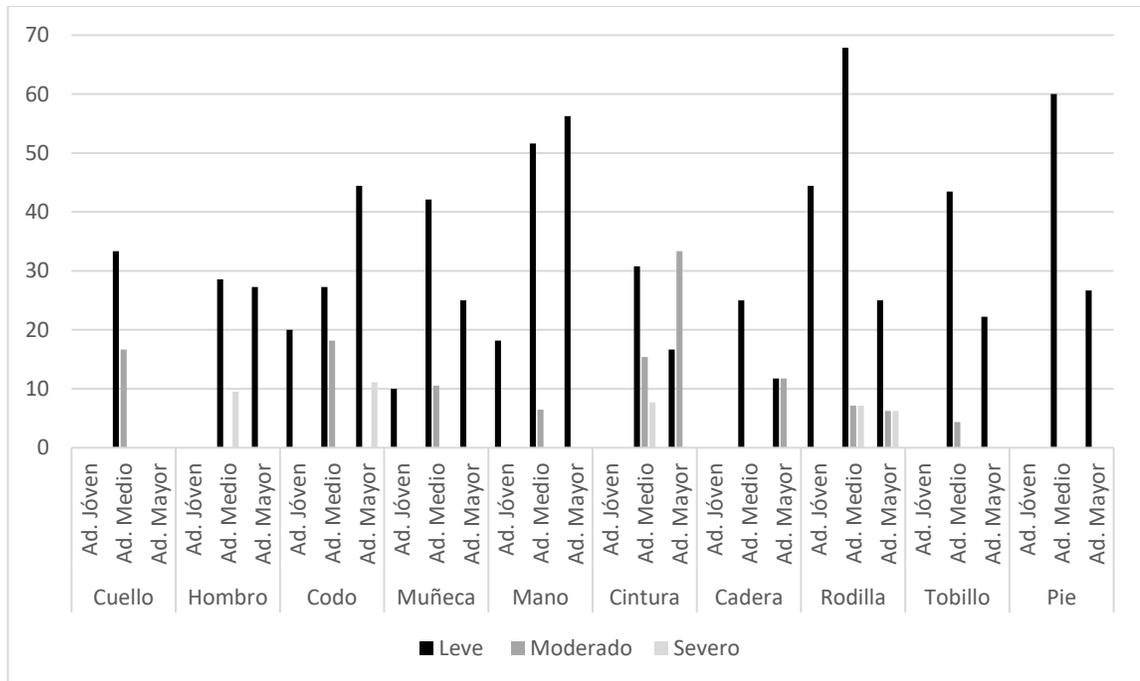


Figura 6.24. Prevalencias de los diferentes grados de proliferaciones periarticulares por grupos etarios.

La variación intraarticular refleja una intensidad mayor en todas las articulaciones de los adultos medios, a excepción del codo (0,518), la cintura (0,653) y la cadera (0,250) que resultó mas elevada en adultos mayores (Fig. 6.25). Por otra parte, las articulaciones afectadas con porosidad se distribuyen de forma similar entre los adultos medios y los mayores. La mitad de las articulaciones tiene valores más elevados entre los adultos medios (hombro, muñeca, mano, cintura y rodilla), mientras que los adultos mayores lo tienen en el codo, la cadera, el tobillo y el pie (Fig. 6.26).

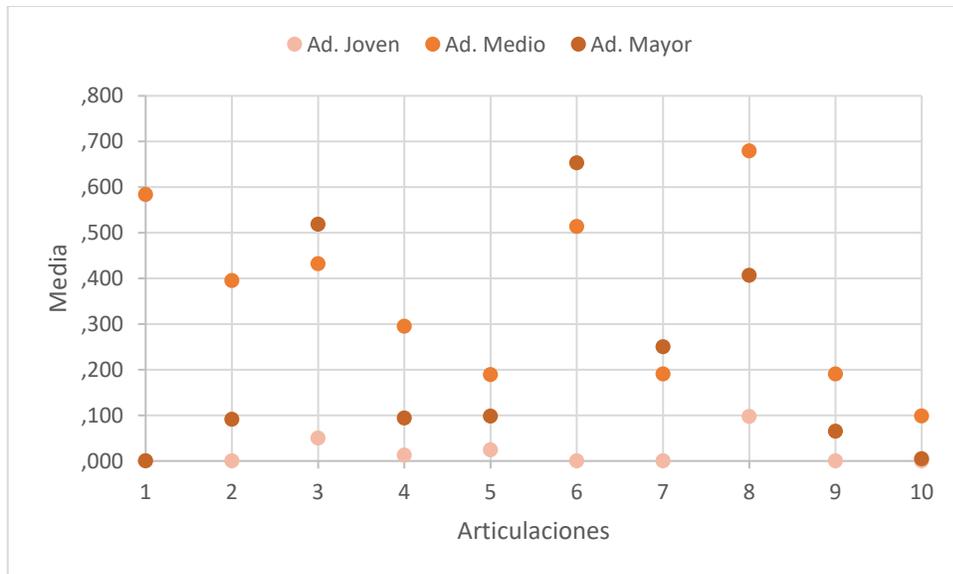


Figura 6.25. Intensidad de proliferaciones periarticulares mediante variación intraarticular por articulación para cada grupo de edad. Referencias: 1, cuello; 2, hombro; 3, codo; 4, muñeca; 5, mano; 6, cintura; 7, cadera; 8, rodilla; 9, tobillo; 10, pie.

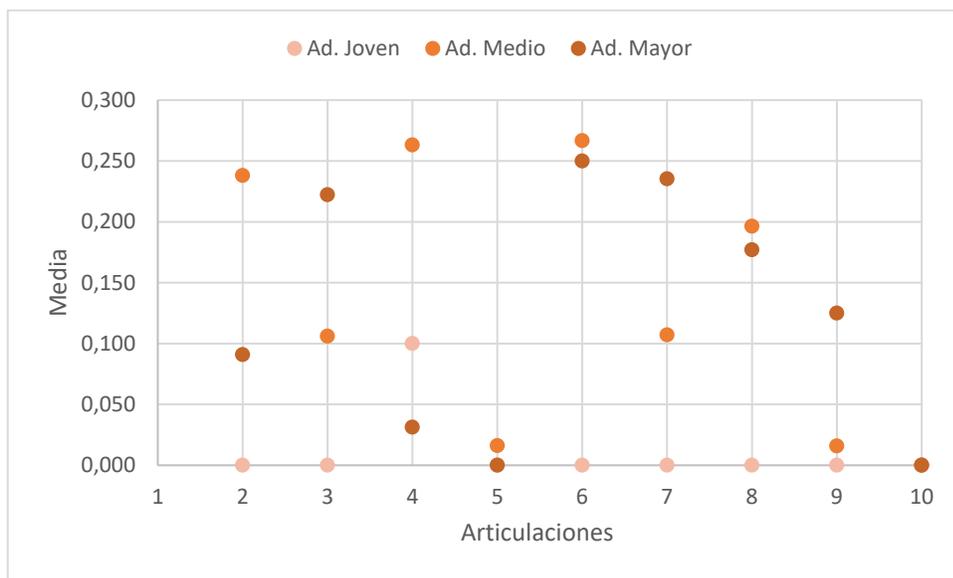


Figura 6.26. Porosidad mediante variación intraarticular por articulación para cada grupo de edad. Referencias: 1, cuello; 2, hombro; 3, codo; 4, muñeca; 5, mano; 6, cintura; 7, cadera; 8, rodilla; 9, tobillo; 10, pie.

De todas formas, sólo cuatro articulaciones presentaron diferencias estadísticamente significativas, todas en las proliferaciones periarticulares (no en porosidad) de los adultos medios en relación a los adultos jóvenes y a los mayores. Las articulaciones con diferencias estadísticamente significativas fueron, para la intensidad y el porcentaje de

afectación, la muñeca ($p=0,050$ y $p=0,043$), la rodilla ($p=0,006$ y $p=0,008$) y el tobillo ($p=0,024$ y $p=0,032$), y solo para la intensidad, el pie ($p=0,001$) (Tabla 6.37).

Articulación	Edad	Proliferaciones periarticulares						Porosidad					
		Intensidad			PA			Estado			PA		
		Valor	DS	p	Valor	DS	p	Valor	DS	p	Valor	DS	p
Muñeca	AJ	0,013	0,040		0,013	0,040		0,100	0,316		0,050	0,158	
	AM	0,295	0,502	0,050	0,467	0,757	0,043	0,263	0,653	0,607	0,263	0,653	0,603
	AMA	0,094	0,180		0,156	0,298		0,031	0,125		0,031	0,125	
Rodilla	AJ	0,097	0,121		0,097	0,121		0,000	0,000		0,000	0,000	
	AM	0,679	0,787	0,006	0,726	0,611	0,008	0,196	0,478	0,309	0,113	0,280	0,254
	AMA	0,406	0,762		0,474	0,714		0,177	0,330		0,240	0,455	
Tobillo	AJ	0,000	0,000		0,000	0,000		0,000	0,000		0,000	0,000	
	AM	0,190	0,339	0,024	0,271	0,494	0,032	0,016	0,073	0,440	0,016	0,073	0,440
	AMA	0,065	0,150		0,141	0,399		0,125	0,342		0,125	0,342	
Pie	AJ	0,000	0,000		0,000	0,000		0,000	0,000		0,000	0,000	
	AM	0,098	0,178	0,001	0,060	0,165	0,062	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	1,000
	AMA	0,005	0,008		0,002	0,006		0,000	0,000		0,000	0,000	

Tabla 6.37. Intensidad de proliferaciones periarticulares y porosidad (EDA) a partir de variaciones intraarticulares y resultados de las pruebas estadísticas de articulaciones que presentan diferencias significativas entre grupos de edad. En negrita se destacan las diferencias estadísticamente significativas.

Referencias: AJ, adulto joven; AM, adulto medio; AMA, adulto mayor; Intensidad, intensidad de proliferaciones periarticulares; Estados, estado de la porosidad; DS, desviación estándar; PA, porcentaje de afectación; p , Test de Kruskal Wallis.

6.3.2.1. Sector de entierro: diferencias entre sexos y asimetría bilateral

En términos generales, las prevalencias obtenidas son mayores en el interior (Fig. 6.27), siendo estadísticamente significativas en las articulaciones del hombro (35,29%; $p=0,009$), de la muñeca (35,29%; $p=0,050$) y de la rodilla (62,22%; $p=0,021$) (Tabla 6.38).

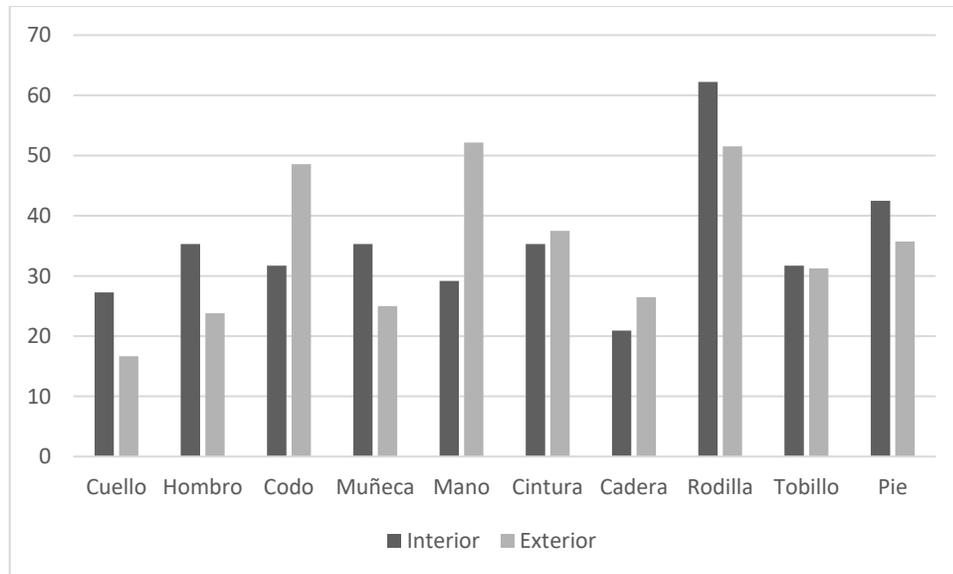


Figura 6.27. Prevalencia de proliferaciones periarticulares entre sectores.

Articulación	Interior			Exterior			<i>p</i>
	N	n	%	N	n	%	
Cuello	11	3	27,3	6	1	16,7	0,294
Hombro	34	12	35,3	21	5	23,8	0,009
Codo	41	13	31,7	35	17	48,6	0,812
Muñeca	34	12	35,3	24	6	25	0,050
Mano	48	14	29,2	46	24	52,2	1,000
Cintura	17	6	35,3	16	6	37,5	0,282
Cadera	43	9	20,9	34	9	26,5	1,000
Rodilla	45	28	62,2	33	17	51,5	0,021
Tobillo	41	13	31,7	32	10	31,3	0,801
Pie	40	17	42,5	28	10	35,7	0,323

Tabla 6.38. Prevalencias y resultados estadísticos de las proliferaciones periarticulares por sector de entierro. En negrita se destacan los valores con diferencias estadísticamente significativas. Referencias: *p*, test exacto de Fisher.

Se observan diferencias entre sexos tanto en el interior como en el exterior de los templos. Entre los masculinos, el cuello (66,7%), el hombro (57,1%), la muñeca (66,7%), la cintura (57,1%) y la rodilla (81,8%) presentan las mayores prevalencias en los individuos del interior en comparación a los masculinos del exterior, cuyas articulaciones con mayores frecuencias son el codo (47,6%) y la mano (42,9%). Entre los femeninos, los del exterior presentan las mayores prevalencias, registradas en el codo (50%), la muñeca (33,3%), la mano (66,7%), la cintura (33,3%) y la cadera (28,6%), mientras que

los del interior la presentan en el cuello (12,5%), el hombro (20%) y el pie (37,5%) (Fig. 6.28). Al comparar entre sexos por sector de entierro, las diferencias estadísticamente significativas se obtuvieron en el interior, siendo mayor entre los masculinos para el hombro ($p=0,036$), la muñeca ($p=0,001$) y la rodilla ($p=0,013$) en relación a los femeninos. En el exterior, en cambio, no se observan diferencias estadísticamente significativas entre sexos, aunque algunas articulaciones tienen mayor frecuencia en femeninos, como la mano ($M=42,9\%$; $F=66,7\%$; $p=0,140$), y otras en masculinos, como el hombro ($M=40\%$; $F=9,1\%$; $p=0,149$) (Tabla 6.39).

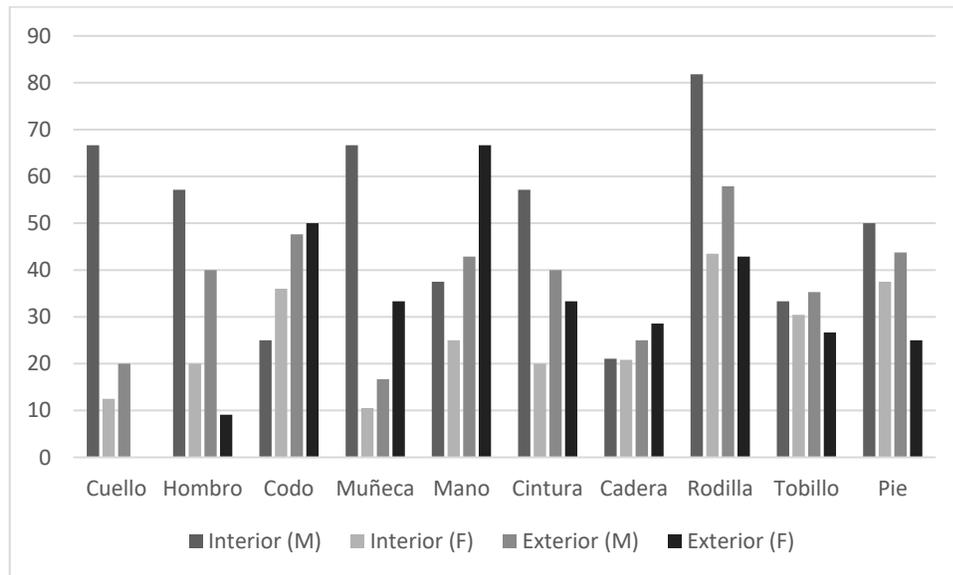


Figura 6.28. Prevalencias de proliferaciones periarticulares por sexo entre sectores.

Articulaciones	Interior				<i>p</i>	Exterior				<i>p</i>
	Masculinos		Femeninos			Masculinos		Femeninos		
	N	%	N	%		N	%	N	%	
Cuello	3	66,7	8	12,5	0,152	5	20	1	0	1,000
Hombro	14	57,1	20	20	0,036	10	40	11	9,1	0,149
Codo	16	25	25	36	0,513	21	47,6	14	50	1,000
Muñeca	15	66,7	19	10,5	0,001	12	16,7	12	33,3	0,640
Mano	16	37,5	32	25	0,503	28	42,9	18	66,7	0,140
Cintura	7	57,1	10	20	0,162	10	40	6	33,3	1,000
Cadera	19	21,1	24	20,8	1,000	20	25	14	28,6	1,000
Rodilla	22	81,8	23	43,5	0,013	19	57,9	14	42,9	0,491
Tobillo	18	33,3	23	30,4	1,000	17	35,3	15	26,7	0,712
Pie	16	50	24	37,5	0,522	16	43,8	12	25	0,434

Tabla 6.39. Prevalencias de proliferaciones periarticulares por sexo entre sectores y resultados de las pruebas estadísticas de significatividad. En negrita se destacan los valores con diferencias estadísticamente significativas. Referencias: p , test exacto de Fisher.

El índice de diferencia entre sexos muestra una mayor intensidad de las proliferaciones periarticulares en los masculinos que en los femeninos, en ambos sectores. En el interior, las principales diferencias entre sexos se registraron en todas las articulaciones, con excepción del codo; los femeninos del interior presentan una mayor intensidad sólo en cintura (-49,43). En el exterior, la mayoría de las articulaciones tiene mayor intensidad en los masculinos, siendo la mano (9,83) la que presentó la más baja diferencia entre sexos; las mujeres del exterior tienen mayor intensidad que los hombres en la muñeca (-189,47), la cadera (-155,64) y la rodilla (-35,71) (Fig. 6.29).

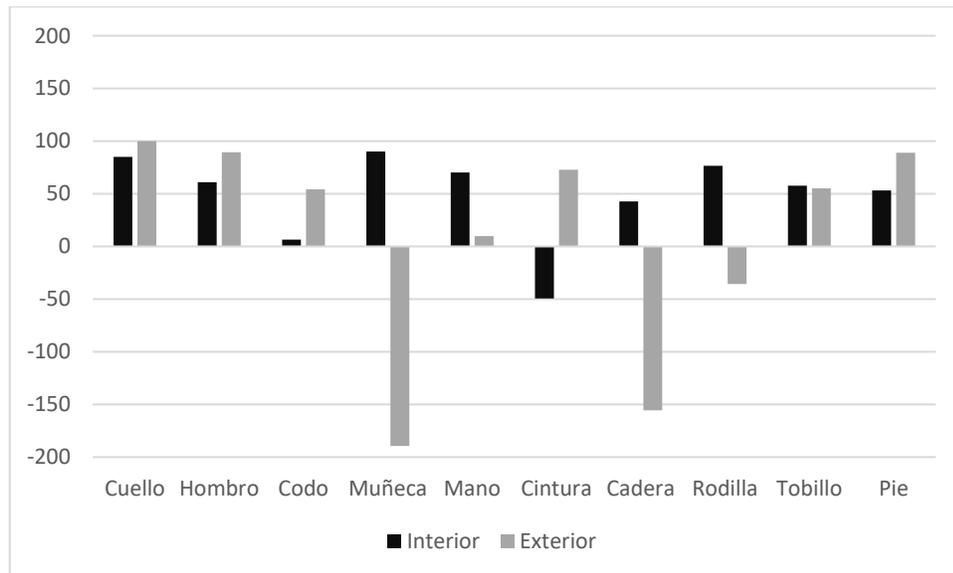


Figura 6.29. Índice de diferencia entre sexos (ID) de la intensidad de proliferaciones periarticulares (EDA) a partir de variaciones intraarticulares por sector de entierro. Los valores positivos corresponden a masculinos, y los negativos, a los femeninos.

En el interior, los individuos masculinos presentan una mayor intensidad, estadísticamente significativas, que los femeninos en el hombro ($M=0,289$; $F=0,113$; $p=0,047$), la muñeca ($M=0,400$; $F=0,039$; $p=0,001$) y la rodilla ($M=0,633$; $F=0,149$; $p=0,002$). En el exterior no se registran diferencias estadísticamente significativas entre sexos; sólo el hombro de los masculinos ($M=0,638$) presenta mayor intensidad de las

proliferaciones periarticulares en comparación con los femeninos ($F=0,068$) ($p=0,090$) (Tabla 6.40).

Articulación	Interior							Exterior						
	Masculinos			Femeninos			p	Masculinos			Femeninos			p
	N	Valor	DS	N	Valor	DS		N	Valor	DS	N	Valor	DS	
Cuello	3	0,833	1,041	8	0,125	0,354	0,092	5	0,200	0,447	1	0,000	-	0,655
Hombro	14	0,289	0,338	20	0,113	0,250	0,047	10	0,638	0,997	11	0,068	0,226	0,090
Codo	16	0,260	0,592	25	0,244	0,573	0,795	21	0,575	0,953	14	0,264	0,371	0,802
Muñeca	15	0,400	0,561	19	0,039	0,145	0,001	12	0,040	0,093	12	0,115	0,196	0,305
Mano	16	0,064	0,118	32	0,019	0,044	0,247	28	0,157	0,398	18	0,141	0,284	0,257
Cintura	7	0,204	0,243	10	0,304	0,641	0,304	10	0,713	0,943	6	0,195	0,306	0,454
Cadera	19	0,182	0,367	24	0,104	0,254	0,836	20	0,119	0,273	14	0,304	0,556	0,437
Rodilla	22	0,633	0,841	23	0,149	0,229	0,002	19	0,368	0,484	14	0,500	0,799	0,877
Tobillo	18	0,150	0,328	23	0,064	0,134	0,679	17	0,173	0,337	15	0,078	0,162	0,520
Pie	16	0,103	0,205	24	0,049	0,093	0,390	16	0,039	0,084	12	0,004	0,008	0,151

Tabla 6.40. Intensidad de las proliferaciones periarticulares entre sexos, por sector de entierro y resultados de las pruebas estadísticas de significatividad. En negrita se destacan los valores con diferencias estadísticamente significativas. Referencias: N, total de articulaciones; Valor, valor de intensidad de proliferación periarticular; DS, desviación estándar; p , Test U de Mann Whitmann.

Si se comparan los individuos del mismo sexo de distintos sectores de entierro, se detectan dos casos de diferencias en la intensidad de proliferaciones periarticulares. Los masculinos del interior tienen una intensidad significativamente mayor en la muñeca (M interior=0,400) en relación a los masculinos del exterior (M exterior=0,040) ($p=0,013$). Entre los femeninos, en cambio, son los del exterior quienes presentan mayor intensidad de las proliferaciones en la mano (F exterior=0,141) en relación al mismo sexo del interior (F interior=0,019), de forma estadísticamente significativa ($p=0,008$) (Tabla 6.41).

Articulacio	Masculinos							Femeninos						
	Interior			Exterior			p	Interior			Exterior			p
	N	Valor	DS	N	Valor	DS		N	Valor	DS	N	Valor	DS	
Cuello	3	0,833	1,041	5	0,200	0,447	0,232	8	0,125	0,354	1	0,000	-	0,724
Hombro	14	0,289	0,338	10	0,638	0,997	0,925	20	0,113	0,250	11	0,068	0,226	0,478
Codo	16	0,260	0,592	21	0,575	0,953	0,192	25	0,244	0,573	14	0,264	0,371	0,217
Muñeca	15	0,400	0,561	12	0,040	0,093	0,013	19	0,039	0,145	12	0,115	0,196	0,134
Mano	16	0,064	0,118	28	0,157	0,398	0,742	32	0,019	0,044	18	0,141	0,284	0,008
Cintura	7	0,204	0,243	10	0,713	0,943	0,832	10	0,304	0,641	6	0,195	0,306	0,776
Cadera	19	0,182	0,367	20	0,119	0,273	0,796	24	0,104	0,254	14	0,304	0,556	0,428
Rodilla	22	0,633	0,841	19	0,368	0,484	0,194	23	0,149	0,229	14	0,500	0,799	0,467
Tobillo	18	0,150	0,328	17	0,173	0,337	0,876	23	0,064	0,134	15	0,078	0,162	0,896
Pie	16	0,103	0,205	16	0,039	0,084	0,437	24	0,049	0,093	12	0,004	0,008	0,271

Tabla 6.41. Intensidad de las proliferaciones periarticulares entre sexos, por sector de entierro y resultados de las pruebas estadísticas de significatividad. En negrita se destacan los valores con diferencias estadísticamente significativas. Referencias: N, total de articulaciones; Valor, valor de intensidad de proliferación periarticular; DS, desviación estándar; p , Test U de Mann Whitmann.

Por otra parte, los masculinos del exterior presentan mayores desviaciones estándar (variabilidad en la intensidad de proliferaciones) en los miembros superiores en relación a los individuos del interior (con excepción del cuello y la mano), mientras que la desviación es mayor en las articulaciones de los miembros inferiores entre los masculinos del interior (Fig. 6.30). Entre los femeninos, la desviación estándar es mayor en el cuello, la cintura y el pie, en el grupo del interior. A su vez, la muñeca, la mano y las articulaciones de los miembros inferiores (cadera, rodilla y tobillo) de los femeninos del exterior presentan mayor desviación, mientras que el hombro y el codo tienen una desviación similar en ambos sectores (Fig. 6.31).

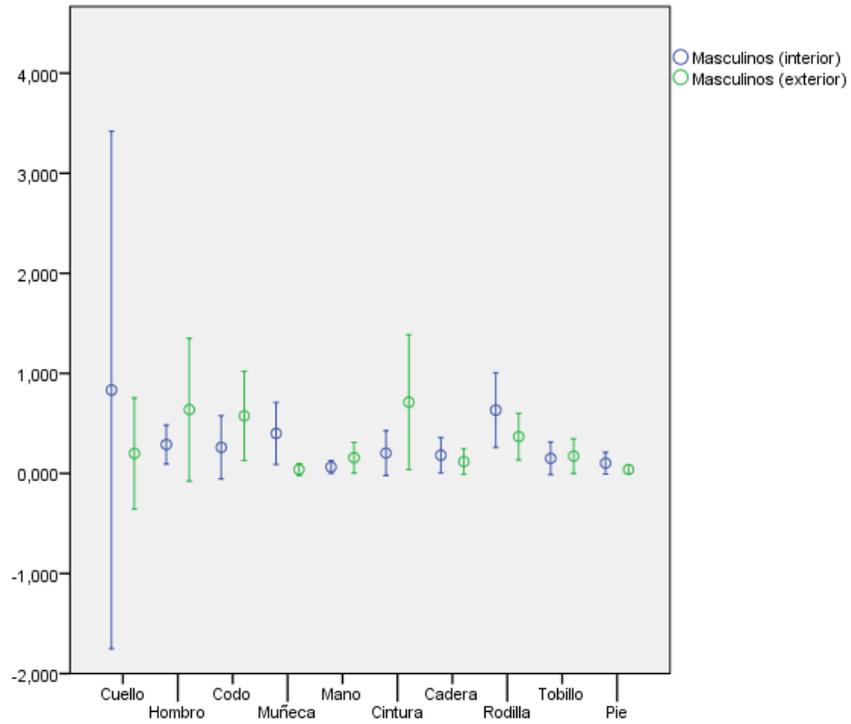


Figura 6.30. Valores y desviaciones estándar de la intensidad de las proliferaciones periarticulares por articulación entre los masculinos de ambos sectores.

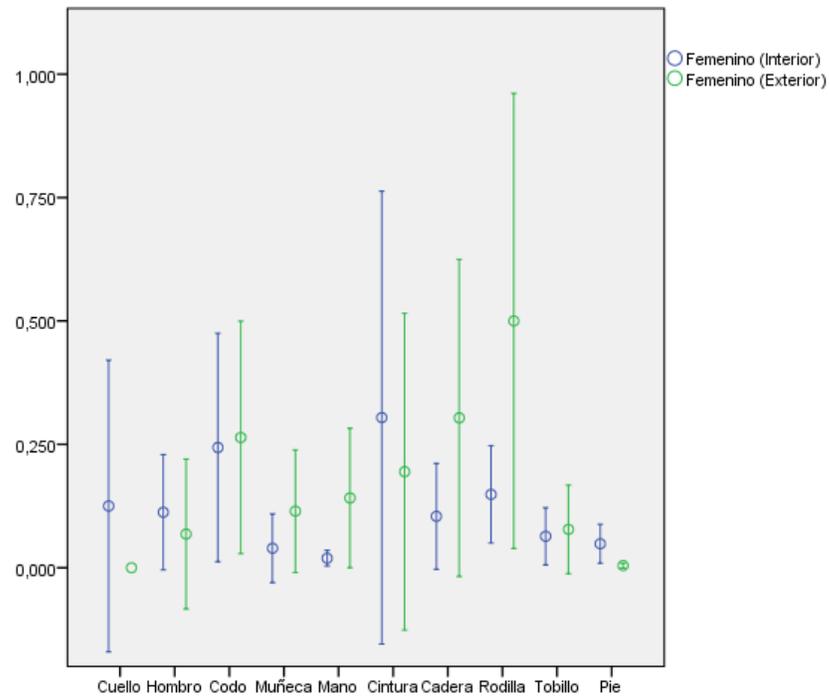


Figura 6.31. Valores y desviaciones estándar de la intensidad de las proliferaciones periarticulares por articulación entre los femeninos de ambos sectores.

La asimetría bilateral respecto de la intensidad de las proliferaciones periarticulares varía según el sexo y el sector. En términos generales, se observa una menor diferencia entre lateralidades para los masculinos y femeninos del interior en relación a sus homólogos del exterior (con excepción del pie). En el interior, los masculinos presentan una mayor intensidad en el lado derecho de la muñeca (42,9%) y del tobillo (34,9%), y en el lado izquierdo del hombro (31,3%), la mano (28,3%), la rodilla (14,9%) y el pie (77,8%); los femeninos tienen una mayor intensidad en la mano (59,3%) y el tobillo derecho (43,5%), y en el hombro (50%), la muñeca (100%), la cadera (33,3%) y el pie (88,1%) izquierdos. En el exterior, los masculinos tienen mayores asimetrías en el lado derecho para el hombro (53,3%), la muñeca (35,7%), la mano (49,1%) y la cadera (27,3%), y en el lado izquierdo únicamente para el pie (88,1%). Los femeninos del exterior presentan mayores intensidades en la muñeca (40,48%), la mano (23,86%), el tobillo (14,5%) y todo el pie (100%) derecho, mientras que el hombro (100%), la cadera (11,11%) y la rodilla (21,27%) presentan una mayor intensidad en el lado izquierdo. En ambos grupos, resulta llamativa la ausencia de diferencias entre las lateralidades del codo (Fig. 6.32).

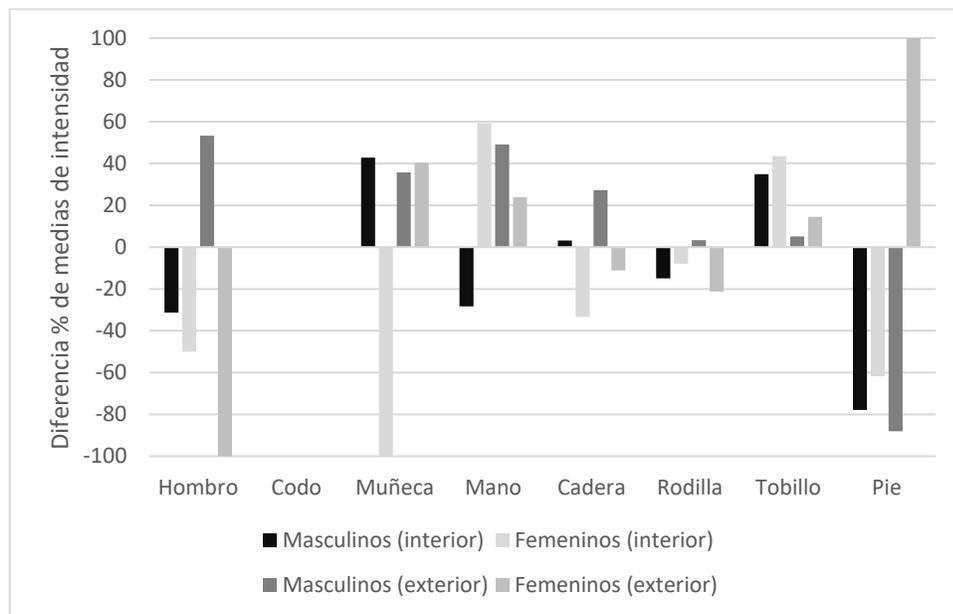


Figura 6.32. Asimetría bilateral expresadas en diferencias porcentuales de intensidad para cada sexo y sector. Los valores positivos corresponden a diferencia a favor de la lateralidad derecha, y los negativos, a favor de la izquierda.

Si bien no se observan diferencias estadísticamente significativas entre lateralidades en ninguno de los casos, las mayores diferencias en el interior se dieron en el tobillo de los

masculinos ($p=0,160$) y en la muñeca de los femeninos ($p=0,088$). En el exterior, la mayor diferencia se observa en el pie de los masculinos ($p=0,120$) y de los femeninos ($p=0,059$) (Tabla 6.42).

Interior								
Articulación	Masculinos				Femeninos			
	N	%	D/I	p	n	%	D/I	p
Hombro	22	31,3	I	0,509	40	50,0	I	0,330
Codo	22	0,0	-	1,000	40	0,0	-	1,000
Muñeca	22	42,9	D	1,000	40	100,0	I	0,088
Mano	22	28,3	I	0,856	40	59,3	D	0,386
Cadera	22	3,2	D	0,909	40	33,3	I	0,625
Rodilla	22	14,9	I	0,620	40	7,9	I	0,918
Tobillo	22	34,9	D	0,160	40	43,5	D	0,762
Pie	22	77,8	D	0,287	40	61,7	I	0,419
Exterior								
Articulación	Masculinos				Femeninos			
	N	%	D/I	p	n	%	D/I	p
Hombro	36	53,3	D	0,471	26	100,00	I	0,450
Codo	36	0,0	-	1,000	26	0,00	-	1,000
Muñeca	36	35,7	D	0,708	26	40,48	D	0,628
Mano	36	49,1	D	0,296	26	23,86	D	0,518
Cadera	36	27,3	D	0,358	26	11,11	I	0,936
Rodilla	36	3,3	D	0,734	26	21,27	I	0,944
Tobillo	36	5,2	D	0,775	26	14,50	D	1,000
Pie	36	88,1	I	0,120	26	100,00	D	0,059

Tabla 6.42. Diferencias porcentuales y resultados de las pruebas estadísticas de significatividad de la asimetría bilateral por articulación para cada sexo y sector. Referencias: N, total de articulaciones de ambas lateralidades; %, diferencia porcentual entre la media de intensidad de lado derecho e izquierdo; D/I, lateralidad con mayor intensidad; p , Test U de Mann Whitney.

6.3.2.2. Periodo: diferencia entre sexos y asimetría bilateral

En términos generales, las mayores prevalencias de proliferaciones periarticulares se registran en el CT para el codo (65,22%), la mano (60%), la cadera (46,15%) y el pie (58,33%), y en el CMT para el cuello (30,77%) y la rodilla (60,94%) (Fig. 6.33). Las mayores diferencias estadísticas se dieron en el CT para el codo ($p=0,004$), la cadera

($p=0,066$) y la mano ($p=0,071$), aunque solo la primera resultó significativa. Por otra parte, la mayor diferencia (no significativa) para el CMT se identificó en la rodilla ($p=0,244$) (Tabla 6.43).

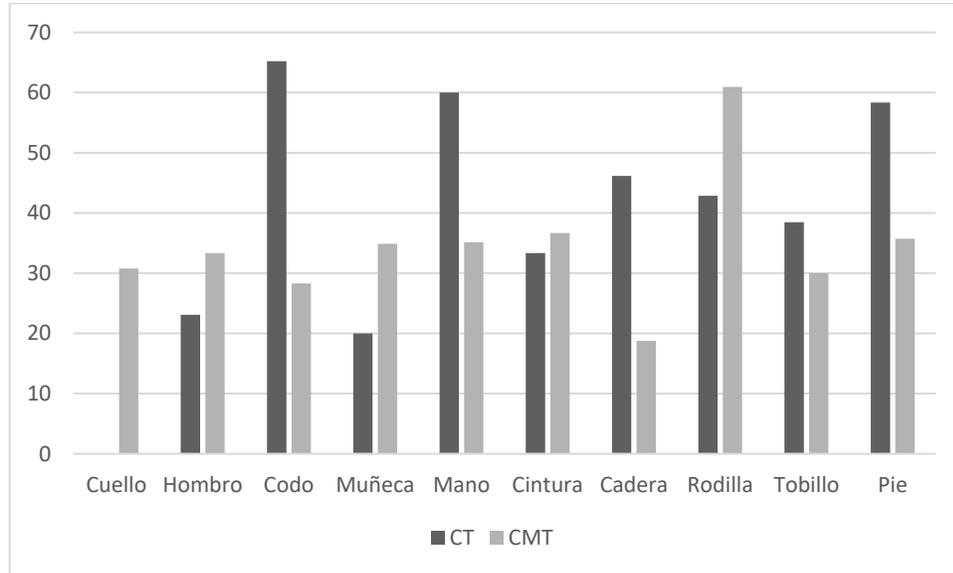


Figura 6.33. Prevalencias de proliferaciones periarticulares entre periodos.

Articulación	CT		CMT		p
	N	%	N	%	
Cuello	4	0,00	13	30,77	0,519
Hombro	13	23,08	42	33,33	0,733
Codo	23	65,22	53	28,30	0,004
Muñeca	15	20,00	43	34,88	0,348
Mano	20	60,00	74	35,14	0,071
Cintura	3	33,33	30	36,67	1,000
Cadera	13	46,15	64	18,75	0,066
Rodilla	14	42,86	64	60,94	0,244
Tobillo	13	38,46	60	30,00	0,532
Pie	12	58,33	56	35,71	0,197

Tabla 6.43. Prevalencias y resultados de las pruebas estadísticas de significatividad de proliferaciones periarticulares por periodo. En negrita se indican los valores con diferencias estadísticamente significativas. Referencias: p , test exacto de Fisher.

La distribución de las proliferaciones periarticulares entre sexos para el CT registra mayores prevalencias en los masculinos que en los femeninos, particularmente en la

muñeca (30%), la mano (80%) y la rodilla (62,5%). En el CMT, la mayor prevalencia se registra en los masculinos para el cuello (60%), el hombro (57,89%), la muñeca (52,94%), la rodilla (72,7%) y el pie (44%) (Fig. 6.34). En el CT no se registran diferencias estadísticamente significativas entre sexos, pero resultan mayores en la mano ($p=0,170$) y la rodilla ($p=0,138$) de los masculinos. En el caso del CMT se observa una prevalencia significativamente mayor en el hombro de los masculinos ($p=0,003$), con diferencias también en la muñeca ($p=0,057$) y la rodilla ($p=0,072$) cerca del límite de significancia (Tabla 6.44).

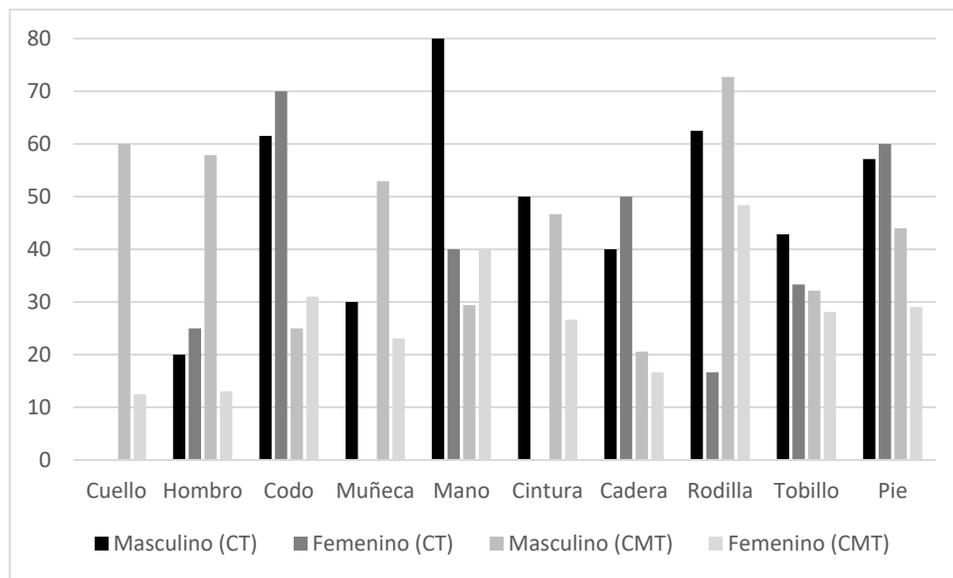


Figura 6.34. Prevalencias de proliferaciones periarticulares por sexo entre sectores.

Articulación	CT					CMT				
	Masculino		Femenino		p	Masculino		Femenino		p
	N	%	N	%		N	%	N	%	
Cuello	3	0,00	1	0,00	-	5	60,00	8	12,50	0,217
Hombro	5	20,00	8	25,00	1,000	19	57,89	23	13,04	0,003
Codo	13	61,54	10	70,00	1,000	24	25,00	29	31,03	0,762
Muñeca	10	30,00	5	0,00	0,505	17	52,94	26	23,08	0,057
Mano	10	80,00	10	40,00	0,170	34	29,41	40	40,00	0,464
Cintura	2	50,00	1	0,00	1,000	15	46,67	15	26,67	0,450
Cadera	5	40,00	8	50,00	1,000	34	20,59	30	16,67	0,757
Rodilla	8	62,50	6	16,67	0,138	33	72,73	31	48,39	0,072
Tobillo	7	42,86	6	33,33	1,000	28	32,14	32	28,13	0,783
Pie	7	57,14	5	60,00	1,000	25	44,00	31	29,03	0,275

Tabla 6.44. Prevalencias y resultados estadísticos de las proliferaciones periarticulares por sexo entre periodos. En negrita se indican los valores con diferencias estadísticamente significativas. Referencias: p , test exacto de Fisher.

Los masculinos presentan mayor intensidad de las proliferaciones periarticulares que los femeninos en ambos períodos. En el CT, la mayor diferencia de intensidad entre sexos se observa en la muñeca (M=100), la cintura (M=100) y la rodilla (M=91,84) de los masculinos, y en el hombro (F= -87,50) de los femeninos. En el CMT, la mayor intensidad se registra para el hombro (M=87,5) y el cuello (M=82,14) de los masculinos, y la cadera (F= -28,85) de los femeninos. Articulaciones como las del cuello y el codo del CT no mostraron diferencias entre sexos y la mano fue la que menor diferencia mostró. En el CMT, todas las articulaciones mostraron diferencias de intensidad, siendo el caso más bajo el de la rodilla (M=17,91) a favor de los masculinos (Fig. 6.35). Sin embargo, las diferencias estadísticamente significativas entre sexos únicamente se hallaron para el CMT, siendo los masculinos los que mayor intensidad de proliferaciones presentaban en el hombro (M=0,522; $p=0,002$). Las mayores diferencias a favor de masculinos, aunque no significativas, se registraron en el CT para la rodilla (M=1,021; $p=0,074$), y en el CMT para la muñeca (M=0,293; $p=0,055$) y la rodilla (M=0,085; $p=0,387$) (Tabla 6.44).

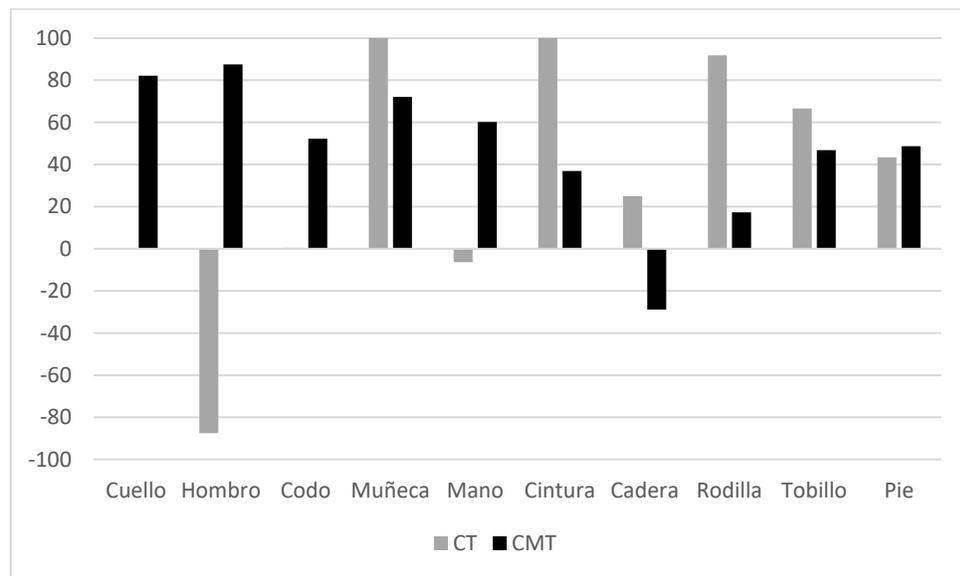


Figura 6.35. Índice de diferencia entre sexos (ID) de intensidad de proliferaciones periarticulares entre periodos. Los valores positivos corresponden a masculinos, y los negativos, a los femeninos.

Articulación	CT							CMT								
	Masculinos			Femeninos				p	Masculinos			Femeninos				p
	N	Valor	DS	N	Valor	DS	N		Valor	DS	N	Valor	DS			
Cuello	7	0,000	0,000	9	0,000	-	1,000	22	0,700	0,837	24	0,125	0,354	0,089		
Hombro	14	0,100	0,224	18	0,188	0,347	0,691	44	0,522	0,754	48	0,065	0,188	0,002		
Codo	14	0,607	1,046	18	0,604	0,867	0,887	44	0,326	0,637	48	0,156	0,332	0,704		
Muñeca	14	0,150	0,316	18	0,000	0,000	0,188	44	0,293	0,521	48	0,082	0,180	0,055		
Mano	14	0,104	0,113	18	0,111	0,313	0,128	44	0,129	0,367	48	0,051	0,133	0,611		
Cintura	7	0,938	1,326	9	0,000	-	0,480	22	0,445	0,719	24	0,281	0,544	0,374		
Cadera	14	0,375	0,515	18	0,281	0,388	0,936	44	0,116	0,277	48	0,150	0,403	0,967		
Rodilla	14	1,021	1,276	18	0,083	0,204	0,074	44	0,387	0,426	48	0,320	0,578	0,085		
Tobillo	14	0,357	0,537	18	0,119	0,233	0,515	44	0,113	0,243	48	0,060	0,124	0,641		
Pie	14	0,145	0,292	18	0,082	0,142	0,801	44	0,051	0,094	48	0,026	0,064	0,201		

Tabla 6.44. Intensidad de las proliferaciones periarticulares entre sexos, por periodo y resultados de las pruebas estadísticas de significatividad. En negrita se destacan los valores con diferencias estadísticamente significativas. Referencias: N, total de articulaciones; Valor, valor de intensidad de proliferación periarticular; DS, desviación estándar; p , Test U de Mann Whitmann.

Si se comparan los individuos del mismo sexo en distintos periodos, una sola articulación por cada sexo evidenció diferencias estadísticamente significativas. Los masculinos del CMT tienen una intensidad significativamente mayor en las manos ($p=0,022$), y los femeninos del CT, en el codo ($p=0,016$). Otras diferencias acentuadas (aunque no significativas) se registraron en el cuello ($p=0,124$) y en el hombro ($p=0,138$) de los masculinos del CMT en relación a los del CT, y en la cadera ($p=0,079$) y el pie ($p=0,149$) de los femeninos del CT en relación al CMT (Tabla 6.45).

Articulación	Masculinos							Femeninos						
	CT			CMT			<i>p</i>	CT			CMT			<i>p</i>
	N	Valor	DS	N	Valor	DS		N	Valor	DS	N	Valor	DS	
Cuello	7	0,000	0,000	22	0,700	0,837	0,124	9	0,000	-	24	0,125	0,354	0,724
Hombro	14	0,100	0,224	44	0,522	0,754	0,138	18	0,188	0,347	48	0,065	0,188	0,359
Codo	14	0,607	1,046	44	0,326	0,637	0,160	18	0,604	0,867	48	0,156	0,332	0,016
Muñeca	14	0,150	0,316	44	0,293	0,521	0,391	18	0,000	0,000	48	0,082	0,180	0,243
Mano	14	0,104	0,113	44	0,129	0,367	0,022	18	0,111	0,313	48	0,051	0,133	0,978
Cintura	7	0,938	1,326	22	0,445	0,719	0,628	9	0,000	-	24	0,281	0,544	0,569
Cadera	14	0,375	0,515	44	0,116	0,277	0,180	18	0,281	0,388	48	0,150	0,403	0,079
Rodilla	14	1,021	1,276	44	0,387	0,426	0,350	18	0,083	0,204	48	0,320	0,578	0,186
Tobillo	14	0,357	0,537	44	0,113	0,243	0,367	18	0,119	0,233	48	0,060	0,124	0,689
Pie	14	0,145	0,292	44	0,051	0,094	0,415	18	0,082	0,142	48	0,026	0,064	0,149

Tabla 6.45. Intensidad de las proliferaciones periarticulares entre periodos, para cada sexo y resultados de las pruebas estadísticas de significatividad. En negrita se destacan los valores con diferencias estadísticamente significativas. Referencias: N, total de articulaciones; Valor, valor de intensidad de proliferación periarticular; DS, desviación estándar; *p*, Test U de Mann Whitmann.

La desviación estándar de la intensidad entre los masculinos de ambos periodos es similar en todas las articulaciones, con excepción del cuello, mayor en el CMT (DS=0,837), y del codo, mayor en el CT (DS=1,046). De todas formas, en los miembros inferiores se registra la mayor divergencia, predominando en todos los casos los masculinos del CT en relación al CMT. Debe aclararse que entre los masculinos del CT, la gran desviación estándar registrada para la cintura puede deberse al bajo número de individuos relevados (Fig. 6.36).

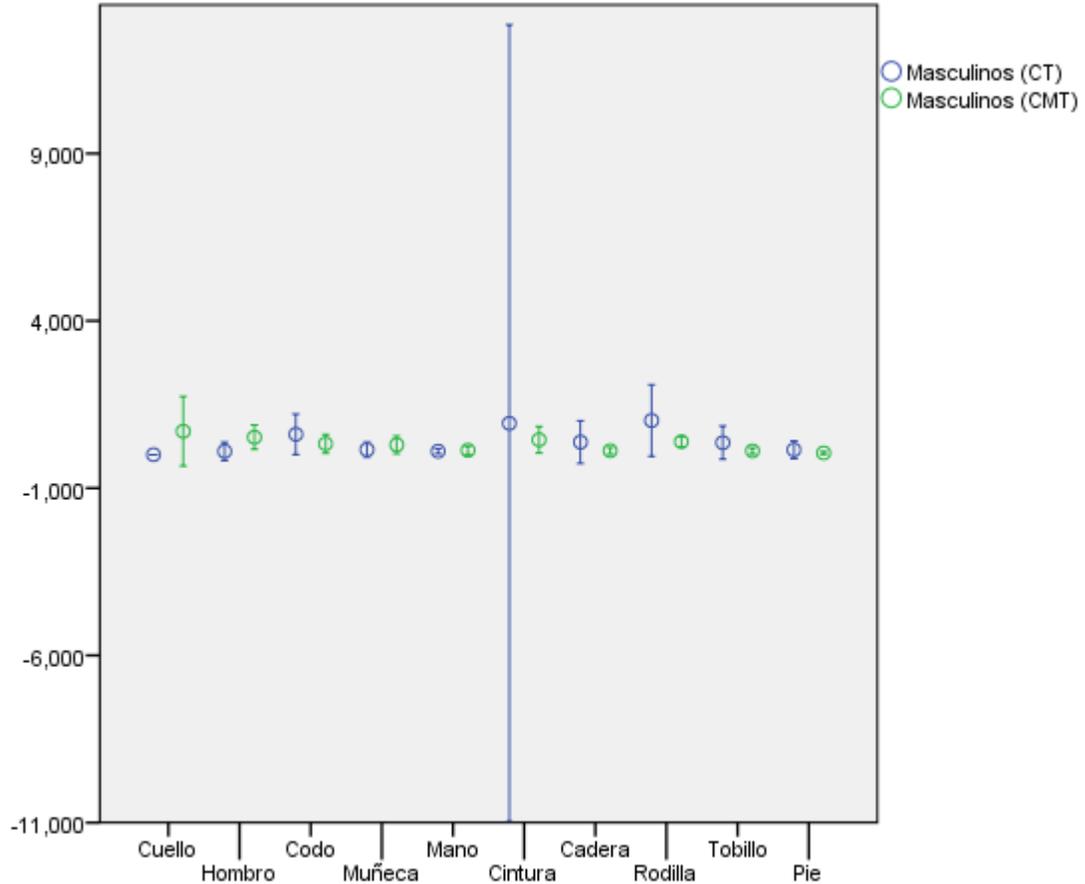


Figura 6.36. Valor medio y desviaciones estándar de las intensidades de las proliferaciones periarticulares por articulación, entre los masculinos de ambos periodos.

Por otra parte, entre los femeninos la mayor desviación estándar se registra en el codo ($DS=0,867$) del CT, seguido de otras articulaciones de los miembros superiores, como el hombro y la mano. Los femeninos del CMT sólo tienen desviaciones estándar grandes en el cuello ($DS=0,354$), mientras que la mano es la que menor desviación presenta, comparado con las del CT. Un alto contraste se registra principalmente con un mayor desvío en la cintura ($DS=0,544$) y la rodilla ($DS=0,578$) de los femeninos del CMT en relación a los del CT (Fig. 6.37).

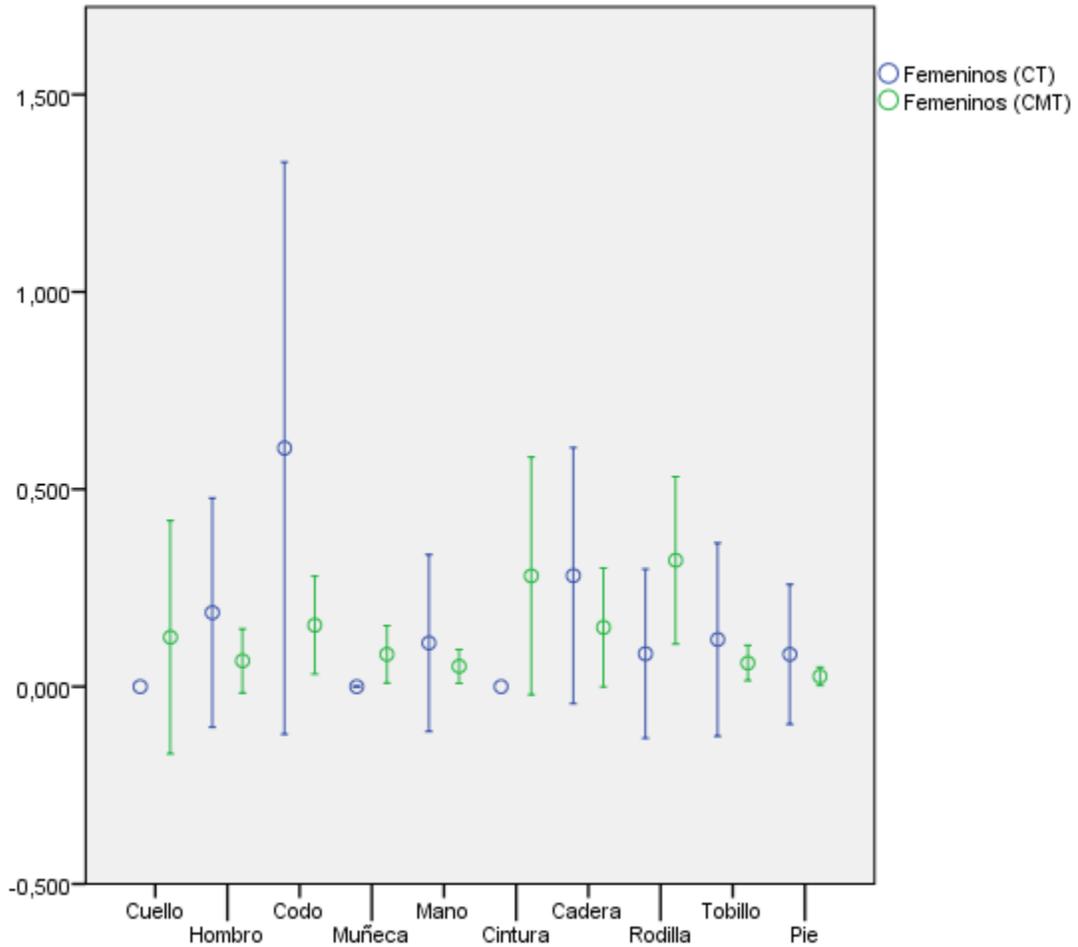


Figura 6.37. Valor medio y desviaciones estándar de intensidad de las proliferaciones periarticulares por articulación entre los femeninos de ambos periodos.

La asimetría bilateral en relación a la intensidad de las proliferaciones periarticulares varía según el sexo y el periodo. En términos generales, los masculinos del CMT presentan menores diferencias entre las lateralidades en relación a sus homólogos del CT y a los femeninos de ambos periodos. A su vez, ambos sexos del CT tienen asimetrías más marcadas que sus homólogos del CMT. Los masculinos del CT tienen todas las articulaciones del hombro izquierdo (100%) con proliferaciones periarticulares y mayor intensidad en la misma lateralidad de la muñeca (80%), la mano (69,9%) y el pie (73,1%). Los femeninos del CT tienen una mayor asimetría en el tobillo (100%) y mano (97,1%) derecha, mientras que del lado izquierdo la mayor asimetría se registra en la rodilla (100%) y en el pie (93,5%). Los masculinos del CMT presentan una baja asimetría en la mayoría de las articulaciones, siendo la mayor de ellas la registrada en la muñeca (41,5%) derecha. Los femeninos del CMT tienen una asimetría marcada a

favor del lado izquierdo en la mayoría de las articulaciones, particularmente del hombro (100%), la muñeca (53,2%) y el pie (33,7%). Nuevamente, se registra idéntica intensidad en ambas lateralidades de los codos de todos los individuos (Fig. 6.38).

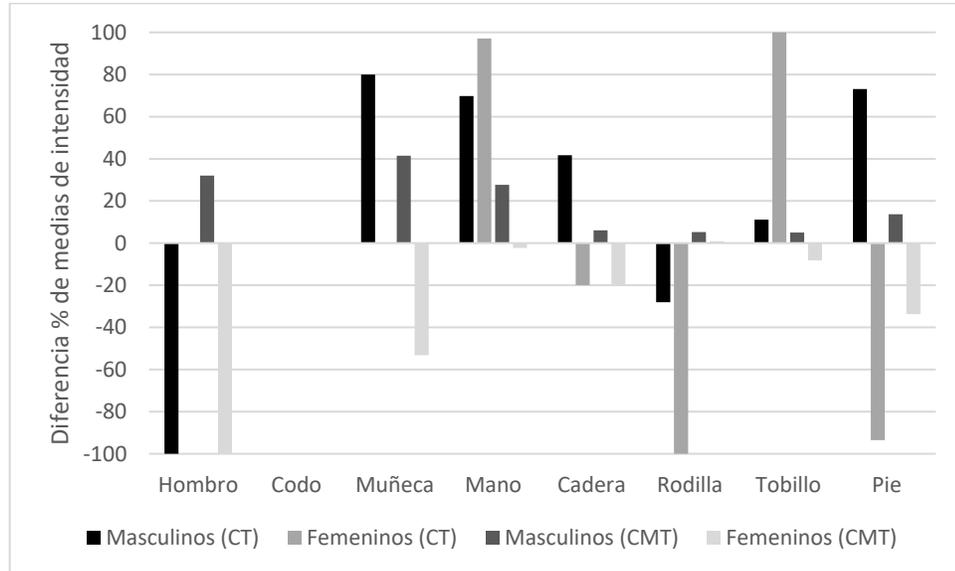


Figura 6.38. Asimetría bilateral expresadas en diferencias porcentuales de medias de intensidad para cada sexo y sector. Los valores positivos corresponden a diferencias a favor de la lateralidad derecha y los negativos, a la izquierda.

Si bien no se identificaron diferencias estadísticamente significativas entre ambas lateralidades en ninguno de los casos, las mayores diferencias estadísticas en el CT se dieron en la mano derecha de los masculinos (69,8%; $p=0,075$) y en las articulaciones del tobillo (100%; $p=0,273$) y de la mano (97,1%; $p=0,280$) derecha de los femeninos. En el CMT, la intensidad tuvo muy escasas diferencias entre lateralidades para los masculinos mientras que, entre los femeninos, las articulaciones de los miembros superiores presentaron mayores asimetrías, como por ejemplo en el hombro (100%; $p=0,112$) y la muñeca (53,2%; $p=0,280$) izquierdas (Tabla 6.46).

CT								
Articulación	Masculinos				Femeninos			
	N	%	D/I	p	N	%	D/I	p
Hombro	14	100	I	0,414	18	0,0	-	-
Codo	14	0,0	-	-	18	0,0	-	-
Muñeca	14	80	D	0,439	18	-	-	-
Mano	14	69,8	D	0,075	18	97,1	D	0,280
Cadera	14	41,7	D	0,519	18	20	I	0,877
Rodilla	14	28,1	I	0,457	18	100	I	0,317
Tobillo	14	11,1	D	0,696	18	100	D	0,273
Pie	14	73,1	D	0,714	18	93,5	I	0,374

CMT								
Articulación	Masculinos				Femeninos			
	N	%	D/I	p	N	%	D/I	p
Hombro	44	32	D	0,606	48	100	I	0,112
Codo	44	0	-	-	48	0	-	-
Muñeca	44	41,5	D	0,919	48	53,2	I	0,280
Mano	44	27,6	D	0,949	48	2,3	I	0,936
Cadera	44	6,1	D	0,500	48	20	I	0,655
Rodilla	44	5,2	D	0,971	48	0,9	D	0,749
Tobillo	44	5	D	0,575	48	8,2	I	0,739
Pie	44	13,7	D	0,807	48	33,7	I	0,638

Tabla 6.46. Diferencias porcentuales y estadística de asimetría bilateral por articulación, para cada sexo y periodo. Referencias: N, total de articulaciones de ambas lateralidades; %, diferencia porcentual entre la media de intensidad de lado derecho e izquierdo; D/I, lateralidad con mayor intensidad; p, Test U de Mann Whitney.

6.3.3. Casos severos de procesos degenerativos: eburnación y anquilosis

El 16,67% de los individuos (n=11/66) presentó por lo menos un caso de eburnación en alguna articulación, representando el 4,49% de las superficies articulares diartrodiales analizadas (n=29/646). Predominó la afectación en las superficies articulares de la mano (Fig. 6.39). Cinco de los individuos afectados (45,45%) presentaron eburnación en las manos (ambas lateralidades), tres (27,27%) en la rodilla (ambas lateralidades), dos (18,18%) en el codo (derecho), uno (9,09%) en el hombro (ambas lateralidades), otro (9,09%) en la muñeca (izquierda) y el restante (9,09%) en el pie (derecho).

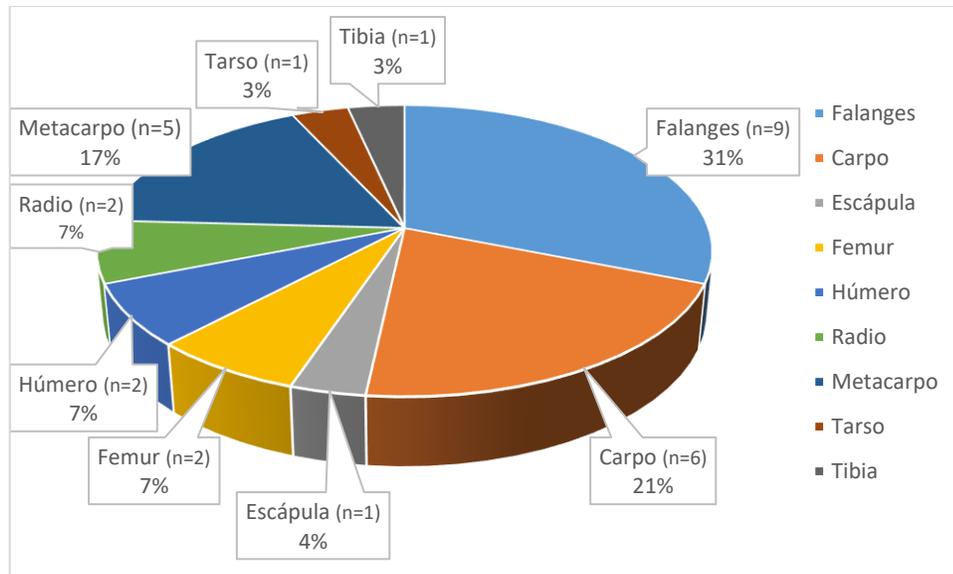


Figura 6.39. Prevalencia de eburnación por elemento.

Dos individuos de La Caridad, reúnen el 68,97% (20/29) de las eburnaciones de la muestra. El individuo LC22 presentaba eburnaciones en cinco huesos en los sistemas articulares de la mano derecha, izquierda y rodilla izquierda (Fig. 6.40). Por otra parte, el individuo LC23 es el que más huesos afectados con eburnación presenta, muchos de ellos asociados a fracturas y dislocación en hombro y mano (ver capítulo 10). En total, presenta 15 huesos afectados en los sistemas articulares de la mano derecha (siete en falanges, carpos y metacarpos) e izquierda (cinco en falanges, carpos y metacarpos), del hombro derecho (epífisis proximal del húmero) e izquierdo (cara interna de omóplato) y de la muñeca izquierda (epífisis distal de radio) (Fig. 6.41).

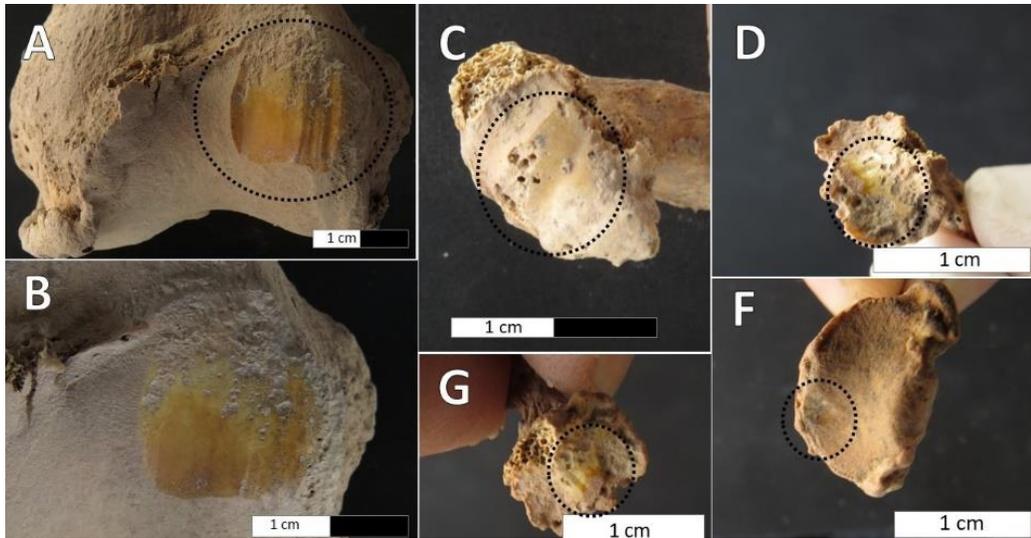


Fig. 6.40. Individuo LC22 (mujer mayor de 50 años inhumada en el exterior durante el periodo CMT). Eburnación (círculo negro punteado) en superficie articular de epífisis distal del fémur izquierdo (A y B), en epífisis proximal del 1° metacarpo derecho (C), epífisis proximales de falanges derechas (D y F) e izquierdas (G).

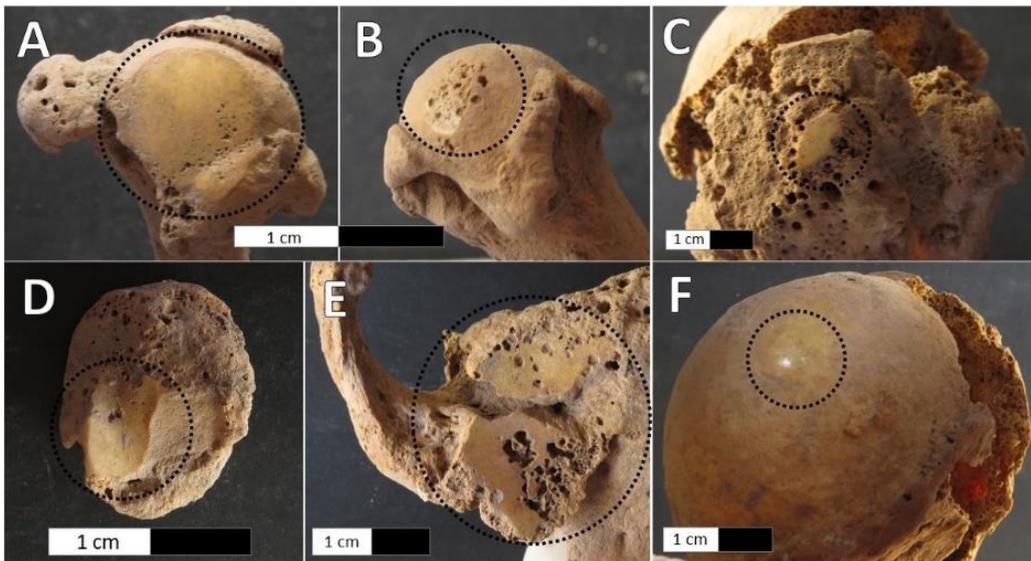


Fig. 6.41. Individuo LC23 (hombre de 35 a 50 años inhumado en el exterior durante el periodo CMT). Eburnación (círculo negro punteado) en la superficie articular de la epífisis distal del 2° y del 3° metacarpo derecho (A y B), en la cara interna de un carpo izquierdo (D), en la cara interna, próxima a la cavidad glenoidea, del omóplato izquierdo (E), en la epífisis proximal del húmero derecho, en cabeza humeral, (F) y sobreproliferación ósea en entesis para el supra y el infraespinoso (C).

Sobre el total de individuos afectados con eburnación, se observan mayores frecuencias a nivel de individuos (72,8%; 2/11) y superficies articulares afectadas (75,9%; 22/29) en

los masculinos que en los femeninos (27,3%; 3/11 y 24,1%; 7/29, respectivamente). Entre los masculinos, los adultos medios tienen mayor prevalencia de eburnación a nivel de individuos (45,5%) y superficies articulares (69%). En los femeninos, los adultos mayores tienen mayor prevalencia a nivel de individuos (18,2%) y superficies articulares (20,7%) (Tabla 6.47).

	Masculinos				Femeninos			
	Individuos		Articulaciones		Individuos		Articulaciones	
	n/N	%	n/N	%	n/N	%	n/N	%
Ad. Medio	5/11	45,5	20/29	69,0	1/11	9,1	1/29	3,4
Ad. Mayor	1/11	9,1	1/29	3,4	2/11	18,2	6/29	20,7
Ad. Indeter	2/11	18,2	1/29	3,4	0/11	0,0	0/29	0,0
Total	2/11	72,8	22/29	75,9	3/11	27,3	7/29	24,1

Tabla 6.47. Distribución de frecuencia de individuos y superficies articulares con eburnación por sexo y edad.

En ambos sexos se observa un incremento general de prevalencias a lo largo del tiempo, con disparidad entre sectores de entierro. En el CT los masculinos tienen idéntica prevalencia en ambos sectores de entierro (9,1%) superficies articulares (3,4%) y los femeninos ningún caso, pero en el CMT aumenta notoriamente la diferencia a favor del exterior tanto en individuos masculinos (36,4%) y sus superficies articulares (65,5%) como en individuos femeninos (18,2%) y sus superficies articulares (20,7%) (Tabla 6.48).

		Masculinos				Articulación	Femeninos				Articulación
		Individuos		Articulaciones			Individuos		Articulaciones		
		n/N	%	n/N	%		n/N	%	n/N	%	
CT	Interior	1/11	9,1	1/29	3,4	Rodilla	0/0	0,0	0/0	0,0	-
	Exterior	1/11	9,1	1/29	3,4	Codo	0/0	0,0	0/0	0,0	-
CMT	Interior	2/11	18,2	3/29	10,3	Mano y pie	1/11	9,1	1/29	3,4	Codo
	Exterior	4/11	36,4	19/29	65,5	Hombro, muñeca, mano y rodilla.	2/11	18,2	6/29	20,7	Mano y rodilla

Tabla 6.48. Distribución de frecuencia de individuos y eburnaciones por sexo, sector de entierro y periodo.

En las articulaciones de la columna vertebral, dos individuos presentaron patologías. El individuo RSF AS1 tenía dos vértebras (torácicas superiores no identificadas) con eburnación en dos articulaciones (costal izquierda y vertebral superior derecha) (Fig.

6.42). Por otra parte, el individuo NF4 presentó anquilosamiento entre dos vértebras torácicas inferiores (T8 y T9) (Fig. 6.43).



Figura 6.42. Individuo RSF AS1 (hombre mayor de 20 años inhumado en el exterior durante el periodo CMT -siglo XIX-) con eburnación en articulación costal izquierda (A) y vertebral superior derecha (B).

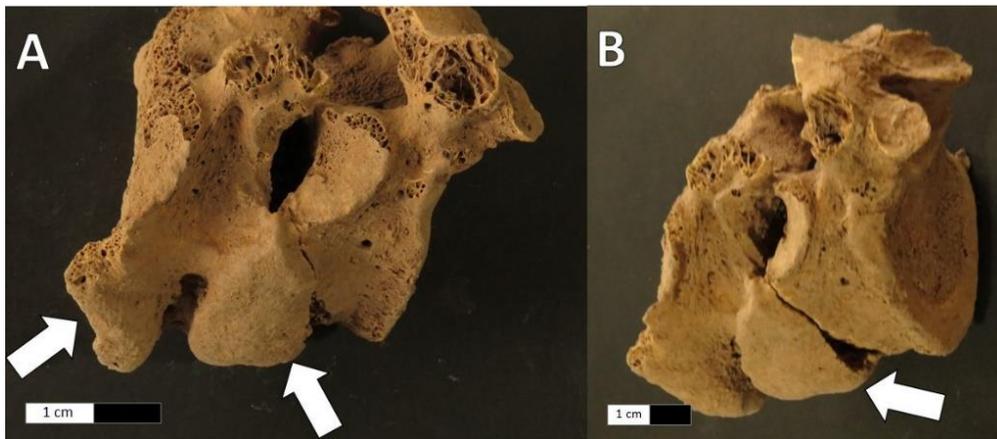


Figura 6.43. Individuo RSF NF4 (mujer mayor de 20 años inhumada en el interior durante el periodo CMT) con anquilosamiento entre cuerpos vertebrales torácicos (T8 y T9) a partir de proliferaciones periarticulares (flechas blancas). Vista lateral (A) y lateral inferior (B).

6.4. Discusión

Los resultados son discutidos en tres apartados. En el primero, se discute la asociación de la EDA con el estrés funcional de la muestra e interpretaciones acerca de las demandas biomecánicas generales de los procesos degenerativos tanto en el esqueleto axial como en el apendicular a los que estuvo expuesta la sociedad colonial mendocina,

según las diferentes segmentaciones realizadas con la muestra analizada. El segundo apartado hace alusión exclusiva a la comparación de los niveles de actividad física entre grupos socio-económicos, indagando en los patrones generales de uso del cuerpo. Por último, se discuten los cambios y continuidades en los niveles de actividad física entre el periodo colonial temprano (siglo XVI-XVII) y el colonial medio-tardío (siglos XVIII-XIX).

6.4.1. Influencia del sexo, de la edad y de las demandas biomecánicas generales según la EDA y lesiones de NS

6.4.1.1. Columna vertebral

En un nivel general, los individuos de la muestra presentan una elevada prevalencia general de EDA (poco más del 80% de los individuos), tanto en la columna vertebral (74,3%) como en las articulaciones apendiculares (77,3%). Estos resultados son similares a los obtenidos en colecciones osteológicas de poblaciones contemporáneas (Plischuk y Salceda 2011), aunque se distancian de otras arqueológicas en las cuales los valores son muy inferiores (entre 20% y 60%) (e.g. Scabuzzo 2010, 2012; Havelková *et al.* 2011; Rojas-Sepúlveda 2014; Mazza 2015; Salega 2016).

La EDA está influenciada por una enorme multiplicidad de factores, como la edad, el sexo, la existencia de situaciones traumáticas previas, aspectos genéticos y factores contextuales como la obesidad, la nutrición, el estrés biomecánico y la actividad física (Jurmain 1977, 1980; Goodman *et al.* 1984; Larsen 1987; Ubelaker 1989; Bridges 1992; Rogers y Dieppe 1994; Rogers y Waldron 1995; Campillo 2001; Goodman y Martin 2002; Resnick 2002 en Rothschild y Woods 2012; Ortner 2003; Weiss y Jurmain 2007). De todos ellos, Waldron (2012) jerarquiza algunos como factores precipitantes: el sexo, la edad, la obesidad y el origen étnico, los cuales pueden agravarse por la predisposición genética específica de cada individuo. A su vez, la existencia de traumatismos y otras afecciones (i.e. enfermedad de Paget) pueden contribuir a la producción de la EDA (osteoartrosis secundaria) (Waldron 2012).

La edad es el factor principal para la manifestación de EDA (Rothschild y Woods 2012) debido a que el movimiento articular, condición *sine qua non* para su desarrollo (Waldron 2012), es realizado constantemente a lo largo de la trayectoria de vida de una persona, lo que genera un desbalance fisiológico a largo plazo -crónico- entre el estrés mecánico

aplicado a los tejidos articulares y la capacidad de la articulación para sobreponerse a esta acción (Jurmain 1977; Ortner 1968). Los condicionantes epidemiológicos parecen no haber variado a lo largo de la historia humana en lo que respecta a la edad (Waldron 2012), de manera que la EDA tiende a ser más frecuente en individuos mayores de 50 años en poblaciones contemporáneas (Rothschild y Woods 2012; Solis Cartas *et al.* 2013; Solis Cartas y Calvopiña Bejarano 2018; de Armas Hernandez *et al.* 2015) como pasadas (Jurmain 1977; Bridges 1992; Weiss y Jurmain 2007). Comparado con los datos epidemiológicos de poblaciones contemporáneas, la muestra estudiada refleja la influencia de la edad a partir de un incremento constante y progresivo de proliferaciones periarticulares de la columna desde los adultos jóvenes hacia los adultos mayores. Sin embargo, en los habitantes del norte de Mendoza durante el periodo colonial, los procesos degenerativos afectaron principalmente a un rango etario específico (35 a 50 años). Considerando la baja expectativa de vida de las poblaciones estudiadas (Chiavazza 2005; Chiavazza *et al.* 2015; Mansegosa 2015) en relación con las contemporáneas, por un lado, y su semejanza a las colecciones arqueológicas (con pocos individuos que pasan los 50 años de vida), por otro, se puede afirmar que los habitantes del norte de Mendoza tuvieron procesos degenerativos de las articulaciones con elevadas prevalencias que no solo responden al factor etario.

A nivel general, se ha establecido que el sexo influye en la manifestación de los procesos degenerativos, principalmente por las diferencias biológicas entre hombres y mujeres ante el desarrollo hormonal y el tamaño corporal (y, en consecuencia, por el tamaño de las articulaciones), haciendo que las mujeres sean más susceptibles a la EDA (Rogers y Waldron 1995; Weiss y Jurmain 2007; Waldron 2009, 2012; Jurmain *et al.* 2012). Esta propuesta se ve fortalecida por datos epidemiológicos contemporáneos que plantean una relación de dos mujeres afectadas por cada hombre, con una prevalencia que oscila entre el 75% y el 84% de afectación entre las mujeres (Solis Cartas *et al.* 2013; Solis Cartas y Calvopiña Bejarano 2018). En la muestra analizada, en cambio, se registro lo contrario ya que era mayor la prevalencia de EDA en hombres que en mujeres. Por ende, hay otros factores, además del sexo, que están influyendo.

En la columna particularmente, la muestra refleja una mayor prevalencia en hombres (81,3%) que en mujeres (68,4%), afectando principalmente a los adultos medios (35-50 años) y a los mayores de 50 años. La tendencia respecto de la distribución por sexos es

contraria a lo indicado por la información clínica y epidemiológica anteriormente mencionada, incluso considerando los datos referidos a las colecciones osteológicas de poblaciones modernas del siglo XX; por ejemplo, en la Colección Rómulo Lambre la prevalencia de EDA en la columna vertebral es mayor en mujeres (81%) (Plischuk y Salceda 2011). La distribución por edad, en cambio, mostró un incremento progresivo con los años, desde los 20 años a más de 50, coincidiendo con los datos epidemiológicos actuales. Sin embargo, en poblaciones contemporáneas las prevalencias de EDA en columna son bajas en individuos menores de 40 años (Rothschild y Woods 2012), mientras que el 70% de los mayores de 50 años tienen signos radiológicos en alguna localización (llegando al 80% en la columna para mayores de 55 años) (de Armas Hernandez *et al.* 2015). Esto permite sostener que la edad no estaría influenciando directamente la prevalencia de EDA en la muestra analizada, ya que son los adultos medios los más afectados en prevalencia y severidad de las proliferaciones, como se discutirá más adelante.

En el Área Fundacional, los análisis previos de EDA en la columna vertebral de individuos de los templos RSF (Chiavazza 2005) y LC (Mansegosa y Chiavazza 2010) arrojaron elevadas prevalencias, que en un trabajo reciente (Mansegosa y Giannotti 2017) fueron revisadas con muestras ampliadas de ambos templos. La prevalencia de osteofitos en individuos de sexo conocido (n=48), mostró una mayor prevalencia en los masculinos (68,4%) que en los femeninos (48,3%), y en los individuos de edad conocida (n=39), la EDA se distribuyó mayormente entre los adultos medios (76,5%), seguidos de los adultos mayores (33,3%) (Mansegosa y Giannotti 2017). Mas allá de cambios en las prevalencias identificadas, la tendencia general que indica mayores frecuencias de procesos degenerativos entre los masculinos de entre 35 y 50 años, se mantiene en los resultados de este trabajo.

Comparando la distribución de las lesiones en la columna con los datos conocidos para poblaciones de contextos históricos y culturales similares, tendencias parecidas se registraron en dos poblados españoles medievales (siglos IX-XIV) de Burgos (villa cristiana de Villanueva, n=50) y Granada (la villa musulmana de La Torrecilla, n=49) (Jiménez-Brobeil *et al.* 2012), con diferencias por sexo (mayor en hombres) y edad (mayor en adultos de más de 41 años en relación a jóvenes de 21 a 40 años). En Villanueva, la prevalencia era mayor en hombres (46,2%) que en mujeres (29,2%), y en

todas las edades (en jóvenes, 12,5% de masculinos y 11,8% de femenino; en adultos mayores de 41 años, 100% en masculinos y 71,4% en femeninos). En Torrecillas también la prevalencia era mayor entre los hombres (35,9%) que entre las mujeres (22,9%), pero al considerar la edad entre los sexos solo era mayor entre adultos jóvenes masculinos (20,8%) en relación a femeninos (8%), mientras que los adultos mayores tenían un 60% en ambos sexos. Las diferencias entre ciudades y sexos fueron interpretadas a partir de la documentación histórica como resultados de la actividad física, ya que si bien ambas poblaciones eran de campesinos con actividades agrícolas, en Villanueva eran campesinos-soldados y las mujeres realizaban tareas agrícolas junto a los hombres, mientras que en Torrecillas, las mujeres musulmanas se desempeñaban en labores domésticas, lo que explica la diferencia de prevalencias por sexos (Jiménez-Brobeil *et al.* 2012).

Los nódulos de *Schmorl* mostraron diferencias más marcadas entre sexos y una elevada frecuencia en todas las edades (incluso en adultos jóvenes). El 32,84% del total de los individuos estaba afectado, porcentaje que se incrementó a la mitad de los individuos de la muestra al considerar solamente aquellos con más de la mitad de la columna presente (51,4%; 18/35). Considerando toda la muestra, los hombres son los más afectados (68,75%), duplicando la frecuencia de las mujeres (36,8%). Esta tendencia se registra a su vez para todos los rasgos de edad, a excepción de los adultos medios, entre los cuales el porcentaje de individuos afectados es similar para ambos sexos. Si bien la variabilidad de las frecuencias registradas para diferentes poblaciones resulta muy amplia, los resultados son más elevados que los registrados para la osteoteca contemporánea de La Plata, con un 27% (27,3% de las mujeres y 26,8% de los hombres) (Plischuk *et al.* 2018) y más bajos que en poblaciones históricas de Inglaterra (Saluja *et al.* 1986; Pfirmann y Resnick 2001 en Plischuk *et al.* 2018). A su vez, son similares a los resultados obtenidos en colecciones osteológicas de poblaciones históricas de Europa (51,8% en Coimbra, Portugal; 56,4% en Valladolid, España; 57,4% en Granada, España) (Plischuk *et al.* 2015).

En el Área Fundacional, la prevalencia de nódulos de *Schmorl* en individuos de los templos RSF y LC (Mansegosa 2015; Mansegosa y Giannotti 2017) fue más baja (21,1%; 11/52) en relación a los resultados de este nuevo análisis, incluso si se consideran todos los individuos de la muestra (32,84%; 22/67). La mayor prevalencia estadísticamente

significativa de masculinos en esta Tesis, tanto en individuos (68,75% de hombres y 36,84% de mujeres) como vértebras afectadas (11,49% de hombres y 5,19% de mujeres), coincide con las tendencias registradas por Mansegosa y Giannotti (2017) con mayor prevalencia estadísticamente significativa de NS en hombres por individuo (36,8% de hombres y 10,3% de mujeres) y vértebras afectadas (6,6% de hombres y 1,4% en mujeres) (Mansegosa y Giannotti 2017). La particularidad es que se redujo la diferencia de prevalencia de NS entre sexos (porcentajes de hombres triplicaban a las de las mujeres) (Mansegosa y Giannotti 2017), haber incluido a todos los templos (porcentajes de hombres duplican a las de las mujeres). Las prevalencias en ambos estudios coinciden en la edad, ya que la prevalencia es mayor en los adultos medios, seguido de mayores y jóvenes en esta Tesis y en el análisis de Mansegosa y Giannotti (2017), sin diferencias significativas en ninguno de los dos casos. Comparado con otras muestras históricas del país, las prevalencias son más bajas respecto de la muestra de fines del siglo XIX-mediados siglo XX procedente de la Misión Salesiana de Rio Grande, donde los nódulos fueron identificados en un 75% de los individuos (Moreno Estefanel *et al.* 2018), pero superiores a las poblaciones hispánicas de pre/poscontacto en tierra del Fuego, con un 27,3% (Suby 2014). Por otra parte, si se considera el total de la muestra analizada, los porcentajes obtenidos en esta Tesis son similares a los de las muestras hispánicas del sitio (Mansegosa y Giannotti 2017).

El análisis por porción y región de la columna entre sexos y grupos de edad permitió identificar algunos patrones interesantes respecto de las proliferaciones periarticulares y los nódulos de Schmorl para la sociedad colonial mendocina a lo largo del periodo analizado. En primer lugar, se pudo constatar que ambos sexos tienen idéntico patrón de compromiso de la columna vertebral (lumbares en primer lugar, seguido de cervicales y finalmente torácicas). Tendencias similares se hallaron en estudios clínicos modernos, con mayores prevalencias en la porción lumbar (generalmente) o cervical (en menor medida), mientras que la torácica es la menos afectada (de Armas Hernandez *et al.* 2015), contrario a lo registrado a muchos trabajos de muestras arqueológicas, en los cuales se identificó una reducción de las prevalencias desde la porción lumbar hacia la cervical (Waldron 1991; Bridges 1992; Rojas-Sepúlveda *et al.* 2008; Üstündağ 2009; Jiménez-Brobeil *et al.* 2012; Suby 2014; Moreno Estefanel *et al.* 2018). Los nódulos de Schmorl, por otro lado, afectaron al 9,95% de las vértebras, prevalencia que sugiere una población con participación en actividades físicas de gran exigencia y eventos

traumáticos asociados, contrastando notablemente con otras poblaciones dedicadas al pastoreo y la agricultura, con un 2,15% de las vértebras afectadas (Arrieta y Mendonça 2011).

Los hombres presentan diferencias estadísticamente significativas en las prevalencias de porciones cervicales (44,62%; $p=0,036$) y muy marcadas (pero no significativa) en las torácicas (33,13%; $p=0,081$) en relación a las mujeres (27,27% en cervicales y 24,38% en torácicas). Esta diferencia también se registró en mayores grados de intensidad de las proliferaciones periarticulares ($H=0,413$; $M=0,276$; $p=0,043$) y porosidades ($H=0,392$; $M=0,195$; $p=0,048$) para las cervicales de los hombres en relación a las mujeres.

Al controlar la edad, se modifican levemente estas diferencias y patrones por sexo. Entre los adultos medios, es levemente mayor el compromiso de la porción cervical de los masculinos (62,1%) que la de los femeninos (48,3%), y mucho mayor en el caso de las vértebras torácicas (47,9% frente al 33,3% entre las mujeres), aunque prácticamente iguales en las lumbares (57,1% para las mujeres y 53,6% para los hombres). Entre los mayores de 50 años, esas mismas tendencias se mantienen, pero con la particularidad de que las diferencias entre sexos se incrementan en las cervicales (6,25% en las mujeres y 71,43% en hombres), torácicas (3,33% en las mujeres y 45,16% en los hombres) y en lumbares (9,09% en las mujeres y 66,67% en los hombres). Los nódulos de Schmorl, por otro lado, mostraron mayores prevalencias en las vértebras torácicas inferiores de ambos sexos y edades (con excepción de los adultos mayores, que presentaron mayores prevalencias en las lumbares). Resultados similares se han obtenidos en colecciones osteológicas contemporáneas (Plischuk *et al.* 2018) y arqueológicas (Jurmain 2003; Üstündağ 2009; Dar *et al.* 2010; Jiménez-Brobeil *et al.* 2010; Suby 2014).

Precisamente la región toraco-lumbar (de la T7 a la L1) es la más afectada debido a su mayor susceptibilidad al estrés por las diferencias en la magnitud de la carga a lo largo de la columna vertebral (Weiss y Jurmain 2007), con escaso o nulo compromiso de las vértebras cervicales; el proceso evolutivo del bipedismo llevó a que sea la porción de la columna más expuestas a movimientos de torsión, extensión y flexión (Plomp *et al.* 2012). El patrón ocasionado por los cambios degenerativos implica una mayor afectación de la EDA en la columna lumbar. Esto se debe a su posición de proximidad respecto del

centro de gravedad del cuerpo, en combinación con la mayor cantidad de peso relativo que normalmente debe soportar este sector de la columna (que se incrementa progresivamente desde la región cervical hacia la lumbar), manteniendo la lordosis en una posición neutral y resistiendo la gravitación anterior (Argoff y Wheeler 1988; Bridges 1994). La columna torácica, segmento que está estabilizado circunferencialmente por las costillas, presenta menor movilidad, siendo la porción menos susceptible en relación a las cervicales (Argoff y Wheeler 1988). Sin embargo, en las regiones que registran curvatura, como la cervical inferior o torácica inferior, la EDA es más frecuente (luego de la porción lumbar) (Argoff y Wheeler 1988; Bridges 1994). El mayor compromiso de las cervicales y torácicas en hombres en relación a las mujeres no corresponde a una relación normal de fuerza (Arrieta y Mendonça 2011), sino a distintas exigencias biomecánicas de la columna donde la edad influye solo en el proceso acumulativo, incrementando las diferencias, pero manteniendo el patrón. Por otro lado, las proliferaciones periarticulares resultan propensas a desarrollarse ante elevadas tensiones de fuerza y que comienzan muy temprano en la vida (Weiss y Jurmain 2007), tendencia que suele verse también para el caso de los nódulos de Schmorl. Si bien estos últimos pueden estar influenciados por una multiplicidad de causas etiológicas (factores morfológicos, enfermedades degenerativas vinculadas al proceso de envejecimiento, defectos congénitos y alteraciones metabólicas) (Pfirrmann y Resnick 2003; Faccia y Williams 2008; Jurmain *et al.* 2012), el origen traumático por fuerzas compresivas derivadas del mantenimiento de posturas de trabajo estáticas o del levantamiento de pesos resulta ser el principal responsable (Weiss y Jurmain 2007; Dar *et al.* 2010; Plomp *et al.* 2012; Faccia y Williams 2008), no sólo por la baja incidencia de los otros factores (Weiss y Jurmain 2007; Dar *et al.* 2010), sino por su gran amplitud entre sexos y poblaciones con diferentes cronologías y estilos de vida (Plomp *et al.*, 2012). La región más afectada en la muestra (torácica inferior principalmente y lumbar) es congruente con la mayoría de los trabajos, asociado al estrés funcional y a las características anatómico-funcionales de la zona toraco-lumbar. Dar *et al.* (2010) entienden que la explicación traumática de los NS *per se* no da cuenta de la causa sino del régimen de carga normal y del patrón de movimiento de la columna vertebral por los sujetos desde edades tempranas. Los movimientos de rotación de la columna en adultos transmiten la fuerza a través del anillo de un cuerpo vertebral a otro, pero durante la adolescencia la estructura principal que ancla las fibras del anillo fibroso y recibe las fuerzas de torsión en su centro es la superficie articular del cuerpo vertebral en proceso de fusión.

Considerando que el anillo epifisario comienza a desarrollarse solo alrededor de los 9 años y se fusiona completamente con el cuerpo vertebral a la edad de 25 años, los NS pueden ser resultado de movimientos repetitivos iniciados desde esas edades en forma de pequeñas microfisuras que aparecen en la parte central de la placa terminal cartilaginosa. Estas permiten que el líquido pase a través de la superficie ósea haciendo que las fisuras se expandan y produciendo la extrusión del material del núcleo pulposos, lo que comienza a erosionar en el cuerpo vertebral (Dar *et al.* 2010). Bajo estas premisas, la prevalencia de lesiones en el área central del cuerpo vertebral (81,3%) y la presencia en adultos jóvenes, indica que las poblaciones en estudio estuvieron expuestas a movimientos continuos y repetitivos de torsión a la altura baja de la espalda desde edades muy tempranas. De todas formas, no debe descartarse la posibilidad de que algunos individuos de la muestra puedan presentar ciertas condiciones patológicas específicas, como la enfermedad de Scheuermann, anomalía del proceso de osificación durante la adolescencia, que pueden conducir a la aparición temprana de NS (Faccia y Williams 2008).

Considerando las proliferaciones periarticulares y los NS, se puede afirmar la existencia un patrón de estrés funcional de la columna diferente entre los sexos. Los hombres presentan prevalencias e intensidades mayores asociadas a la rotación lateral en la región baja del cuello y en la sección de la cintura escapular a la altura de los hombros (de las T1 a T7 para las proliferaciones) y del torso (de la T7 a la T12 para los NS). Las mujeres, en cambio, hicieron un uso menos marcado de la columna, ya que si bien presentan una prevalencia levemente superior en lumbares (tanto con respecto a las proliferaciones periarticulares como a los NS), es similar a la de los hombres y responde principalmente a la edad (en el caso de las proliferaciones); sin embargo, la existencia de lesiones severas de NS entre las mujeres pone de relieve la existencia de una participación en actividades con sobrecarga de la parte baja de la columna. Las prevalencias de proliferaciones periarticulares en la porción lumbar y los NS en el sector toraco-lumbar para poblaciones preindustriales, con expectativa de vida menor a la contemporánea, está asociada al soporte de tensiones axiales a partir de levantamiento de objetos pesados y transporte de cargas sobre los hombros o espalda en forma continua durante largos períodos de tiempo (Eshed *et al.* 2004; Arrieta y Mendonça 2011) como así también a la utilización de medios de transporte con un componente vibratorio

importante (caballo y carro, bote, etc.) (Magnusson y Pope 1998; Wentz y De Grummond 2009; Manzon y Gualdi-Russo 2016).

La edad influyó en las proliferaciones periarticulares, incrementando la frecuencia de intensidad a lo largo de los años, pero manteniendo el patrón anteriormente descrito, mientras que no influyó en la distribución, prevalencia y severidad de los NS. Los adultos medios fueron el grupo que mayor exigencia biomecánica experimentó, probablemente con participación temprana en actividades físicas extenuantes. Este aspecto se ve reforzado por el proceso acumulativo de presencia de proliferaciones periarticulares en hombres mayores de 50 años, superiores a las mujeres de la misma edad en todas las porciones vertebrales.

Comparando estas tendencias con las de otras sociedades con contextos culturales y estilos de vida similares a las de la población en estudio, como muestras procedentes de grupos agrícolas cristianas (Villanueva, Burgos) o musulmanas (Torrecilla, Granada) de la península Ibérica, las tendencias fueron diferentes. La disminución progresiva de prevalencia que se registra desde la porción lumbar hacia la cervical en poblaciones fundamentalmente agrícolas como las europeas medievales (Jiménez-Brobeil *et al.* 2012) y postmedievales (Üstündağ 2009), o americanas prehispánicas (Bridges 1992; Rojas-Sepúlveda *et al.* 2008), no corresponde con la registrada en el Área Fundacional. Esto sugiere la existencia de otros patrones de uso del cuerpo no ligados estrictamente con dicha actividad, reconociendo la enorme variabilidad cultural existente y la imposibilidad de asociar un tipo de actividad con determinado tipo de lesiones en la columna (Weiss y Jurmain 2007; Waldron 2012). Los estudios de EDA para el Área Fundacional resultan dificultosos para comparar por las distintas estrategias metodológicas de registro implementadas y la evaluación con muestras de diferentes templos y composición de perfiles de mortalidad (Chiavazza 2005; Mansegosa y Chiavazza 2010; Mansegosa y Giannotti 2017). En términos generales, las prevalencias por porciones de las columnas con EDA obtenidos en este trabajo resultaron similares a las registradas por Mansegosa y Giannotti (2017). Las conclusiones a la que los autores arribaron es que los NS son un mejor indicador de estrés funcional que las proliferaciones, dado fundamentalmente por la multiplicidad etiológica de esta última (i.e. González Reimers *et al.* 2002; Jurmain y Weiss 2007; Faccia y Williams 2008; Üstündağ 2009), aspecto corroborado en esta Tesis. Sin embargo, si bien las proliferaciones

periarticulares tienen un correlato con el envejecimiento biológico y por tanto no parecen ser un indicador completamente fiable de estrés funcional (Rogers y Waldron 1995; Jurmain *et al.* 2012; Waldron 2012), especialmente en la columna (Knüsel *et al.* 1997), si se segrega la muestra por sexo, edad y porciones de la columna vertebral es posible identificar tendencias acerca de los patrones de uso del cuerpo que tienen correlato con el estrés funcional derivado de las actividades físicas, y no exclusivamente por la edad de muerte.

6.4.1.2. *Articulaciones apendiculares.*

Los hombres presentan las mayores prevalencias de EDA que las mujeres en la mayoría de las articulaciones. La rodilla es la única articulación con una prevalencia mayor en hombres (70,7% contra 43,2% en mujeres), seguida por elevadas diferencias en el hombro (50% contra 16,1% en mujeres) y la muñeca (44,4% contra 19,4% en mujeres). Las prevalencias por grados de severidad, con mayores casos leves de masculinos en todas las articulaciones, sugieren una mayor intensidad de estrés funcional en hombres que en mujeres y que involucraba a la mayoría de las articulaciones. Por otro lado, la mayor cantidad de articulaciones entre los hombres respecto de las mujeres con casos moderados y severos sugiere una gran heterogeneidad en la intensidad de las actividades a la que estuvieron expuestos. Las diferencias estadísticas de variación intraarticular confirman la mayor heterogeneidad de las cargas de intensidad entre los hombres (especialmente en los miembros superiores) y muestran una diferencia significativamente mayor para las articulaciones del hombro, seguida por la rodilla y, finalmente, la muñeca.

Estudios clínicos y epidemiológicos en poblaciones contemporáneas indican que las mujeres son más propensas a padecer EDA en las articulaciones diartrodiales que los hombres (Rothschild y Woods 2012; Solis Carta *et al.* 2013, 2014; Solis Carta y Calvopiña Bejarano 2018), tanto por los factores hormonales (Spector y MacGregor, 2004) como por las características anatómo-funcionales de las articulaciones, particularmente de la rodilla y de la cadera (Weiss y Jurmain 2007). En la rodilla, se debe a que la fuerza del músculo cuádriceps, que funciona como estabilizador de la rodilla, es menor entre las mujeres, mientras que en la cadera, la explicación está vinculada a una mayor predisposición de displasia acetabular (o acetábulos poco profundos; Weiss y

Jurmain 2007). De esta situación se derivan mayores recargas en articulaciones más reducidas o laxas, que las hacen más propensas al desgaste, aspecto influenciado a su vez por el tamaño corporal, ya que un mayor índice de masa corporal también podría influir positivamente en la EDA (Weiss 2004; Weiss y Jurmain 2007). Por otra parte, la obesidad suele ser un factor clave en la predisposición de aumento de EDA (particularmente en la rodilla) entre las mujeres, consecuencia de una mayor carga mecánica en las articulaciones más pequeñas, como así también efectos sistémicos del metabolismo (algunas adipocinas secretadas por el tejido adiposo sobre el cartílago, así como las células mixtas, estimulan los procesos inflamatorios y degenerativos) (Rothschild y Woods 2012; Solís Cartas y Calvopiña Bejarano 2018).

Por lo anteriormente mencionado, las diferencias observadas entre sexos (prevalencias mayores en todas las articulaciones de los hombres, particularmente en la rodilla, el hombro y la muñeca) no pueden ser explicadas principalmente por estos factores sino que son consecuencia de actividades más extenuantes realizadas por los hombres (tanto en relación a la cantidad de articulaciones afectadas como por la intensidad de los movimientos). Concretamente, los hombres realizaron más actividades que involucran el compromiso de la rodilla, el hombro y la muñeca, cuyos movimientos tuvieron, al mismo tiempo, mayor intensidad (en especial para el hombro) y heterogeneidad, posiblemente vinculado a mayores cargas de tensión para algunos individuos en relación a otros. En el caso de las prevalencias en la articulación del hombro son frecuentes, por ejemplo, en poblaciones postmedievales europeas con un modo de vida agrícola (Palmer *et al.* 2016) que, en combinación con la rodilla y la cadera, también se ha registrado en sociedades con una base económica agrícola y/o de pastoreo con alta movilidad como es el caso de algunas poblaciones prehispánicas en América (Arrieta y Mendonça 2011; Rojas Sepúlveda y Dutour 2014). Al ser una articulación raramente afectada, la cual no ha sido afectada por la edad (Jurmain 1991; Bridges 1992, Waldron 2012), se puede asociar a actividades de levantamiento y transporte de objetos pesados, como así también a efectos traumáticos vinculados con el ejercicio continuado de otro tipo de actividades como las de molienda de granos, elaboración de cerámica, laboreo del huerto, etc. (Lieverse *et al.* 2007; Arrieta y Mendonça 2011). Por otra parte, las altas prevalencias en la rodilla está asociada a la actividad minera en poblaciones atacameñas (Arriaza 1991 en López-Barrales *et al.* 2015), al ascenso o descenso en terrenos desnivelados o escarpados ante la flexión de la articulación (Rothschild y Wood 2012) y

al levantamiento y acarreo de objetos pesados con sobrecarga en las piernas (Jurmain 1977; Lieverse *et al.* 2007) en poblaciones prehispánicas con actividades agrícolas y de pastoreo, generalmente asociada a la presencia de EDA en cadera y hombro (Arrieta y Mendonça 2011). Por último, su manifestación en la muñeca se ha asociado a la manipulación de objetos en el marco de tareas agrícolas en asentamiento de influencia Tiwanaku en Perú (Becker y Goldstein 2018).

Las menores prevalencias en todas las articulaciones de las mujeres en relación a las de los hombres no las excluye de participar de dichas actividades. Es más, las prevalencias generales de las articulaciones son más elevadas que aquellas de otras poblaciones europeas del mismo periodo (Slaus 2000), destacándose en los miembros inferiores (sobre todo en la rodilla, con más del 40%). En los miembros superiores, el codo y la mano de las mujeres presentan las mayores prevalencias (con grados moderados de intensidad), lo que sugiere la realización de movimientos repetitivos de esas zonas. Su aparición en el codo, articulación raramente afectada (Klaus *et al.* 2009; Waldron 2012) está asociado al traslado de pesos con los brazos doblados y a movimientos repetitivos de extensión y flexión de los miembros superiores (Jurmain 1991; Klaus *et al.* 2009), englobando una serie de actividades muy diversas (arponeo, uso de atlatls, remo y arco y flecha, raspado de pieles, etc.) (Lieverse *et al.* 2007; Flensburg 2012; Mazza 2015), prácticas escasamente asociadas a las realizadas por la población bajo estudio. A su vez, las altas prevalencias de EDA en los huesos de las manos se han identificado entre personas con movimientos como percusión, impacto o manipulación de herramientas en actividades realizadas por artesanos (i.e. tejedores), mineros y los trabajadores de la construcción (Davis 1988 en Rothschild y Wood 2012; Casas Flores 1997). La homogeneidad en la intensidad de las cargas biomecánicas experimentadas para el codo y la mano, que contrastan con una mayor heterogeneidad en la cadera y la rodilla, sugiere que la ejecución de esos movimientos fue realizada por gran parte de las mujeres en actividades muy similares. La incidencia en ambos sexos sugiere una igual o semejante participación en actividades con movimientos que involucraron la cadera, la mano y el pie, incluso con intensidad de cargas biomecánicas casi idénticas, aspecto que será profundizado más adelante.

A diferencia del sexo y la edad, el tamaño corporal sí influyó en la manifestación de EDA de las articulaciones apendiculares de la muestra. Mientras que en las poblaciones

premodernas esta asociación no resulta clara (i.e. Weiss y Jurmain 2007), en las poblaciones de Mendoza la influencia del tamaño corporal fue evidente a partir de la correlación positiva entre la estatura de los individuos y la prevalencia de la EDA en los miembros inferiores (rodilla, tobillo y pie) de los individuos masculinos. Es decir, los individuos más altos tenían mayor prevalencia de EDA en los miembros inferiores y viceversa. Particularmente, las prevalencias de la rodilla, que debe soportar mayores cargas cuanto mayor sea el tamaño corporal (Rogers y Dieppe 1994), es un aspecto relevante considerando que se trata de la articulación con mayor diferencia de prevalencias registrada entre sexos de la muestra. El sobrepeso es una de las características de mayor tamaño corporal en sociedades industrializadas y modernas, a las que se asocia la EDA. El codo, articulación que no soporta peso del cuerpo, fue la única de los miembros superiores que estaba asociada a la masa corporal. En los femeninos no se registró correlación positiva. La intensidad de las proliferaciones periarticulares también registró correlación positiva con la masa corporal en el hombro y la mano de los masculinos, es decir, a mayor peso de los individuos más severa es la manifestación de proliferaciones periarticulares en ambas articulaciones y viceversa. Los femeninos no presentaban este tipo de asociación. En definitiva, las articulaciones de los masculinos que presentaron mayor cantidad de superficies con EDA en la rodilla e intensidad en los hombros de los masculinos, están influenciadas también por el tamaño corporal (por la estatura y la masa corporal respectivamente).

La edad, en cambio, tiene menor influencia que el tamaño corporal en la muestra. Sólo la rodilla tuvo una correlación significativa en la prevalencia e intensidad de proliferaciones, siendo de tipo negativa. Esto implica que la cantidad de articulaciones afectadas y la intensidad de las proliferaciones disminuyen conforme aumenta la edad. Si bien es esperable una correlación positiva, donde ambos valores se incrementen conforme lo haga la edad (Weiss y Jurmain 2007), se aprecia que en esta muestra los mayores valores para la rodilla corresponden a los adultos medios, lo que explicaría la correlación negativa (sería positiva si los valores fueran más elevados en adultos mayores). En consecuencia, se puede afirmar que la edad no está influenciando la manifestación de EDA en la rodilla.

Se hallaron correlaciones negativas significativas en otras articulaciones en relación al tamaño corporal y a la edad, que resultan ser un foco de investigación sumamente

interesante. Las frecuencias en el cuello de los hombres y en la mano de las mujeres, y para la intensidad en el cuello de los hombres y las caderas de las mujeres, sugiere que a medida que aumenta el tamaño de los individuos -ya sea la masa corporal o la estatura- disminuye la prevalencia o la intensidad. El cuello de los hombres es el más claro ejemplo, ya que tiene una correlación negativa muy alta que puede ser asociada con la mayor afectación de la porción cervical en hombres (significativamente mayor a las mujeres). Este aspecto debe ser indagado con mayor profundidad en futuros trabajos.

La influencia de la edad en algunas articulaciones apendiculares de poblaciones contemporáneas ha sido documentada para la rodilla, la cadera y las manos, con un aumento notable de las prevalencias después de los 50 años (Rothschild y Woods 2012; Solis Carta *et al.* 2013, 2014; Solis Carta y Calvopiña Bejarano 2018). En poblaciones arqueológicas, la influencia de la edad ha sido documentada especialmente para la cadera y el hombro (Jurmain 1991; Bridges 1992), y es la severidad de las lesiones la que aumenta particularmente entre los adultos mayores (Jurmain 1990; Larsen *et al.* 1995; Waldron 1997; Weiss 2004). En nuestra muestra, sin embargo, la edad tiene menor influencia (casi nula) en relación al tamaño corporal (sólo en el caso del pie de las mujeres, incrementándose tanto las prevalencias como la severidad con la edad). Esta baja asociación entre EDA y edad para las articulaciones apendiculares fue registrada en otras poblaciones donde la menor expectativa de vida, en relación con las poblaciones actuales, son el argumento principal para asociarlas a estrés mecánico producido por la actividad física (Eshed *et al.* 2004; Weiss y Jurmain 2007; Rojas-Sepúlveda *et al.* 2008; Jiménez-Brobeil *et al.* 2010; Molnar *et al.* 2011; Suby *et al.* 2011; Flensburg 2012; Salega y Fabra 2013; Salega 2016; Llagostera Leyton 2017). Se hace necesario en futuros análisis de muestras del Área Fundacional, evaluar directamente la asociación entre EDA y el tamaño corporal por grupo de edad para un abordaje analítico más apropiado (Weiss 2004).

Se registraron mayores prevalencias en todas las articulaciones de adultos medios en relación a los adultos jóvenes particularmente en muñeca, mano, cintura, rodilla, tobillo y pie) y en la mayoría de las articulaciones (excepto el codo) respecto de los mayores de 50 años (significativa en rodilla). Si bien algunas articulaciones muestran una fuerte progresión de severidad de las proliferaciones de adultos mayores en relación a los adultos medios (para grados moderados en cintura y cadera) e intensidad de variaciones

intraarticular (codo, cintura y cadera), no son estadísticamente significativas. Por ende, puede inferirse que la edad no estaría influenciando la manifestación de EDA, dando lugar a explicaciones vinculadas a procesos degenerativos por estrés funcional. De todas formas, el desbalance de la muestra entre adultos medios y mayores es una dificultad que puede estar incidiendo parcialmente en estos resultados.

La genética es otro factor para considerar ya que la predisposición heredada de algunos genes influye en la predisposición de manifestación de EDA en ciertas articulaciones por poblaciones y sexos. Por ejemplo, algunos grupos del sur de China, India y sur de África tienen menor incidencia en la cadera que otros (i.e. europeos o americanos) (Rothschild y Woods 2012), siendo en general las mujeres las que presentan mayor predisposición por el papel de los estrógenos (Manek *et al.* 2003; Weiss y Jurmain 2007). Las articulaciones que se ven más afectadas por la predisposición genética son la cadera y la columna vertebral para Weiss y Jurmain (2007), mientras que para otros agregan también a las de las manos (Manek *et al.* 2003), con bajas frecuencias en la rodilla (Manek *et al.* 2003; Weiss y Jurmain 2007). Estudios en algunas poblaciones prehispánicas de América interpretaron que la influencia genética es reducida debido a la ausencia de prevalencias en las articulaciones anteriormente mencionadas, aspecto que fue reforzado por ausencia de vínculos culturales y biológicas entre grupos periféricos coetáneos (Rojas-Sepúlveda y Dutour 2014). En la ciudad colonial de Mendoza habitaron poblaciones muy heterogéneas provenientes de Europa, sobre una base nativa local y con la posterior incorporación de grupos procedentes de África, sumado a un gran proceso de mestizaje (Mansegosa 2015). Teniendo en cuenta estas características en las muestras analizadas, es altamente probable que la genética esté influyendo en los resultados. Sin embargo, Weiss y Jurmain (2007) plantean que la predisposición genética influye en el tipo de manifestación de la EDA (grado o intensidad de las proliferaciones periarticulares) pero no en las prevalencias, aspectos que deben ser considerados para la integración de las discusiones de los demás indicadores de estrés funcional.

No se descarta que la conservación diferencial haya influido en los resultados. La cadera, la rodilla y el tobillo presentan facetas articulares con mayor exposición a las fuerzas de tensión. En la cadera, son más susceptibles los márgenes de la cabeza femoral que los del acetábulo; en la rodilla, los cóndilos femorales respecto de la superficie articular de

la tibia y la rótula; y en el tobillo, el astrágalo es más propenso que la superficie articular de la epífisis distal de la tibia (Rothschild y Woods 2012). Por ende, la diferencia de representación entre las superficies articulares de alguna de estas articulaciones puede sobreestimar o subestimar la prevalencia e intensidad de EDA, cuando en realidad se debe a una preservación diferencial de la estructura ósea de la muestra. Para evitar dicho sesgo, trabajos futuros deben contemplar la representación de cada superficie articular para mejorar el grado de confianza de los datos que arroja cada una.

En cuanto a la metodología, las diferencias en las prevalencias de los grados de severidad registrados para la columna en trabajos previos de la muestra (Chiavazza 2005; Mansegosa y Chiavazza 2010; Mansegosa y Giannotti 2017), donde se registran mayores grados moderados y severos que en la presente Tesis, se explican parcialmente por la técnica de registro y los criterios de evaluación empleados. Las propuestas tradicionales (sobre las que se realizaron los análisis de osteoartrosis previos mencionados) están basadas en asignar el grado más alto registrado, pero pierden información valiosa sobre la variabilidad existente (Luna *et al.* 2017), sobre representando grados de severidad y dificultando la comparabilidad intramuestral. Esta situación se ha observado en una submuestra de cuerpos vertebrales de dos templos (RSF y LC) para proliferaciones periarticulares (Giannotti *et al.* 2019). Por otro lado, el abordaje de los datos de intensidad de las proliferaciones periarticulares mediante grados (frecuencias de vértebras agrupadas según la variación intraarticular registrada) y la variación intraarticular (obtención de media aritmética y desviación estándar a partir de la variación intraarticular de cada vértebra) permitió obtener diferentes tipos de información que remarcan la importancia de la técnica empleada (Luna *et al.* 2017). Es interesante que tanto el estado de la porosidad en grados leves (poros aislados) y severos (poros coalescentes) como la proporción de tejido intraarticular afectado, mostró resultados poco claros respecto a la relación con el sexo y la edad. Cuando las diferencias entre articulaciones por grupo resultaron estadísticamente significativas para las proliferaciones periarticulares, en pocos casos ocurrió lo mismo para la porosidad. De hecho, en la columna se registraron algunos casos inversos, con diferencias estadísticamente significativas en la porosidad y no en las proliferaciones. En las articulaciones apendiculares, en cambio, los estados de porosidad no mostraron diferencias importantes por sexo y edad; los estados más avanzados se registraron en todas las articulaciones de los miembros inferiores entre las mujeres y en todos los

miembros superiores de los hombres. A su vez, la tendencia indica un aumento con la edad en los estados más avanzados para los miembros inferiores. Estos resultados son congruentes con la ausencia de correlación entre la porosidad y las proliferaciones periarticulares en la práctica clínica (Resnick 2002 en Rothschild y Woods 2012). Incluso estudios paleopatológicos sugieren que la porosidad y los procesos degenerativos (e.g. proliferaciones periarticulares o eburnación) ocurren de forma independiente y en áreas distintas (e.g. en superficies que no están permanentemente en contacto), por lo que la porosidad puede estar reflejando algún efecto secundario debido a la invasión vascular para suministrar cartílago desnutrido (Weiss y Jurmain 2007).

El análisis del proceso degenerativo permitió evaluar la incidencia de diferentes factores, pudiéndose determinar que, en términos generales, es el estrés funcional es principal responsable. Partiendo de esta premisa, se evaluará a continuación la EDA como indicador de estrés funcional por sector de entierro y periodo, con especial cuidado en los referidos a las proliferaciones periarticulares de la columna y algunas articulaciones concretas que sufrieron una clara influencia del tamaño corporal.

6.4.2. Diferenciación social a partir de EDA y NS

Las muestras a nivel de individuos mostraron una leve prevalencia de EDA en el interior (94,7%) en relación al exterior (80%). En términos generales, se puede afirmar que los individuos de mayores recursos económicos realizaron actividades marcadamente diferentes respecto de los que tenían acceso a menores recursos, con mayor exigencia biomecánica de la columna para las mujeres y de ambas extremidades entre los hombres. Tanto los hombres como las mujeres de menores recursos tenían en común la participación en actividades extenuantes, con frecuencias e intensidad muy similares para el codo, la cintura, la cadera y rodilla. Estas tendencias probablemente indiquen mínimas diferencias en la división sexual específicamente en algunas actividades, situación que por otra parte no se ve reflejada en otras tareas, claramente ejecutadas de forma e intensidad diferente.

La columna vertebral presenta las prevalencias más altas de todas las articulaciones, con diferencias muy bajas a favor de los individuos del interior respecto de los del exterior, tanto para las proliferaciones periarticulares (79,9% y 68,8% respectivamente)

como para los nódulos de Schmorl (52,6% y 50% respectivamente). La estrategia analítica permitió establecer tres aspectos a discutir en el futuro, que dan cuenta del estrés funcional en el uso de la columna vertebral. En primer lugar, los hombres de ambos grupos sociales tuvieron mayores exigencias físicas de la espalda que las mujeres, lo cual se refleja en una mayor prevalencia e intensidad tanto de las proliferaciones por porción de la columna como de los NS. En segundo lugar, la distribución de las lesiones por porciones refleja una mayor variación por sexo en el interior, con patrones de exigencia biomecánica diferentes y mayores actividades extenuantes entre las mujeres, que implicaron grados moderados y severos de proliferaciones periarticulares y lesiones severas de NS. En el exterior, en cambio, no hay diferencias sexuales en cuanto al compromiso de las articulaciones (prevalencias) pero sí en la intensidad de las actividades, registrándose labores más extenuantes entre los hombres, considerando las prevalencias de los grados moderados y severos de las proliferaciones y de lesiones de NS tanto en el total de las vértebras como en las diferentes porciones de la columna. Resulta llamativo que mientras la prevalencia de NS entre hombres de ambos sectores es similar, aunque levemente mayor en el exterior (12,5%) que en el interior (10,3%), las lesiones que presentan las mujeres del interior (6,1%) duplican las del exterior (3,4%). Esta tendencia indica que los NS son en este caso indicadores más claros respecto a la fatiga articular derivada de las cargas experimentadas por los individuos, que las proliferaciones periarticulares. En tercer lugar, los patrones generales observados en la columna sugieren la realización de distintas actividades recurrentes o repetitivas. Los hombres de mayores recursos llevaron a cabo actividades que involucraron notoriamente a las cervicales (y en especial, la zona C4-C7, con presencia de NS). Las mujeres del mismo grupo, en cambio, realizaron una mayor variedad de actividades, lo cual no recargó una zona específica de la columna. Sin embargo, la intensidad de los movimientos para cervicales y torácicas resultó elevada debido a mayores prevalencias de grados moderado y severos de proliferaciones, más que los registrados para los hombres del interior. Incluso la prevalencia en la región torácica duplica lo registrado en la misma porción de mujeres de menores recursos. Los NS siguen una tendencia similar, con mayores frecuencias de casos severos entre las mujeres (para las zonas correspondientes a las vértebras torácicas superiores, inferiores y lumbares), aunque los hombres presentan prevalencias superiores de lesiones leves en las torácicas inferiores (y un porcentaje menor de lesiones severas) y severas en cervicales superiores. Entre las personas de menores

recursos, hombres y mujeres realizaron movimientos repetitivos o recurrentes similares de la columna, involucrando principalmente la zona baja de la espalda (lumbares), seguida de la parte alta (en especial en torno al cuello, para las C1 a la C3) y central (tórax). A su vez, se observa otras diferencias que merecen ser destacadas. Por un lado, los hombres presentaron un compromiso más marcado en las torácicas superiores (a la altura de los hombros), y las mujeres en las cervicales inferiores (por encima de los hombros, entre C4 y C7). Por otro, los hombres realizaron actividades de mayor intensidad que las mujeres, considerando las prevalencias de grados moderados y severos que aumentan desde la región cervical a las lumbares; en contraste, las actividades realizadas por las mujeres generaron proliferaciones sólo de tipo moderadas desde las cervicales a las torácicas, sin registro de casos avanzados de severidad en la zona baja de columna. Finalmente, los NS reflejan mejor las diferencias de actividades realizadas, siendo cinco veces mayor la prevalencia de las lesiones leves de los hombres respecto de las mujeres.

Respecto de los análisis de asimetría bilateral, no se observaron indicadores que sugieran a realización de actividades extenuantes que recargaron un lado del cuerpo más que el otro, por lo que se puede afirmar que no hay evidencia de actividades unilaterales en la muestra.

En las articulaciones apendiculares, los grupos de mayores recursos presentan prevalencias generales más elevadas particularmente en hombro, muñeca y rodilla. Pero al evaluar entre sexos por grupos socio-económico, se registran diferencias más marcadas por sexo entre el grupo de mayores recursos. Entre los individuos del exterior, por otro lado, no se observan diferencias estadísticamente significativas en las prevalencias e intensidades entre sexos, lo que sugiere niveles de estrés funcional similares, aunque no se habrían realizado las mismas actividades.

Los hombres con acceso a mejores recursos tuvieron un compromiso mayor de todas las articulaciones que las mujeres, y con mayores intensidades, particularmente en el hombro (M=57,1%; F=20%), la muñeca (M=66,7%; F=10,5%) y la rodilla (M=81,8%; F=43,5%). Los hombros sugieren actividades de levantamiento y transporte de objetos pesados (Lieverse et al., 2007; Arrieta y Mendonça, 2011), con una leve diferencia a favor del hombro izquierdo. La muñeca indica el empleo de objetos o herramientas de

forma repetitiva, probablemente vinculado con tareas agrícolas (Becker y Goldstein 2017), aunque no se descartan otras actividades, en el marco de las cuales se utilizó de forma más recurrente el lado derecho. Por otra parte, la rodilla estuvo involucrada en movimientos de elevada intensidad (donde la influencia de la estatura se dio solo en las prevalencias, pero no en la intensidad), asociada a movimientos con elevados niveles de flexión de la pierna ante la locomoción, especialmente cuando ésta se encuentra en posición elevada, como por ejemplo ascenso o descenso en terrenos desnivelados o escarpados, sobrecarga ante levantamiento y acarreo de objetos pesados, etc. (Jurmain 1977; Arriaza 1991 en López-Barrales et al. 2015; Lieverse *et al.* 2007; Rothschild y Wood 2012). También se registró un intenso compromiso del cuello en los hombres de este sector que, interpretado en relación a la mayor prevalencia e intensidad de EDA de la porción cervical de la columna, pueden estar asociadas a la exposición prolongada de posturas que implican mantener ligeramente flexionado el segmento cervical (no a movimientos de gran amplitud) a partir de acciones repetitivas y, sobre todo, a largas permanencias en posición sentada, sin apoyo en un respaldo, como se registró entre tejedores de la colección Coimbra (Portugal) (Casas Flores 1997). Dicha posición tendría sentido en función de las menores prevalencias en las lumbares donde no se habrían aplicado grandes cargas pero resulta contradictorio por la prevalencia de lesiones traumáticas de NS en la región torácica baja y alta prevalencia del hombro. En definitiva, se puede plantear la participación de los individuos en tareas que implican desde el soporte de pesadas cargas que no necesariamente trasladen su peso a la región lumbar hasta oficios menos dinámicos con posturas flexionadas. Una amplia gama de oficios que tienen efectos similares sobre la columna ha sido documentada en cargadores, zapateros, trabajadores manuales y soldados (Casas Flores 1997).

Respecto de las mujeres, las de mayores recursos realizaron movimientos que involucraron más a las articulaciones de los miembros inferiores, como la rodilla (43,5%), el pie (37,5%) y el tobillo (30,4%), aunque el codo tuvo una prevalencia elevada (36%), similar a la de los hombres del mismo sector social. De todas formas, los movimientos de mayor intensidad involucraron otras articulaciones como la cintura, el codo, la rodilla, el cuello y el hombro. Esto sugiere que, si bien la mayoría de las mujeres realizaron movimientos que involucraron principalmente a miembros inferiores (rodilla, pie y el tobillo), las demandas de esfuerzo pudieron ser mayores en movimientos que involucraron otras articulaciones (de la que participaron pocas mujeres). La rodilla y el

pie están vinculados a prácticas ambulatorias, como así también a otras asociadas a posturas corporales de dorsiflexión plantar y de los dedos del pie (Lieverse *et al.* 2007; Ammann *et al.* 2010; Arrieta y Mendonça 2011; Flensburg 2012; Scabuzzo 2012; Mazza 2015). La ausencia de casos severos como eburnación y facetas accesorias, sumado a la mayor demanda física (aunque no estadísticamente significativa) de la pierna izquierda, lleva a inclinarse por actividades rutinarias relacionadas con el traslado a pie (Cheverko y Bartelink 2017). A su vez, las prevalencias identificadas en los miembros inferiores, junto a elevadas demandas biomecánicas del sector bajo de la columna (en este caso, fundamentalmente en la zona torácica inferior) se han relacionado con el desplazamiento a pie en terrenos abruptos y sinuosos, combinado con el traslado de cargas (Quevedo Kawasaki 2000; Lieverse *et al.* 2007; Arrieta y Mendonça 2011; Salega y Fabra 2013). En este sentido, la carga sobre la espalda puede generar un aumento de los niveles de estrés en determinados puntos de la columna vertebral (Merbs 1983; Jurmain 1990; Bridges 1994; Lovell 1994; Sofaer 2000). Muchas mujeres de este grupo pudieron haber participado en actividades similares con diferentes métodos de cargas, ya sea sobre la región cervical, a través de *tumpline* (eslinga o contenedor que apoya sobre la cabeza o área alta de la espalda/cuello), o torácica como los *carrying creels* (cestas sostenidas por una correa a través del esternón y alrededor de los hombros, ejerciendo la presión máxima en la porción torácica superior y en una medida gradualmente decreciente en las vértebras por debajo de ese nivel) (Sofaer 2000). Este último método de carga (con alguna variante) pudo haber sido realizado por muchas de las mujeres inhumadas en el interior de los templos, donde a partir de una carga ejercida en la línea de la cintura escapular, se recargó de peso la porción torácica (especialmente en la zona baja). Esta práctica fue registrada en distintos sexos y poblaciones con estilos de vida muy diferentes como los Inuits (Merbs 1983), cazadores-recolectores prehistóricos del sudeste del actual Estados Unidos (Bridges 1994) y poblados agrícolas británicos de Ensay de los siglos XVI-XIX, en Islas Hébridias Exteriores (Outer Hebrides) ubicadas al noroeste de Inglaterra (Sofaer 2000). En Argentina, Mazza (2015) registró un patrón similar entre los cazadores-recolectores del humedal del Paraná inferior. En cuanto a la realización de otras actividades altamente demandantes realizadas por solo unas pocas mujeres según los indicadores registrados en la cintura, el codo, el cuello y el hombro, se sugiere que se habrían realizado movimientos similares a los registrados para los hombres de este grupo social, como también en otras actividades con demandas físicas de la cadera vinculadas a tareas agrícolas y/o a una gran movilidad en

la forma de caminatas prolongadas (Peyron 1984 en Rothschild y Wood 2012; Weiss y Jurmain 2007; Waldron 2012; Pomeroy 2013; Llagostera Leyton 2017).

En los sectores de menores recursos, la mayoría de los hombres realizaron actividades que involucraron intensamente a los miembros inferiores (rodilla 57,9% y pie 43,8%), superiores (codo 47,6%; mano 42,9%; hombro 40%) y cintura (40%). Nuevamente, la locomoción, practicada en terrenos desnivelados y escarpados con cargas de peso sobre la columna, puede ser uno de los movimientos que explican las prevalencias elevadas en los miembros inferiores (principalmente recargando sobre rodilla izquierda) y de EDA en la columna (sobre todo en la región lumbar). Específicamente la mayor intensidad identificada en el pie derecho sugiere otras demandas biomecánicas no asociadas estrictamente con la locomoción, pudiendo responder a otros movimientos estáticos. Los indicadores de los miembros superiores indican una participación en una amplia variedad de movimientos con ambos brazos en actividades de levantamiento y transporte de objetos pesados, con las extremidades dobladas. Al mismo tiempo, están asociados con acciones incluyen la manipulación de armas (lanzamiento de lanzas, arco y flecha), el uso de herramientas (entre las cuales las palas, picos, rastrillos, azadón pueden ser una posibilidad) y la manipulación de objetos con posturas específicas (i.e. molienda de granos, elaboración de cerámica, molienda de granos, elaboración de cerámica, laboreo del huerto, etc.) (Jurmain 1977; Lieveise *et al.*, 2007; Arrieta y Mendonça 2011; Flensburg 2012; Mazza 2015). Las mayores prevalencias detectadas en todas las articulaciones del brazo derecho pueden asimismo responder a una mayor demanda ante estos movimientos.

El patrón general de articulaciones con altas prevalencias (rodilla, codo y hombro) es similar al de algunas poblaciones prehistóricas agrícolas (Bridges 1992); pero dado que en esta muestra se han detectado prevalencias mayores a las de esos grupos, se asemejan en ese sentido a las características de los cazadores-recolectores (Bridges 1991). Las altas frecuencias de lesiones en la mano y en la cadera pueden sugerir la participación en labores relacionadas con movimientos repetitivos de manipulación de objetos (Casas Flores 1997), siendo común en trabajadores artesanales, mineros y de la construcción (Davis 1988 en Rothschild y Wood 2012). En poblaciones históricas, urbanas y agrícolas, estas lesiones han sido interpretadas en el marco de una amplia gama de actividades como labores agrícolas, mineras y de construcción (Slaus 2000;

Klaus *et al.* 2009; Palmer *et al.* 2016; Becker y Goldstein 2017), acompañadas por elevados niveles de demanda física de la columna. El incremento de la EDA desde las cervicales hacia la zona baja de la espalda (lumbares), con lesiones severas en estas últimas, no responde únicamente a fuerzas normales de distribución de fuerzas sino también al transporte de cargas pasadas (Quevedo Kawasaki 2000; Lieverse *et al.* 2007; Arrieta y Mendonça 2011; Salega y Fabra 2013). Las fuerzas compresivas en la columna, derivadas del mantenimiento de posturas de trabajo estáticas, del levantamiento y/o traslados de cargas y de sobrecargas bruscas sobre brazos o espalda, refuerzan lo anteriormente mencionado. Estos resultados son compatibles con lo registrado en colecciones osteológicas con ocupación registrada procedentes de Coimbra (Portugal) para poblaciones industriales del siglo XIX (Casas Flores 1997).

En la muestra analizada, la mayoría de las mujeres de menores recursos realizaron movimientos que involucraron más a los miembros superiores (de lado derecho) que a los inferiores, y principalmente en la mano (66,7%), codo (50%) y muñeca (33,3%). Por ende, las mujeres habrían realizado movimientos repetitivos de flexión y extensión del antebrazo (codo), que incluyó la manipulación de objetos con posturas específicas (i.e. molienda de granos, elaboración de cerámica, molienda de granos, elaboración de cerámica, laboreo del huerto, etc.) (Jurmain 1977; Lieverse *et al.* 2007; Arrieta y Mendonça 2011; Flensburg 2012; Mazza 2015), argumento que puede ser sostenido por la mayor demanda de todas las articulaciones de una sola lateralidad, la del brazo derecho. La columna no registra niveles de estrés físico tan extenuantes como la de los hombres y de la de las mujeres del interior, y tienen menor participación en actividades que implican fuerzas compresivas derivadas del mantenimiento de posturas de trabajo estáticas o el levantamiento y traslado de cargas en brazos o espalda. Por otra parte, las altas prevalencias e intensidades registradas en la región cervical, particularmente en el sector superior (C1-C3) pueden asociarse a ligeras flexiones repetitivas y/o a largas permanencias en posición sentada, sin apoyo en un respaldo (Casas Flores 1997). Las actividades que involucraron la rodilla fueron muy practicadas (42,9%) y con una mayor exigencia física respecto del resto de las articulaciones, mientras que el estrés físico en la cadera fue muy intenso, aunque afectó a menos mujeres. La locomoción prolongada no parece ser la principal actividad realizada ya que se esperaría encontrar prevalencias más elevadas en tobillo y/o pie, por lo que el patrón observado puede vincularse principalmente a las actividades anteriormente mencionadas (e.g. agrícolas y/o

mineras). Si bien pocas mujeres presentan EDA en el pie (25%), su presencia mayoritaria en el lado derecho sugiere que algunas de ellas, de menores recursos, realizaron movimientos no asociados a la locomoción que sobrecargaron un lado del pie en una postura o posición específica. A modo hipotético, se puede plantear labores en posición de cuclillas o inclinación repetitiva de la cintura hacia adelante en función de las frecuencias en el codo, la muñeca y la mano, como así también elevada intensidad de EDA en la rodilla, la cintura y la cadera.

La desviación estándar respecto de la intensidad de las proliferaciones muestra la heterogeneidad del estrés al que estuvieron expuestas las articulaciones. Estas sugieren que mientras los hombres de menores recursos realizaron una mayor diversidad de movimientos con los miembros superiores, los de mayores recursos no lo hicieron, presentando una mayor diversidad en los miembros inferiores. Las mujeres de mayores recursos realizaron movimientos con cargas de estrés físico similar en todo el cuerpo, con la excepción del cuello, la cintura y el pie. Las de menores recursos, en cambio, sufrieron intensidades de estrés muy diversas, lo que sugiere movimientos derivados de actividades variadas principalmente para los miembros inferiores (cadera, rodilla y tobillo) y las articulaciones de la muñeca y la mano. Dicha variabilidad puede corresponder a una respuesta biomecánica diferencial del cartílago ante fuerzas de estrés funcional similares, aspecto que por el momento no puede ser descartado.

Las diferencias en las demandas biomecánicas a la que estuvieron expuestos ambos grupos socioeconómicos se refleja en las prevalencias de la eburnación. Este tipo de lesión es considerada, desde los estudios paleopatológicos, como los casos más severos y que mejor reflejan el proceso degenerativo por tratarse de un desgaste completo del cartílago sobre al menos parte de la superficie de la articulación, provocando que ambas superficies de hueso “desnudo” entren en contacto entre sí, produciendo un área pulida (Weiss y Jurmain 2007; Waldron 2012). Los grupos de menores recursos presentan mayor cantidad de individuos afectados (19,4%) que los de mayores recursos (12,9%). De todas las superficies con eburnación, el 82,8% se encuentra presente dentro del grupo de menores recursos, distribuyéndose entre los hombres del interior en un 18,2% (codo, mano y pie) frente al 81,8% del exterior (hombro, muñeca, mano y rodilla). Los valores para las mujeres son del 14,3% en el interior (codo) y 85,7% en el exterior (mano y rodilla). La perspectiva clínica actual plantea que la

eburnación ocurre en el curso de otra enfermedad (artritis secundaria), donde la inflamación del cartílago puede ser un factor crucial. Incluso no se ha establecido aún su sensibilidad para determinar la frecuencia de la etapa final de la enfermedad (Rothschild y Wood 2012). Pero más allá de esto, los resultados parecen reflejar la participación de hombres y mujeres de los sectores sociales de menores recursos en actividades físicas más extenuantes, siendo, junto con los NS, los dos indicadores que presentan las tendencias más claras. Son escasas las investigaciones que focalizan en el registro de la eburnación; por otra parte, los datos disponibles indican mayoritariamente la presencia de prevalencias bajas en poblaciones con estilos de vida muy diversos, como cazadores-recolectores (Luna 2008; Mazza 2015) o agrícolas preindustriales (Slaus 2000) e industriales (Sofaer 2000).

6.4.3. La evolución de EDA y NS a lo largo del tiempo

En términos generales, la columna muestra un aumento leve en la cantidad de individuos afectados con EDA y NS desde el CT (80%) al CMT (89,7%). Mientras que la EDA entre periodos varía levemente, los NS mostraron tendencias más claras ya que se registró un marcado aumento de individuos afectados a lo largo del tiempo desde CT (37,5%) al CMT (55,6%). Las prevalencias de EDA en las diferentes porciones de la columna no muestran diferencias estadísticamente significativas entre sexos a lo largo del tiempo, aunque se destaca una prevalencia muy superior de los hombres del CT en relación al resto de los hombres y a las mujeres de ambos periodos, en todas las porciones de la columna (oscilando entre el 48,8% y el 73,3%). Esta situación podría responder al desbalance de la muestra ya que los individuos masculinos del CT son sólo tres. Entre los hombres, la prevalencia disminuye desde el CT al CMT en toda la columna, siendo las lumbares las que registran una mayor disminución. En las mujeres, la prevalencia es similar en ambos periodos, pero hacia el CMT se registra un incremento para las cervicales y una disminución para las lumbares. Estas diferencias se hacen más notables aún entre las diferentes regiones de cada porción de la columna: mientras que para los hombres del CT la transición entre la cervical inferior a la torácica superior (C4 a T7) muestra las prevalencias más elevadas de la columna después de las lumbares, hacia el CMT aumenta para las cervicales superiores (C1-C3) en desmedro de las torácicas superiores. Algo similar ocurre en las mujeres, entre las cuales hacia el CMT las prevalencias en la región superior de las cervicales (C1-C3) aumentaron

considerablemente en desmedro de la cervicales inferiores (C4-C7), comparado con las mujeres del periodo anterior. La intensidad de las actividades realizadas por los hombres disminuyó significativamente hacia el CMT, aunque se incrementaron levemente los grados moderado para las cervicales y las torácicas. Esa disminución de intensidad no es tan marcada en las mujeres quienes, de hecho, incrementaron su intensidad (principalmente de grados moderados) en las tres porciones de la columna vertebral desde el CT hacia el CMT.

Los NS, por su parte, sugieren todos los hombres del CT experimentaron actividades con elevadas cargas de tensión axial por presentar al menos una lesión, afectando al 19,5% de sus vértebras. Pero hacia el CMT se redujo su participación en ese tipo de actividades a sólo el 61,5% de individuos, y con una importante reducción en las cantidades de vértebras con lesiones (8,7%). Las mujeres, en cambio, aumentaron notoriamente su participación, al pasar de una ausencia absoluta de lesiones en el periodo más temprano a la mitad de las mujeres afectadas para el CMT, con un 6,8% de vértebras con lesiones. Por otra parte, en los hombres del CT las vértebras más afectadas son las torácicas (las inferiores principalmente) y las lumbares, con lesiones leves. Hacia el CMT, las tensiones se concentran en las torácicas inferiores y lumbares para ambos sexos, con prevalencias muy similares de lesiones leves y severas, y con mínimas diferencias entre los hombres (aparece solo un caso severo en cervicales) y las mujeres (casos leves y severos en el sector torácico superior).

Considerando todo esto, las actividades que involucraron la columna experimentaron dos grandes transformaciones a lo largo del tiempo. Por un lado, la alta exigencia biomecánica a la que estaba expuesta la columna de los hombres en relación a la de las mujeres durante los siglos XVI y XVII, disminuye notablemente hacia el siglo XVIII, sugiriendo una tendencia hacia la homogeneización del estrés funcional entre ambos sexos a partir del siglo XVIII. Por otro lado, cambian las exigencias de algunas porciones de la columna. El siglo XVIII estaría marcando una serie de condiciones que generaron un incremento de movimientos en la porción cervical y una reducción en la porción lumbar en ambos sexos. Estos cambios también implicaron una disminución importante en la intensidad de las lesiones entre los hombres durante el CMT, pero con movimientos que generaron un leve incremento de las proliferaciones de tipo moderado para las cervicales y torácicas, así como lesiones de NS (leves y severas) en la zona baja de la

columna (torácica baja y lumbares). Las mujeres del CMT experimentaron movimientos de mayor exigencia en toda la columna, con lesiones de NS en la porción torácica (inferior principalmente) y lumbar. A su vez, en las articulaciones apendiculares, los hombres están levemente más afectados por EDA que las mujeres en ambos periodos pero con una diferencia mayor en el primer periodo (85,7% contra 77,8%) respecto del segundo (77,3% contra 75%).

En el CT, hombres y mujeres tienen prevalencias similares entre las articulaciones, pero más elevadas entre los primeros. La mayoría de los hombres realizaron movimientos que involucraron la mano (80%) (principalmente del lado derecho), la rodilla (62,5%) y la cintura (50%); pero la rodilla, cintura y muñeca fueron las que mayor intensidad presentaron. En las mujeres, la baja prevalencia del hombro (25%) en relación al resto de las articulaciones sugiere una baja exposición a movimientos que lo involucran pero de gran nivel de exigencia biomecánica por tratarse de la articulación con mayor intensidad de todas del sexo femenino y mayor a la registrada en la misma articulación de los hombres del CT. Incluso, con uso de ambos hombros por igual (ausencia de asimetría en la intensidad de EDA). La mano y el tobillo de las mujeres, por otro lado, tienen mayor uso en el lado derecho y son las únicas articulaciones con mayor asimetría, planteando la posibilidad de actividades no asociadas únicamente con la locomoción sino también con posturas o sobrecarga mecánica en una de las piernas. En definitiva, en el CT se registró una diferencia sexual clara en los patrones biomecánicos de los miembros superiores e inferiores.

A partir del CMT, las diferencias entre los movimientos de hombres y mujeres aumentan y cambian considerablemente, comparados con los de los habitantes del primer periodo. Los hombres presentan más articulaciones del cuello comprometidas, y con una mayor intensidad, que las mujeres. En los miembros superiores, los hombres tienen mayores prevalencias e intensidad en las articulaciones del hombro y de la muñeca. En los miembros inferiores, los hombres están más involucrados en movimientos de todas las articulaciones, en especial la rodilla, con una alta intensidad. La baja asimetría de EDA en los hombres de este periodo comparado a los del CT sugiere un uso similar de las extremidades en las actividades físicas realizadas. Por otro lado, en las mujeres del CMT, las actividades involucraron un compromiso principalmente de la mano y con mayor intensidad que los hombres, usando por igual ambas lateralidades.

Finalmente, la desviación estándar de la intensidad mostró una mayor diversidad para las articulaciones de los miembros inferiores en hombres del CT en relación a los del CMT, lo que sugiere una mayor heterogeneidad de individuos expuestos a movimientos de diversas intensidades (o diversas respuestas fisiológicas ante el estrés de similares movimientos) en el periodo más temprano. Entre las mujeres del CT, la desviación estándar en la mayoría de las articulaciones del esqueleto apendicular indica la coexistencia de individuos que sufrieron una gran intensidad en sus movimientos, que otros en el mismo periodo. En el CMT, en cambio, las intensidades de las mujeres tienden a ser más similares, es decir que hay más mujeres que realizan actividades con movimientos de intensidad similar, o cuya respuesta fisiológica fue similar.

Los casos más severos de la enfermedad aumentan a partir del siglo XVIII. La eburnación afectó a un 12,5% de individuos en el CT y un 17,4% en el CMT. De todas las superficies con eburnación, el 93,1% corresponde a personas del CMT; distribuyéndose entre hombres en un 9,1% para el CT (codo y rodilla) y 90,9% en el CMT (en hombro, muñeca, mano y pie); en mujeres, de la ausencia para el CT se pasa a un incremento de 7 superficies articulares (codo, mano y rodilla) en el CMT. Esto reafirma el aumento para el siglo XVIII y XIX de actividades físicas más demandantes con compromiso de otras partes del cuerpo (especialmente el brazo) para los hombres, al mismo tiempo que se incorporan las mujeres en actividades con elevada demanda biomecánica, especialmente en el antebrazo.

CAPÍTULO 7: CAMBIOS ENTÉSICOS

7.1 Introducción

Se entiende por entesis a la región donde un tendón, ligamento o cápsula articular se adhiere al hueso, es decir, un sitio de fijación (Benjamin *et al.* 2002). Ésta ocupa un rol clave en la conexión entre el sistema osteoarticular y el muscular ya que sus funciones implican proporcionar anclaje muscular, disipar la tensión, transmitir fuerza y limitar el grado en que se estira el mismo (Benjamin *et al.* 2002; Schlecht 2012). Estudios clínicos, experimentales, osteológicos e histológico, detectaron que el tamaño y la complejidad de entesis observables en el material osteológico, pueden ser indicativos de la magnitud del esfuerzo resultante de las contracciones musculares repetitivas durante la ejecución de las rutinas en entesis (particularmente en EFC) aunque bajo influencia de otros factores como el sexo, la edad, la genética, las patologías, el desarrollo hormonal, el sistema de registro, la masa corporal, entre otros (Villotte *et al.* 2010, 2016; Jurmain *et al.* 2012; Schlecht 2012; Villotte y Knüsel 2013). De esta forma, el estudio de los CE en bioarqueología se ha transformado en un indicador de estrés funcional que puede aproximarse a la actividad física mediante patrones generales en el uso del cuerpo.

La búsqueda de evidencia ósea en zonas de inserciones musculares para la reconstrucción de los patrones de actividad comenzó en los años ochenta de la mano de Kenneth A. Kennedy, Olivier Dutour, J. Lawrence Angel, Eric Crubézy y Diane Hawkey. Pero es recién con la publicación de Hawkey y Merbs (1995) cuando el estudio de los CE tuvo una metodología de relevamiento considerada como estándar de referencia internacional, al punto tal que se convierte en el quinto artículo más citado publicado en el *International Journal of Osteoarchaeology* (Santos *et al.* 2011). Algunos de estos temas fueron discutidos en el simposio titulado *Activity patterns and Musculoskeletal Stress Markers: an integrative approach to Bioarchaeological questions* (Patrones de actividad y marcadores de estrés musculoesquelético: un enfoque integrador de preguntas bioarqueológicas), organizado por Jane Peterson y Diane Hawkey en 1997 en el marco de la 66° Reunión Anual de la Asociación Americana de Antropólogos Físicos en Saint Louis (Missouri). Las ponencias de ese simposio fueron publicadas al año siguiente en un número especial del *International Journal of Osteoarchaeology*, con un prefacio y 8 artículos (Peterson y Hawkey 1998). Desde ese

momento, los trabajos sobre cambios entésicos proliferaron enormemente (Jurmain y Villotte 2010), aunque fueron muy cuestionados al poco tiempo por la asociación lineal y directa propuesta entre la frecuencia de marcadores identificados y la magnitud de las cargas biomecánicas repetitivas ejercidas (Jurmain 1990, 1999; Kennedy 1998; Stirland 1998). Estas críticas se basaban en la ausencia de asociación significativa entre ambas variables a partir de estudios realizados sobre colecciones esqueléticas identificadas (Cunha y Umbelino 1995; Alves Cardoso y Henderson 2010; Henderson y Nikita 2015; Michopoulou *et al.* 2015, 2017; Acosta *et al.* 2017), como así también por el mayor conocimiento generado sobre las características histológicas, estructurales y funcionales de las entesis en los estudios clínicos y anatómicos (Hamrick *et al.* 2000; Montgomery *et al.* 2005; Zumwalt 2006).

Por estas razones, el término más conocido y empleado desde la publicación de Hawkey y Merbs (1995), el de *Marcadores de Estrés Musculo-esquelético* (MSM), fue reemplazado por el de *Cambios Entésicos* (CE) (Villotte *et al.* 2016). El término MSM es intrínsecamente impreciso y en cierto sentido engañoso porque presupone el agente etiológico primario implicado, cuando en realidad las investigaciones han corroborado, desde hace casi dos décadas, que la etiología de los cambios entésicos son de naturaleza multifactorial. Por lo tanto, aunque sea simple, popular y fácilmente recordable, el concepto de MSM fue paulatinamente reemplazada por otro menos sesgado y meramente descriptivo, como lo es el de “Cambios Entésicos” o “Cambios Entesiales” (Jurmain y Villotte 2010).

Los cuestionamientos en los últimos 15 años giraron en torno a la asociación lineal directa entre los CE y la actividad física, problemas sobre el conocimiento anatómico con métodos usados para el registro de las entesis, la subjetividad de la metodología de relevamiento y el tratamiento de los datos, entre otros (i.e. Kennedy 1998; Stirland 1998; Robb 1998; Mariotti *et al.* 2004; Villotte 2006; Henderson 2008). Esta situación se plasmó en un taller realizado por el CIAS -Centro de Investigación de Antropología y Salud- de la Universidad de Coimbra (Portugal) durante el año 2009. Conscientes de los problemas que rodean el uso de los CE, los organizadores de esta reunión buscaron enfocarse en los puntos teóricos y metodológicos a través de discusiones de un conjunto de estudios realizados sobre muestras esqueléticas específicas. Se reunieron 75 investigadores de 21 países diferentes para discutir acerca del potencial y limitaciones del análisis de los

CE para realizar inferencias sobre patrones del uso del cuerpo (Santos *et al.* 2011). Esta reunión resaltó la existencia de dos tendencias en la investigación que se estaba llevando a cabo: las que directamente aplicaban los métodos y las que los cuestionaban, junto con la teoría subyacente (Henderson y Alves Cardoso 2013). Los debates celebrados en esta reunión dieron lugar a la creación de tres grupos de trabajo encargados de normalizar los aspectos fundamentales de la investigación sobre los CE, con las correspondientes publicaciones de dichos estándares. Las tres grandes temáticas fueron: la terminología (Jurmain y Villotte 2010; Henderson y Alves Cardoso 2013; Villotte *et al.* 2016), la metodología de registro (Henderson *et al.* 2013, 2015) y las definiciones de la ocupación (Alves Cardoso y Henderson 2010, 2013; Perréard Lopreno *et al.* 2012, 2013;). Este taller marcó un cambio fundamental en la disciplina y actualmente el debate continúa bajo una mirada más crítica y menos ingenua (Jurmain *et al.* 2012; Henderson y Nikita 2015; Michopoulou *et al.* 2015; Acosta *et al.* 2017).

El principio básico del análisis de los cambios entésicos para el estudio del comportamiento biomecánico sobre tejido óseo afirma que el tamaño y la complejidad de las entesis observables son indicativos de la magnitud del esfuerzo resultante de las contracciones musculares repetitivas durante la ejecución de las rutinas diarias (Schlecht 2012). Desde un punto de vista general, si un sitio de inserción está bajo estrés con frecuencia (tensión del tendón), el número de capilares aumenta en el periostio, lo que resulta del engrosamiento del diámetro de las fibras musculares por la producción de miofibrillas, mitocondrias y retículo sarcoplásmico (Steen y Lane 1998 en Rojas Sepúlveda y Dutour 2014). Dicha acción estimula la remodelación de las osteonas, con la subsiguiente producción y/o destrucción osteolítica. Estudios bioantropológicos detectaron que el tamaño y la complejidad de las entesis observables en los restos osteológicos pueden ser indicativos de la magnitud del esfuerzo resultante de las contracciones musculares repetitivas durante la ejecución de las rutinas diarias (Hawkey y Merbs 1995; Villotte *et al.* 2016).

Sin embargo, los factores que influyen en la prevalencia, distribución y manifestación macroscópica de los cambios óseos dependen de la edad (Cunha y Umbelino 1995; Mariotti *et al.* 2004; Villotte 2006; Alves Cardoso y Henderson 2010; Villotte *et al.* 2010; Weiss 2010; Niinimäki 2011; Villotte y Knsüsel 2012; Milella *et al.* 2012; Michopoulou *et al.* 2015, 2017), de factores hormonales, del tamaño corporal asociados al sexo (Weiss

2003; Montgomery *et al.* 2005; Niinimäki 2009; Elkasrawy y Hamrick 2010; Weiss *et al.* 2010; Gódde y Taylor 2011; Schlecht 2012; Villotte y Knsüsel 2012; Weiss 2012), de la genética (Schlecht 2012), de procesos infecciosos específicos o inespecíficos y traumas (Henderson 2008; Villotte 2009) y de procesos fisiológicos adaptativos (Acosta *et al.* 2017), entre otros.

Una de las transformaciones más importantes en las formas de analizar e interpretar los CE fue impulsada por Villotte (2006), el primero en proponer un análisis de los CE en colecciones bioarqueológicas considerando la anatomía y la histología en base a la información clínica (i.e. Benjamin *et al.* 1986; Schlecht 2012), distinguiendo en el relevamiento dos áreas de inserciones musculares cuyas características anatómico-funcionales son distintas y, por ende, dan informaciones que no son directamente comparables: las entesis fibrosas y las fibrocartilaginosas. Las entesis fibrosas se ubican principalmente en las diáfisis de los huesos largos y están desprovistas de la capa intermedia de cartílago, por lo que la inserción se produce directamente en el periostio. A nivel óseo, presentan extensas huellas con márgenes difíciles de identificar. Se caracterizan por tener una superficie cortical lisa como línea de base, aunque no existe una definición clara de su aspecto *normal* ya que también se emplea el término de *apariencia normal suavemente rugosa*. Las lesiones líticas y espículas óseas son ejemplos típicos de cambios en las entesis de tipo fibroso (Benjamin *et al.* 1986; Schlecht 2012, Villotte y Knusell 2012; Villotte *et al.* 2016). Las entesis fibrocartilaginosas, por otra parte, son características de las epífisis de los huesos largos. A nivel histológico, se componen de cuatro capas de tejido: tendón, fibrocartílago desmineralizado, fibrocartílago mineralizado y hueso. El fibrocartílago mineralizado y el desmineralizado están separados por una zona llamada "*tidemark*", que es la zona en la cual el tejido blando desaparece durante la descomposición. Esto deja una huella normalmente regular y lisa, que es visible en la superficie esquelética; en apariencia esta huella es semejante a la superficie de una articulación sinovial, como por ejemplo la cabeza del húmero (Benjamin *et al.* 1986; Schlecht 2012; Villotte y Knusell 2012). A diferencia de las entesis fibrosas, existe mayor consenso en torno a la descripción de una entesis fibrocartilagionosas normal a nivel óseo, la cual es lisa, bien circunscrita y desprovista de agujeros vasculares. Por ende, se entiende que cualquier cambio en la morfología de la superficie ósea con estas características deben ser consideradas como un CE (Villotte

et al. 2016), mientras que los cambios de entesis fibrosas son menos conocidos y la información que pueden brindar es más imprecisa.

7.2 Materiales y métodos

Se emplearon dos metodologías distintas de relevamiento según el tipo de entesis. Para las entesis fibrocartilagosas (EFC) se seguirá el denominado *Método Coimbra* (Henderson et al. 2015), mientras que para las entesis fibrosas (EF) se empleará el método tradicional de Hawkey y Merbs (1995). El Método Coimbra divide las EFC en dos zonas que son evaluadas de forma diferente, denominadas 1 y 2. La Zona 1, o margen de la entesis, representa el ángulo más obtuso de la fijación del músculo o tendón y se caracteriza por ser más fibrosa que el resto de la inserción fibrocartilaginosa. La Zona 2, o interior de la entesis, comprende el resto de la huella de la entesis fibrocartilaginosa (Fig. 7.1).

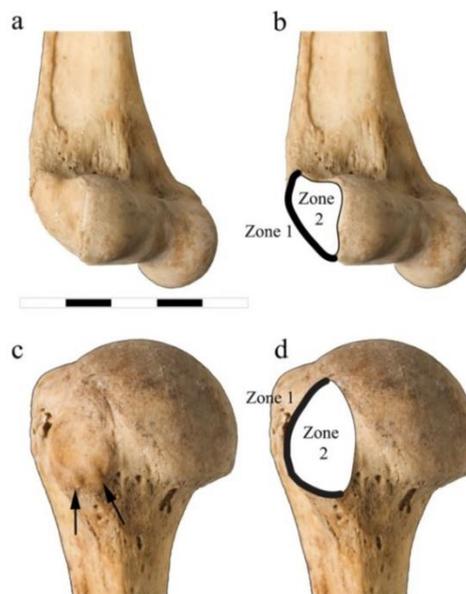


Figura 7.1. Extensión de las demarcaciones de zonas en el húmero. Entesis del origen del extensor común derecho (a) y demarcación de ambas zonas (b). Entesis de la inserción subescapular derecha (a) y demarcación de ambas zonas (b). Extraído de Henderson et al. (2015:3).

Seis rasgos se registraron en total. Dos de ellos, la *formación ósea* y las *erosiones*, se relevan tanto en la Zona 1 (FOZ1 y ERZ1) como en la Zona 2 (FOZ2 y ERZ2). La *formación ósea* es hueso nuevo de las márgenes o superficies de cada zona respectiva, consignando grado 1 (extensión menor a 1 mm de tamaño en cualquier dirección y

afectando a menos del 50% de la superficie) o grado 2 (extensión mayor a 1 mm de tamaño y afectando más del 50%). La erosión es toda depresión que implica discontinuidad de la superficie que se proyecta más en extensión que en profundidad (menor a 1 mm y la base de la erosión es fácilmente observable) y con márgenes irregulares; se consigna grado 1 (cuando afecta a menos del 25% de la superficie) y grado 2 (más del 25% de la superficie). Los cuatro rasgos restantes son denominados *cambio de textura* (CT), *porosidad fina* (POF), *macroporosidad* (MPO) y *cavitaciones* (CA), y son registrados en la Zona 2 solamente. El *cambio de textura* es una superficie difusa de textura granulada (similar a una lija de grano fino) y sólo se registra presente (grado 1) cuando afecta a más del 50% de la zona 2; en caso contrario se consigna como ausente. La *porosidad fina* son pequeños hoyos u orificios (redondos a ovalados) con bordes suaves y menores a 1 mm de diámetro, visibles a simple vista y en un área localizada (si están en la base de una erosión o si se producen como parte del tejido óseo no se relevan); se registran como grado 1 (cuando afecta igual o menos al 50% de la superficie) o grado 2 (más del 50%). La *macroporosidad* son hoyos u orificios redondeadas con un diámetro igual o mayor a 1 mm cuya base rara vez es visible (no se relevan si estaban en la base de una erosión); se registran como grado 1 (uno o dos poros) o grado 2 (más de dos). Y las *cavitaciones* son interrupciones de la superficie en forma de cavidad subcortical mayores a 2 mm de diámetro, con márgenes delgados y cuya base es observable; sólo se registra la presencia (grado 1) o ausencia (Henderson *et al.* 2015).

Las observaciones se realizaron teniendo en cuenta las recomendaciones de los autores de dicho método, con la finalidad de estandarizar las observaciones: empleo de luz natural (de lo contrario, una buena luz artificial -lámpara-), sin lupa (excepto para el caso en que se revisen daños *postmortem*), una distancia de 20-30 centímetros entre el hueso y el ojo del observador, rotación del hueso para que se pueda observar desde varios ángulos, empleo del tacto para revisar bordes redondeados normales y descansos frecuentes para evitar la fatiga de observador (Henderson *et al.* 2015). Asimismo, se dejaron fuera del análisis aquellas entesis que se encontraban inobservables y afectadas por cualquier tipo de patología.

Se analizaron en total 26 EFC, 15 en miembros superiores y cintura escapular, y 11 en miembros inferiores y cintura pélvica. Las entesis seleccionadas están publicadas en

Villotte (2013), a excepción de tres (inserción conoide, trapezoide y origen de braquiorradial) que están referenciadas bajo la categoría de fibrocartilaginosas en Mazza (2015) (Tabla 7.1).

Unidad Anatómica	Entesis	O/I	Ubicación	Función	Abreviatura
Escápula	Bíceps braquial-porción larga (<i>biceps brachii</i>)	O	Tubérculo supraglenoideo	Flexionar el codo y supinar el antebrazo (con codo flexionado). Abducción, rotación interna y anteversión a nivel de la articulación del hombro.	BB (O)
	Tríceps braquial (<i>Triceps brachii</i>)	O	Parte inferior de la cavidad glenoide	Extiende el antebrazo, devuelve la posición extendida a partir de una flexionada y asiste en la aducción.	TB (O)
Clavícula	Conoide (<i>Conoideum</i>)	I	Tubérculo conoideo	Limita el movimiento hacia adelante de la escápula. Función estabilizadora.	CO (I)
	Trapezoide (<i>Trapezoideum</i>)	I	Borde oblicuo de la superficie inferior	Limita los movimientos hacia atrás de la escápula. Función estabilizadora.	TR (I)
Húmero	Braquiorradial (<i>Brachioradialis</i>)	O	Dos tercios del borde lateral supracondilar	Flexión del codo. Asiste en la pronación y la supinación.	BR (O)
	Subescapular (<i>Subscapularis</i>)	I	Porción superomedial de tuberosidad menor	Rotación interna del hombro. Estabilizar el hombro. Aducción del brazo.	SU (I)
	Supraespinoso (<i>Supraspinatus</i>) e Infraespinoso (<i>Infraspinatus</i>)	I	Faceta superior y media de la tuberosidad mayor	Rotación externa (lateral), ligera abducción y estabilizador del húmero.	SUPINF (I)
	Redondo menor (<i>Teres minor</i>)	I	Tubérculo mayor del húmero (troquíter)	Aductor del brazo, rotador externo (lateral). Asiste en la estabilización de la articulación gleno-humeral.	RM (I)
	Tendón común de los flexores (<i>Flexor carpi radialis, Palmaris longus, Flexor carpi ulnaris, Flexor digitorum superficialis</i>)	O	Epicóndilo Medial. Cara anterior y medial de epicóndilo medio	Flexión de la muñeca y mano (metacarpo-falángica). Abducción de la muñeca.	TCF (O)
	Tendón común de los extensores (<i>Extensor carpi radialis brevis, Extensor digitorum comunis, Extensor digiti minimi, Extensor carpi ulnaris</i>)	O	Epicóndilo Lateral. Cara anterior y medial de epicóndilo lateral	Extensión de la muñeca y mano (metacarpo-falángica). Abducción de la mano y supinación del antebrazo (extensión accesoria del codo).	TCE (O)
Radio	Bíceps braquial (<i>biceps brachii</i>)	I	Tuberosidad del radio	Flexionar el codo y supinar el antebrazo (con codo flexionado). Abducción, rotación interna y anteversión a nivel de la articulación del hombro.	BB (I)
	Braquiorradial o supinador largo (<i>Brachioradialis</i>)	I	Cara externa de la apófisis estiloides en epifisis distal del radio.	Flexión del codo. Pronación y supinación del antebrazo.	BR (I)
Cúbito	Supinador (<i>Supinator</i>)	O	Parte superior lateral del cubito	Supina el antebrazo.	SU (O)
	Braquial anterior (<i>Brachialis</i>)	I	Apofisis coronoidea	Flexiona el antebrazo	BA (I)
	Tríceps braquial (<i>Triceps brachii</i>)	I	Parte posterior del oleocráneo	Extiende el antebrazo, devuelve la posición extendida a partir de una flexionada y asiste en la aducción.	TB (I)

Tabla 7.1. Entesis fibrocartilaginosas (Mazza 2015; Villotte 2013). Referencia: I; inserción muscular; O, origen muscular.

Unidad Anatómica	Entesis	O/I	Ubicación	Función	Abreviatura
Coxales	Semimembranoso (<i>Semimembranosus</i>)	O	Tuberosidad isquiática	Flexiona la rodilla (acerca la pierna en dirección de la nalga) y rota medialmente la rodilla. Extiende la cadera en dirección de la espalda.	SE (O)
	Glúteo menor (<i>Gluteus minimus</i>)	I	Cara anterior del trocánter mayor	Abducción. Flexión y rotación interna del fémur (principalmente) y extensión y rotación externa (secundariamente). Equilibrador de la pelvis.	GMEN (I)
Fémur	Glúteo medio (<i>Gluteus medius</i>)	I	Cara lateral del trocánter mayor	Abducción. Extensión y rotación externa de fémur (principalmente) y flexión y rotación interna (secundariamente). Mantiene el equilibrio de la pelvis (ante acciones como caminar, correr, saltar), eleva la cadera contraria y actúa sobre la cadera del mismo lado (subir y bajar escaleras).	GMED (I)
	Gastrocnemio (<i>Gastrocnemius</i>)-cabeza medial	O	Cóndilo medial de la región posterior de epífisis distal del fémur	Motor principal en la propulsión al inicio de la marcha. Flexión plantar del pie y contribuye débilmente a la flexión de la pierna.	GM (O)
	Gastrocnemio (<i>Gastrocnemius</i>)-cabeza lateral	O	Cóndilo lateral de región posterior de epífisis distal del fémur	Motor principal en la propulsión al inicio de la marcha. Flexión plantar del pie y contribuye débilmente a la flexión de la pierna.	GL (O)
	Iliopsoas (<i>Iliopsoas</i>)	I	Trocánter menor	Flexión de la cadera y ligera rotación externa del muslo. Flexión del tronco hacia adelante.	IL (I)
Rótula	Vasto medial (<i>Vastus medialis</i>) [Cuádriceps femoral]	I	Base y laterales de la rótula	Extensión, rotación y estabilización (durante la marcha) de rodilla.	CFVM (I)
Tibia	Poplíteo (<i>Popliteus</i>)	I	Cara posterior, debajo de tuberosidad interna y en cara externa de la línea oblicua	Flexor de la pierna. Rotador interno de la Tibia. Estabilizador de la rodilla. Evita el pellizcamiento de la Cápsula articular y del Menisco externo.	PO (I)
	Vasto medial (<i>Vastus medialis</i>) [Cuádriceps femoral]	I	Tuberosidad tibial anterior	Extensión de la rodilla y flexión de la cadera.	CF (I)
Calcáneo	Tríceps sural (<i>Triceps surae</i>)	I	Tuberosidad del calcáneo	Flexión plantar y estabiliza el fémur y tobillo (ante actividades como locomoción o salto).	TS (I)
1°Metatarso	Tibial anterior (<i>Tibialis anterior</i>)	I	Base del primer metatarso	Flexión dorsal e inversión del pie. Estabiliza y afirma el tobillo en la locomoción. Balancea la pierna para mantenerla vertical en tierra desigual o durante la marcha.	TA (I)

Tabla 7.1. (continuación) Entesis fibrocartilaginosas (Mazza 2015; Villotte 2013). Referencia: I; inserción muscular; O, origen muscular.

Las EF fueron relevadas mediante la técnica de Hawkey y Merbs (1995) y un atlas específico para entesis del radio (Galtés y Malgosa 2007), que sigue los criterios propuestos por los primeros autores. Se distinguen 3 variables diferentes (con sus respectivos grados de expresión): robusticidad (Rob), lesión por estrés (Les) y osificación

(Os). La *robusticidad* describe las reacciones normales, no patológicas, de las zonas de inserción muscular a las exigencias musculares cotidianas que producen marcas irregulares en los sitios de entesis. Se manifiesta en cuatro grados: 0) ausencia de robusticidad, 1) (leve) la corteza se encuentra levemente redondeada y la elevación es notable al tacto, con ausencia de cresta o arrugas, 2) (moderada) la superficie cortical es irregular, con elevaciones fácilmente observables, y 3) (severo) crestas con canales entre ellas que no se extienden dentro de la corteza.

Por otra parte, las *lesiones de estrés* se manifiestan en forma de oquedades que aparecen en la corteza ósea, producidas por micro traumas continuos en las zonas de inserción. Estas oquedades no deben ser confundidas con aquellas que son provocadas por distintos agentes tafonómicos o por procesos patológicos. Es frecuente que haya una continuidad entre los marcadores de robusticidad y las lesiones por estrés, con una combinación entre el mayor valor de robusticidad y el menor para lesión, lo cual sugeriría un uso intenso. Se manifiesta en cuatro grados: 0) ausencia de señales de estrés, 1) (leve) se observa un surco superficial con una profundidad menor a 1 mm, con apariencia semejante a la de una lesión lítica, 2) (moderado) los surcos son más profundos (entre 1 mm y 3 mm) y ocupan una extensión mayor que no sobrepasa los 5 mm de longitud, y 3) (severo) aparecen oquedades bien marcadas con una profundidad mayor a los 3 mm y una extensión que sobrepasa los 5 mm. Por último, las *osificaciones* son exostosis (crecimientos óseos) en las entesis producidas por macro traumas abruptos. Se manifiestan en cuatro grados: 0) ausencia de osificaciones, 1) (leve) se observan pequeñas exostosis en las zonas de inserción de apariencia redondeada y con una proyección menor a los 2 mm, 2) (moderado) presencia de exostosis con una proyección entre 2 y 5 mm, y 3) (severo) la exostosis se proyecta más de 5 mm o cubre una gran extensión de la superficie cortical. Se analizaron en total 13 EF, 10 en los miembros superiores y cintura escapular, y los 3 restantes en los miembros inferiores (Tabla 7.2).

Unidad Anatómica	Entesis	O/I	Ubicación	Función	Abreviatura
Escápula	Pectoral menor (<i>Pectoralis minor</i>)	I	Apófisis coracoides	Desde las costillas, anterioriza y desciende la escápula, aproximando la apófisis coracoide hacia abajo y adelante.	PME (I)
	Pectoral mayor (<i>Pectoralis major</i>)	O	Mitad medial de la diáfisis	Flexiona, abduce y rota medialmente el brazo.	PMA (O)
Clavícula	Costoclavicular (<i>Costoclaviculare</i>)	I	Tuberosidad costal	Estabiliza la articulación esternoclavicular. Limita la rotación axial de la clavícula.	COCL(I)
	Deltoides (<i>Deltoideus</i>)	O	un tercio lateral de la diáfisis	Abduce el brazo. Las fibras anteriores flexionan y rotan medialmente el brazo. Las fibras posteriores extienden y rotan lateralmente el brazo.	DEL(O)
Húmero	Deltoides (<i>Deltoideus</i>)	I	Tuberosidad deltoidea	Abduce el brazo. Las fibras anteriores flexionan y rotan medialmente el brazo. Las fibras posteriores extienden y rotan lateralmente el brazo.	DEL(I)
	Pectoral Mayor (<i>Pectoralis major</i>)	I	Cresta del tubérculo mayor	Flexiona, abduce y rota medialmente el brazo.	PMA(I)
	Dorsal ancho (<i>Latissimus dorsi</i>)	I	Cresta del tubérculo menor	Extiende y rota el brazo medialmente.	DOA(I)
Radio	Abductor largo del pulgar (<i>Abductor pollicis longus</i>)	O	tercio medio de la superficie dorsal del cuerpo del radio	Abducción del pulgar. Extensión y abducción de la mano a la altura de la muñeca.	ABLP(O)
	Flexor largo del pulgar (<i>Flexor pollicis longus</i>)	O	Dos tercios superiores de la cara anterior del radio	Flexiona la falange distal sobre la falange proximal y esta sobre el primer metacarpiano.	FLLP(O)
Cúbito	Pronador cuadrado (<i>Pronator quadratus</i>)	O	Cara anterior del cuarto inferior del cúbito	pronador principal del antebrazo	PRC(O)
Fémur	Glúteo mayor (<i>Gluteus maximus</i>)	I	Tuberosidad glútea	Lleva la pierna hacia atrás, hacia una posición recta después de haber sido levantada y ayuda a mantener una postura erguida.	GMA(I)
	Vasto medial (<i>Vastus medialis</i>) [Cuádriceps femoral]	O	Línea intertrocantérea	Estabiliza la articulación de la rodilla y causa la extensión de la pierna (aleja la pierna de la nalga).	VM(O)
Tibia	Sóleo (<i>Soleus</i>)	O	Línea solear tibial.	Flexión plantar.	SO(O)

Tabla 7.2. Entesis fibrosas. Referencia: I; inserción muscular; O, origen muscular.

Con la finalidad de facilitar y fortalecer las interpretaciones sobre los patrones del uso del cuerpo, se clasificaron todas las EFC y EF según 10 categorías funcionales, denominadas *patrones de movimientos de complejos articulares-musculares*. Dichas categorías se crearon agrupando las entesis según la función del músculo involucrado. En cada categoría o patrón de movimiento, se pueden ver cuáles fueron las entesis consideradas, la articulación o articulaciones que participan de cada movimiento, la descripción general de las funciones según los músculos de las entesis consideradas (cuyo conjunto de funciones fueron consideradas en esta oportunidad como movimientos) y, finalmente, una abreviatura para las mismas (Tabla 7.3).

Entesis	Articulación	Función	Abreviatura de movimiento
CO (I), TR (I), PME (I), COCL(I)	Hombro	Anteriorizar y descender la escápula. Limita los movimientos hacia atrás y adelante de la escápula. Limita rotación axial. Función estabilizadora.	H1
SU (I), SUPINF (I), RM (I), PMA (O), DEL(O), DEL(I), PMA(I), DOA(I)	Hombro	Rotación interna y externa. Abducción, flexión y extensión del hombro.	H2
BB (O), BB (I)	Hombro Codo	Flexión y supinación del antebrazo. Abducción, rotación interna y anteversión del hombro.	HC
TB (O), BR (O), BR (I), SU (O), BA (I), TB (I), PRC(O)	Codo	Flexión y extensión. Pronación y supinación del antebrazo.	C
TCF (O), TCE (O), ABLP(O), FLLP(O)	Muñeca Mano	Abducción, flexión y extensión de mano y muñeca (supinación en este último caso). Cierre de la mano.	MM
GMEN (I), GMED (I) GMA(I)	Cadera	Abducción, flexión y extensión. Rotación interna y externa. Equilibrio de pelvis en la locomoción (ante acciones como caminar, saltar, correr) y eleva cadera contraria (ante acciones como subir y bajar escaleras).	C1
IL (I)	Cadera	Flexión y ligera rotación externa. Flexión de la cintura (a la altura de las vértebras lumbares) hacia adelante.	C2
CFVM (I), PO (I), VM(O)	Rodilla	Extensión y flexión. Rotación interna. Estabilización durante la locomoción.	R
SE (O), CF (I)	Rodilla Cadera	Flexión y extensión de rodilla y cadera. Rotación interna de rodilla.	RC
GM (O), GL (O), TS (I), TA (I), SO(O)	Tobillo Pie	Propulsión principal ante locomoción. Flexión plantar y dorsal del tobillo. Estabilizar el tobillo ante locomoción y salto, manteniéndolo vertical en tierra desigual durante la marcha.	TP

Tabla 7.3. Patrones de movimiento del complejo articular-muscular. Referencia: I; inserción muscular; O, origen muscular.

Para evaluar el grado de incidencia del sistema de evaluación y registro de CE, se analizó el error *intra* observador. Se tomó una submuestra según el tipo de entesis, priorizando los individuos que tuvieran más de la mitad de las zonas de inserción disponibles para el relevamiento. Se realizaron dos instancias de observación con una diferencia temporal de 15 días. Inicialmente, se realizó un análisis descriptivo, calculando la frecuencia relativa de acuerdos en cada rasgo por entesis. Si bien el acuerdo de porcentaje tiene un valor intuitivo y es útil como una medida general de las tasas de confiabilidad entre las pruebas, no tiene en cuenta los acuerdos de evaluación que se producen debido al azar (Hallgren 2012 en Wilczak *et al.* 2017). Por este motivo, se empleó adicionalmente el test estadístico Tau-b de Kendall, el cual se aplica para variables cualitativas de tipo ordinal y cuyo coeficiente permitiría ver la intensidad de la asociación entre los resultados de ambas observaciones por rasgo para cada entesis, expresados en valores que oscilan entre 1 (alta asociación positiva) y -1 (baja asociación).

Debido a la influencia del tamaño corporal en la distribución y tipos de cambios de las entesis, se evaluó la asociación existente entre ambos. A partir de los valores presentados en el capítulo 5, se evaluó la asociación entre la frecuencia e intensidad de los CE y el tamaño corporal entre sexos.

Con la finalidad de responder a los objetivos de este trabajo, los análisis buscaron evaluar prevalencias de CE (frecuencias absolutas y relativas) y diferencias estadísticas en los grados de expresión por rasgo. Se presentó el análisis sobre el total de la muestra y las diferencias de las manifestaciones de los CE por sexo entre sectores de entierro y periodos. El mismo procedimiento se empleó para evaluar las prevalencias de los patrones de movimientos de complejos articulares-musculares por sexo entre sectores de entierro y periodos, junto a asimetrías a partir de las prevalencias de dichos patrones de movimientos por lateralidad y test de significancia estadística.

Para evaluar la distribución y diferencias en las prevalencias de CE y grados de expresión por sexo, se aplicó el índice de valores medios de diferencias relativas entre hombres y mujeres (ID) (Eshed *et al.* 2004) explicado en el capítulo 7. Los resultados muestran mayor frecuencia o grado de expresión, según lo que se evalúe, en el sexo femenino (expresado en valores negativos) o masculino (expresado en valores positivos).

Las pruebas de significación estadística para variables cualitativas se aplicaron en el análisis de tablas de contingencia según la cantidad de variables. El test exacto de Fisher se empleó para dos variables y el test de Chi cuadrado cuando eran tres o más. Para los datos de las variables cuantitativas se evaluó la distribución mediante el test de normalidad Shapiro-Wilk ($\alpha=0,05$). Cuando las variables arrojaron índices de significación por debajo del límite señalado, se aplicaron estadísticos no paramétricos bivariados, como la prueba de Mann-Whitney para dos grupos de datos y la de Kruskal-Wallis para tres o más grupos. Para evaluar las asociaciones entre tamaño corporal y CE, se aplicó el coeficiente de correlación de Spearman ($\alpha=0,05$). Todos los análisis estadísticos se realizaron con los programas: SSPS Statistic 23 y PAST v. 3.0.

7.3. Resultados

Del total de individuos de la muestra (n=67), tres no presentaron entesis observables por factores tafonómicos y/o patológicos. Estos fueron los individuos LC27, LC28 y LC35. Se relevaron 1646 entesis en total, 1138 fibrocartilaginosas y 508 fibrosas, correspondientes a 64 individuos. El 46,05% (n=758) presentaba CE. El 45,43% (n=517) de las entesis fibrocartilaginosas y el 47,44% (n=241) de fibrosas, presentaban algún tipo de cambio. Dos EFC, el *bíceps braquial (O)* de la escápula y *tibial anterior (I)* del primer metatarso, no presentaron ningún tipo de cambio en la muestra.

7.3.1. Error intra observador

El cálculo del error intra observador en EFC se realizó sobre una submuestra de 30 individuos. Cada rasgo, en términos generales, muestra un porcentaje de acuerdo entre observaciones que oscila entre el 100% y 79,41%. Los que presentan mayores porcentajes de acuerdo son CA, CT y FOZ1, mientras que ERZ2 es la que presenta el menor porcentaje. En los casos de FOZ1, ERZ1, CT y POF, el porcentaje de acuerdo mínimo se aproximó al 90%, mientras que para FO y MPO, el porcentaje mínimo se acerca al 80% (Tabla 7.4).

Sin embargo, la intensidad más alta de la asociación entre los resultados de ambas observaciones para cada entesis se observó en los rasgos CA (T entre 0,589 y 1,000) y FOZ1 (T entre 0,809 y 1,000). De los 192 casos evaluados (ocho rasgos por 24 entesis), sólo en siete de ellos se registró una baja asociación (y en valor negativo) para algunas entesis de los miembros superiores en los rasgos ERZ1, ERZ2, POF y MPO. Estos fueron los casos del conoide (I) (POF), trapezoide (I) (ER Z2), subescapular (I) y supra e infraespinoso (I) (POF), redondo menor (I) (ER Z2 y MPO) y tendón común de los flexores (O) (ERZ1).

Para las EF se seleccionó una submuestra de 21 individuos. El porcentaje de acuerdo general por rasgo entre observaciones tuvo un mínimo de 72% y un máximo de 100%. Las LES son las que tuvieron porcentajes de acuerdo más elevados, seguidas de OS (valor) y, por último, de ROB. Este rasgo fue el que registro el acuerdo mínimo de 72% (Tabla 7.5).

Entesis	Z1			Z2					
		FH	ER	CT	FH	ER	POF	MPO	CA
TB (O)	%	88,89	88,89	100	83,33	88,89	100	94,44	100
	T	0,873	0,638	S/D	0,679	0,721	S/D	S/D	S/D
CO (I)	%	100	96,67	100	96,67	86,67	90,00	100	100
	T	1,000	0,695	S/D	0,802	0,767	-0,049	S/D	S/D
TR (I)	%	92,59	100	96,30	92,59	88,89	96,30	100	100
	T	0,874	S/D	S/D	0,593	-0,056	S/D	S/D	S/D
BR (O)	%	100	100	100	100	97,44	97,44	100	100
	T	1,000	S/D	S/D	S/D	0,698	S/D	S/D	S/D
SU (I)	%	91,18	88,24	100	88,24	79,41	91,18	91,18	100
	T	0,824	0,269	1,000	0,456	0,337	-0,044	0,773	1,000
SUPINF (I)	%	97,06	100	88,24	85,29	79,41	88,24	82,35	94,12
	T	0,901	1,000	0,549	0,327	0,782	-0,063	0,509	0,589
RM (I)	%	93,10	96,55	93,10	96,55	82,76	86,21	93,10	100
	T	0,809	S/D	0,628	S/D	-0,074	S/D	-0,036	S/D
TCF (O)	%	97,14	91,43	97,14	94,29	94,29	94,29	100	100
	T	0,985	-0,042	S/D	0,493	0,469	S/D	S/D	S/D
TCE (O)	%	100	90,63	100	93,75	93,75	96,88	96,88	100
	T	1,000	0,363	1,000	0,718	0,834	S/D	S/D	S/D
BB (I)	%	100	97,44	97,44	92,31	84,62	97,44	100	100
	T	1,000	0,904	S/D	0,857	0,657	S/D	1,000	1,000
BR (I)	%	97,14	91,43	100	97,14	82,86	94,29	91,43	100
	T	0,939	S/D	S/D	0,697	0,300	0,560	S/D	S/D
SU (O)	%	96,77	100	100	96,77	100	96,77	96,77	100
	T	0,864	S/D	S/D	0,992	1,000	0,891	S/D	S/D
BA (I)	%	100	97,22	100	100	100	97,22	100	100
	T	1,000	S/D	1,000	1,000	1,000	0,697	S/D	S/D
TB (I)	%	100	97,14	100	100,00	1	97,14	100,00	100
	T	1,000	1,000	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
SE (O)	%	93,94	100	87,88	96,97	93,94	96,97	100	100
	T	0,924	1,000	0,722	0,909	0,897	0,696	S/D	S/D
GMEN (I)	%	89,19	94,59	89,19	89,19	91,89	97,30	81,08	100
	T	0,839	0,809	0,422	0,691	0,864	0,887	0,428	1,000
GMED (I)	%	94,59	100	97,30	100	94,59	97,30	91,89	100
	T	0,864	1,000	0,853	1,000	0,927	0,881	0,859	1,000
GM (O)	%	94,74	94,74	100	100	86,84	92,11	94,74	100
	T	0,890	0,698	1,000	1,000	0,474	0,722	S/D	1,000
GL (O)	%	97,56	97,56	97,56	100	100	100	100	100
	T	0,991	0,923	0,698	1,000	1,000	1,000	S/D	S/D
IL (I)	%	95	100	95	95	90	95,00	100	100
	T	0,959	1,000	0,794	0,474	0,851	0,639	S/D	S/D
CFVM (I)	%	100	100	100	90,63	10	100	90,63	100
	T	1,000	S/D	S/D	0,803	S/D	S/D	0,751	S/D
PO (I)	%	100	100	97,62	100	97,62	100	100	100
	T	1,000	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
CF (I)	%	94,74	97,37	94,74	94,74	92,11	97,37	100	94,74
	T	0,816	0,988	S/D	S/D	0,734	S/D	S/D	S/D
TS (I)	%	100	97,44		97,44	100	97,44	100	100
	T	1,000	S/D	S/D	0,805	1,000	S/D	1,000	S/D

Tabla 7.4. Error intra observador para cada EFC, sin el bíceps braquial (O) de la escápula y el tibial anterior (I) del primer metatarso, ya que no presentaron cambios. En negrita se destacan los porcentajes de acuerdo con los coeficientes de asociación más bajos. Referencia: %, porcentaje de acuerdo entre

cada observación; T, valor de coeficiente Tau b de Kendall; S/D, sin datos por predominio de ausencia de CE.

Entesis		Rob	Les	Os
PME (I)	%	100,00	100,00	100,00
	T	1,000	S/D	S/D
PMA (O)	%	95,46	100,00	95,46
	T	0,869	S/D	S/D
COCL(I)	%	95,46	95,46	100,00
	T	0,921	0,898	S/D
DEL(O)	%	72,00	96,00	92,00
	T	0,695	0,846	0,777
DEL(I)	%	94,12	100,00	100,00
	T	0,923	1,000	S/D
PMA(I)	%	93,94	100,00	100,00
	T	0,864	1,000	1,000
DOA(I)	%	100,00	96,97	100,00
	T	1,000	0,930	S/D
ABLP(O)	%	100,00	100,00	100,00
	T	1,000	S/D	S/D
FLLP(O)	%	100,00	100,00	100,00
	T	1,000	S/D	S/D
PRC(O)	%	96,29	100,00	100,00
	T	0,979	S/D	S/D
GMA(I)	%	73,53	100,00	85,29
	T	0,436	1,000	0,762
VM(O)	%	84,85	100,00	93,94
	T	0,759	S/D	S/D
SO(O)	%	93,33	100,00	100,00
	T	0,974	S/D	1,000

Tabla 7.5. Error intra observador por rasgo para cada EF. Referencia: %, porcentaje de acuerdo entre cada observación; T, valor de coeficiente Tau b de Kendall; S/D, sin datos por predominio de ausencia de CE.

La intensidad de las asociaciones entre observaciones muestra que las LES son los rasgos con valores más altos, seguida de ROB. La OS, si bien presenta asociación positiva, resulta baja en relación a los otros rasgos; el predominio de ausencia de CE llevó a que el coeficiente (T) no pueda calcularse por ausencia de datos (S/D). Las entesis que presentaron la más alta asociación (idéntico resultado entre ambas observaciones sobre total de entesis) para ROB fueron el pectoral menor (I), el dorsal ancho (I), el abductor largo del pulgar (O) y el flexor largo del pulgar (O); para LES, el

deltoides (I), el pectoral mayor (I) y el glúteo mayor (I); y para las OS, el pectoral mayor (I) y el sóleo (I).

7.3.2. Prevalencia general por total de entesis

Se identificaron mayores porcentajes de CE, estadísticamente significativos, entre los individuos masculinos (51,52%; $p=0,000$), en adultos medios (50,94%; $p=0,000$), en el exterior (50,64%; $p=0,009$) y en el CT (57,02%; $p=0,000$) (Tabla 7.6).

		n/N	%	Total	p
Sexo	Masculino	357/693	51,52	750/1622 46,24	0,000
	Femenino	393/929	42,30		
Edad	Ad. Joven	95/299	31,77	542/1212 44,72	0,000
	Ad. Medio	272/534	50,94		
	Ad. Mayor	175/379	46,17		
Sector	Interior	482/1101	43,78	758/1646 46,05	0,009
	Exterior	276/545	50,64		
Periodo	CT	195/342	57,02	758/1646 46,06	0,000
	CMT	563/1304	43,18		

Tabla 7.6. Prevalencias de CE por sexo, edad, sector y periodo; y resultados de las pruebas de significación. En negrita, diferencias estadísticamente significativas. Referencias: p, Test exacto de Fisher y X^2 (para la categoría de edad).

En términos generales, el ID refleja prevalencia de CE significativamente mayor entre los masculinos de ambos sectores de entierro, en comparación a los femeninos. Incluso, dichas diferencias entre sexos aumentan en el exterior en relación al interior. Entre periodos, el ID refleja mayor prevalencia de CE en masculinos que femeninos, pero es significativamente mayor sólo en el CMT (Fig. 7.2).

Al comparar entre individuos del mismo sexo por sector, tanto los hombres como las mujeres del exterior presentan mayores prevalencias respecto de sus homólogos del interior, aunque sólo las diferencias de los hombres son estadísticamente significativas (interior=48,19%; exterior=56,48%; $p=0,036$). Entre periodos, los individuos CT tienen mayores prevalencias de CE estadísticamente significativa que sus homólogos del CMT, tanto entre masculinos (CT=59,77%; CMT=48,75%; $p=0,014$) como entre femeninos (CT=54,17%; CMT=39,69%; $p=0,001$) (Tabla 7.7).

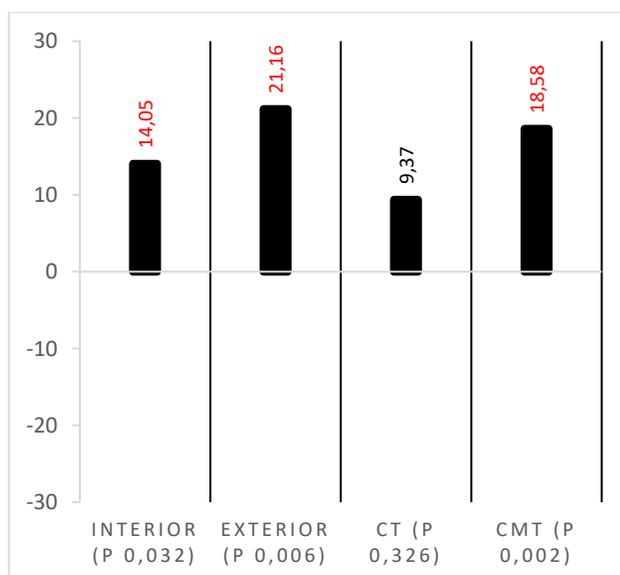


Figura 7.2. Índice de diferencias entre sexos (ID) a partir de las prevalencias de CE entre sector de entierro y periodo. Los valores positivos corresponden a individuos masculinos. En color rojo los valores estadísticamente significativos.

Sexo	Sector/Periodo	n/N	%	p
Masculino	Interior	200/415	48,19	0,036
	Exterior	157/278	56,48	
	CT	104/174	59,77	0,014
	CMT	253/519	48,75	
Femenino	Interior	275/664	41,42	0,419
	Exterior	118/265	44,53	
	CT	91/168	54,17	0,001
	CMT	302/761	39,69	

Tabla 7.7. Prevalencias de CE entre individuos del mismo sexo para cada sector de entierro y periodo, y resultados de prueba estadística. En negrita, diferencias estadísticamente significativas. Referencias: p, Test exacto de Fisher.

7.3.3. Diferencia entre sexos

7.3.3.1. Prevalencia

Los hombres presentan mayor prevalencia en las EFC de los miembros superiores, como el tríceps braquial (O) (70%), el subescapular (I) (77,78%) y el bíceps braquial (I) (82,61%). Las mujeres presentan mayores prevalencias en los miembros inferiores, como por ejemplo en el semimembranoso (O) (77,78%) y el glúteo medio (I) (66,67%),

seguido de entesis de los miembros superiores cómo el subescapular (I) (63,64%) y el bíceps braquial (I) (63,33%) (Fig. 7.3).

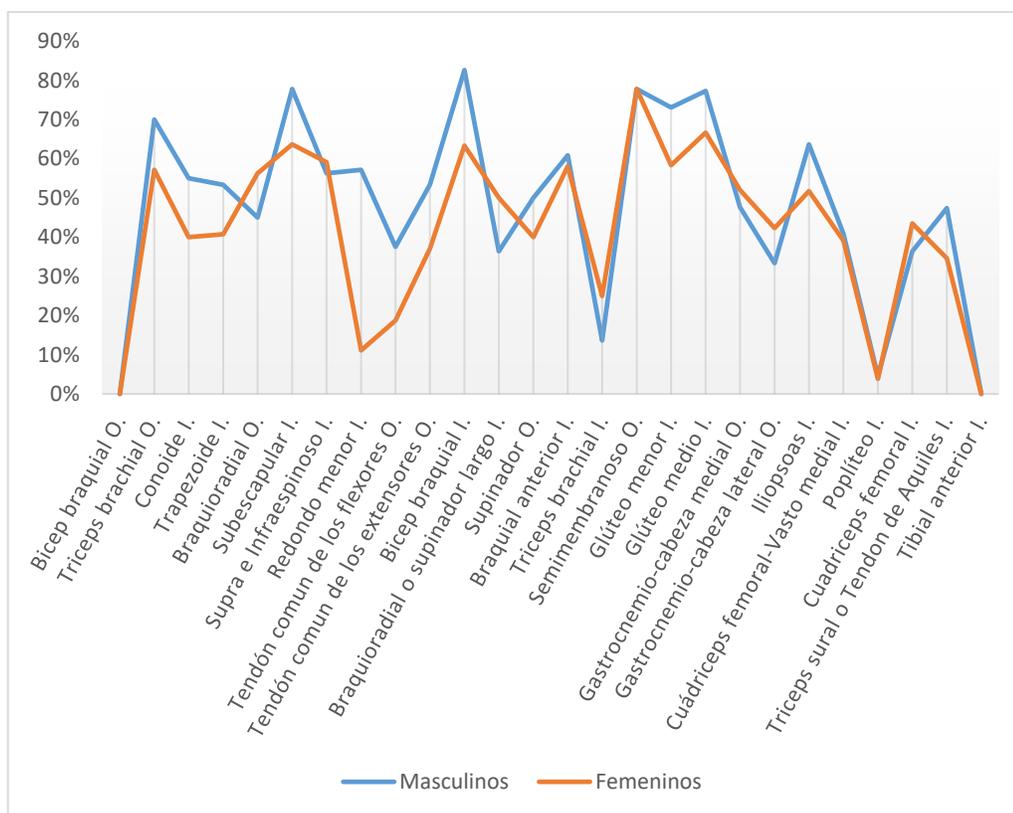


Figura 7.3. Prevalencias de CE en las entesis fibrocartilaginosas para individuos masculinos y femeninos.

Los ID reflejan mayores diferencias en las prevalencias de los CE entre sexos a favor de los masculinos para los miembros superiores (entre 4,62 y 50) que los inferiores (entre 4,35 y 26,92), con excepción del redondo menor (I), que fue el de mayor diferencia (ID=80,56), con una frecuencia significativamente mayor ($p= 0,008$) que las mujeres (M=54,14%; F=11,11%; ID=80,56). El braquiorradial (O e I), el supra e infraespinoso (I), el tríceps braquial (I), el gastrocnemio-cabeza lateral y medial (O) y el cuádriceps femoral (I) fueron las entesis con ID a favor de las mujeres, cuyos índices oscilaron entre -5,05 y -37,51, con excepción del tríceps braquial (I) (ID=-83,28) (Fig. 7.4).

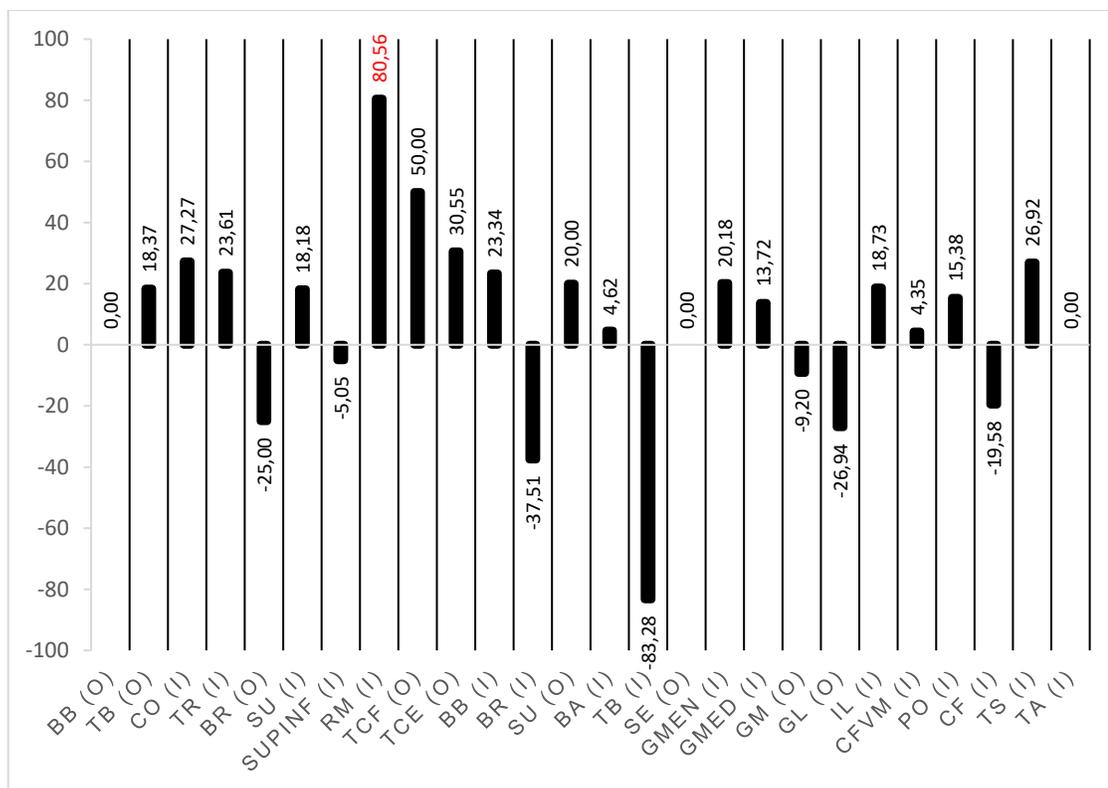


Figura 7.4. Índice de diferencias relativas entre sexos (ID) de prevalencia de CE fibrocartilaginosos. En rojo, la diferencia estadísticamente significativa. Los valores positivos corresponden a individuos masculinos y los negativos, a femeninos. En el apartado 7.2 *Materiales y métodos* se describe el significado de cada sigla.

Las prevalencias por entesis y zona entre sexos registran diferencias estadísticamente significativas a favor de los masculinos sólo en la zona 2 del redondo menor (I) (M=42,9%; F=5,6%; $p=0,027$). Las entesis que registraron mayores prevalencias a favor de los femeninos fueron, para la zona 1, el supra y el infraespino (I) (M=12,5%; F=45,5%; $p=0,040$) y el gastrocnemio lateral (O) (M=4,8%; F=30,7%; $p=0,030$) (Fig. 7.5).

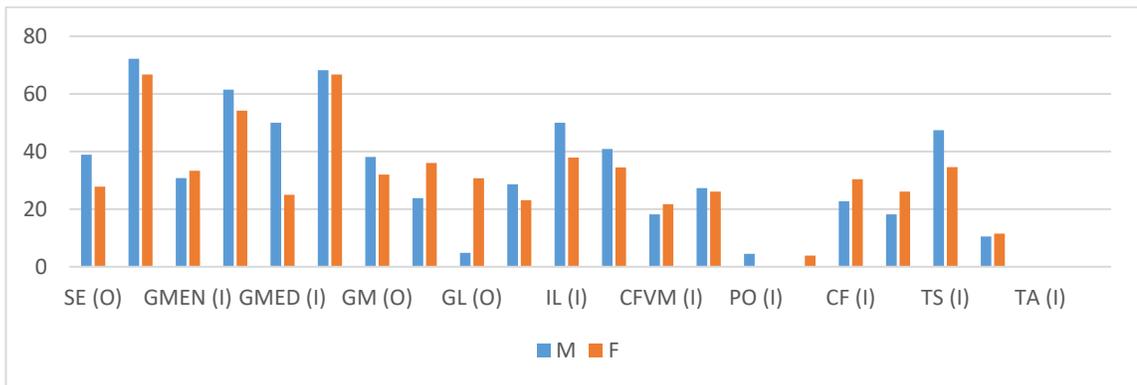
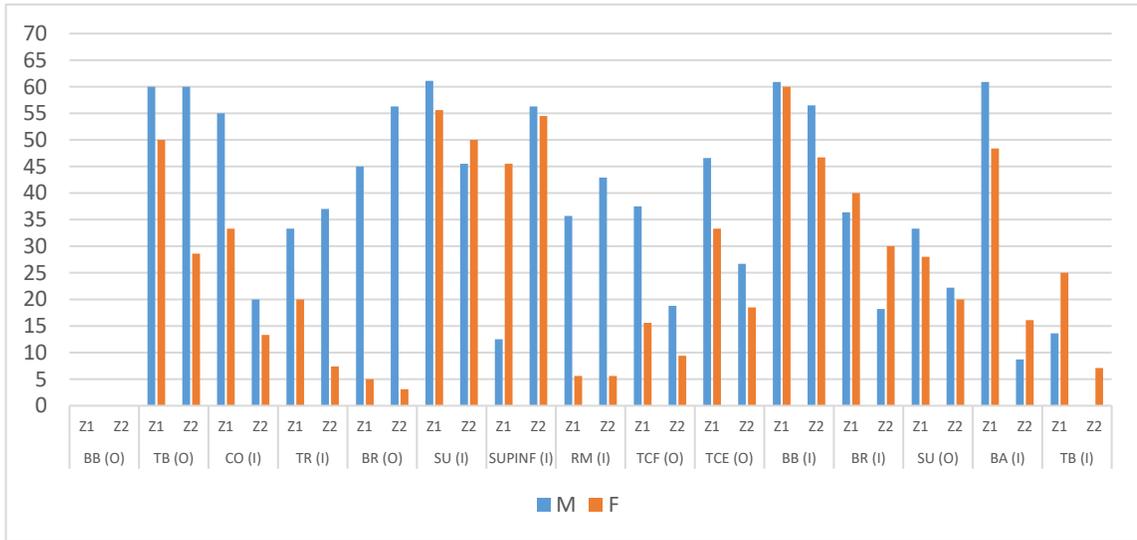


Figura 7.5. Prevalencias de cambios en las entesis fibrocartilaginosas por zona entre sexos por cintura escapular y miembros superiores (arriba) y cintura pélvica y miembros inferiores (abajo). En el apartado 7.2 *Materiales y métodos* se describe el significado de cada sigla. Referencia: Z1, zona 1; Z2, zona2.

En el caso de las EFC, los hombres y mujeres presentan prevalencias similares en los cambios observados en ambas zonas. Si bien las entesis tienen mayores frecuencias de formación ósea que de erosión, las mujeres duplican las entesis con erosión en relación a los hombres. En la zona 2, ambos sexos presentan mayores frecuencias de formación ósea y menores de las cavitaciones. La única diferencia que puede apreciarse entre rasgos es la de mayores prevalencias en los cambios de textura (en cantidad de entesis afectadas) en las mujeres. El resto de los rasgos no muestra grandes diferencias porcentuales (Tablas 7.8 y 7.9).

Entesis	Masculinos											
	Z1		FOZ1	ERZ1	Z2		CT	FOZ2	ERZ2	FPO	MPO	CA
	N	%			N	%						
BB (O)	8	0	0,0	0,0	8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TB (O)	10	60	50,0	20,0	10	60,0	0,0	30,0	30,0	10,0	10,0	0,0
CO (I)	20	55,0	55,0	10,0	20	20,0	0,0	15,0	0,0	10,0	0,0	0,0
TR (I)	15	33,3	33,3	0,0	15	20,0	0,0	6,7	13,3	0,0	0,0	0,0
BR (O)	20	45,0	45,0	0,0	20	5,0	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0
SU (I)	18	61,1	44,4	22,2	18	55,6	0,0	22,2	33,3	0,0	16,7	11,1
SUPINF (I)	16	12,5	0,0	12,5	16	56,3	18,8	0,0	25,0	0,0	25,0	12,5
RM (I)	14	35,7	35,7	7,1	14	42,9	14,3	0,0	7,1	28,6	7,1	0,0
TCF (O)	16	37,5	37,5	0,0	16	18,8	0,0	12,5	12,5	12,5	0,0	0,0
TCE (O)	15	46,6	46,7	0,0	15	26,7	6,7	6,7	13,3	0,0	6,7	0,0
BB (I)	23	60,9	60,9	17,4	23	56,5	0,0	26,1	30,4	4,3	4,3	4,3
BR (I)	22	36,4	36,4	0,0	22	18,2	0,0	4,5	9,5	4,5	4,5	0,0
SU (O)	18	33,3	33,3	0,0	18	22,2	0,0	11,1	5,6	5,6	0,0	0,0
BA (I)	23	60,9	60,9	4,3	23	8,7	8,7	0,0	0,0	4,3	0,0	0,0
TB (I)	22	13,6	13,6	0,0	22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
SE (O)	18	38,9	38,9	0,0	18	72,2	27,8	22,2	55,6	5,6	0,0	0,0
GMEN (I)	26	30,8	30,8	3,8	26	61,5	0,0	15,4	7,7	7,7	42,3	7,7
GMED (I)	22	50,0	50,0	0,0	22	68,2	4,5	13,6	22,7	9,1	54,5	4,5
GM (O)	21	38,1	38,1	0,0	21	23,8	0,0	9,5	9,5	4,8	0,0	0,0
GL (O)	21	4,8	4,8	0,0	21	28,6	0,0	4,8	14,3	4,8	9,5	0,0
IL (I)	22	50,0	45,5	13,6	22	40,9	13,6	9,1	27,3	4,5	0,0	0,0
CF-VM (I)	22	18,2	18,2	0,0	22	27,3	0,0	9,1	0,0	0,0	18,2	0,0
PO (I)	22	4,5	4,5	0,0	22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CF (I)	22	22,7	22,7	0,0	22	18,2	4,5	9,1	13,6	0,0	0,0	0,0
TS (I)	19	47,4	47,4	0,0	19	10,5	0,0	0,0	0,0	0,0	10,5	10,5
TA (I)	18	0,0	0,0	0,0	18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabla 7.8. Prevalencia de CE fibrocartilagosos por zona y rasgo de masculinos. En el apartado 7.2 *Materiales y métodos* se describe el significado de cada sigla. Referencia=N, total de entesis observadas; %, prevalencia de entesis con cambios; Z1, zona 1; Z2, zona 2.

En las EF, las prevalencias de los masculinos son mayores para el glúteo mayor (I) (86,96%), seguido por el pectoral mayor (I) (73,68%) y el costoclavicular (I) (72,73%). En los femeninos, la entesis con mayor prevalencia es el deltoides (O) (72,73%), seguido del glúteo mayor (I) (72,41%) (Fig. 7.6).

La mayoría de las EF presentaron diferencias de prevalencias a favor de los masculinos, con un ID que osciló entre 16,73 y 66,24, con excepción del pectoral menor (I) cuyo valor

(ID=100) responde a una prevalencia del 30% en los masculinos frente a la ausencia de cambios en femeninos. En el deltoides (O e I) y en el abductor largo del pulgar (O), el ID es a favor de los femeninos (entre -2,85 y -26,66). La única entesis que presentó una diferencia estadísticamente significativa ($p=0,020$) a favor de los masculinos (ID=52,85), fue el vasto medial (I) del fémur (Fig. 7.7).

Entesis	Femeninos											
	Z1		FOZ1	ERZ1	Z2		CT	FOZ2	ERZ2	FPO	MPO	CA
	N	%			N	%						
BB (O)	10	0,00	0,0	0,0	10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TB (O)	14	50,00	42,9	14,3	14	28,6	0,0	14,3	14,3	0,0	0,0	0,0
CO (I)	30	33,33	33,3	0,0	30	13,3	0,0	6,7	10,0	3,3	0,0	0,0
TR (I)	27	37,03	37,0	0,0	27	7,4	3,7	3,7	0,0	3,7	0,0	0,0
BR (O)	32	56,25	56,3	0,0	32	3,1	0,0	0,0	3,1	3,1	0,0	0,0
SU (I)	22	45,45	45,5	9,1	22	50,0	9,1	22,7	18,2	4,5	13,6	4,5
SUPINF (I)	22	45,45	36,4	13,6	22	54,5	4,5	22,7	45,5	9,1	27,3	9,1
RM (I)	18	5,55	5,6	0,0	18	5,6	5,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TCF (O)	32	15,62	15,6	3,1	32	9,4	6,3	0,0	3,1	3,1	0,0	0,0
TCE (O)	27	33,33	30,8	11,5	27	18,5	0,0	11,1	7,4	3,7	0,0	0,0
BB (I)	30	60,00	56,7	10,0	30	46,7	3,3	30,0	16,7	3,3	0,0	0,0
BR (I)	20	40,00	35,0	15,0	20	30,0	0,0	15,0	15,0	10,0	10,0	0,0
SU (O)	25	28,00	28,0	0,0	25	20,0	0,0	0,0	8,0	12,0	4,0	0,0
BA (I)	31	48,38	48,4	0,0	31	16,1	0,0	3,2	12,9	3,2	0,0	0,0
TB (I)	28	25,00	21,4	7,1	28	7,1	0,0	0,0	7,1	0,0	0,0	0,0
SE (O)	18	27,77	16,7	11,1	18	66,7	22,2	22,2	55,6	0,0	0,0	0,0
GMEN (I)	24	33,33	33,3	8,3	24	54,2	4,2	16,7	29,2	12,5	20,8	4,2
GMED (I)	24	25,00	25,0	8,3	24	66,7	12,5	25,0	29,2	16,7	33,3	4,2
GM (O)	25	32,00	28,0	4,0	25	36,0	8,0	8,0	0,0	24,0	8,0	4,0
GL (O)	26	30,70	7,7	26,9	26	23,1	7,7	3,8	15,4	0,0	0,0	0,0
IL (I)	29	37,93	34,5	13,8	29	34,5	3,4	3,4	27,6	6,9	0,0	0,0
CF-VM (I)	23	21,70	21,7	0,0	23	26,1	0,0	0,0	0,0	0,0	26,1	0,0
PO (I)	26	0,00	0,0	0,0	26	3,9	3,8	0,0	3,8	0,0	0,0	0,0
CF (I)	23	30,43	21,7	21,7	23	26,1	4,3	0,0	17,4	4,3	0,0	0,0
TS (I)	26	34,61	34,6	0,0	26	11,5	0,0	7,7	3,8	0,0	7,7	0,0
TA (I)	14	0,00	0,0	0,0	14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabla 7.9. Prevalencia de CE fibrocartilagosos por zona y rasgo de femeninos. En el apartado 7.2 *Materiales y métodos* se describe el significado de cada sigla. Referencia=N, total de entesis observadas; %, prevalencia de entesis con cambios; Z1, zona 1; Z2, zona 2.

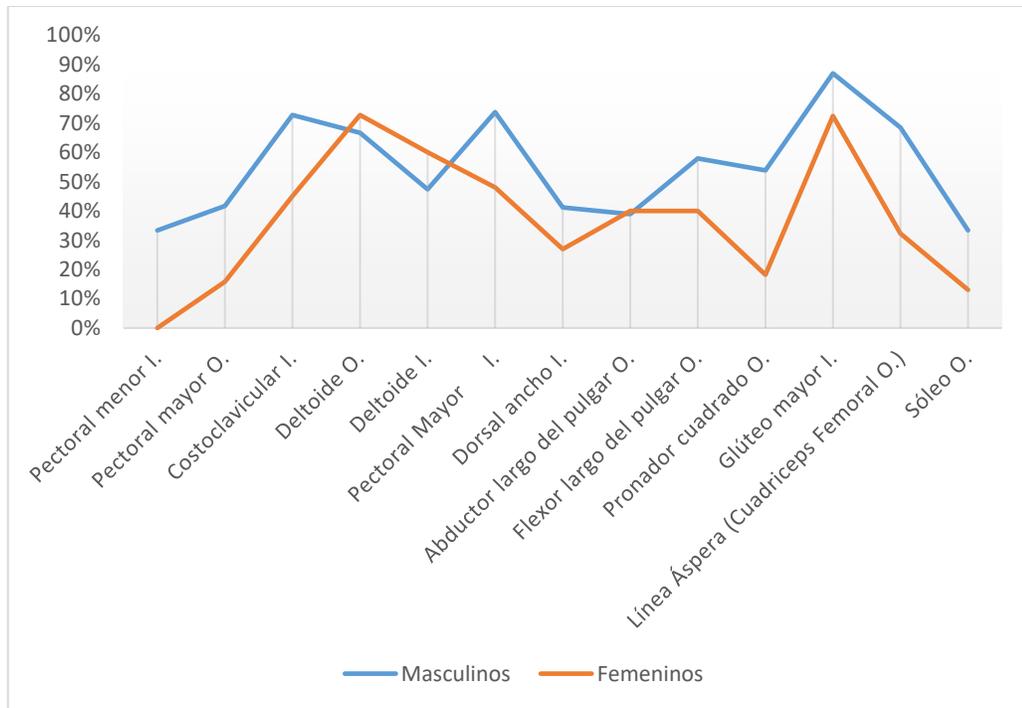


Figura 7.6. Superposición de prevalencia de CE por entesis fibrosas para individuos masculinos y femeninos.

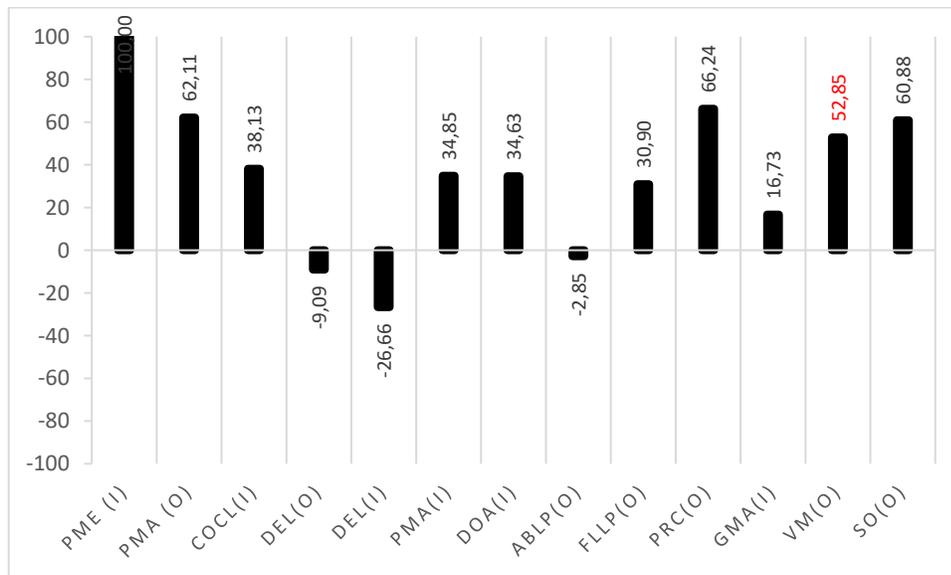


Figura 7.7. Índice de diferencias relativas entre sexos (ID) de prevalencia de CE fibrosos. En rojo, la diferencia estadísticamente significativa. Los valores positivos corresponden a individuos masculinos y los negativos, a femeninos. En el apartado 7.2 *Materiales y métodos* se describe el significado de cada sigla.

Las prevalencias por rasgo en las de EF son más altas en hombres que en mujeres, principalmente en la expresión de robusticidad, con la excepción de DEL(I), GMA(I) y

ABLP(O). Las lesiones y osificaciones presentan mayores frecuencias en las entesis de los masculinos que en la de los femeninos, a excepción de las entesis del húmero, donde los porcentajes más altos corresponden a los femeninos para DEL(O) (Rob=27,27%; Les=31,82%; Os=31,82%), DEL(I) (Rob=56,67%; Les y Os=3,33%) y DOA(I) (Rob=7,69%; Les=15,38%; Os=3,85%). Sin embargo, las diferencias estadísticamente significativas fueron a favor de masculinos para las lesiones óseas del pectoral mayor (I) (M=36,84%; F=8%; $p=0,027$) y en las osificaciones del vasto medial (O) (M=15,79%; F=0%; $p=0,049$) (Fig. 7.8).

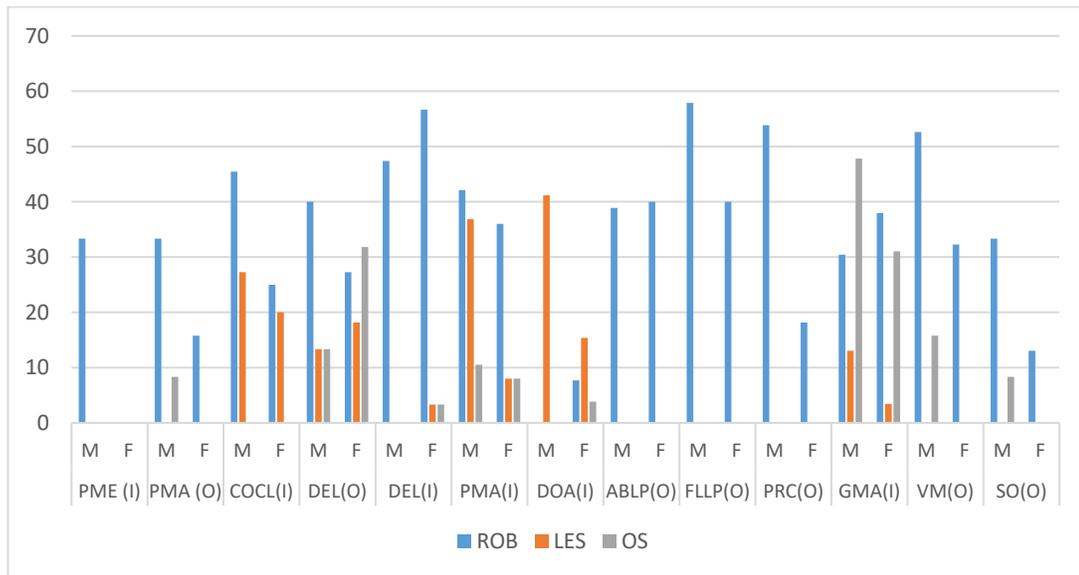


Figura 7.8. Prevalencias según las expresiones de EF por sexo. En el apartado 7.2 *Materiales y métodos* se describe el significado de cada sigla.

Al evaluar la influencia del tamaño corporal en las prevalencias de CE para ambos tipos de entesis, se detectaron correlaciones significativas de, por lo menos, una variable de tamaño corporal con 21 entesis (13 de EFC y ocho de EF). En términos generales, la mayor cantidad de correlaciones significativas entre tamaño corporal y prevalencias se registró en el sexo masculino para 16 entesis frente a nueve de femeninos. Considerando sólo las entesis que presentaron diferencias significativas de prevalencias entre sexos anteriormente, se puede afirmar que el tamaño corporal tiene escasa influencia en las diferencias, todas en masculinos. En las EFC, sólo el redondo menor (I) presentó una correlación positiva con la masa corporal ($r=0,632$, de ambas fórmulas) y estatura ($r=0,583$, calculada en base al fémur) en masculinos. En las EF, la masa

corporal ($r=0,503$, de ambas fórmulas) y la estatura ($r=0,611$, calculada en base al promedio) para el vasto medial (O) y la masa corporal ($r=0,755$, de ambas fórmulas) para el pectoral mayor (I) presentaron una correlación significativa positiva (Tabla 7.10).

Entesis		Masculinos				Femeninos			
		MC1	MC2	E1	E2	MC1	MC2	E1	E2
EFC	TB (O)			,829*	,891*				
EFC	TR (I)				-,715*				
EFC	SU (I)								-,622*
EFC	RM (I)	,632*	,632*		,583*				
EFC	BR (I)	,558*	,558*						
EFC	SU (O)				,875*				
EFC	BA (I)	,551*	,551*						-,459*
EFC	TB (I)					,534*	,534*		,577*
EFC	SE (O)				-,593*				
EFC	GM (O)	,716*	,716*						
EFC	GL (O)			-,468*	-,502*				
EFC	IL (I)	,537*	,537*						
EFC	TS (I)			,532*	,532*	,428*	,428*		
EF	PMA (O)	,755*	,755*			,602*	,602*		
EF	DEL(O)			-,780**	-,734*				
EF	DEL(I)	,652*	,652*			-,600*	-,600*		
EF	PMA(I)	,642*	,642*						
EF	ABLP(O)								-,844*
EF	GMA(I)								-,608*
EF	VM(O)	,503*	,503*	,611*					
EF	SO(O)								-,537*

Tabla 7.10. Coeficientes de Correlación de Spearman (r) entre el tamaño corporal y prevalencias de CE por sexo. Se muestran sólo las entesis con coeficientes de Correlación de Spearman significativos, $p < 0,05$ (*). En el apartado 7.2 *Materiales y métodos* se describe el significado de cada sigla. Referencia: MC1, masa corporal (Ruff et al. 1991); MC2, masa corporal (Grine et al. 1995); E1, estatura promedio (Sjøvold 1990); E2, estatura según fémur (Feldesman y Fountain 1996).

En la mayoría de las entesis de los individuos masculinos predominaron los coeficientes de correlación positivos, lo cual indica que a mayor masa corporal y estatura se da un mayor desarrollo de las entesis (y viceversa). Sólo la entesis trapecioidea (I), semimembranosa (O), gastrocnemio lateral (O) y deltoides (O) presentaron correlaciones negativas respecto de la estatura, es decir que, a mayor desarrollo de estas cuatro entesis, menor influencia de la estatura. En los individuos femeninos se observa una tendencia opuesta, ya que predominan los coeficientes de correlación

negativos (tanto en masa corporal como estatura), mientras que los positivos se registra sólo en tres entesis (en masa corporal y un solo caso de estatura).

Cabe destacar que la correlación significativa se dio siempre en ambas fórmulas de la masa corporal. En la estatura, en cambio, hubo pocos casos donde se dio una correlación significativa en los resultados estimados mediante ambas fórmulas, predominando siempre una sobre la otra. En ninguna entesis, las prevalencias mostraron asociación significativa para las cuatro variables de tamaño corporal.

7.3.3.2. Grados de expresión

Cinco EFC presentaban diferencias estadísticamente significativas en los grados expresión entre sexos. Los femeninos tienen una intensidad significativamente mayor a masculinos para el supra e infraespino (I) (formación ósea en ambas zonas), el gastrocnemio lateral (O) (erosión Zona 1) y el cuádriceps femoral (I) (erosión Zona 1). Los masculinos una intensidad significativamente mayor a femeninos en el redondo menor (I) (formación ósea Zona 1 y fina porosidad Zona 2) y tendón común de los flexores (O) (formación ósea Zona 2) (Tabla 7.11).

Entesis	Zona 1								Zona 2								
	N	FOZ1		ERZ1		CT		FOZ2		ERZ2		POF		MPO		CA	
	M/F	<i>p</i>	S	<i>p</i>	S	<i>p</i>	S	<i>p</i>	S	<i>p</i>	S	<i>p</i>	S	<i>p</i>	S	<i>p</i>	S
SUPINF (I)	16/22	,007	+F	,920	-	,165	-	,044	+F	,200	-	,221	-	,969	-	,781	-
RM (I)	14/18	,033	+M	,257	-	,408	-	1,000	-	,257	-	,017	+M	,257	-	1,000	-
TCF (O)	16/32	,080	-	,480	-	,312	-	,043	+M	,211	-	,211	-	1,000	-	1,000	-
GL (O)	21/26	,668	-	,011	+F	,199	-	,878	-	,917	-	,266	-	,112	-	1,000	-
CF (I)	22/23	,754	-	,022	+F	,975	-	,144	-	,691	-	,328	-	1,000	-	1,000	-

Tabla 7.11. Resultados de pruebas estadísticas para cada rasgo de EFC por sexo. Sólo se muestran las entesis con, por lo menos, un rasgo con diferencia estadísticamente significativa entre sexos. En negrita se destacan los valores con diferencias estadísticamente significativas. En el apartado 7.2 *Materiales y métodos* se describe el significado de cada sigla. Referencia: M/F, entesis observables masculinas/femeninas; *p*, valor estadístico mediante test *U* de Mann Whitney; S, sexo con grado de expresión mayor estadísticamente significativo, +M, mayor en masculinos; +F, mayor en femeninos.

De la evaluación de la asociación entre el tamaño corporal y los grados de expresión por rasgo, se obtuvieron resultados estadísticamente significativos entre por lo menos una variable de tamaño corporal con 19 EFC (13 entesis por cada sexo). Sin embargo, las EFC con diferencias estadísticamente significativas en los grados de expresión entre sexos muestran que sólo el redondo menor (I) está influenciado por la masa corporal en masculinos, específicamente en los rasgos FOZ1 y POF (Tabla 7.12 y 7.13).

Entesis	TC	Masculinos						MP O	Femeninos					
		FOZ1	ERZ1	CT	FOZ2	ERZ2	POF		FOZ1	ERZ1	CT	ERZ2	POF	MPO
TB (O)	E1		,736*		,668*									
	E2						,891*							
TR (I)	MC1						-,674*							
	MC2						-,674*							
	E1						-,610*							
	E2						-,701*							
SU (I)	MC1							-,543*						
	MC2							-,543*						
	E2							-,717*						
SUPINF (I)	MC1											-,537*		
	MC2											-,537*		
	E2											-,616*		
RM (I)	MC1	,619*		,652*			,652*							
	MC2	,619*		,652*			,652*							
TCE (O)	MC1	,873*												
	MC2	,873*												
BB (I)	MC1		-,575*											
	MC2		-,575*											
BR (I)	MC1	,558*												
	MC2	,558*												
SU (O)	E1								-,462*		-,584*	-,521*	-,521*	
	E2				,650*						-,460*			
BA (I)	E1							-,462*						
	E2	,650*												
TB (I)	MC1											,534*		
	MC2											,534*		
	E1											,418*	-,455*	
	E2											,577*		

Tabla 7.12. Correlaciones entre el tamaño corporal y los grados de expresión de EFC de cintura escapular y miembros superiores, por sexo. Se muestran sólo los casos con coeficientes de Correlación de Spearman con correlación significativa, $p < 0,05$ (*). En el apartado 7.2 *Materiales y métodos* se describe el significado de cada sigla. Referencia: TC, variable de tamaño corporal; MC1, masa corporal (Ruff et al. 1991); MC2, masa corporal (Grine et al. 1995); E1, estatura promedio según Sjøvold 1990; E2, estatura según Feldesman y Fountain 1996.

Entesis	TC	Masculinos						Femeninos					
		FOZ1	ERZ1	CT	FOZ2	ERZ2	POF	MP O	FOZ1	ERZ1	CT	ERZ2	POF
GMEN (I)	MC1												
	MC2												
	E1												
	E2												
GMED (I)	MC1												
	MC2												
	E1												
GM (O)	MC1	,694*											
	MC2	,694*											
	E1												
GL (O)	E1												
	E2												
IL (I)	MC1												
	MC2												
	E1												
	E2												
CFVM (I)	MC1												
	MC2												
	E2												
CF (I)	E1	,499*											
TS (I)	MC1												
	MC2												
	E2	,576*											

Tabla 7.13. Correlaciones entre el tamaño corporal y los grados de expresión de EFC de cintura pélvica y miembros inferiores, por sexo. Se muestran sólo los casos con coeficientes de Correlación de Spearman con correlación significativa, $p < 0,05$ (*). En el apartado 7.2 *Materiales y métodos* se describe el significado de cada sigla. Referencia: TC, variable de tamaño corporal; MC1, masa corporal (Ruff et al. 1991); MC2, masa corporal (Grine et al. 1995); E1, estatura promedio según Sjøvold 1990; E2, estatura según Feldesman y Fountain 1996.

La FOZ1 en masculinos y la ERZ1 en femeninos fueron los rasgos que mayor asociación significativa presentaron. Entre los masculinos, las entesis que tuvieron una correlación mas fuerte con las cuatro variables de tamaño corporal fueron el trapecioide (I) (en ERZ2) y el glúteo menor (I) (en POF); entre los femeninos, fue el tríceps braquial (I) y el iliopsoas (I) (ambos en ERZ1). Por otra parte, la asociación significativa en las entesis de los masculinos se registró principalmente en relación a la masa corporal (en 10 entesis) que por la estatura (en siete entesis), mientras que entre los femeninos la asociación se dio principalmente con la estatura (12 entesis) que con la masa corporal (ocho entesis).

Se registró otra diferencia respecto del tipo de asociación en las EFC. En los masculinos, predominaron las correlaciones positivas, las cuales indican que la masa corporal y/o estatura aumenta en la medida que lo hace el grado de expresión de CE; sólo tres entesis

(trapezoide -I-, bíceps braquial -I- y glúteo menor -I-) presentaron correlaciones negativas, en cuyos casos las tendencias son opuestas a las anteriores. Por otro lado, entre los femeninos todas las entesis con correlaciones estadísticamente significativas, con excepción del tríceps sural (I), fueron negativas. Y de ellas, el tríceps braquial (I), el glúteo medio (I) y el gastrocnemio medio (O) y lateral (O) presentaron una combinación de rasgos con correlaciones positivas y negativas (tanto en masa corporal como en estatura).

Finalmente, se observa que en EF, las lesiones óseas del pectoral mayor (I) ($p=0,019$), la robusticidad del pronador cuadrado (O) ($p=0,031$) y las osificaciones óseas del vasto medial (O) ($p=0,024$) fueron las que presentaron los grados de expresión significativamente mayores en hombres en relación a las mujeres (Tabla 7.14).

Entesis	Sexo	N	Rob				p	Les				p	Os				p
			%					%					%				
			0	1	2	3		0	1	2	3		0	1	2	3	
PME (I)	M	3	66,7	33,3	0,0	0,0	,157	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000
	F	6	100,0	0,0	0,0	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0	
PMA (O)	M	12	66,7	33,3	0,0	0,0	,263	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000	91,7	8,3	0,0	0,0	,208
	F	19	84,2	15,8	0,0	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0	
COCL(I)	M	11	54,5	18,2	27,3	0,0	,132	72,7	0,0	18,2	9,1	,463	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000
	F	20	75,0	25,0	0,0	0,0		80,0	15,0	5,0	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0	
DEL(O)	M	15	60,0	26,7	13,3	0,0	,367	86,7	6,7	6,7	0,0	,700	86,7	6,7	0,0	6,7	,263
	F	22	72,7	22,7	4,5	0,0		81,8	9,1	9,1	0,0		68,2	31,8	0,0	0,0	
DEL(I)	M	19	52,6	31,6	15,8	0,0	,744	100,0	0,0	0,0	0,0	,426	100,0	0,0	0,0	0,0	,426
	F	30	43,3	46,7	10,0	0,0		96,7	3,3	0,0	0,0		96,7	3,3	0,0	0,0	
PMA(I)	M	19	57,9	42,1	0,0	0,0	,684	63,2	31,6	5,3	0,0	,019	89,5	10,5	0,0	0,0	,812
	F	25	64,0	36,0	0,0	0,0		92,0	8,0	0,0	0,0		92,0	4,0	4,0	0,0	
DOA(I)	M	17	100,0	0,0	0,0	0,0	,247	58,8	29,4	11,8	0,0	,079	100,0	0,0	0,0	0,0	,419
	F	26	92,3	7,7	0,0	0,0		84,6	7,7	7,7	0,0		96,2	3,8	0,0	0,0	
ABLP(O)	M	18	61,1	33,3	5,6	0,0	,898	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000
	F	25	60,0	32,0	8,0	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0	
FLLP(O)	M	19	42,1	36,8	10,5	10,5	,161	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000
	F	25	60,0	32,0	8,0	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0	
PRC(O)	M	13	46,2	38,5	15,4	0,0	,031	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000
	F	22	81,8	13,6	4,5	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0	
GMA(I)	M	23	69,6	26,1	0,0	4,3	,574	87,0	13,0	0,0	0,0	,202	52,2	26,1	21,7	0,0	,093
	F	29	62,1	31,0	6,9	0,0		96,6	3,4	0,0	0,0		69,0	31,0	0,0	0,0	
VM(O)	M	19	47,4	47,4	5,3	0,0	,254	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000	84,2	15,8	0,0	0,0	,024
	F	31	67,7	22,6	6,5	3,2		100,0	0,0	0,0	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0	
SO(O)	M	12	66,7	25,0	8,3	0,0	,140	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000	91,7	8,3	0,0	0,0	,166

F 23 87,0 13,0 0,0 0,0 100,0 0,0 0,0 0,0 100,0 0,0 0,0 0,0

Tabla 7.14. Grados de expresión por rasgo de CE en entesis fibrocartilaginosas y resultados de pruebas de significancia estadística entre sexos. En negrita, los valores estadísticamente significativos. En el apartado 7.2 *Materiales y métodos* se describe el significado de cada sigla. Referencia: *p*, test U de Mann Whitney.

De la evaluación de la asociación entre el tamaño corporal y los grados de expresión, se detectaron correlaciones significativas de, por lo menos, una variable de tamaño corporal con ocho EF (tres entesis de masculinos y ocho de femeninos). La robusticidad es el rasgo que mayores casos de asociación presentó en ambos sexos. Ninguno de los sexos tuvo una correlación con las cuatro variables de tamaño corporal. La masa corporal muestra correlaciones con los grados de expresión de CE en ambas fórmulas (para el pectoral mayor -O- y deltoides -I- en robusticidad de ambos sexos). Al igual que en las EFC, el tamaño corporal entre los individuos femeninos presenta correlación significativa con los grados principalmente con la estatura (en seis entesis), mientras que la masa corporal lo hace con dos entesis. En cuanto al tipo de asociación en masculinos, predominaron las correlaciones positivas con la masa corporal (pectoral mayor -O- y deltoides -I-) y negativas con la estatura (costoclavicular -I-). En los individuos femeninos, las correlaciones fueron positivas para masa corporal con la robusticidad del pectoral mayor (O) y para estatura en las lesiones óseas del costoclavicular (I) y pectoral mayor (I), y para la estatura promedio en las osificaciones del deltoides (O). Las correlaciones negativas se registraron para la robusticidad en el resto de las entesis (deltoides -I-, abductor largo del pulgar -O-, glúteo mayor -I- y sóleo -I-) (Tabla 7.15).

Entesis	Tamaño corporal	Masculinos			Femeninos		
		ROB	LES	OS	ROB	LES	OS
PMA(O)	MC1	,654*			,602*		
	MC2	,654*			,602*		
COCL(I)	E1	-,880*				,592*	
	E2	-,717*					
DEL(O)	E1						,518*
DEL(I)	MC1	,724*			-,600*		
	MC2	,724*			-,600*		
PMA(I)	E1					,436*	
ABLP(O)	E2				-,728*		
GMA(I)	E1				-,563*		
SO(O)	E1				-,537*		

Tabla 7.15. Correlaciones significativas de tamaño corporal y grados de expresión de EF por sexo. Se muestran sólo las entesis con coeficientes de correlación de Spearman significativos, $p < 0,05$ (*). En el apartado 7.2 *Materiales y métodos* se describe el significado de cada sigla. Referencia: MC1, masa

corporal (Ruff et al. 1991); MC2, masa corporal (Grine et al. 1995); E1, estatura promedio (Sjøvold 1990); E2, estatura según fémur (Feldesman y Fountain 1996).

Sin embargo, la única entesis que presentó diferencias entre sexos fue en las lesiones óseas de grado 1 del pectoral mayor (I), siendo significativamente mayor el grado de expresión en masculinos que femeninos. Considerando que la correlación con tamaño corporal (estatura) de esta entesis es sólo en mujeres, los resultados indican que el tamaño corporal no está influenciado en diferencias entre sexos para los grados de expresión de cambios entesiales de EF.

7.3.4. Diferencia entre grupos de edad

7.3.4.1. Prevalencia

Las prevalencias de la mayoría de las EFC ubicadas en los miembros superiores aumentan positivamente con la edad de los individuos. Los adultos mayores tienen las mayores prevalencias en 13 entesis (la mayoría en miembros superiores), seguidos por los adultos medios en nueve entesis; los adultos jóvenes, por último, muestran mayor prevalencia de los tres grupos de edad en solo tres entesis (en miembros inferiores). Por otra parte, todos los adultos medios y mayores presentaron algún tipo de modificación de sus entesis, en contraste con lo observado por los adultos jóvenes, los cuales no tenían cambios en el trapecioide (I), en el tendón común de los flexores y abductores (O), en el tríceps braquial (I) y en el poplíteo (O) (Fig. 7.9).

Sin embargo, las prevalencias estadísticamente significativas fueron el gastrocnemio lateral (O) de los adultos jóvenes (71,4%) en relación a los adultos medios (18,8%) ($p=0,026$); el braquial anterior (I) (81,8%) e iliopsoas (I) (70,6%) de los adultos medios en relación a los adultos jóvenes (25%) ($p=0,007$) y adultos mayores (23,1%) ($p=0,025$), respectivamente; y el bíceps braquial (I) de los adultos mayores (87,5%) en relación a los adultos jóvenes (33,3%) ($p=0,009$) (Tabla 7.16).

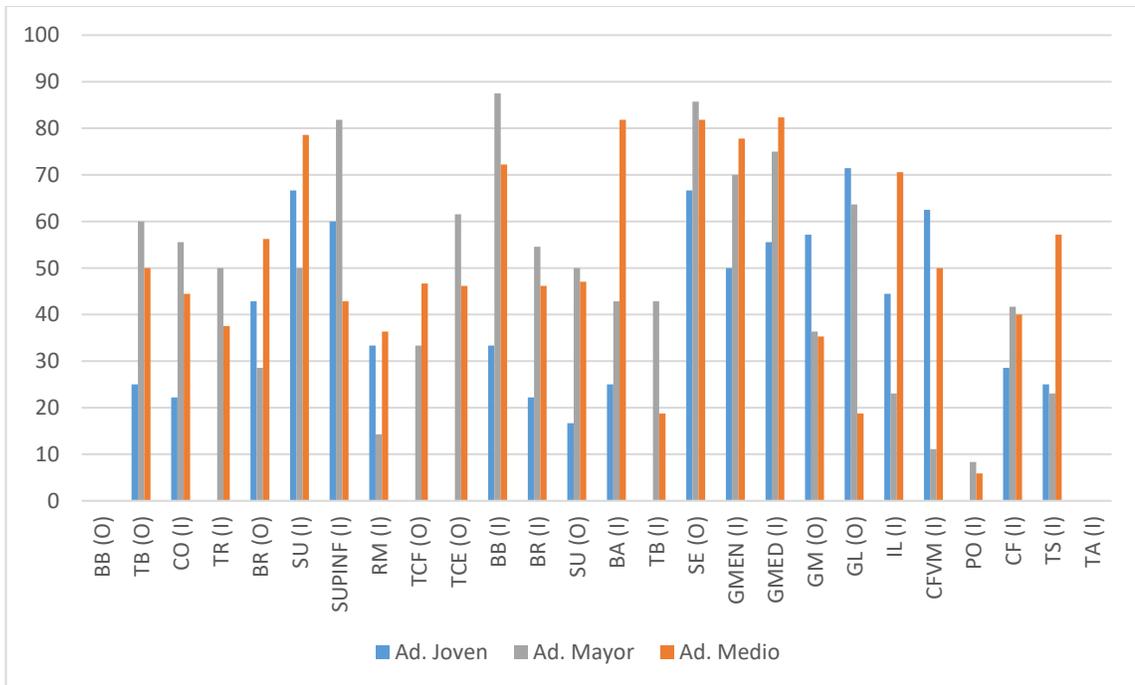


Figura 7.9. Prevalencias de EFC por grupos de edad. En el apartado 7.2 *Materiales y métodos* se describe el significado de cada sigla.

Entesis	Edad			p^1	p^2	E
	AJ	AM	AMA			
BB (I)	33,3	72,2	87,5	0,017	0,009	+AMA
BA (I)	25,0	81,8	42,9	0,006	0,007	+AM
GL (O)	71,4	18,8	63,6	0,018	0,026	+AJ
IL (I)	44,4	70,6	23,1	0,034	0,025	+AM

Tabla 7.16. Frecuencias y significatividad de las diferencias estadísticas de las EFC, por grupos de edad. Se presentan sólo las entesis que tuvieron diferencias estadísticamente significativas, entre los tres grupos de edad (p^1) y entre los dos grupos con mayores diferencias (p^2). En el apartado 7.2 *Materiales y métodos* se describe el significado de cada sigla. Referencia: p^1 , valores de p del test de Chi cuadrado (χ^2); p^2 , valores de p del test exacto de Fisher; E, grupo de edad con mayor prevalencia de CE, +AJ, mayor en adultos jóvenes, +AM, mayor en adultos medios, +AMA, mayor en adultos mayores.

Las frecuencias promediadas de CE por rasgo entre grupos de edad (Tabla 7.17), obtenida a partir de las frecuencias de todos los rasgos por entesis de adultos jóvenes (Tabla 7.18), medios (Tabla 7.19) y mayores (Tabla 7.20), permite ver algunas tendencias. La formación ósea de la Zona 1 (FOZ1) es la que presenta mayor frecuencia relativa en relación al resto de los rasgos en cada uno de grupos de edad (Adultos jóvenes=13,8%; Adultos medios=38,46%; Adultos mayores=25,15%), mientras que la

cavitación (CA) es el rasgo con menor frecuencia en los adultos medios (1,42%) y mayores (1,62%) y la porosidad fina (POF) en adultos jóvenes (1,67%). De los tres grupos de edad, la prevalencia para la formación ósea en ambas zonas (FOZ1 y FOZ2) y macroporosidad (MPO) es de los adultos medios (38,46%, 8,91% y 6,8% respectivamente). En el cambio de textura (CT), prevalecen los CE de adultos mayores (5,73%) por sobre los adultos jóvenes y medios. La cavitación (CA) tiene prevalencia en los adultos jóvenes (1,9%) por sobre los adultos medios y mayores. Finalmente, la erosión en ambas zonas (ERZ1 y ERZ2) y la porosidad fina (POF) son los tres rasgos que incrementan su frecuencia a medida que aumenta la edad (Tabla 7.17).

Edad	Zona 1			Zona 2				
	FOZ1	ERZ1	CT	FOZ2	ERZ2	POF	MPO	CA
Adulto Joven	13,18	2,50	4,98	3,85	8,54	1,67	6,23	1,90
Adulto Medio	38,46	4,06	3,04	8,91	12,99	5,01	6,80	1,42
Adulto Mayor	25,15	11,64	5,73	7,58	15,11	9,07	6,33	1,61

Tabla 7.17. Frecuencias promediadas de CE en EFC por grupos de edad. En el apartado 7.2 *Materiales y métodos* se describe el significado de cada sigla.

Entesis	Ad. Joven											
	Z1		FOZ1	ERZ1	Z2		CT	FOZ2	ERZ2	POF	MPO	CA
	N	%			N	%						
BB (O)	4	0,0	0,0	0,0	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TB (O)	4	25,0	25,0	0,0	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CO (I)	9	22,2	22,2	0,0	9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TR (I)	8	0,0	0,0	0,0	8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BR (O)	7	42,9	42,9	0,0	7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
SU (I)	6	16,7	16,7	0,0	6	50,0	33,3	16,7	16,7	0,0	0,0	0,0
SUPINF (I)	5	0,0	0,0	0,0	5	60,0	60,0	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0
RM (I)	6	16,7	16,7	0,0	6	33,3	0,0	0,0	0,0	33,3	0,0	0,0
TCF (O)	7	0,0	0,0	0,0	7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TCE (O)	4	0,0	0,0	0,0	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BB (I)	9	11,1	11,1	0,0	9	33,3	0,0	22,2	11,1	0,0	0,0	0,0
BR (I)	9	22,2	11,1	12,5	9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
SU (O)	6	16,7	16,7	0,0	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BA (I)	8	25,0	25,0	0,0	8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TB (I)	8	0,0	0,0	0,0	8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
SE (O)	12	16,7	16,7	0,0	12	66,7	25,0	8,3	58,3	0,0	0,0	0,0
GMEN (I)	10	20,0	20,0	0,0	10	40,0	0,0	10,0	0,0	10,0	30,0	10,0
GMED (I)	9	0,0	0,0	0,0	9	55,6	11,1	0,0	33,3	0,0	44,4	0,0
GM (O)	7	57,1	57,1	0,0	7	42,9	0,0	28,6	14,3	0,0	0,0	14,3
GL (O)	7	42,9	14,3	40,0	7	58,6	0,0	0,0	28,6	0,0	0,0	0,0
IL (I)	9	33,3	22,2	12,5	9	11,1	0,0	0,0	11,1	0,0	0,0	0,0
CF-VM (I)	8	0,0	0,0	0,0	8	62,5	0,0	0,0	0,0	0,0	62,5	0,0
PO (I)	9	0,0	0,0	0,0	9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CF (I)	7	0,0	0,0	0,0	7	28,6	0,0	14,3	28,6	0,0	0,0	0,0
TS (I)	8	25,0	25,0	0,0	8	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	25,0
TA (I)	6	0,0	0,0	0,0	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabla 7.18. Frecuencias de CE en EFC por rasgo de adultos jóvenes. En el apartado 7.2 *Materiales y métodos* se describe el significado de cada sigla.

Entesis	Ad. Medio											
	Z1		FOZ1	ERZ1	Z2		CT	FOZ2	ERZ2	POF	MPO	CA
	N	%			N	%						
BB (O)	6	0,0	0,0	0,0	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TB (O)	8	37,5	37,5	25,0	8	50,0	0,0	12,5	25,0	14,3	12,5	0,0
CO (I)	18	38,9	38,9	5,6	18	22,2	0,0	11,1	5,6	5,9	0,0	0,0
TR (I)	16	31,3	31,3	0,0	16	6,3	0,0	6,3	0,0	0,0	0,0	0,0
BR (O)	16	56,3	56,3	0,0	16	6,3	0,0	0,0	6,3	0,0	0,0	0,0
SU (I)	14	64,3	57,1	14,3	14	57,1	0,0	7,1	21,4	0,0	28,6	7,1
SUPINF (I)	14	21,4	14,3	7,1	14	42,9	7,1	7,1	35,7	0,0	14,3	7,1
RM (I)	11	36,4	36,4	9,1	11	18,2	18,2	0,0	0,0	22,2	0,0	0,0
TCF (O)	15	46,7	46,7	0,0	15	20,0	6,7	6,7	13,3	15,4	0,0	0,0
TCE (O)	13	46,2	46,2	0,0	13	23,1	7,7	7,7	7,7	0,0	7,7	0,0
BB (I)	18	72,2	72,2	16,7	18	38,9	0,0	16,7	27,8	5,9	5,6	5,6
BR (I)	13	46,2	46,2	0,0	13	30,8	0,0	7,7	16,7	8,3	7,7	0,0
SU (O)	17	29,4	29,4	0,0	17	35,3	0,0	11,8	5,9	13,3	5,9	0,0
BA (I)	22	72,7	72,7	4,5	22	22,7	9,1	0,0	13,6	4,8	0,0	0,0
TB (I)	16	18,8	18,8	0,0	16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
SE (O)	11	54,6	54,5	0,0	11	72,7	0,0	45,5	63,6	0,0	0,0	0,0
GMEN (I)	18	44,4	44,4	5,6	18	66,7	0,0	22,2	22,2	5,9	33,3	11,1
GMED (I)	17	70,6	70,6	0,0	17	76,5	5,9	35,3	23,5	21,4	47,1	5,9
GM (O)	17	29,4	29,4	0,0	17	5,9	0,0	0,0	5,9	0,0	0,0	0,0
GL (O)	16	6,3	6,3	0,0	16	12,5	0,0	0,0	6,3	6,7	0,0	0,0
IL (I)	17	64,7	58,8	17,6	17	35,3	17,6	5,9	23,5	6,3	0,0	0,0
CF-VM (I)	14	35,7	35,7	0,0	14	28,6	0,0	14,3	0,0	0,0	14,3	0,0
PO (I)	17	5,9	5,9	0,0	17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CF (I)	15	33,3	33,3	0,0	15	13,3	6,7	6,7	6,7	0,0	0,0	0,0
TS (I)	14	57,4	57,1	0,0	14	7,1	0,0	7,1	7,1	0,0	0,0	0,0
TA (I)	10	0,0	0,0	0,0	10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabla 7.19. Frecuencias de CE en EFC por rasgo de adultos medios. En el apartado 7.2 *Materiales y métodos* se describe el significado de cada sigla.

Entesis	Ad. Mayor											
	Z1		FOZ1	ERZ1	Z2		CT	FOZ2	ERZ2	POF	MPO	CA
	N	%			N	%						
BB (O)	3	0,0	0,0	0,0	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TB (O)	5	60,0	40,0	20,0	5	20,0	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0
CO (I)	9	55,6	55,6	11,1	9	11,1	0,0	11,1	0,0	11,1	0,0	0,0
TR (I)	8	12,5	12,5	0,0	8	37,5	12,5	0,0	25,0	12,5	0,0	0,0
BR (O)	14	28,6	28,6	0,0	14	7,1	0,0	0,0	7,1	7,1	0,0	0,0
SU (I)	10	40,0	40,0	10,0	10	30,0	0,0	20,0	10,0	10,0	10,0	0,0
SUPINF (I)	11	54,6	36,4	18,2	11	72,7	0,0	18,2	45,5	18,2	45,5	27,3
RM (I)	7	0,0	0,0	0,0	7	14,3	14,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TCF (O)	12	25,0	25,0	8,3	12	16,7	8,3	0,0	8,3	8,3	0,0	0,0
TCE (O)	12	46,2	41,7	25,0	13	38,5	0,0	23,1	15,4	7,7	0,0	0,0
BB (I)	16	81,3	81,3	18,8	16	56,3	6,3	43,8	6,3	6,3	0,0	6,3
BR (I)	11	36,4	36,4	18,2	11	45,5	0,0	18,2	27,3	18,2	18,2	0,0
SU (O)	12	33,3	33,3	0,0	12	16,7	0,0	0,0	8,3	16,7	0,0	0,0
BA (I)	14	35,7	35,7	0,0	14	14,3	0,0	7,1	7,1	7,1	0,0	0,0
TB (I)	14	42,9	35,7	14,3	14	14,3	0,0	0,0	14,3	0,0	0,0	0,0
SE (O)	7	28,6	0,0	28,6	7	57,1	28,6	0,0	42,9	14,3	0,0	0,0
GMEN (I)	10	30,0	30,0	20,0	10	60,0	10,0	30,0	30,0	30,0	20,0	0,0
GMED (I)	12	33,3	33,3	16,7	12	66,7	16,7	16,7	33,3	25,0	41,7	8,3
GM (O)	11	9,1	0,0	9,1	11	36,4	18,2	0,0	0,0	27,3	18,2	0,0
GL (O)	11	36,4	9,1	36,4	11	45,5	18,2	9,1	27,3	0,0	0,0	0,0
IL (I)	13	23,1	23,1	23,1	13	23,1	7,7	0,0	23,1	7,7	0,0	0,0
CF-VM (I)	9	0,0	0,0	0,0	9	11,1	0,0	0,0	0,0	0,0	11,1	0,0
PO (I)	12	0,0	0,0	0,0	12	8,3	8,3	0,0	16,7	0,0	0,0	0,0
CF (I)	12	33,3	33,3	25,0	12	33,3	0,0	0,0	25,0	8,3	0,0	0,0
TS (I)	13	23,1	23,1	0,0	13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TA (I)	8	0,0	0,0	0,0	8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabla 7.20. Frecuencias de CE en EFC por rasgo de adultos mayores. En el apartado 7.2 *Materiales y métodos* se describe el significado de cada sigla.

En cuanto a las EF, se observa un incremento de las entesis con CE a medida que avanza la edad ya que los adultos mayores tienen la mayor cantidad de entesis con CE (seis), seguida de adultos medios (cinco) y adultos jóvenes (tres) (Fig. 7.10). Cuatro entesis mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los tres grupos de edad: el costoclavicular (I) presentó mayor prevalencia en los adultos mayores (100%),

siendo estadísticamente significativa la diferencia ($p=0,021$) en relación a los jóvenes (22,22%); el pronador cuadrado (O) fue mayor entre los adultos medios (58,33%) y significativamente mayor ($p=0,015$) respecto de los adultos mayores (0%); el glúteo mayor (I) presentó prevalencias más altas en los adultos mayores (100%) y significativamente mayor ($p=0,003$) en relación a los adultos jóvenes (30%), como así también entre los adultos medios (90,48%) y los adultos jóvenes ($p=0,001$); finalmente, el vasto medial (O) tenía prevalencia en los adultos medios (75%) y significativamente mayor ($p=0,014$) en relación a los jóvenes (20%) (Tabla 7.21).

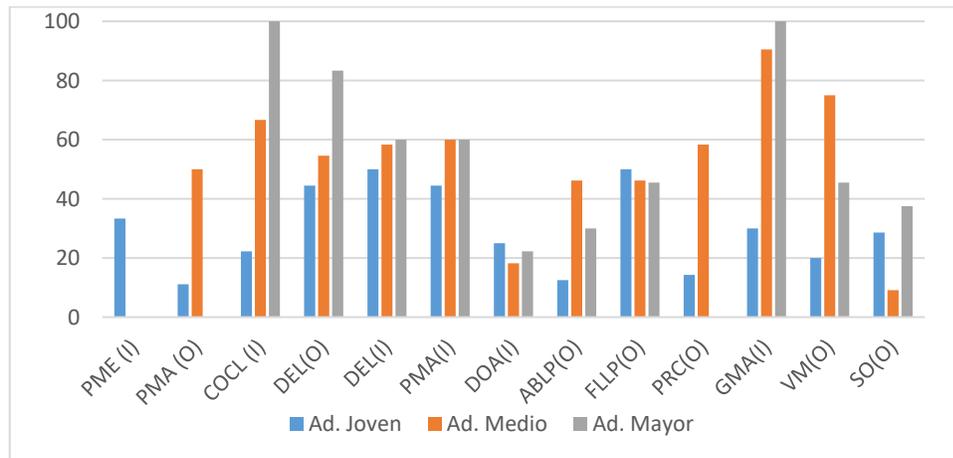


Figura 7.10. Prevalencias de CE en las EF, por grupo de edad. En el apartado 7.2 *Materiales y métodos* se describe el significado de cada sigla.

Entesis	Edad			p^1	p^2	E
	AJ	AM	AMA			
COCL (I)	22,22	66,67	100,00	0,022	0,021	+AMA
PRC(O)	14,29	58,33	0,00	0,012	0,015	+AM
GMA(I)	30,00	90,48	100,00	0,000	0,001	+AM
					0,003	+AMA
VM(O)	20,00	75,00	45,45	0,022	0,014	+AM

Tabla 7.21. Frecuencias y significatividad de las diferencias estadísticas de las EF, por grupos de edad. Se presentan sólo las entesis que tuvieron diferencias significativas, primero entre los tres grupos de edad (p^1) y luego entre los dos grupos con mayor diferencia (p^2). En el apartado 7.2 *Materiales y métodos* se describe el significado de cada sigla. Referencia: p^1 , valores de p del test de Chi cuadrado (χ^2); p^2 , valores de p del test exacto de Fisher; E, grupo de edad con mayor prevalencia significativa de CE, siendo +AJ (mayor en adultos jóvenes), +AM (mayor en adultos medios) y +AMA (mayor en adultos mayores).

Al comparar las frecuencias de EF por rasgo se observa que la robusticidad es el que presenta mayores modificaciones en todas las entesis para todos los rangos de edad.

En los miembros superiores y la cintura escapular, las EF con mayores frecuencias corresponden a las de los adultos medios, y en los miembros inferiores, a las de los adultos mayores. Las LES de los adultos jóvenes se ubican en el costoclavicular (I), pectoral mayor (I), deltoides (I) y dorsal ancho (I), todos pertenecientes a los miembros superiores y con las frecuencias más elevadas en relación a los otros grupos etarios. Entre los adultos medios, las LES fueron identificadas en el costoclavicular (I), el dorsal ancho (I) y el glúteo mayor (I), mientras que entre los adultos mayores se ubican en el pectoral mayor (I), dorsal ancho (I) y glúteo mayor (I). Por otra parte, las OS en los adultos jóvenes se encuentran en el pectoral mayor (I), deltoides (O), glúteo mayor (I) y sóleo (O); en los adultos medios, en el deltoides (O), glúteo mayor (I) y vasto medial (O); y en los adultos mayores, en el deltoides (O) y glúteo mayor (I) (Tabla 7.22).

Entesis	Edad	ROB	LES	OS
PME (I)	AJ	33,3	0,0	0,0
	AM	0,0	0,0	0,0
	AMA	0,0	0,0	0,0
PMA (O)	AJ	11,1	0,0	0,0
	AM	50,0	0,0	0,0
	AMA	0,0	0,0	0,0
COCL(I)	AJ	0,0	22,2	0,0
	AM	44,4	22,2	0,0
	AMA	100,0	0,0	0,0
DEL(O)	AJ	22,2	0,0	22,2
	AM	36,4	0,0	18,2
	AMA	50,0	0,0	33,3
DEL(I)	AJ	50,0	10,0	0,0
	AM	58,3	0,0	0,0
	AMA	60,0	0,0	0,0
PMA(I)	AJ	22,2	22,2	22,2
	AM	60,0	0,0	0,0
	AMA	50,0	20,0	0,0
DOA(I)	AJ	0,0	25,0	0,0
	AM	0,0	18,2	0,0
	AMA	11,1	11,1	0,0
ABLP(O)	AJ	12,5	0,0	0,0
	AM	46,2	0,0	0,0
	AMA	30,0	0,0	0,0
FLLP(O)	AJ	50,0	0,0	0,0
	AM	46,2	0,0	0,0
	AMA	45,5	0,0	0,0
PRC(O)	AJ	14,3	0,0	0,0
	AM	58,3	0,0	0,0
	AMA	0,0	0,0	0,0
GMA(I)	AJ	0,0	0,0	30,0
	AM	23,8	9,5	57,1
	AMA	66,7	22,2	22,2
VM(O)	AJ	20,0	0,0	0,0
	AM	68,8	0,0	6,3
	AMA	45,5	0,0	0,0
SO(O)	AJ	28,6	0,0	14,3
	AM	9,1	0,0	0,0
	AMA	37,5	0,0	0,0

Tabla 7.22. Frecuencias relativas de EF por rasgo para cada grupo de edad. En el apartado 7.2 *Materiales y métodos* se describe el significado de cada sigla. Referencias: AJ, adultos jóvenes; AM, adultos medios; AMA, adultos mayores.

7.3.4.2. Grados de expresión

Al comparar los grados de expresión por rasgo entre los dos grupos de edad en plena actividad productiva del periodo estudiado (adultos jóvenes y medios), se observan diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos en ocho EFC. Los adultos jóvenes presentan grados mayores a los adultos medios en el Gastrocnemio lateral (O) (erosión zona 1), supinador (I), supra e infraespinoso (I) (ambos con cambios de textura) y cuádriceps femoral del vasto medial (I) (macroporosidad). Los adultos medios, por su parte, presentan mayores grados de expresión que los adultos jóvenes en tendón común de los flexores (O), bíceps braquial (I), gastrocnemio medio (I) y semimembranoso (O) (todos en formación ósea, siendo los tres primeros en Zona 1 y el último en Zona 2) (Tabla 7.23).

Entesis	Zona 1								Zona 2								
	N	FOZ1		ERZ1		CT		FOZ2		ERZ2		FPO		MPO		CA	
	J/M	p	E	p	E	p	E	p	E	p	E	p	E	p	E	p	E
SU (I)	6/14	,100		,342		,026	+AJ	,526		,767		1,000		,156		,513	
SUPINF (I)	5/14	,384		,550		,015	+AJ	,550		,495		1,000		,384		,550	
TCF (O)	7/15	,034	+AM	1,000		,495		,495		,322		,322		1,000		1,000	
BB (I)	9/18	,004	+AM	,202		1,000		,731		,304		,480		,480		,480	
SE (O)	12/11	,055		1,000		,082		,045	+AM	,621		1,000		1,000		1,000	
GMED (I)	9/17	,001	+AM	1,000		,641		,046		,599		,189		,721		,467	
GL (O)	7/16	,538		,029	+AJ	1,000		1,000		,153		,508		1,000		1,000	
CFVM (I)	8/14	,062		1,000		1,000		,273		1,000		1,000		,028	+AJ	1,000	

Tabla 7.23. Diferencia de grados de expresión por rasgo de EFC entre adultos jóvenes y medios a partir de resultados de prueba estadística. En negrita, los valores estadísticamente significativos. En el apartado 7.2 *Materiales y métodos* se describe el significado de cada sigla. Referencia: J/M, entesis observables adultos jóvenes/medios; p, valor estadístico mediante test U de Mann Whitney; E, Edad con grado de expresión mayor estadísticamente significativo, siendo +AJ (mayor en adultos jóvenes) y +AM (mayor en adultos medios).

Por último, en EF los grados más elevados se registran en las entesis de los adultos medios en relación a los adultos jóvenes, aunque son estadísticamente significativos sólo el costoclavicular (I) y vasto medial (O) para el rasgo de robusticidad (Tabla 7.24).

Entesis	Edad	N	Rob					Les					Os				
			%				p	%				p	%				p
			0	1	2	3		0	1	2	3		0	1	2	3	
PME (I)	AJ	3	66,7	33,3	0,0	0,0	,414	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000
	AM	2	100,0	0,0	0,0	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0	
PMA (O)	AJ	9	88,9	11,1	0,0	0,0	,076	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000
	AM	10	50,0	50,0	0,0	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0	
COCL(I)	AJ	9	100,0	0,0	0,0	0,0	,028	77,8	0,0	11,1	11,1	,856	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000
	AM	9	55,6	33,3	11,1	0,0		77,8	11,1	11,1	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0	
DEL(O)	AJ	9	77,8	11,1	11,1	0,0	,510	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000	77,8	22,2	0,0	0,0	,827
	AM	11	63,6	18,2	18,2	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0		81,8	18,2	0,0	0,0	
DEL(I)	AJ	10	50,0	50,0	0,0	0,0	,368	90,0	10,0	0,0	0,0	,273	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000
	AM	12	41,7	33,3	25,0	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0	
PMA(I)	AJ	9	77,8	22,2	0,0	0,0	,105	77,8	22,2	0,0	0,0	,125	77,8	22,2	0,0	0,0	,125
	AM	10	40,0	60,0	0,0	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0	
DOA(I)	AJ	8	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000	75,0	0,0	25,0	0,0	,562	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000
	AM	11	100,0	0,0	0,0	0,0		81,8	18,2	0,0	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0	
ABLP(O)	AJ	8	87,5	12,5	0,0	0,0	,114	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000
	AM	13	53,8	38,5	7,7	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0	
FLLP(O)	AJ	8	50,0	25,0	25,0	0,0	,875	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000
	AM	13	53,8	15,4	15,4	15,4		100,0	0,0	0,0	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0	
PRC(O)	AJ	7	85,7	0,0	14,3	0,0	,137	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000
	AM	12	41,7	50,0	8,3	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0	
GMA(I)	AJ	10	100,0	0,0	0,0	0,0	,098	100,0	0,0	0,0	0,0	,321	70,0	20,0	10,0	0,0	,185
	AM	21	76,2	19,0	0,0	4,8		90,5	9,5	0,0	0,0		42,9	38,1	19,0	0,0	
VM(O)	AJ	10	80,0	20,0	0,0	0,0	,018	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000	100,0	0,0	0,0	0,0	,429
	AM	16	31,3	68,8	0,0	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0		93,8	6,3	0,0	0,0	
SO(O)	AJ	7	71,4	28,6	0,0	0,0	,364	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000	85,7	14,3	0,0	0,0	,210
	AM	11	90,9	0,0	9,1	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0	

Tabla 7.24. Grados de expresión por rasgo de CE en EF y resultados de pruebas de significancia estadísticas entre adultos jóvenes y medios. En negrita, los valores estadísticamente significativos. En el apartado 7.2 *Materiales y métodos* se describe el significado de cada sigla. Referencia: p, test U de Mann Whitney

7.3.5. Prevalencias y grados de expresión por sector de entierro

Al agrupar todos los individuos de ambos sexos y todas las edades por sector de entierro, las diferencias de los CE son notables para la mayoría de las EFC, principalmente en los

miembros superiores. Las mayores prevalencias de CE entre sectores se dan en el tríceps braquial (O) (87,5% en el exterior frente al 50% en el interior), supra e infraespinoso (I) (81,8% en el exterior frente al 48,1% en el interior) y en el redondo menor (I) (50% en el exterior frente al 26,9% en el interior) (Fig. 7.11), aunque ninguna diferencia resulta estadísticamente significativa. En las EF, en cambio, las mayores prevalencias de CE se observan en la mitad de las entesis de los individuos del exterior (Fig. 7.12). Sin embargo, se observa una mayor prevalencia de CE en el deltoides (O) ($p=0,019$) en individuos del interior en relación al exterior.

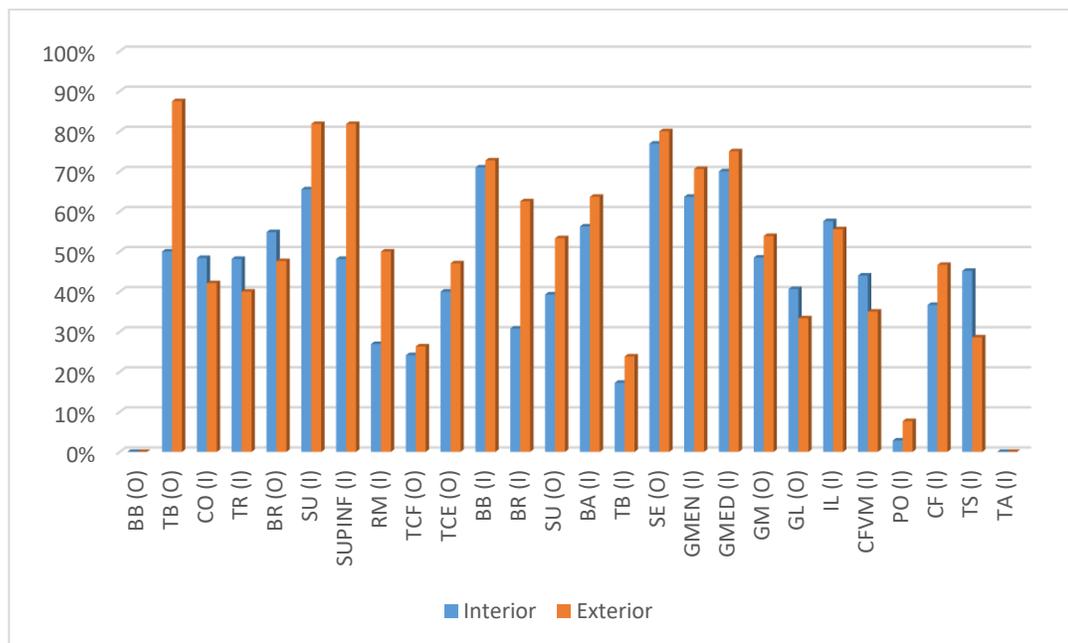


Figura 7.11. Prevalencias de EFC por sector de entierro. En el apartado 8.2 *Materiales y métodos* se describe el significado de cada sigla.

En las EF, en cambio, las mayores prevalencias de CE se observan sólo en la mitad de las entesis de los individuos del exterior, entre los que se destaca el pectoral menor (I) (50% en el exterior frente a ningún CE del interior), deltoides (I) (71,4% del exterior frente 48,6% del interior), pectoral mayor (I) (83,3%% del exterior frente 50% del interior) y dorsal ancho (I) (63,6%% del exterior frente 21,9%% del interior), aunque no resultan estadísticamente significativas las diferencias. Sin embargo, se observa una mayor prevalencia de CE en el deltoides (O) (81,5%) en relación al los del exterior (40%) (Fig. 7.12), que resulta estadísticamente significativa ($p=0,019$).

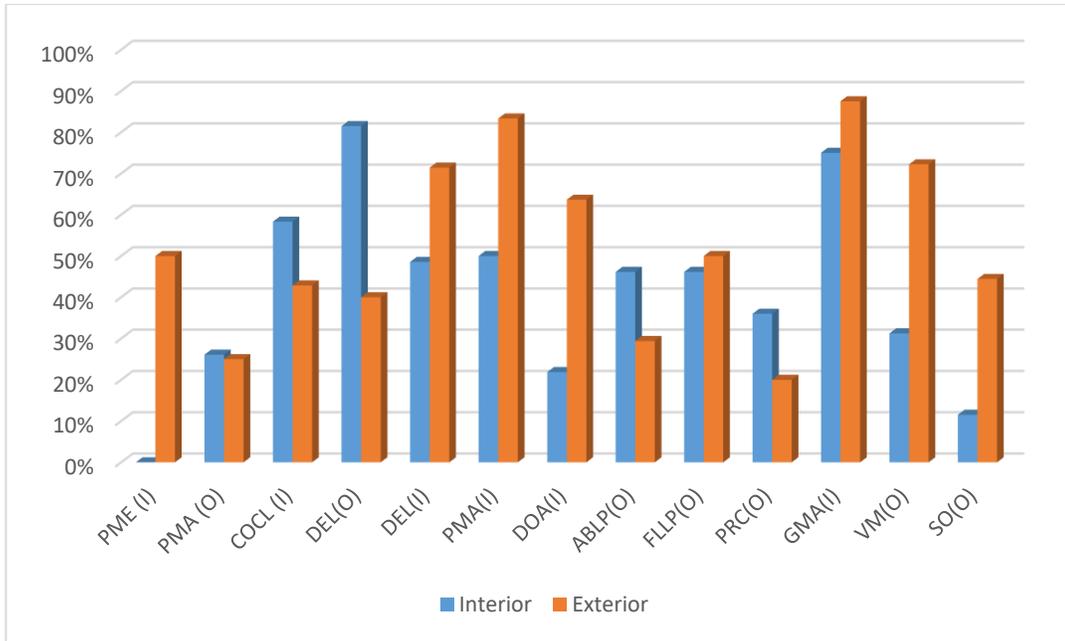


Figura 7.12. Prevalencias de EF por sector de entierro. En el apartado 7.2 *Materiales y métodos* se describe el significado de cada sigla.

Al evaluar las diferencias en los valores medios de grados de expresión de los rasgos de EFC por sector de entierro, todas las entesis con mayores diferencias corresponden a individuos del exterior: el supra e infraespinoso (I) en macroporosidad (Exterior=0,818; Interior=0,241; $p=0,046$) y cavitación (Exterior=0,364; Interior=0,034; $p=0,025$); el redondo menor (I) con erosión en Zona 2 (Exterior=0,167; Interior=0,000; $p=0,031$); el braquial (I) con erosión en Zona 2 (Exterior=0,250; Interior=0,038; $p=0,042$); el semimembranoso (O) con erosión en Zona 1 (Exterior=0,200; Interior=0,000; $p=0,021$); el glúteo medio (I) con erosión en Zona1 (Exterior=0,188; Interior=0,000; $p=0,050$), fina porosidad (Exterior=0,313; Interior=0,033; $p=0,008$) y cavitación (Exterior=0,188; Interior=0,000; $p=0,50$); el gastrocnemio medial (O) en cambio de textura (Exterior=0,154; Interior=0,000; $p=0,023$) y macroporosidad (Exterior=0,154; Interior=0,000; $p=0,023$); y el gastrocnemio lateral (O) en cambio de textura (Exterior=0,133; Interior=0,000; $p=0,037$), formación ósea en Zona 2 (Exterior=0,133; Interior=0,000; $p=0,037$) y macroporosidad (Exterior=0,133; Interior=0,000; $p=0,037$) (Tabla 7.25). La erosión en la Zona 2 para el redondo menor (I) arrojó una baja correlación y un bajo grado de acuerdo en el análisis del error intra observador, por lo que será excluido para la interpretación en el apartado de discusión.

Entesis	Zona 1								Zona 2								
	N	FOZ1		ERZ1		CT		FOZ2		ERZ2		FPO		MPO		CA	
	I/E	p	S	p	S	p	S	p	S	p	S	p	S	p	S	p	S
SUPINF (I)	29/11	,116		,086		,294		,460		,531		,470		,046	+E	,025	+E
RM (I)	28/6	,945		,643		,408		1,000		,031	+E	,063		,643		1,000	
BR (I)	27/16	,187		,279		1,000		,105		,042	+E	,279		,279		1,000	
SE (O)	26/10	,620		,021	+E	,672		,420		,051		,535		1,000		1,000	
GMED (I)	30/16	,392		,050	+E	,508		,149		1,000		,008	+E	,215		,050	+E
GM (O)	33/13	,370		,111		,023	+E	,194		,369		,068		,023	+E	,530	
GL (O)	32/15	,914		,531		,037	+E	,037	+E	,052		,494		,037	+E	1,000	

Tabla 7.25. Resultados de prueba significancia estadística de grados de expresión por cada rasgo de CE en EFC entre individuos del interior y exterior. En negrita, los valores estadísticamente significativos. En el apartado 7.2 *Materiales y métodos* se describe el significado de cada sigla. Referencia: I/E, entesis observables del interior/exterior; p, test U de Mann Whitney; S, Sector con grado de expresión mayor estadísticamente significativo, siendo +E (mayor en exterior).

Respecto de las EF, todas las entesis con diferencias estadísticamente significativas y prevalencias más altas corresponden al exterior. Para la robusticidad, el glúteo mayor (I), el vasto medial (O) y el sóleo (O) presentan prevalencias de grado leve (entre 33,3 y 37,5%), moderada (entre 11,1 y 16,7%) y severa (entre 5,6 y 6,3%) en relación a los del interior estadísticamente significativas ($p=0,014$; $p=0,008$; $p=0,030$, respectivamente entre cada EF mencionada). Para las lesiones óseas, el pectoral mayor (I), el dorsal ancho (I) y el glúteo mayor (I) presentan prevalencias de grado leve (entre 9,4 y 58,3%) y moderada (entre 8,3 y 18,2%) en relación a los del interior estadísticamente significativas ($p=0,000$; $p=0,014$; $p=0,002$, respectivamente entre cada EF mencionada). Finalmente, sólo el glúteo mayor (I) presentó prevalencias de grado leve (entre 36,1%) y moderada (13,9%) en osificaciones en relación a los del interior estadísticamente significativas ($p=0,009$) (Tabla 7.26).

Entesis	I/E	N	Rob					Les					Os				
			%				p	%				p	%				p
			0	1	2	3		0	1	2	3		0	1	2	3	
PME (I)	I	7	100,0	0,0	0,0	0,0	,061	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000
	E	2	50,0	50,0	0,0	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0	
PMA (O)	I	23	73,9	26,1	0,0	0,0	,436	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000	100,0	0,0	0,0	0,0	,090
	E	8	87,5	12,5	0,0	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0		87,5	12,5	0,0	0,0	
COCL(I)	I	24	66,7	20,8	12,5	0,0	,688	75,0	12,5	8,3	4,2	,605	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000
	E	7	71,4	28,6	0,0	0,0		85,7	0,0	14,3	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0	
DEL(O)	I	28	64,3	25,0	10,7	0,0	,310	82,1	7,1	10,7	0,0	,513	67,9	32,1	0,0	0,0	,252
	E	10	80,0	20,0	0,0	0,0		90,0	10,0	0,0	0,0		90,0	0,0	0,0	10,0	
DEL(I)	I	35	54,3	34,3	11,4	0,0	,151	97,1	2,9	0,0	0,0	,527	97,1	2,9	0,0	0,0	,527
	E	14	28,6	57,1	14,3	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0	
PMA(I)	I	32	59,4	40,6	0,0	0,0	,662	96,9	3,1	0,0	0,0	,000	87,5	9,4	3,1	0,0	,205
	E	12	66,7	33,3	0,0	0,0		33,3	58,3	8,3	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0	
DOA(I)	I	32	96,9	3,1	0,0	0,0	,423	84,4	9,4	6,3	0,0	,014	96,9	3,1	0,0	0,0	,558
	E	11	90,9	9,1	0,0	0,0		45,5	36,4	18,2	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0	
ABLP(O)	I	27	55,6	33,3	11,1	0,0	,238	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000
	E	17	70,6	29,4	0,0	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0	
FLLP(O)	I	27	51,9	37,0	7,4	3,7	,788	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000
	E	18	50,0	33,3	11,1	5,6		100,0	0,0	0,0	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0	
PRC(O)	I	27	66,7	25,9	7,4	0,0	,509	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000
	E	10	80,0	10,0	10,0	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0	
GMA(I)	I	36	75,0	25,0	0,0	0,0	,014	100,0	0,0	0,0	0,0	,002	50,0	36,1	13,9	0,0	,009
	E	16	43,8	37,5	12,5	6,3		75,0	25,0	0,0	0,0		87,5	12,5	0,0	0,0	
VM(O)	I	32	71,9	28,1	0,0	0,0	,008	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000	96,9	3,1	0,0	0,0	,259
	E	18	38,9	38,9	16,7	5,6		100,0	0,0	0,0	0,0		88,9	11,1	0,0	0,0	
SO(O)	I	26	88,5	11,5	0,0	0,0	,030	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000	96,2	3,8	0,0	0,0	,556
	E	9	55,6	33,3	11,1	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0	

Tabla 7.26. Prevalencias de los grados de expresión de CE en EF y resultados de prueba significancia estadística, entre individuos del interior y del exterior. En el apartado 7.2 *Materiales y métodos* se describe el significado de cada sigla. Referencia: I, Interior; E, Exterior).

7.3.6. Prevalencias y grados de expresión por periodo

Los cambios de las EFC presentan mayores prevalencias en casi todas las entesis de los individuos del CT, siendo sus diferencias estadísticamente significativas en el caso del braquiorradial (O) (CT=81,8%; CMT=43,9%; $p=0,039$) y cuádriceps femoral (I) de la tibia (CT=100%; CMT=32,5%; $p=0,007$) (Fig. 7.13). La misma tendencia se observa en las EF, con diferencias estadísticamente significativas en el dorsal ancho (I) (CT=66,7%; CMT=23,5%; $p=0,040$) y en el sóleo (O) (CT=60%; CMT=13,3%; $p=0,044$) de individuos del CT en relación a los del CMT (Fig. 7.14).

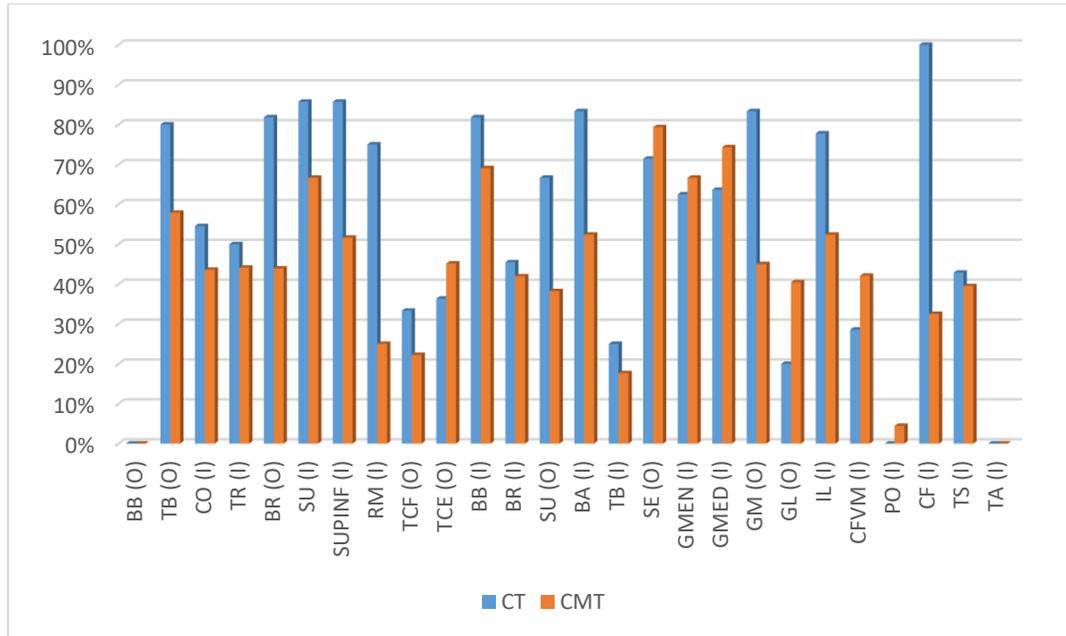


Figura 7.14. Prevalencias de EFC por periodo. En el apartado 7.2 *Materiales y métodos* se describe el significado de cada sigla.

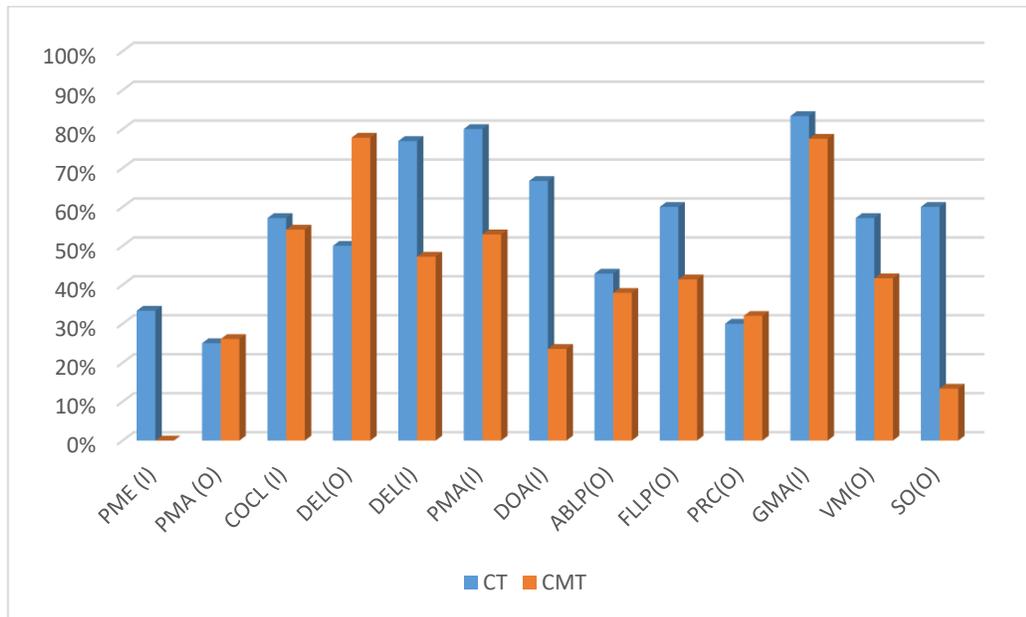


Figura 7.15. Prevalencias de EF por periodo. En el apartado 7.2 *Materiales y métodos* se describe el significado de cada sigla.

Las diferencias en los valores medios de grados de expresión de los rasgos de EFC por periodo se registraron en ocho entesis. La mayoría de CE tenían mayor intensidad en el CT en relación al CMT: el tríceps (I) para formación ósea en Zona 2 (CT=0,375; CMT=0,000; $p=0,003$); el cuádriceps femoral del vasto medial (I) para formación ósea en Zona 2 (CT=0,571; CMT=0,000; $p=0,001$); el braquiorradial (O) para formación ósea en Zona 1 (CT=0,818; CMT=0,465; $p=0,037$); el supra e infraespinoso (I) para formación ósea en Zona 1 (CT=0,571; CMT=0,121; $p=0,008$); el braquial anterior (I) para formación ósea en Zona 1 (CT=1,083; CMT=0,488; $p=0,006$); el cuádriceps femoral (I) para formación ósea en Zona 1 (CT=1,400; CMT=0,200; $p=0,000$) y erosión en Zona 1 (CT=0,600; CMT=0,100; $p=0,029$); y el redondo menor (I) para fina porosidad (CT=0,750; CMT=0,067; $p=0,010$). La entesis del glúteo medio (I) es la única que presenta mayores valores medios de grados en el CMT (CMT=0,371) que en CT (CT=0,000), estadísticamente significativos ($p=0,026$) para erosión en Zona 2 (Tabla 7.27).

Respecto de las EF, los grados más elevados también se registran en las entesis del CT. El deltoides (I) y sóleo (O) presentan mayores prevalencias para grados leves (46,2% y 40%, respectivamente) y moderados (30,8% y 20%, respectivamente) de robusticidad en relación al CMT estadísticamente significativas ($p=0,015$ y $p=0,012$, respectivamente); el pectoral mayor (I), dorsal ancho (I) y glúteo mayor (I) presentan mayores prevalencias para grados leves (entre 25% y 50%) y moderados (entre 10% y 22,2%) de lesiones óseas en relación al CMT estadísticamente significativas ($p=0,000$, $p=0,021$ y $p=0,011$, respectivamente); el dorsal ancho (I) tiene mayor prevalencia para las osificaciones óseas de grado leve (11%) en relación al CMT pero no llega a ser significativa ($p=0,052$) (Tabla 7.28).

Entesis	Zona 1								Zona 2								
	N	FOZ1		ERZ1		CT		FOZ2		ERZ2		FPO		MPO		CA	
	CT/CMT	ρ	P	ρ	P	ρ	P	ρ	P	ρ	P	ρ	P	ρ	P	ρ	P
TR (I)	8/35	,910		1,000		,633		,003 +CT		,494		,633		1,000		1,000	
BR (O)	11/43	,037 +CT		1,000		1,000		1,000		,294		,613		1,000		1,000	
SUPINF (I)	7/33	,008 +CT		,877		,075		,901		,935		,220		,324		,608	
RM (I)	4/30	,075		,715		,514		1,000		,715		,010 +CT		,715		1,000	
BA (I)	12/43	,006 +CT		,058		,451		,597		,277		,451		1,000		1,000	
GMED (I)	11/35	,495		,423		,246		,896		,026 +CMT		,659		,863		,423	
CFVM (I)	7/39	,808		1,000		1,000		,001 +CT		1,000		1,000		,137		1,000	
CF (I)	5/40	,000 +CT		,029 +CT		,077		,077		,085		,724		1,000		1,000	

Tabla 7.27. Resultados de prueba significancia estadística de grados de expresión por cada rasgo de CE en EFC entre individuos de los periodos colonial temprano y medio-tardío. En negrita, los valores estadísticamente significativos. En el apartado 7.2 *Materiales y métodos* se describe el significado de cada sigla. Referencia: CT/CMT, entesis observables del colonial temprano/colonial medio-tardío; *p*, test U de Mann Whitney; P, Periodo con grado de expresión mayor estadísticamente significativo, siendo +CT (mayor en el colonial temprano) y +CMT (mayor en el colonial medio-tardío).

Entesis	CT/CMT	N	Rob					Les					Os				
			%				<i>p</i>	%				<i>p</i>	%				<i>p</i>
			0	1	2	3		0	1	2	3		0	1	2	3	
PME (I)	CT	3	66,7	33,3	0,0	0,0	,157	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000
	CMT	6	100,0	0,0	0,0	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0	
PMA (O)	CT	8	75,0	25,0	0,0	0,0	,852	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000	100,0	0,0	0,0	0,0	,555
	CMT	23	78,3	21,7	0,0	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0		95,7	4,3	0,0	0,0	
COCL(I)	CT	7	71,4	28,6	0,0	0,0	,688	71,4	14,3	14,3	0,0	,722	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000
	CMT	24	66,7	20,8	12,5	0,0		79,2	8,3	8,3	4,2		100,0	0,0	0,0	0,0	
DEL(O)	CT	10	80,0	20,0	0,0	0,0	,310	80,0	0,0	20,0	0,0	,565	90,0	0,0	0,0	10,0	,252
	CMT	28	64,3	25,0	10,7	0,0		85,7	10,7	3,6	0,0		67,9	32,1	0,0	0,0	
DEL(I)	CT	13	23,1	46,2	30,8	0,0	,015	100,0	0,0	0,0	0,0	,548	100,0	0,0	0,0	0,0	,548
	CMT	36	55,6	38,9	5,6	0,0		97,2	2,8	0,0	0,0		97,2	2,8	0,0	0,0	
PMA(I)	CT	10	70,0	30,0	0,0	0,0	,528	40,0	50,0	10,0	0,0	,000	90,0	10,0	0,0	0,0	,933
	CMT	34	58,8	41,2	0,0	0,0		91,2	8,8	0,0	0,0		91,2	5,9	2,9	0,0	
DOA(I)	CT	9	100,0	0,0	0,0	0,0	,461	44,4	33,3	22,2	0,0	,021	88,9	11,1	0,0	0,0	,052
	CMT	34	94,1	5,9	0,0	0,0		82,4	11,8	5,9	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0	
ABLP(O)	CT	14	57,1	42,9	0,0	0,0	,907	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000
	CMT	30	63,3	26,7	10,0	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0	
FLLP(O)	CT	15	40,0	40,0	13,3	6,7	,248	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000
	CMT	30	56,7	33,3	6,7	3,3		100,0	0,0	0,0	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0	
PRC(O)	CT	10	70,0	20,0	10,0	0,0	,949	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000
	CMT	27	70,4	22,2	7,4	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0	
GMA(I)	CT	12	75,0	16,7	8,3	0,0	,499	75,0	25,0	0,0	0,0	,011	58,3	33,3	8,3	0,0	,850
	CMT	40	62,5	32,5	2,5	2,5		97,5	2,5	0,0	0,0		62,5	27,5	10,0	0,0	
VM(O)	CT	14	50,0	35,7	7,1	7,1	,295	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000	92,9	7,1	0,0	0,0	,834
	CMT	36	63,9	30,6	5,6	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0		94,4	5,6	0,0	0,0	
SO(O)	CT	5	40,0	40,0	20,0	0,0	,012	100,0	0,0	0,0	0,0	1,000	100,0	0,0	0,0	0,0	,683
	CMT	30	86,7	13,3	0,0	0,0		100,0	0,0	0,0	0,0		96,7	3,3	0,0	0,0	

Tabla 7.28. Prevalencias de los grados de expresión de CE en EF y resultados de prueba significancia estadística, entre individuos del Colonial Temprano y Medio-Tardío. En negrita, los valores estadísticamente significativos. En el apartado 8.2 *Materiales y métodos* se describe el significado de cada sigla. Referencia: *p*, test U de Mann Whitney; CT, colonial temprano; CMT, colonial medio-tardío.

7.3.7. Patrón de movimientos en complejos articulares-musculares: prevalencias y asimetría bilateral por sexo

El ID refleja patrones de movimientos diferentes en función de la frecuencia relativa de cambios en ambos tipos de entesis (EFC y EF). El índice que refleja las mayores diferencias de prevalencias en CE de los movimientos a favor de los masculinos, se registran en el hombro (H1) (ID=32,53) (anteriorizar y descende la escápula, limita los movimientos hacia atrás y adelante de la escápula, limita la rotación axial y cumple una función estabilizadora) y en la rodilla (R) (ID=31,52) (extensión/flexión, rotación interna y estabilización durante la locomoción); el codo (C) (flexión/extensión y pronación/supinación del antebrazo) es que tiene la menor diferencia (ID=2,08) a favor de los masculinos. Y la rodilla-cadera (RC), movimiento vinculado a la flexión y extensión de rodilla y cadera, con rotación interna de la primera, es la única con diferencia a favor de los femeninos (ID=-6,43) (Fig. 7.16). De todas formas, sólo los movimientos que involucran al hombro exclusivamente presentaron diferencias estadísticamente significativas a favor de los masculinos. Tales con los casos de H1 (M=57,14%; F=38,55%; $p=0,047$) y H2 (M=58,46%; F=36,2%; $p=0,039$) (rota interna y externamente, abduce, flexiona y extiende el hombro) (Tabla 7.29).

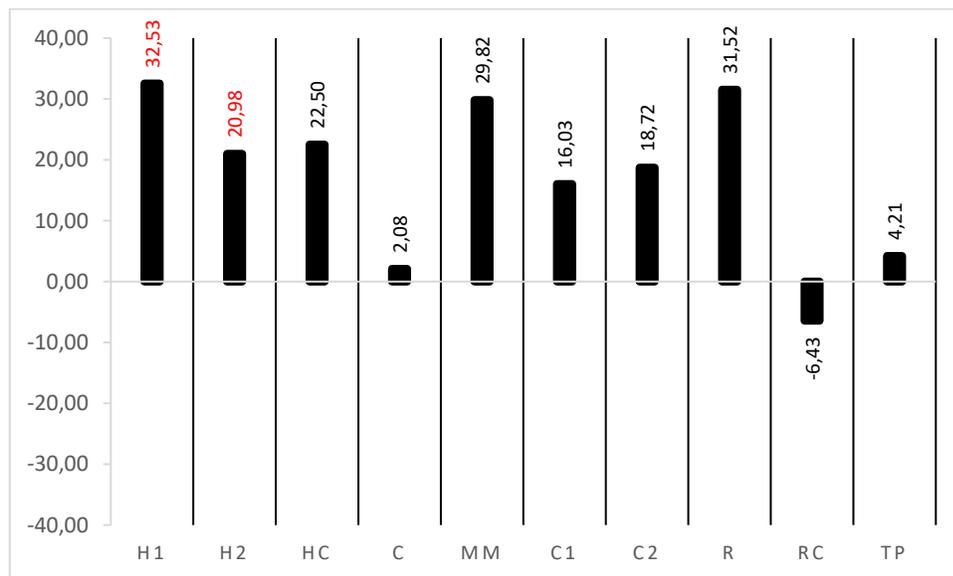


Figura 7.16. Índice de diferencias entre sexos (ID) según prevalencia de CE por movimientos de los complejos articulares-musculares. En rojo se destaca el índice con diferencia estadísticamente significativa entre sexos. Los valores positivos indican diferencia a favor de los individuos masculinos y los negativos, a femeninos. En el apartado 7.2 *Materiales y métodos* se describe el significado de cada sigla.

Si se consideran las frecuencias más afectadas en orden decreciente por sexo, ambos grupos comparten el movimiento de C1 (78,87% en hombres y 66,23% en mujeres). Continúan los movimientos de cadera (C2) (63,64%), hombro y codo (HC) (61,29%) y

hombro (H2) (58,46%) en masculinos, mientras los femeninos presentan una alternancia en la rodilla, la cadera, el hombro y el codo (RC -58,54%-, C2 -51,72%- y HC -47,50%). Cabe destacar que los movimientos menos producidos fueron similares para ambos sexos, como es el caso del tobillo-pie (TP) (M=32,2%; F=31,58).

Movimientos	Entesis		Masculino		Femenino		<i>p</i>
	n/N	%	n/N	%	n/N	%	
H1	60/132	45,45	28/49	57,14	32/83	38,55	0,047
H2	161/314	51,27	76/130	58,46	85/184	46,20	0,039
HC	38/71	53,52	19/31	61,29	19/40	47,50	0,338
C	132/300	44,00	57/128	44,53	75/172	43,60	0,907
MM	68/177	38,42	32/68	47,06	36/109	33,03	0,080
C1	107/148	72,30	56/71	78,87	51/77	66,23	0,100
C2	29/51	56,86	14/22	63,64	15/29	51,72	0,569
R	43/143	30,07	23/63	36,51	20/80	25,00	0,146
RC	46/81	56,79	22/40	55,00	24/41	58,54	0,824
TP	66/205	32,20	30/91	32,97	36/114	31,58	0,881

Tabla 7.29. Prevalencia de CE según movimientos de complejos articulares-musculares y resultados de pruebas de significancia estadística por sexo. En negrita, los valores estadísticamente significativos. En el apartado 7.2 *Materiales y métodos* se describe el significado de cada sigla. Referencia: n/N, entesis con algún tipo de cambio en relación al total de entesis analizadas; *p*, test exacto de Fisher.

En la comparación de la asimetría bilateral por sexo, no se observan diferencias estadísticamente significativas entre lateralidades, para ninguno de los sexos. Sin embargo, algunos movimientos presentan asimetrías levemente marcadas. En masculinos, el brazo derecho presenta la mayor asimetría a través de los movimientos C (49,15% en derechos contra 40,58% en izquierdos) ($p=0,375$) y H1 (65% en derechos y 51,72% en izquierdo) ($p=0,394$), mientras que en mujeres, la mayor asimetría corresponde al C1 de la cadera izquierda (73,33%) frente a la derecha (61,7%) ($p=0,332$) y al H1 del brazo derecho (43,48%) frente al izquierdo (32,43%) ($p=0,367$) (Tabla 7.30; Fig. 7.17).

Movimientos	Masculino					Femenino				
	Derecha		Izquierda		<i>p</i>	Derecha		Izquierda		<i>p</i>
	n	%	n	%		n	%	n	%	
H1	20	65,00	29	51,72	0,394	46	43,48	37	32,43	0,367
H2	60	56,67	70	60,00	0,724	102	48,04	82	43,90	0,656
HC	17	64,71	14	57,14	0,724	21	47,62	19	47,37	1,000
C	59	49,15	69	40,58	0,375	77	42,86	95	44,21	0,878
MM	33	48,48	35	45,71	1,000	53	33,96	56	32,14	1,000
C1	35	80,00	36	77,78	1,000	47	61,70	30	73,33	0,332
C2	11	54,55	11	72,73	0,659	17	47,06	12	58,33	0,710
R	30	36,67	33	36,36	1,000	42	21,43	38	28,95	0,453
RC	20	60,00	20	50,00	0,751	22	59,09	19	57,89	1,000
TP	41	36,59	50	30,00	0,654	58	34,48	56	28,57	0,549

Tabla 7.30. Asimetría bilateral a partir de prevalencias de CE y resultados de pruebas de significancia estadística entre lateralidades por sexo. En el apartado 7.2 *Materiales y métodos* se describe el significado de cada sigla. Referencia: *p*, test exacto de Fisher.

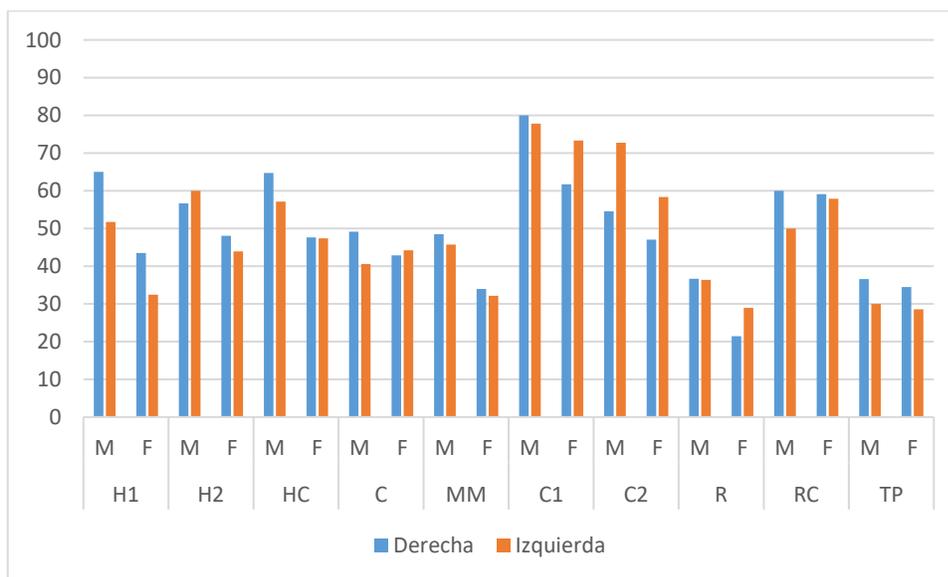


Figura 7.17. Asimetría bilateral de prevalencia de cambios entésicos por movimientos según sexo. En el apartado 7.2 *Materiales y métodos* se describe el significado de cada sigla.

7.3.7.1. Entre sectores de entierro

Entre sectores de entierro, las diferencias de prevalencias en CE entre sexos registraron tendencias distintas. En el interior los masculinos muestran mayores diferencias de prevalencias que las mujeres en casi todos los movimientos, siendo el de la cadera (C1)

(ID=23,61; $p=0,050$) y el del hombro (H2) (ID=8,21; $p=0,039$) los únicos estadísticamente significativos. Las únicas diferencias a favor de los femeninos se registraron en los movimientos del codo (C) (ID=-4,9) y de la cadera (C2) (ID=-1,32). En el exterior, hay una diferencia mayor a favor de los femeninos para movimientos de la cadera (C1) (ID=-1,74), rodilla-cadera (RC) (ID=-45,45) y tobillo-pie (TP) (ID=-28,57). Entre los movimientos con mayor diferencia a favor de los masculinos, el del hombro (H2) (ID=33,63; $p=0,021$) el único movimiento cuyas diferencias con los femeninos resultaron ser estadísticamente significativas (Fig. 7.18).

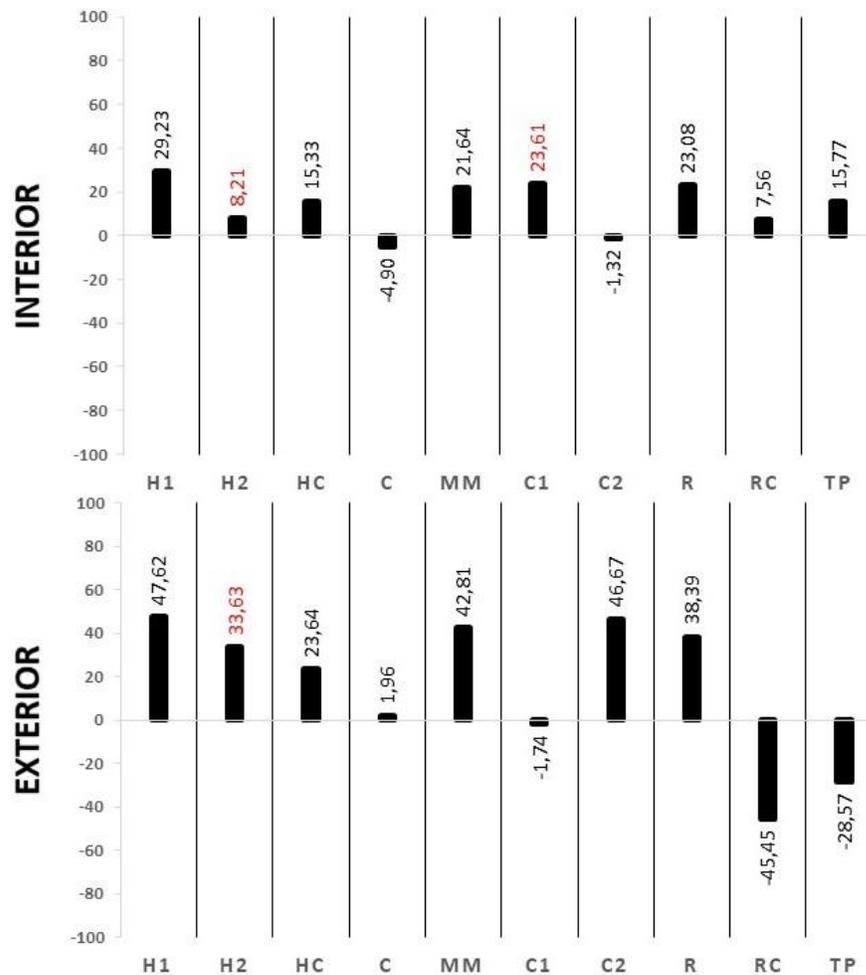


Figura 7.18. Índice de diferencias entre sexos (ID) según prevalencia de CE por movimientos de los complejos articulares-musculares entre sector de entierro. En color rojo, se marcan los índices con diferencias estadísticamente significativas (test exacto de Fisher). Los valores positivos indican diferencia a favor de los individuos masculinos y los negativos, a femeninos. En el apartado 7.2 *Materiales y métodos* se describe el significado de cada sigla.

El ranking de los movimientos más afectados entre sexos por sector muestra que los masculinos del interior tienen mayor prevalencia de CE correspondiente a los movimientos de la cadera (C1) (80%) (abducción, flexión/extensión, rotación interna/externa, equilibrio de pelvis en locomoción y ante de ascenso o descenso), el hombro (H1) (60%) (anteriorizar y descender la escápula, limitando dichos movimientos y estabilizando) y la rodilla-cadera (RC) (57%) (extensión/flexión y rotación interna). Entre los masculinos del exterior, las mayores prevalencias son del hombro (H2) (77%) y de la cadera, tanto de C1 (76,5%) (abducción, flexión/extensión, rotación interna/externa, equilibrio de pelvis en locomoción y ante de ascenso o descenso) como de C2 (75%) (flexión cadera y cintura hacia adelante, rotación externa cadera). Sólo el movimiento del hombro (H2) presenta una diferencia significativamente mayor ($p=0,002$) en los masculinos del exterior (77%) en relación a los del interior (49%). Entre los individuos femeninos, si bien en ambos sectores prevalecen los movimientos de la cadera (C1), es mayor la frecuencia en el exterior (78%) que en el interior (60%). En el interior, los movimientos que siguen en prevalencia son los de la cadera (C2) (58%) y los de la rodilla-cadera (RC) (53%). En el exterior, en cambio, las prevalencias que siguen corresponden a la rodilla-cadera (RC) (72%), seguidas del hombro y el codo (HC, H2 y C) (entre 52 y 50%) (Fig. 7.19). Sin embargo, no se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos sectores para los mismos sexos.

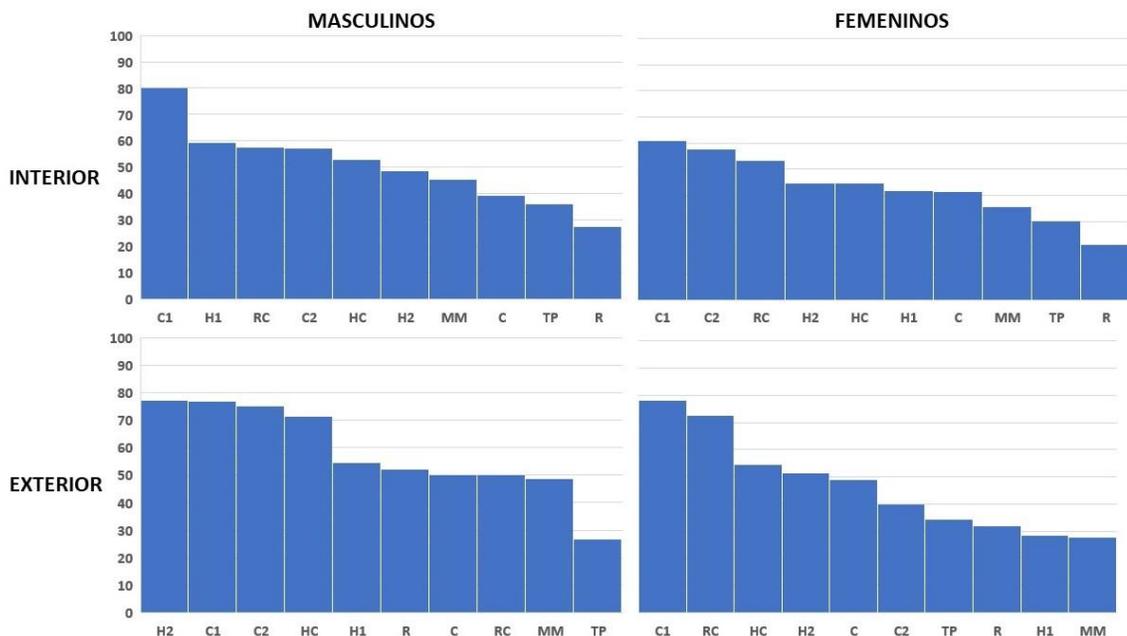


Figura 7.19. Ranking de prevalencias de los patrones de movimientos de complejos articulares-musculares entre sexos y por sector de entierro. En el apartado 7.2 *Materiales y métodos* se describe el significado de cada sigla.

No se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en la asimetría bilateral (entre prevalencias de CE por lateralidad para cada movimiento) por sexo y sector de entierro, aunque se registraron algunos movimientos que presentan asimetrías levemente marcadas. En el interior, las mayores asimetrías se registraron en el movimiento del hombro-codo (HC) del brazo derecho (62,5%) en relación al izquierdo (44,44%) de los masculinos ($p=0,636$) y de la cadera (C1) izquierda (68,18%) en relación a la derecha (56,25%) de los femeninos ($p=0,410$). En el exterior, las mayores asimetrías se registraron en el movimiento del hombro (H1) del brazo derecho (71,43%) en relación al izquierdo (46,67%) de los masculinos ($p=0,381$) y del mismo movimiento (H1) del brazo derecho (44,44%) en relación al izquierdo (16,67%) de los femeninos ($p=0,331$), aunque en este último caso tuvo además una prevalencia aún mayor el tobillo-pie (TP) de la pierna derecha (44,44%) sobre el de la izquierda (23,53%) ($p=0,289$) (Tabla 7.31; Fig. 7.20).

Sector	Movimientos	Masculinos					Femeninos				
		Derecha		Izquierda		p	Derecha		Izquierda		p
		n	%	n	%		n	%	n	%	
Interior	H1	13	61,54	14	57,14	1,000	37	43,24	25	40,00	1,000
	H2	39	48,72	47	48,94	1,000	81	45,68	64	43,75	0,867
	HC	8	62,50	9	44,44	0,637	14	50,00	15	40,00	0,715
	C	31	41,94	35	37,14	0,802	55	38,18	66	43,94	0,580
	MM	15	46,67	18	44,44	1,000	39	35,90	34	35,29	1,000
	C1	21	80,95	24	79,17	1,000	32	56,25	22	68,18	0,410
	C2	7	57,14	7	57,14	1,000	11	54,55	8	62,50	1,000
	R	18	22,22	22	31,82	0,723	25	16,00	27	25,93	0,503
	RC	13	61,54	13	53,85	1,000	16	56,25	14	50,00	1,000
TP	29	37,93	32	34,38	0,796	40	30,00	39	30,77	1,000	

Exterior	H1	7	71,43	15	46,67	0,381	9	44,44	12	16,67	0,331
	H2	21	71,43	23	82,61	0,481	21	57,14	18	44,44	0,527
	HC	9	66,67	5	80,00	1,000	7	42,86	4	75,00	0,545
	C	28	57,14	34	44,12	0,444	22	54,55	29	44,83	0,577
	MM	18	50,00	17	47,06	1,000	14	28,57	22	27,27	1,000
	C1	14	78,57	12	75,00	1,000	15	73,33	8	87,50	0,621
	C2	4	50,00	4	100,00	0,429	6	33,33	4	50,00	1,000
	R	12	58,33	11	45,45	0,684	17	29,41	11	36,36	1,000
	RC	7	57,14	7	42,86	1,000	6	66,67	5	80,00	1,000
	TP	12	33,33	18	22,22	0,678	18	44,44	17	23,53	0,289

Tabla 7.31. Asimetría bilateral a partir de prevalencias de CE y resultados de pruebas de significancia estadística entre lateralidades por sexo para y sector de entierro. En el apartado 7.2 *Materiales y métodos* se describe el significado de cada sigla. Referencia: p , test exacto de Fisher.

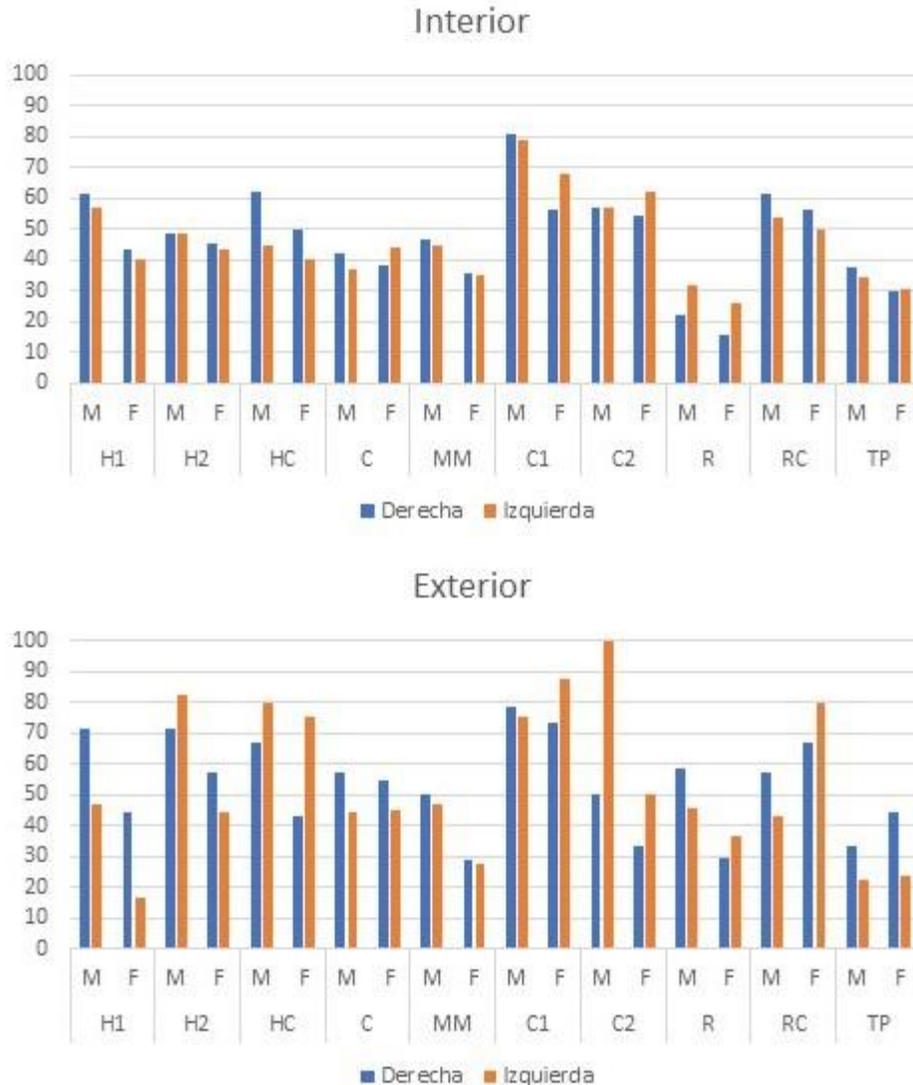


Figura 7.20. Asimetría bilateral de las prevalencias de CE por movimientos según sexo y sector de entierro. En el apartado 8.2 *Materiales y métodos* se describe el significado de cada sigla.

7.3.7.2. Comparación entre periodos

En el CT, la diferencia de la prevalencia de los CE por movimiento es a favor de los femeninos para el codo (C) (ID=-34,88), la cadera (C1) (ID=-21,43) y la rodilla-cadera (RC) (ID=-33,33), mientras que en el resto las diferencias de las prevalencias son mayores en los hombres, entre las que se destacan la de la rodilla (R) (ID=57,14) y la del hombro (H1) (ID=52,94); en ningún caso las diferencias resultaron estadísticamente significativas. En el CMT, las diferencias a favor de las mujeres son sólo para los miembros inferiores, específicamente para la rodilla-cadera (RC) y el tobillo-pie (TP)

(ID=-8,11 y -1,42, respectivamente), mientras que el resto de los movimientos tienen diferencias a favor de los masculinos, con diferencias estadísticamente significativas para el hombro (H2) (rotación interna/externa, abducción, flexión/extensión) (ID=21,22; $p=0,003$), el codo (C) (flexión/extensión y pronación/supinación del antebrazo) (ID=11,76; $p=0,030$) y la cadera (C1) (abducción, flexión/extensión, rotación interna/externa, equilibrio de pelvis en locomoción y ante de ascenso o descenso) (ID=23,81; $p=0,022$) (Fig. 7.21).

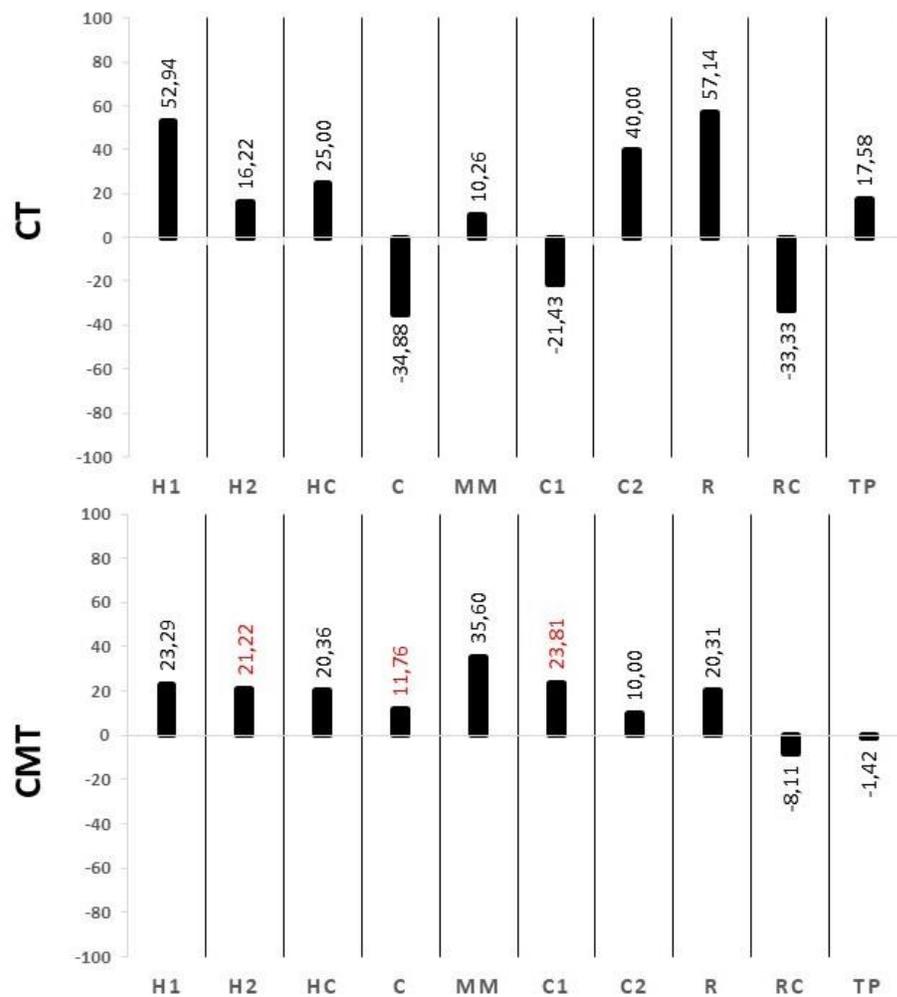


Figura 7.21. Índice de diferencias entre sexos (ID) según prevalencia de CE por movimientos de los complejos articulares-musculares entre periodos. En color rojo, se marcan los índices con diferencias estadísticamente significativas (test exacto de Fisher). Los valores positivos indican diferencia a favor de los individuos masculinos y los negativos, a femeninos. En el apartado 7.2 *Materiales y métodos* se describe el significado de cada sigla.

El ranking de movimientos entre los masculinos de ambos periodos refleja que la cadera es la más afectada, pero con movimientos diferentes según el periodo, es decir, con una mayor prevalencia en C2 del CT (100%) para la flexión de la cadera y la cintura hacia adelante, y rotación externa de la cadera; y en el C1 del CMT (83%) para la abducción, flexión/extensión, rotación interna/externa, equilibrio de la pelvis en locomoción y ascenso o descenso. En el CT, le siguen el hombro (H1) y la rodilla-cadera (RC) (74% ambos), mientras que en el CMT el hombro-codo (HC) (59%). No se detectaron diferencias estadísticamente significativas en la prevalencia de los patrones de movimientos entre los masculinos de ambos periodos. Las mujeres del CT presentan la mayor prevalencia en la rodilla-cadera (RC) (100%), la cadera (C1) (78%) y el codo (C) (63%), mientras que las frecuencias más altas para el CMT son las de la cadera (C1) (63%), la rodilla-cadera (RC) (53%) y la cadera (C2) (50%). En ambos periodos, los movimientos de la rodilla (R) (extensión/flexión, rotación interna y estabilización durante la locomoción) fueron los de menor frecuencia de los femeninos (30%). Se identificaron diferencias estadísticamente significativas en las mujeres del CT en relación al CMT para los movimientos del hombro (H2) (CT=62%; CMT=43%; $p=0,042$) y codo (C) (CT=63%; CMT=38%; $p=0,008$) (Fig. 7.22).

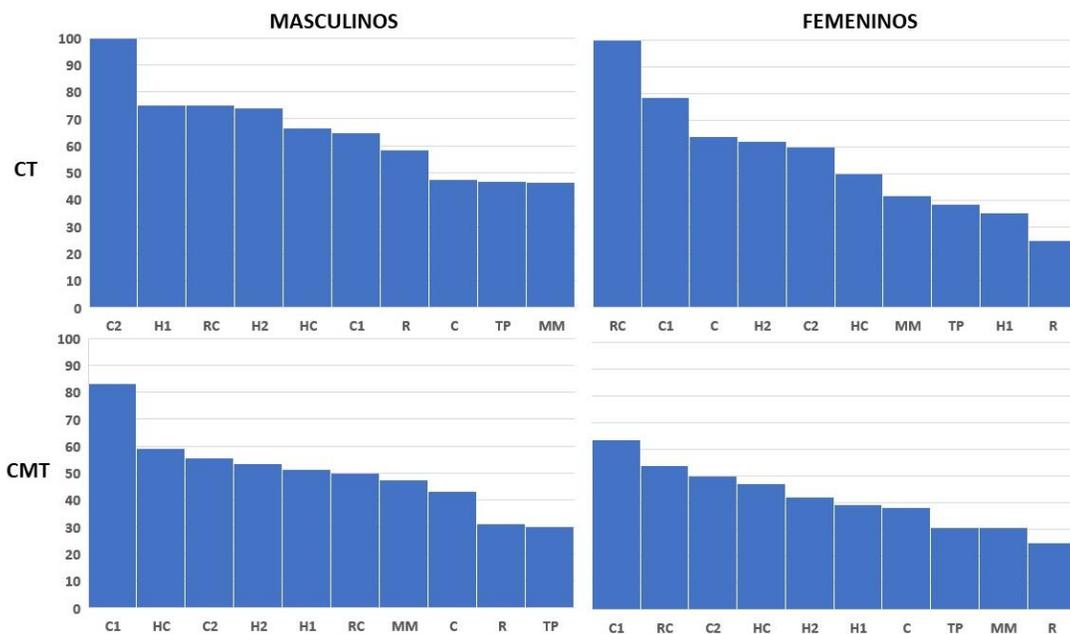


Figura 7.22. Ranking de prevalencias de los patrones de movimientos de complejos articulares-musculares entre sexos y por periodo.

La asimetría bilateral entre periodos y por sexo indica que las prevalencias de cambios entésicos no presentan diferencias estadísticamente significativas entre lateralidades. Algunos movimientos presentaron asimetrías levemente marcadas. En el CT, el movimiento del tobillo-pie (TP) de la pierna derecha tuvo mayor prevalencia en relación a la pierna izquierda, tanto ente los hombres como entre las mujeres (66,67% en ambos casos). En los femeninos, el movimiento del hombro (H1) también presenta diferencias marcadas entre el brazo derecho (46,15%) y el izquierdo (0%). En el periodo CMT, los hombres tuvieron mayores prevalencias de cambios entésicos del brazo derecho correspondientes a movimientos del hombro-codo (HC) (72,73%) y del codo (C) (48,72%), mientras que las mujeres casi no tuvieron diferencias entre ambas lateralidades, siendo la cadera de la pierna izquierda (69,23%) la de mayor prevalencia en relación a la izquierda (Tabla 7.31; Fig. 7.23).

Periodos	Movimientos	Masculino					Femenino				
		Derecha		Izquierda		<i>p</i>	Derecha		Izquierda		<i>p</i>
		n	%	n	%		n	%	n	%	
CT	H1	5	80,00	7	71,43	1,000	13	46,15	4	0,00	0,237
	H2	17	70,59	14	78,57	0,698	22	63,64	15	60,00	1,000
	HC	6	50,00	3	100,00	0,464	2	50,00	4	50,00	1,000
	C	20	50,00	18	44,44	0,757	10	70,00	26	61,54	0,716
	MM	14	42,86	14	50,00	1,000	11	45,45	13	38,46	1,000
	C1	8	62,50	9	66,67	1,000	10	70,00	4	100,00	0,505
	C2	2	100,00	2	100,00	-	4	50,00	1	100,00	1,000
	R	5	60,00	7	57,14	1,000	7	14,29	5	40,00	0,523
	RC	4	75,00	4	75,00	1,000	3	100,00	1	100,00	-
CMT	TP	6	66,67	9	33,33	0,315	6	66,67	7	14,29	0,103
	H1	15	60,00	22	45,45	0,508	33	42,42	33	36,36	0,801
	H2	43	51,16	56	55,36	0,690	80	43,75	67	40,30	0,738
	HC	11	72,73	11	45,45	0,387	19	47,37	15	46,67	1,000
	C	39	48,72	51	39,22	0,397	67	38,81	69	37,68	1,000
	MM	19	52,63	21	42,86	0,752	42	30,95	43	30,23	1,000
	C1	27	85,19	27	81,48	1,000	37	59,46	26	69,23	0,596
	C2	9	44,44	9	66,67	0,637	13	46,15	11	54,55	1,000
	R	25	32,00	26	30,77	1,000	35	22,86	33	27,27	0,782
RC	16	56,25	16	43,75	0,724	19	52,63	18	55,56	1,000	
TP	35	31,43	41	29,27	1,000	52	30,77	49	30,61	1,000	

Tabla 7.31. Asimetría bilateral a partir de prevalencias de CE y resultados de pruebas de significancia estadística entre lateralidades por sexo y periodo. En el apartado 7.2 *Materiales y métodos* se describe el significado de cada sigla. Referencia: *p*, test exacto de Fisher.

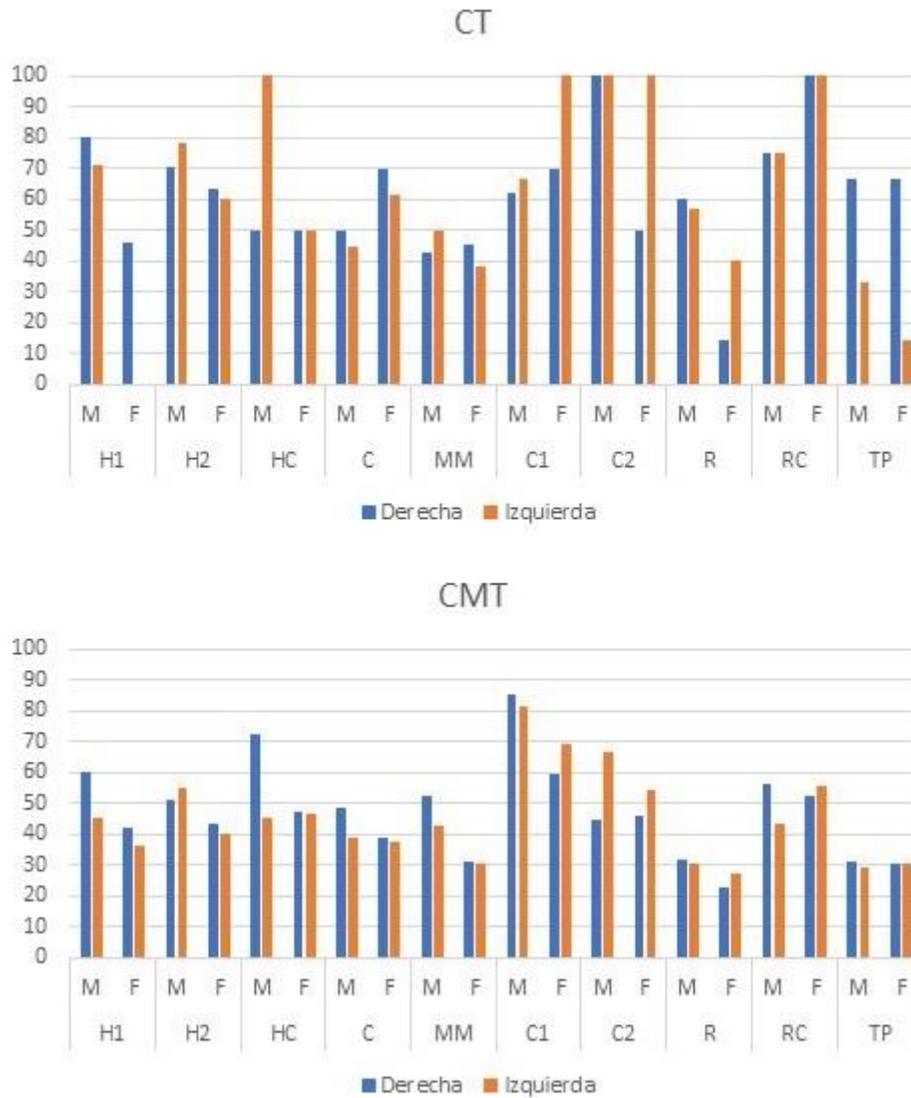


Figura 7.23. Asimetría bilateral de las prevalencias de CE por movimientos según sexo y sector de entierro. En el apartado 7.2 *Materiales y métodos* se describe el significado de cada sigla.

7.4. Discusión

7.4.1. Grado de error intra observador

El sistema de relevamiento suele ser una de las principales dificultades al evaluar la distribución de los CE entre diferentes grupos, siendo uno de los factores que distorsiona las interpretaciones del registro bioarqueológico. Las diferencias estadísticamente significativas observadas (en prevalencias o en grados de expresión) para las EFC no

corresponden a los mismos rasgos en los cuales se obtuvieron valores altos de error *intraobservador*, con la excepción de un solo caso (ERZ2 del redondo menor en la comparación de grados de expresión entre sectores de entierro). Las EF, por otro lado, presentaron porcentajes de acuerdo muy elevados y ausencia de errores significativos entre ambas observaciones. Por estos motivos, se puede afirmar que el sistema de registro y evaluación en este trabajo no incidió en los resultados obtenidos.

Sin embargo, se hallaron algunas dificultades durante el registro que variaron según el sistema de relevamiento y el tipo de entesis. En el caso de las EFC, el bajo porcentaje de acuerdo para ERZ2 y POF posiblemente responda a dos factores puntuales. Uno tiene que ver con la experiencia del observador (Mariotti *et al.* 2007; Santana Cabrera *et al.* 2011-2012), ya que en la primera instancia se registraron casos de POF que, en la segunda observación, no fueron registrados por encontrarse dentro de una ERZ2, como establece el método (Henderson *et al.* 2015). El otro factor posiblemente esté relacionado con confusiones derivadas de la presencia de alteraciones de tipo tafonómicas o de la claridad en la descripción de dichos rasgos en entesis con morfologías particulares (Wilczak *et al.* 2017). Ambos rasgos (ERZ2 y POF) también presentaron elevados porcentajes de desacuerdo *inter* e *intra* observador en otros trabajos (Wilczak *et al.* 2017), lo que estuvo asociado a la falta de agudeza visual y actitud de decisión de observadores menos expertos, aspecto fortalecido por la experiencia y el entrenamiento. Otra dificultad tiene que ver con la posibilidad de delimitar la extensión de ambas zonas, pero particularmente de la Zona 2 (Wilczak *et al.* 2017), siendo más simple en aquellos casos en los cuales se han publicado imágenes de referencia (fotografía con demarcaciones). En este sentido, el autor de la presente Tesis ha podido consultar publicaciones donde se delimitan (mediante fotografía o imagen) sólo nueve entesis (en húmero, radio, coxal y fémur) (Villotte y Perréard-Lopreno 2012; Villotte 2013; Henderson *et al.* 2015). Si bien algunos autores del método Coimbra (Mariotti *et al.* 2007; Villotte y Perréard-Lopreno 2012) han publicado imágenes con más entesis, en éstas no se delimitan las zonas. En definitiva, la ausencia de imágenes de referencia estandarizadas para la mayoría de las entesis fibrocartilaginosas dificulta considerablemente el relevamiento. De todas formas, en general el porcentaje de acuerdo en ambas observaciones por rasgo resulta elevada y aceptable, similar al registrado en otros trabajos con un porcentaje de desacuerdo general que oscila entre el 30% y 15% (Henderson *et al.* 2013; Wilczak *et al.* 2017; Salega *et al.* 2017) y

levemente más elevada que en otras publicaciones (Henderson *et al.* 2010). Sin embargo, no se desconoce que la ausencia de cambios en algunos rasgos puntuales (CT, FOZ2 y CA) puede estar incrementando el porcentaje de acuerdo. La formación ósea en la zona 1 (FOZ1) es el rasgo con mayor prevalencia en relación a los otros rasgos entre distintos grupos de sexo y edad, como así también es el que presenta los mayores porcentajes de acuerdo y la que más elevada asociación tuvo entre la primera y segunda observación.

Estas dificultades no se presentaron en las EF, dado posiblemente por la reducción de las variables a relevar en cada entesis y la relativa simplicidad de los criterios de evaluación. El porcentaje de acuerdo general por rasgo entre observaciones fue de más del 70%, con una fuerte correlación positiva en todos los rasgos y entesis. Las características del sistema de registro de Hawkey y Merbs (1995) establecen criterios cuantitativos para las expresiones de LES y OS, a diferencia de la ROB, lo que hace suponer que éste sería el rasgo con mayor dificultad para la replicación. Posiblemente por esto es que los resultados de este trabajo mostraron que las LES presentan una mayor fuerza de asociación entre observaciones, mientras que la OS, si bien con asociación positiva, resultó baja en relación a los otros rasgos. Por otro lado, la ROB presentó los casos de acuerdo más bajos (72%). En este sentido, es importante mencionar que un mecanismo para reducir el error intraobservador en el rasgo de robusticidad fue tener en cuenta la robusticidad general del individuo y comparar los resultados de elementos contralaterales.

7.4.2. Cambios entésicos por sexo y grupos de edad

La distribución de los CE por sexo y edad mostró algunas diferencias estadísticamente significativas entre grupos, que puede dar cuenta de patrones de actividad diferenciales. Los individuos masculinos presentan la mayor cantidad de entesis, con las prevalencias más altas. Estos resultados han sido registrados en la mayoría de los trabajos bioarqueológicos de diversas poblaciones (al-Oumaoui *et al.* 2004; Havelková *et al.* 2011; Santana Cabrera *et al.* 2011-2012), relacionados fundamentalmente con las características intrínsecas del efecto del dimorfismo sexual en las entesis respecto de la masa corporal y el desarrollo hormonal (Villotte y Knsüsel 2013). Éste último aspecto afecta las manifestaciones de los CE con la influencia del estroncio durante la

menopausia, el cual genera pérdida de elasticidad del tejido conectivo de colágeno mientras que la vitamina D y las asociadas con la paratiroidea pueden estimular o inhibir la formación ósea (Schlecht 2012).

Respecto a la influencia del tamaño corporal, la muestra reflejó una notable incidencia tanto en las prevalencias como en los grados de expresión por rasgo de los CE, con un promedio del 40% de las entesis con asociaciones estadísticamente significativas en por lo menos una de las variables de masa corporal o estatura consideradas. La correlación del tamaño corporal con el sexo fue interpretada en función al desarrollo entesial, que es más atribuible al volumen de las fibras del tendón en el lugar de las fuerzas de tracción en lugar de una conducta relacionada con la división del trabajo (Villotte y Knüsel 2013), lo que ha sido demostrado en muchos trabajos previos (al-Oumaoui *et al.* 2004; Weiss 2004, 2007; Niinimäki 2011). Incluso, estudios en poblaciones modernas están obteniendo resultados que indican una fuerte asociación entre la masa corporal y las manifestaciones de los cambios entésicos en miembros superiores (Godde *et al.* 2018). En nuestra muestra, del total de CE con diferencias estadísticamente significativas entre sexos para prevalencias y grados, sólo tres entesis mostraron coeficientes de correlación significativos y positivos, para el redondo menor (I), vasto medial (O) y pectoral mayor (I) de los hombres. Sólo el redondo menor (I) mantuvo esta tendencia para la intensidad de dichos cambios, reflejando que a medida que se incrementaba el tamaño corporal, también lo hacían los grados de expresión en algunos rasgos. Por ende, si bien se corrobora lo mencionado en otros estudios sobre la incidencia del tamaño corporal en la manifestación de los CE, en esta muestra el tamaño puede explicar un porcentaje bajo de dichas diferencias, las cuales pueden ser interpretadas, en consecuencia, como derivadas principalmente de situaciones divergentes de estrés funcional. Hay dos aspectos interesantes que parecieran ser una constante en la asociación entre el tamaño corporal y los grados de manifestación de los CE. Por un lado, cuando la correlación entre la masa corporal y la manifestación de CE era significativa, la asociación se hacía con los resultados de ambas fórmulas empleadas, a diferencia de lo sucedido con la estatura (cuando la asociación entre manifestación de CE y estatura era significativa, se daba sólo con uno de los resultados de las fórmulas). En definitiva, el cálculo de la masa corporal mediante las dos propuestas (Ruff *et al.* 1991; Grine *et al.* 1995) puede emplearse en las muestras del Sitio Área Fundacional en los futuros análisis ya que los resultados no presentaron diferencias entre ambas fórmulas. Por otro lado, el tipo de

correlación entre tamaño corporal (ya sea con la estatura o la masa) y la manifestación de los CE, predominantemente de tipo positiva en los hombres y negativa en mujeres, puede estar reflejando un patrón de uso del cuerpo diferente según el sexo. Ambos aspectos pueden ser líneas a investigar en futuros trabajos.

En términos generales, se aprecia que los CE son más prevalentes en hombres que en mujeres para los miembros superiores. En cambio, la escasa diferencia en la manifestación de CE entre sexos para los miembros inferiores ha sido asociado a poblaciones con economías basadas en la agricultura (i.e. al-Oumaoui *et al.* 2004; Eshed *et al.* 2004), por lo que los resultados coinciden con lo documentado históricamente para la ciudad colonial de Mendoza (Prieto, 2000 [1983]).

Si consideramos la prevalencia de los cambios y los grados de expresión de todas las entesis priorizando las diferencias que fueron estadísticamente significativas, hay dos claras tendencias. Los hombres presentan mayores frecuencias y grados de expresión en las entesis de miembros superiores que las mujeres, especialmente en el *pectoral mayor (I)*, el *redondo menor (I)*, el *tendón común de los flexores (O)* y el *pronador cuadrado (O)*. Las mujeres, en cambio, sólo presentaron mayores frecuencias y grados de expresión en la Zona 1 del supra e infraespinoso (I). En cuanto a los miembros inferiores, los hombres tenían mayores frecuencias y grados en el *vasto medial (O)* y las mujeres en la Zona 1 del *gastrocnemio-cabeza lateral (O)* y del *cuádriceps femoral (I)*. La misma tendencia se observa en las prevalencias de CE agrupados según patrones de movimientos de complejos articulares-musculares. Si bien ambos sexos arrojaron frecuencias altas correspondientes a la cintura a la altura de las vértebras lumbares (flexión de la pierna y del torso en inclinación hacia adelante) y a la cadera (flexión y acciones vinculadas a la locomoción, como caminar, saltar, correr, ascenso y descenso en superficies en planos no horizontales), las diferencias según el sexo se evidenciaron claramente. Los hombres presentaron mayores prevalencias en los brazos, en entesis relacionadas con movimientos que involucraron el codo (flexión y supinación del antebrazo) y el hombro (abducción, flexión y extensión, rotación interna y externa, anteversión del hombro), mientras que las mujeres se vieron más comprometidas en la rodilla y la cadera (flexión y extensión), aunque el hombro y el codo son las porciones anatómicas que seguían en segundo lugar.

La asimetría bilateral de estos patrones de movimientos por sexo sugiere una ausencia de actividades exclusivamente (o predominantemente) unilaterales (Santana Cabrera *et al.* 2011-2012), ya que no se identificaron diferencias estadísticamente significativas. Esto resulta llamativo si se considera que se ha registrado una mayor asimetría en miembros superiores de ambos sexos en grupos agricultores en relación a sociedades cazadoras-recolectoras (Al-Oumaoui *et al.* 2004; Eshed *et al.* 2004; Kubicka *et al.* 2018). A pesar de la falta de diferencias estadísticamente significativas, se evidencian prevalencias de lateralidades por sexos que sugieren diferentes patrones de uso del cuerpo. En el caso de los hombres, el brazo derecho presenta la mayor asimetría respecto del izquierdo, teniendo en cuenta los resultados obtenidos para el codo (en movimientos como flexión/extensión y pronación/supinación del antebrazo). En las mujeres, en cambio, la mayor asimetría corresponde a los miembros inferiores; concretamente, la cadera izquierda presenta mayores prevalencias de indicadores relacionados con movimientos vinculados a la locomoción (abducción, flexión/extensión, rotación interna/externa, equilibrio de la pelvis en la locomoción y ascenso o descenso en superficies desniveladas). Llama la atención que en ambos sexos, el segundo patrón de movimiento con mayor asimetría bilateral (aunque sin diferencias estadísticamente significativas) resultó ser el hombro derecho, asociado a movimientos como anteriorizar y descender la escápula.

En definitiva, teniendo en cuenta las tendencias mencionadas, podríamos sugerir que los hombres presentan una mayor cantidad, diversidad e intensidad/duración de las actividades cotidianas en los miembros superiores, que las mujeres. Estos movimientos corresponden a la abducción, rotación (lateral) y estabilización del hombro, extensión del codo, supinación y pronación del antebrazo, y abducción de la muñeca-mano. Por otra parte, las mujeres presentaron prevalencias levemente superiores de micro traumas continuos (LES) y macro traumas abruptos (OS) en entesis del deltoides (origen e inserción) y del dorsal ancho (I), junto con mayores prevalencias y grados en el supra y el infraespinoso; esto sugiere que habrían realizado algunos movimientos concretos (como la rotación externa, una ligera abducción y la estabilización del húmero) en forma más intensa y durante más tiempo. Respecto de los miembros inferiores, estas tendencias se invierten, ya que se infiere una mayor diversidad e intensidad en el uso de las entesis en mujeres que hombres, especialmente en las correspondientes a movimientos como la propulsión al inicio de la marcha, la flexión de la cadera, la

extensión de la rodilla y la flexión plantar del pie. Los hombres, en cambio, presentan mayor cantidad e intensidad en el uso de entesis correspondientes a acciones como la estabilización de la articulación de la rodilla y la extensión de la pierna, alejando la pierna de la nalga, aspectos característicos de la locomoción.

La edad es el principal factor etiológico identificado que incide en los CE (Weiss 2004; Villotte *et al.* 2010; Niinimäki 2011; Jurmain *et al.* 2012). El proceso degenerativo relacionado con la edad y las demandas mecánicas en los tendones modifican la cantidad de colágeno y la escisión proteolítica de los componentes de la matriz, lo que conduce al deterioro de sus propiedades físicas y, consecuentemente, favorece la aparición de alteraciones inducidas mecánicamente en las entesis. En adultos jóvenes, los esfuerzos mecánicos excesivos son el principal factor en la aparición de los CE relacionados con la actividad. Entre los adultos mayores, en cambio, el agotamiento gradual de la vascularización del tendón próximo a la inserción también favorece la aparición de lesiones, por lo que el estrés funcional es, en este caso, un factor secundario (Villotte y Knsüsel 2013). En la muestra analizada se observa una relación entre la manifestación de los CE y la edad de muerte, ya que los individuos que superaban los 35 años presentaron prevalencias de CE y grados de expresión más elevados.

Las prevalencias parecieran incrementarse con la edad sólo entre los miembros superiores de forma más evidente en las EFC, tendencias similares registradas en otros trabajos (Acosta *et al.* 2017). Para las EF, el incremento con la edad no resulta tan claro como en las EFC, tendencia contraria a la registrada por otros autores (i.e. Weiss 2003). Los adultos medios de la muestra son los que registran las mayores prevalencias de CE, siendo estadísticamente significativas en relación a las prevalencias de EFC de adultos jóvenes y mayores, y de las EF de adultos mayores. Sin embargo, se observó la importancia de comparar la prevalencia no sólo por entesis sino también por rasgo, ya que solo se han identificado altas correlaciones con la edad para algunas de ellas (Henderson *et al.* 2013). En el caso de las EF, las prevalencias por rasgo no mostraron un incremento a medida que aumenta la edad de forma tan evidente como en las EFC ya que, por ejemplo, las prevalencias más altas de robusticidad se registraron para los adultos medios y mayores por igual (cinco entesis por cada grupo), mientras que los micro traumas continuos (LES) fueron más prevalentes entre los adultos jóvenes (tres

entesis) y los macro traumas abruptos (OS) en adultos jóvenes y medios por igual (dos entesis por cada grupo).

En la comparación de la intensidad por rasgo entre adultos jóvenes y medios, se detectó una asociación con edad (Henderson *et al.* 2013). Los adultos medios y mayores presentaron diferencias estadísticamente significativas respecto de los jóvenes sólo en la formación ósea de ambas zonas, rasgo que pareciera ser el que más fuerte correlación presenta con la edad (Henderson *et al.* 2013, 2017). Considerando que las frecuencias promediadas de CE en ambos rasgos de formación ósea no se incrementaron con la edad, en este análisis pareciera que es la intensidad de los rasgos y no la prevalencia la que está vinculada a la edad. En cuanto a las diferencias significativas entre la intensidad de rasgos de CE y la edad, los mayores casos en los adultos medios se dieron fundamentalmente en el cambio de textura, el cual que ha sido asociado a estos grupos etarios por factores biomecánicos de estrés funcional (Henderson *et al.* 2017). Tampoco está clara su asociación en el rasgo de la erosión, ya que en algunos trabajos su presencia es vinculada principalmente a procesos inflamatorios (Henderson *et al.* 2013), y en otros, al proceso de envejecimiento (Henderson *et al.* 2017); éste último parece ser el responsable del incremento progresivo de la prevalencia de erosión en ambas zonas con la edad en la muestra analizada. Esto debe ser tenido en cuenta en futuros trabajos ya que, en algunos casos, la edad llega a representar hasta el 44% de la variabilidad de los cambios entésicos por rasgo (Henderson *et al.* 2017).

La disminución de las prevalencias de las EFC en los miembros inferiores a medida que aumenta la edad puede responder a procesos fisiológicos adaptativos al relieve accidentado circundante a la ciudad. Acosta *et al.* (2017) han enfatizado cómo la actividad física en edades tempranas genera un proceso fisiológico adaptativo de las entesis que repercute en la frecuencia e intensidad de los cambios entésicos, especialmente en los miembros inferiores de poblaciones que desarrollaron sus actividades en terrenos escarpados desde muy jóvenes, inhibiendo o reduciendo las modificaciones en las zonas de inserción de los músculos de sus piernas. Esto podría estar explicando las bajas prevalencias de CE en miembros inferiores de individuos mayores de 50 años en relación a los adultos jóvenes y medios, considerando que la ciudad de Mendoza se encuentra entre un relieve de precordillera y planicie, próxima a la Cordillera de los Andes y a uno de los pasos históricamente más circulados entre el

centro oeste del actual territorio argentino y el centro de Chile desde tiempos hispánicos (Prieto, 2000 [1983]). Por otro lado, los CEF mostraron una tendencia opuesta, ya que las prevalencias son mayores en los miembros superiores y en la cintura escapular de los adultos medios, mientras que en miembros inferiores, son más altas en los adultos mayores. Ambas tendencias aparentemente contradictorias en miembros inferiores (aumento de CE con la edad en EF y disminución en adultos mayores para EFC) pueden estar sugiriendo diferencias en las respuestas fisiológicas de ambos tipos de entesis y/o que los individuos que tenían menores prevalencias de CE vivieron más tiempo que otros grupos con mayor nivel de actividad física (adultos jóvenes y medios).

Las diferencias detectadas en la muestra de estudio en relación a la cantidad de entesis e individuos afectados no parecieran estar vinculadas solamente a la carga biomecánica corporal como factor acumulativo (Robb 1998; Galtés *et al.* 2006; Villotte 2006; Alves-Cardoso y Henderson 2010; Villote *et al.* 2010, 2012). La vejez por sí sola no podría ser responsable de la carga acumulativa, lo que se corrobora en otros trabajos realizados para sociedades sedentarias, agrícolas y urbanas similares a aquella de la cual procede la muestra estudiada, en las cuales se identificaron mayores prevalencias para grupos etarios de edad media en relación a los mayores de 50 o 60 años. En el presente caso de estudio, las mayores prevalencias detectadas en los adultos medios (35-50 años) respecto de las de los adultos mayores (<50 años) podrían estar sugiriendo otros factores en la influencia de los CE que son independientes de la edad. Es decir, la prevalencia de CE en los adultos medios está vinculada al estrés funcional por actividad física en un grupo etario que suele tener mayor participación productiva en las sociedades en términos de actividad económica y vida cotidiana (Villote *et al.* 2010; Havelková *et al.* 2011; Niinimäki 2011; Yonemoto 2016). Al mismo tiempo, esto implica que los individuos que tenían menores prevalencias de CE (adultos mayores) vivieron más tiempo que otros grupos con mayor nivel de actividad física (adultos medios). Por otro lado, es posible que algunas manifestaciones de CE, como erosión o fina porosidad de EFC, estén asociados a procesos inflamatorios y/o degenerativos propios de la edad que conducen a errores en la inferencia de patrones de actividad en personas mayores de 50 años (Havelkova *et al.* 2011:498), aspecto que se observa en la muestra.

A continuación se discute la distribución de los CE por sector de entierro y periodo analizado en tres escalas: a) general, evaluando las diferencias entre sexos a partir de

las prevalencias sobre el total de entesis; b) particular, evaluando las prevalencias y grados de expresión por entesis sobre el total de la muestra (incluyendo los individuos de sexo y edad indeterminados); y c) una que evalúa las variaciones según el sexo a partir de las prevalencias y la asimetría bilateral de los CE por patrones de movimientos de complejos musculo-articulares.

7.4.3. Distribución de cambios entésicos por sector de entierro: división social del trabajo

Del análisis entre sectores de entierro, la primera escala de análisis reflejó mayores prevalencias de cambios en entesis pertenecientes a los individuos masculinos, y con mayores valores en el exterior que en el interior. Al comparar entre las muestras del mismo sexo, los hombres y mujeres del exterior presentan mayores prevalencias de cambios en entesis en relación a sus homólogos del interior, siendo significativamente mayor entre los hombres del exterior respecto de los del interior.

Profundizando en la segunda escala de análisis, los individuos del exterior tienen mayores prevalencias de CE que los del interior, tendencia más marcada y con diferencias estadísticamente significativas para las EF (mayores prevalencias del deltoides -O- entre los individuos del interior, y del dorsal ancho -I- y del vasto medial -O- para los individuos del exterior). Esto último resulta interesante si se considera al componente genético como factor que puede estar incidiendo en los CE (Jurmain *et al.* 2012; Schletch 2012). Villotte *et al.* (2010) sostienen que la genética incide fundamentalmente en las entesis fibrosas, mientras que, en las fibrocartilaginosas, si existe, es probable que sea débil. Las prevalencias desiguales podrían ser explicadas en este sentido ya que una mayor diversidad genética en el exterior que en el interior pudo ser corroborada desde una perspectiva bioarqueológica (Mansegosa 2015; Mansegosa *et al.* 2016). Este es un aspecto de suma importancia teniendo en cuenta que la muestra estudiada presenta una complejidad dada por la gran diversidad genética documentada históricamente mediante la existencia de *castas* de blancos, nativos indígenas, negros (nativos y afrodescendientes) y un complejo e intenso proceso de mestizaje (Prieto 2000 [1983]). Por otro lado, las diferencias estadísticamente significativas de grados de expresión entre sectores en distintas EFC (supra e infraespinosos -I-, braquiorradial -I-, semimembranosos -O-, glúteo medio -I-, gastrocnemio medio y lateral -O-) y las EF (pectoral mayor -I-, dorsal ancho -I-, glúteo

mayor -I-, vasto medial -O- y sóleo -O-) sugieren mayor duración/intensidad de uso de las entesis correspondientes al exterior en relación al interior. Tanto las mayores prevalencias como los mayores grados de expresión por rasgo en ambos tipos de entesis del exterior en relación al interior no varían significativamente según el sexo, con la excepción de dos entesis que presentaron frecuencias más altas en hombres que mujeres (mayor prevalencia del vasto medial -O- y grado de osificaciones del pectoral mayor -I-). Por ende, dichas diferencias pueden estar respondiendo a patrones de uso del cuerpo diferentes entre ambos sectores (considerando el mencionado factor genético como posibilidad a corroborar a futuro).

La tercera escala de análisis, considerando los patrones de movimientos, pareciera corroborar las tendencias anteriormente registradas. En el interior de los templos, las diferencias de las manifestaciones de CE entre sexos son mayores que en el exterior. En el interior, se observa una mayor frecuencia relativa de hombres con CE que mujeres en casi todos los patrones de movimientos, siendo estadísticamente significativos aquellos del hombro (abducción, flexión, extensión y rotación interna-externa) y cadera (abducción, flexión, extensión y rotación interna-externa; equilibrio de la pelvis en la locomoción y elevación de la cadera contraria ante acciones de ascenso y descenso en terrenos desnivelados). Los únicos dos movimientos del codo (flexión y extensión; pronación y supinación del antebrazo) y cadera (flexión y ligera rotación externa de la cadera y flexión de la cintura hacia adelante) en los que las mujeres presentan mayores diferencias de prevalencias que los hombres, la misma es muy baja. En el exterior, en cambio, las diferencias estadísticamente significativas a favor de los hombres ocurren sólo en el patrón de movimiento del hombro (abducción, flexión, extensión y rotación interna-externa). Las mujeres presentan tres movimientos con mayores prevalencias que los hombres para la cadera, la rodilla y el tobillo-pie, con valores muy elevados en la cadera-rodilla (rotación interna de rodilla, flexión y extensión de rodilla y cadera) y el tobillo-pie (flexión plantar/dorsal, estabilización ante locomoción, salto y marcha en tierra desigual), todos asociados a la locomoción. La misma tendencia reflejan el ID, con una diferencia relativa menor en la prevalencia de CE entre sexos del interior y mayor diferencia en el exterior, siempre predominantes para los hombres en ambos casos.

En el exterior de los templos, los hombres presentan mayores frecuencias de movimientos principalmente en el hombro, seguido de la cadera, el codo y la rodilla. Las

mujeres del exterior, por otra parte, muestran mayores frecuencias en la cadera, seguida de la rodilla, el hombro y el codo. La única diferencia estadísticamente significativa entre los sexos se identificó en el hombro (rotación interna y externa; abducción, flexión y extensión del hombro), con mayores frecuencias en los hombres. Este mismo movimiento fue asimismo mayor entre los hombres del exterior respecto de los del interior. Por otra parte, considerando solo las inhumaciones del interior, los conjuntos musculares más empleados son similares entre los sexos. Los movimientos más recurrentes involucraron principalmente la cadera y la rodilla, pero en los hombres, además, se suman los del hombro. Sólo las diferencias en los movimientos de la cadera (abducción, flexión y extensión; rotación interna y externa; y movimientos vinculados a locomoción y ascenso o descenso en planos no horizontales) y del hombro (rotación interna y externa; abducción, flexión y extensión del hombro) fueron estadísticamente significativas entre sexos, con prevalencias mayores entre los hombres que entre las mujeres.

En definitiva, en los grupos de mayores recursos socioeconómicos inhumados en el interior, el patrón característico de los hombres fueron los movimientos de abducción, flexión, extensión y rotación medial-lateral del hombro y codo, con un mayor uso del brazo derecho. La mayoría de las mujeres de ese grupo presentaban mayores prevalencias de CE en la pierna izquierda, fundamentalmente aquellos ubicados en la zona de la cadera, lo que permite inferir la realización de actividades vinculadas al desplazamiento. Por otro lado, los individuos de menores recursos socioeconómicos inhumados en el exterior, si bien presentaron un mayor involucramiento en actividades del brazo (movimientos asociados a la extensión y a la rotación medial) y pierna (con la extensión de la pierna y la estabilización de la rodilla) en relación a los del interior, se destacaron por la exposición a demandas biomecánicas de mayor duración/intensidad asociadas a potentes músculos del brazo (para movimientos como rotación lateral y medial, abducción, flexión, extensión y estabilizador), del antebrazo (flexión del codo y pronación y supinación del antebrazo), de la cadera (extensión en dirección de la espalda) y de los principales músculos de los miembros inferiores (abducción, extensión y rotación externa e interna, equilibrio de la pelvis ante la locomoción y el ascenso o descenso de terrenos desnivelados, propulsión al inicio de marcha, estabilización de la rodilla y flexión plantar del pie). La mayoría de los individuos de menores recursos presentaban demandas biomecánicas de elevada intensidad/duración

independientemente del sexo, con una mayor intensidad de actividades en los miembros superiores para los hombres y de los miembros inferiores para las mujeres. Ambos sexos tuvieron mayor cantidad de movimientos que utilizaban más marcadamente el brazo derecho para la ejecución de movimientos asociados a anteriorizar y descender la escápula. Las mujeres también emplearon con mayor frecuencia la articulación del tobillo-pie derecho, lo que refuerza patrones con mayor cantidad de movimientos e intensidad de las actividades en miembros inferiores a asociados con desplazamientos mayores en relación a los sectores de mayores recursos y diferentes a los hombres del mismo grupo socio-económico.

7.4.4. Distribución de cambios entésicos por periodo: cambios y continuidades a lo largo del tiempo

El análisis de las manifestaciones de los CE entre periodos muestra mayores prevalencias entre los individuos masculinos para ambos periodos, aunque la divergencia entre sexos se incrementa y resulta significativa en el CMT. Por otra parte, todos los individuos del CT, independientemente del sexo, presentan mayores prevalencias que sus homólogos del CMT.

La segunda escala analítica muestra que los individuos del primer periodo realizaban actividades que involucraban principalmente el brazo (rotación medial y extensión), el antebrazo (flexión del codo, pronación y supinación de antebrazo) y los miembros inferiores para movimientos como la estabilización de la rodilla, la extensión de la pierna y la flexión plantar del pie; todos los indicadores se presentan en mayores frecuencias en relación a los individuos de los siglos XVIII-XIX. Dichos movimientos fueron también más intensos, comparados con los del CMT. Los individuos del CT presentan una mayor intensidad de las entesis asociadas a músculos de los miembros superiores que involucraban el hombro en acciones como limitar los movimientos hacia atrás, estabilizar, flexionar, abducir, extender y rotar medial-lateralmente el brazo, mantener el flexión, pronación y supinación el codo y el antebrazo. En los miembros inferiores, la mayor diferencia se registró en la cadera (flexión), la pierna (extensión), la rodilla (extensión, rotación y estabilización durante la marcha) y la flexión plantar. Sólo una entesis (glúteo menor -I-) asociada a la abducción, flexión y rotación interna del fémur, mostró una mayor intensidad de individuos del CMT. El glúteo medio (I) es la única de las ocho entesis mencionadas con un desbalance de la muestra (11 entesis observable del CT contra 35

del CMT) menor en relación al resto de las entesis, lo que puede estar indicando que las mayor intensidad de CE en EFC del CT deben ser tomadas con cautela ya que podrían estar siendo producidas en parte por el desbalance en términos de frecuencias absolutas de entesis y distribución de sexo y edad de la muestra, y no por patrones físicos de actividad distintos.

La mencionada limitación de la muestra fue subsanada en el tercer nivel de análisis de patrones de movimientos, que permitió aumentar el n muestral. En el primer siglo de vida de la ciudad, se observa una mayor diversidad en el uso muscular en relación al CMT, referidas a funciones del hombro (anteversión, extensión, abducción, rotación externa e interna del brazo), del codo (flexión, extensión, pronación y supinación del antebrazo), de la cadera (flexión, retroversión de la pierna), de la rodilla (extensión, rotación y estabilización durante la marcha) y del tobillo-pie (flexión plantar). Los hombres del CT presentan mayores frecuencias en movimientos del hombro, la cadera y la rodilla, mientras que las mujeres las tienen en las dos últimas articulaciones exclusivamente. Al comparar dichos patrones entre sexos del CT, no se registraron diferencias estadísticamente significativas en la prevalencia de movimientos. La asimetría bilateral muestra que el movimiento del tobillo-pie derecho de ambos sexos presenta mayor cantidad de CE en relación al izquierdo, siendo el movimiento lateralizado con mayor prevalencia en relación al resto; al mismo tiempo, las mujeres también tuvieron una alta asimetría a favor del hombro derecho para anteriorizar y descenderlo, limitando y estabilizándolo. En el CMT, los hombres tienen mayores frecuencias en cadera, hombro, codo y rodilla, mientras que las mujeres las tienen en cadera y rodilla. Asimismo, las frecuencias de los hombres del CMT son significativamente mayores que las mujeres del mismo periodo en el hombro (rotación interna y externa; abducción, flexión y extensión del hombro), el codo (flexión y extensión; pronación y supinación del antebrazo) y la cadera (acciones vinculadas a locomoción). En general, las actividades realizadas involucraron ambas lateralidades por igual, aunque los hombres emplearon con más frecuencia el brazo derecho que el izquierdo, involucrando al hombro y al codo en un amplio abanico de movimientos (flexión/extensión y pronación/supinación del antebrazo; abducción, rotación interna y anteversión del hombro). Las mujeres, en cambio, presentan un similar uso de ambas lateralidades, siendo la única diferencia (escasamente marcada) a favor de la pierna derecha (cadera).

Al comparar movimientos de ambos periodos entre los mismos sexos, no se observan diferencias estadísticamente significativas entre los hombres, pero sí entre las mujeres. Asimismo, hay más frecuencia relativa de mujeres con CE en el CT que en el CMT para el hombro (rotación interna y externa; abducción, flexión y extensión del hombro).

Los resultados obtenidos para evaluar la distribución de CE entre periodos resultan contradictorios a los esperados para las hipótesis generales sostenidas en este trabajo basado, ya que se esperaría identificar mayor diversidad y cantidad de individuos involucrados en actividades que reflejen un variado patrón de uso del cuerpo para la ciudad del siglo XVIII-XIX en relación a los habitantes del primer periodo (Chiavazza 2005; 2010; Mansegosa y Chiavazza 2010; Mansegosa 2015; Mansegosa y Giannotti 2017). La intensidad de uso de los músculos involucrados en el siglo XVII (evaluados en la segunda escala analítica) y el incremento de las diferencias de prevalencias e intensidad de CE entre hombres y mujeres del CMT (donde se esperaría una disminución) sigue la misma línea de aparente contradicción. Por ende, es necesario interpretar estos resultados en conjunto con los demás indicadores de estrés funcional.

CAPÍTULO 8: PROPORCIONES MÉTRICAS EXTERNA DE HUESOS LARGOS

8.1. Introducción

Las proporciones métricas externas o índices antropométricos diafisiarios han sido empleados como uno de los mejores indicadores de las fuerzas mecánicas, de acuerdo a los principios de la adaptación funcional (Larsen 1997; Pearson 2000; Ruff 2008; Jurmain *et al.* 2012). Concretamente, el cortical es altamente sensible a los estímulos mecánicos, aumentando el espesor o formas de ejes de hueso largo, siendo uno de los indicadores más confiables que permite analizar las variaciones en los niveles de actividad de poblaciones del pasado (Pearson 2000). La compresión derivada de la hipertrofia de los grupos musculares implicados en la ejercitación repetitiva de actividades laborales concretas genera un ajuste en las propiedades de forma, densidad y estructura trabecular y cortical del hueso acorde con las características de los estímulos y sus vectores (Ruff 1987; Ruff *et al.* 2006, 2008). Esas propiedades pueden ser estudiadas a través de análisis de las características geométricas en la sección transversal de los huesos largos midiendo la cantidad y la distribución del material en esa sección a partir de áreas (e.g. Área Subperióstica Total, el Área Endosteal o Medular y el Área Cortical) y sus segundos momentos de inercia (Suby 2007).

En los estudios bioarqueológicos, se han registrado importantes diferencias entre poblaciones diversas a partir del relevamiento de las proporciones métricas de los huesos largos. En términos genéricos, por ejemplo, las poblaciones nómadas (cazadoras-recolectoras) poseen elementos óseos más alargados y robustos que aquellos correspondientes a agrícolas, generalmente sedentarias. Para las primeras, los ejes tibiales y femorales son relativamente estrechos en la porción medio-lateral, en comparación con sus dimensiones anteroposterior, indicando una mayor movilidad. Además, su cortical suele ser más grueso en sus diáfisis, y su estatura corporal, mayor. Por el contrario, el segundo grupo de poblaciones presentan diáfisis más circulares y cortas (Larsen 1995). Sin embargo, la diferencia de estatura entre cazadores-recolectores y agricultores no es universal. De hecho, se encontraron diferencias más contrastantes y significativas entre poblaciones industriales y preindustriales (Pearson 2000).

El principio general que sustenta estos estudios es que la relación entre la carga mecánica y la adaptación funcional da lugar a diferencias en la robusticidad esquelética (Ruff *et al.* 2006). Se entiende por robusticidad esquelética, en el sentido más general, a la fuerza de un hueso que se refleja en su tamaño y forma (Stock y Shaw 2007). En la práctica, el término *robusticidad* se ha utilizado para describir una diversa gama de atributos esqueléticos. En su significado clásico, se refirió al grosor de un eje óseo largo en relación con su longitud. Sin embargo, la palabra también se ha aplicado al tamaño de las superficies articulares con respecto a la longitud, a las medidas de los segundos momentos del área, a la fuerza de torsión y al área cortical de las secciones del eje con relación a la longitud, al grado de desarrollo muscular como se deduce del relieve y el tamaño de las entesis, y a combinaciones de estos rasgos como indicadores interrelacionados de la "masa muscular-esquelética". La gran variedad de rasgos descritos como indicadores de robusticidad ha fomentado la investigación sobre cómo se relacionan estas características, pero también ha producido una confusión considerable acerca de lo que la palabra describe en cualquier situación dada. Las diferencias en las definiciones de robusticidad tienen profundas consecuencias para los escenarios adaptativos creados para explicar las variaciones en la morfología humana (Pearson 2000:570).

Para cuantificar la robusticidad diafisiaria se ha recurrido a modelos de ingeniería, como la teoría de vigas (Ruff *et al.* 2006; Stock y Shaw 2007; Ruff 2008). En un modelo de viga, las tensiones (presiones dentro de un material) resultantes de las cargas aplicadas se pueden calcular teniendo en cuenta las propiedades geométricas transversales de la viga, medidas perpendicularmente a su eje mayor. Cuando las tensiones alcanzan cierto punto crítico, la estructura falla, produciéndose algún tipo de fractura. La capacidad de resistir (evitando la fractura) se conoce como *fuerza*, y la resistencia de una estructura a la deformación, antes de la falla, se denomina *rigidez*. Ambas características son importantes para el hueso, quedando rígido para el soporte del cuerpo y no rompiéndose, hasta cierto punto, bajo carga (Ruff 2008). En definitiva, las propiedades geométricas transversales de una viga permiten estimar la competencia mecánica de un hueso, ya que responde a un tipo de tensión o, mejor dicho, a una conjunción de distintos tipos de tensiones (Pearson 2000). Las dimensiones externas de las diáfisis de huesos largos están estrechamente relacionadas con los *segundos momentos de área o de inercia del*

área, entendido como indicador que expresa una propiedad geométrica usada para cuantificar la resistencia de la estructura a las fuerzas de torsión y flexión sobre el hueso (Suby 2007). El segundo momento de área es calculado a partir de las secciones transversales, en los cuales la fuerza de torsión o *Segundo Momento Polar* (J) resulta ser un indicador general de la capacidad de un hueso para resistir la flexión en una variedad de direcciones (Pearson 2000).

La complejidad multifactorial que incide en las diferencias registradas en la robusticidad de los elementos poscraneales no sólo responde a la actividad física asociada a diversos estilos de vida. Como la función del esqueleto no es puramente mecánica, su masa y morfología representan un compromiso entre diferentes demandas fisiológicas como la dieta, el estado hormonal, la reproducción, el almacenamiento de la médula y la absorción de minerales óseos en el intestino, factores que indican en el modelado y remodelado óseo y el tamaño corporal (Pearson 2000; Pearson y Lieberman 2004; Ruff *et al.* 2006; Ruff 2008).

Actualmente, los cambios en las propiedades métricas de los huesos largos son estudiados a través de análisis de propiedades geométricas en sección transversal de su estructura cortical interna (mediante estudio de cortes e imágenes con tomografía computada o radiografías) y en sección externa (mediante mediciones osteométricas). Para calcular las propiedades biomecánicas de las secciones transversales de la diáfisis de hueso largo y evitar el corte directo de las diáfisis, se utilizan comúnmente métodos no invasivos de determinación de contornos. Estas son la tomografía computarizada y radiografías biplanares a partir de moldes de silicona. Sin embargo, la aplicabilidad de estas técnicas está condicionada por la disponibilidad tecnológica al alcance del investigador, los costos económicos y la calidad de la imagen (dependiente de la calibración de la máquina y experiencia del técnico, entre otros) (Stock y Shaw 2007; Santana y Moreno 2015). Las características morfométricas basadas en dimensiones externas de la diáfisis para evaluar la robusticidad representan una opción de investigación altamente viable en la actualidad, principalmente por dos motivos. En primer lugar, las dimensiones externas proporcionan medios relativamente precisos para estimar el rendimiento mecánico global: el contorno periosteal de un hueso es el más relevante para evaluar una competencia mecánica del hueso ya que su fuerza representa una función de la cantidad de tejido cortical presente y su distribución

alrededor del centroide de una diáfisis (cuanto más lejos se encuentra del centroide de la sección en la que está situada la masa esquelética, mayor es su importancia para resistir la flexión y la carga torsional). Si bien esto dependerá de cómo la distribución subperiosteal exacta del hueso cortical se pueda capturar usando varias técnicas de medición (donde la geometría de sección transversal del contorno perióstico provee las más altas correlaciones, mayor precisión y un mínimos sesgo para la predicción de fuerza), el análisis de los datos métricos externos demostró presentar una correspondencia relativamente fuerte entre los diámetros externos, la circunferencia y la arquitectura interna, tanto con los datos no normalizados (Stock y Shaw 2007) como normalizados (Pearson 2000). En segundo lugar (y no menos importante), el uso de mediciones externas tiene varias ventajas prácticas evidentes: es una técnica económica, fácil de medir y su uso permite acumular y analizar grandes conjuntos de datos (Pearson 2000).

Suelen emplearse diversos índices (como el índice de robustez, el más empleado por su alta correspondencia con el segundo momento de área) elaborados a partir de mediciones tradicionales sobre las secciones externas de huesos largos, como el pilástrico, el métrico, el cnémico (Pearson 2000; Stock y Shaw 2007; Santana y Moreno 2015) y el diafisario del húmero (Pearson 2000; Tiesler 2001). Estos parámetros son capaces de aportar datos directos sobre la morfología de la sección transversal y proporcionan una medida promedio de la fuerza y resistencia del hueso a la flexión (Santana y Moreno 2015) que permite aproximarse al conocimiento de las demandas biomecánicas centradas en los grados de asimetrías bilaterales, las variaciones por sexo y los índices de movilidad (Larsen 1997).

8.2. Materiales y métodos

En esta investigación, se emplea el análisis de las proporciones métricas de la sección externa diafisaria como forma de aproximamiento a las características morfológicas en relación con las demandas mecánicas. Se evalúan 4 índices: el índice diafisario del húmero (IDH), el índice pilástrico (IP), el índice métrico (IM) (o platimétrico) y el índice cnémico (IC) (Martin 1957 en Del Rio Muñoz 2000; Bass 1987; Tiesler 2001) (Tabla 8.1). Sus resultados han demostrado ser muy informativos sobre la función y la carga mecánica en los miembros inferiores y superiores (Larsen *et al.* 2001).

Índice	Elemento	Ubicación de la medida	Fórmula	Abreviatura
Diafisario del húmero	Húmero	Al 50% de la longitud desde el extremo distal del húmero	Diámetro mínimo/diámetro máximo a la mitad del húmero x 100.	IDH
Pilástrico	Fémur	Al 50% de la longitud desde el extremo distal del fémur	Diámetro anteroposterior/diámetro transversal a la mitad del fémur x 100.	IP
Mérico (o platimérico)	Fémur	Al 80% de la longitud desde el extremo distal	Diámetro anteroposterior subtrocantérico (inmediatamente debajo del trocánter menor)/diámetro subtrocantérico transversal del fémur x100.	IM
Cnémico	Tibia	A la altura del foramen nutricio	Diámetro transversal/diámetro anteroposterior a la altura del foramen nutricio de la tibia x 100.	IC

Tabla 8.1. Índices evaluados para análisis de las proporciones métricas de la sección externa diafisaria.

La muestra analizada es de 134 huesos largos (húmero, fémur y tibia) (Tabla 8.2), correspondiente a 40 individuos de ambos sexos y todas las edades. Los 27 individuos restantes no presentaban los elementos requeridos para realizar las mediciones o no presentaban las condiciones para ser medidos (presencia de patologías infecciosas y/o fracturas *postmortem* con pérdida de tejido óseo).

Para las mediciones se empleó un calibre digital con una resolución de 0,01 mm. Cada diámetro fue medido dos veces y luego se estableció un promedio. Si el porcentaje de error en milímetros entre ambas medidas tenía una diferencia menor a 1%, la medida fue considerada aceptable. En caso contrario, se repitió el procedimiento (White 1991 en Tiesler 2001).

Sexo			
Masculino	Femenino	Indet.	Total

		n	%	n	%	n	%	n	%
Edad	Ad. Joven	10	7,5	8	6	0	0	18	13,4
	Ad. Medio	20	14,9	20	14,9	0	0	40	29,9
	Ad. Mayor	6	4,5	14	10,4	0	0	20	14,9
	Ad. Indet.	24	17,9	24	17,9	8	6	56	41,8
Total		60	44,8	66	49,3	8	6	134	100

Tabla 8.2. Distribución por sexo y edad de la muestra analizados para evaluar propiedades métricas externa de huesos largos. Referencia: n, número de huesos largos (húmero, fémur y tibia).

Los índices obtenidos por cada hueso fueron analizados en escala poblacional. Para ello, se calculó la media aritmética y la desviación estándar por cada categoría de sexo, edad, sector de entierro y periodo. Los valores medios de cada índice fueron clasificados de acuerdo a intervalos (Tabla 8.3).

Elemento	Índice	Intervalo
Húmero	Diafisario Húmero	Platibraquia: X-76,4
		Euribraquia: 76,5-X
Fémur	Pilastrico	Pilastra nula: X-99,9
		Pilastra pequeña: 100-109,9
		Pilastra media: 110-119,9
	Merico o platimerico	Pilastra fuerte: 120-X
		Hiperpátirneria: X-74,9
		Platimería: 75-84,9
Tibia	Cnémico	Furimeria: 85-99,9
		Estenomeria:100-X
		Hipercnemia: X-54,9
		Platicnemia: 55-62,9
		Mesocnemia: 63-69,9
		Euricnemia: 70-X

Tabla 8.3. Intervalos de índices diafisarios (Del Río Muñoz 2000).

Se evaluó la diferencia de valores medios entre cada variable de sexo, edad, periodo y sector de entierro. Posteriormente se evaluaron las diferencias entre sexos por sector de entierro y la asimetría bilateral por sexo sobre el total de la muestra. Las diferencias por sexo entre periodos y la asimetría bilateral por sexo entre periodos y sectores no pudieron establecerse debido a que el *n* de índices entre submuestras para cada categoría está muy desbalanceado.

La asimetría bilateral (o direccional), definida como el desarrollo diferencial de un rasgo en uno de los planos de simetría respecto al otro (Ruff y Jones 1981 en Lotto y Beguelín

2014), se calculó a partir de la identificación de diferencias estadísticamente significativas entre los valores medios de los índices en cada lateralidad, expresados porcentualmente de acuerdo al procedimiento explicado en el capítulo 7. Además, para su representación gráfica se empleó la fórmula de Eshed *et al.* (2004): $AB = (Media\ lado\ izquierdo / Media\ lado\ derecho) \times 100$. Los valores mayores a 100 indican la predominancia del brazo izquierdo y los que se encuentran por debajo de 100 apuntan al derecho. Para evaluar las diferencias entre sexos en los diámetros diafisarios se aplicó el índice de valores medios de diferencias relativas entre hombres y mujeres (ID) (Eshed *et al.* 2004) explicado en el capítulo 7. Los valores negativos indican mayor diámetro en el sexo femenino y los positivos en el masculino.

Para las pruebas estadísticas se evaluó la normalidad de la distribución mediante el test de normalidad Shapiro-Wilk ($\alpha=0,05$). Dependiendo de cada caso, cuando las variables arrojaron índices de significación por debajo del límite señalado (distribución no normal), se aplicaron estadísticos no paramétricos bivariados como la prueba de Mann-Whitney y pruebas para muestras independientes de tres grupos (e.g. adultos jóvenes, medios y mayores); en el caso de que la distribución de los datos fuera normal, se empleó la prueba *t* de Student para dos variables independientes y ANOVA de un factor para tres variables. Debido a que las propiedades descritas aquí están fuertemente influenciadas por el tamaño corporal, se evaluó la asociación entre esa variable y los índices de proporciones métricas de la sección externa diafisaria para cada sexo en forma separada mediante la aplicación del coeficiente de correlación de Spearman ($\alpha=0,05$) para determinar si aun controlando dichas variables las diferencias sexuales se mantenían. Todos los análisis estadísticos se realizaron con los programas SSPS Statistic 23 y PAST v. 3.0.

8.3. Resultados

8.3.1. Evaluación general entre sexos

De los individuos de sexo conocido ($n=40$), se obtuvieron 173 índices (39 índices diafisarios del húmero, 42 pilástricos, 48 métricos y 44 cnémicos). Al evaluar la distribución entre sexos, los valores medios de cada índice son más altos y con

dispersiones mayores entre los masculinos que entre los femeninos, con excepción del IP del fémur (Fig. 8.1). De todos ellos, sólo el correspondiente al húmero resulta estadísticamente significativo ($p=0,000$) (Tabla 8.4).

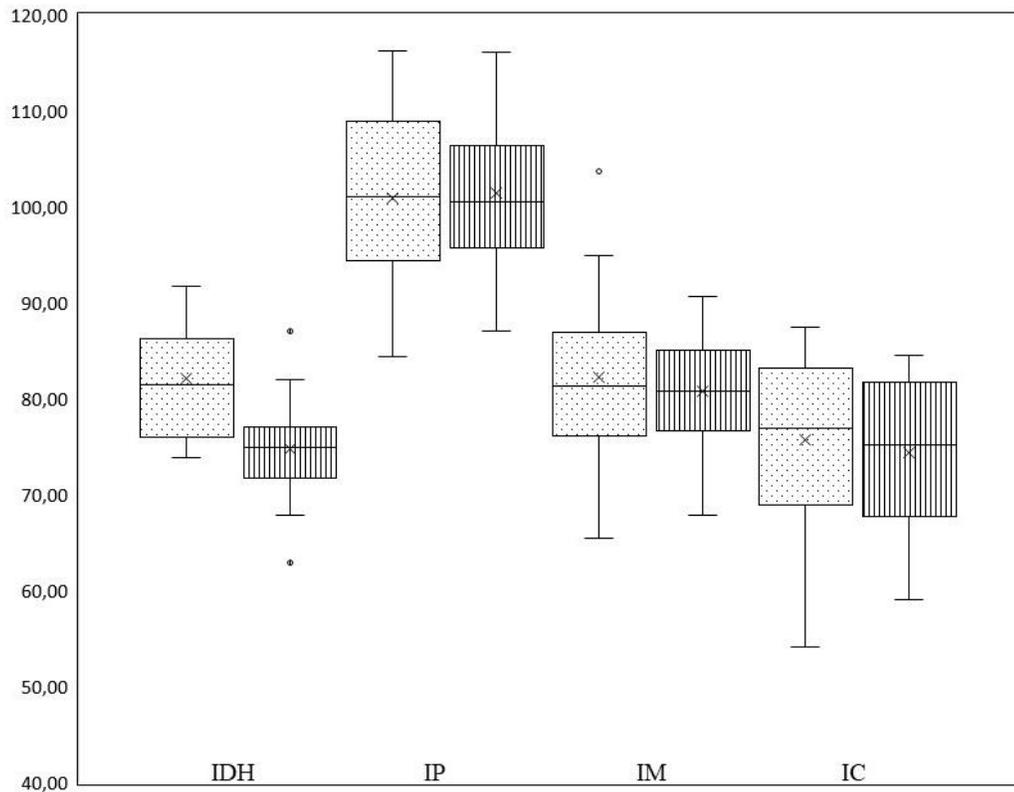


Figura 8.1. Gráficos de caja y arbotante para cada índice, por sexo. Referencia: Cajas punteadas, sexo masculino; cajas con líneas verticales, sexo femenino; IDH, índice diafisario del húmero; IP, índice pilástrico; IM, índice mérico o platimérico; IC, índice cnémico.

Índices	Masculino			Femenino			Diferencia M/F			
	N	M	DS	N	M	DS	Abs	%	M/F	<i>p</i>
IDH	15	82,06	5,76	24	74,79	5,26	7,27	9,37	M	0,000*
IP	15	100,90	10,25	27	101,43	7,75	0,53	0,52	F	0,851*
IM	21	82,21	9,98	27	80,78	5,96	1,43	1,76	M	0,540**
IC	20	75,78	8,58	24	74,44	7,47	1,34	1,78	M	0,584*

Tabla 8.4. Diferencias en las medias de los índices y pruebas de significancia estadística entre sexos. En negrita, los valores estadísticamente significativos. Referencia: n, muestra; M, media aritmética; DS, desviación estándar; *p* *, prueba T para muestras independientes; *p* **, prueba de Mann-Whitney; IDH, índice diafisario del húmero; IP, índice pilástrico; IM, índice mérico o platimérico; IC, índice cnémico.

Los valores medios de los índices diafisarios sugieren que los individuos masculinos presentan un húmero de tipo euribráquico (76,5-X) y los femeninos, uno platibráquico (X-76,4). Ambos sexos tiene índices del fémur con valores medios dentro de los mismos intervalos, siendo el IP pequeño (100-109,9) y el IM, platimérico (75-84,9), con un IC de tipo euricnémico (70-X). Al evaluar la diferencia entre sexos se observa como el húmero es el que presenta el mayor ID, mientras que el IM del fémur y el de la tibia tienen una diferencia menor y muy similar entre ellas, con valores que indican una tendencia mayor en los masculinos. Sólo el IP del fémur presenta una diferencia a favor de los individuos femeninos, con un valor muy bajo y no estadísticamente significativo (Fig. 8.2).

Al evaluar la asociación entre las cuatro variables de tamaño corporal en cada índice y sexo, se observa que el tamaño corporal influyó en dos índices de los individuos masculinos y uno en los femeninos. En los masculinos, mientras que el IDH del húmero presentó una correlación significativa media y positiva sólo con la estatura (promedio), el IM del fémur tiene una correlación significativa positiva media con la masa corporal (ambas formulas) y la estatura (promedio). En los femeninos, el IM muestra una correlación significativa positiva y media con la estatura (promediada) (Tabla 8.5).

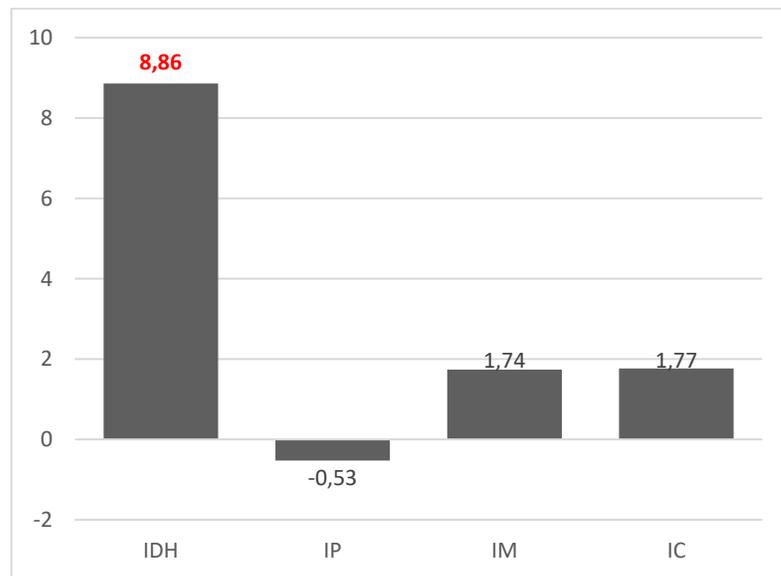


Figura 8.2. Índice de diferencias entre sexos (ID) según la media de los índices diafisarios. En color rojo los valores estadísticamente significativos (prueba T de Student para muestras independientes). Los valores positivos corresponden a individuos masculinos, y negativos, a femeninos. Referencias: IDH, índice diafisario del húmero; IP, índice pilástrico; IM, índice mérico o platimérico; IC, índice cnémico.

Índice	Variable de tamaño corporal	Masculinos		Femeninos	
		<i>n</i>	Rho	<i>n</i>	Rho
IDH	MC 1	11	,009	19	-,059
	MC 2	11	,009	19	-,059
	E 1	15	-,144	24	-,195
	E 2	11	,688*	19	-,045
IP	MC 1	15	,097	25	,139
	MC 2	15	,097	25	,139
	E 1	15	-,083	25	-,074
	E 2	15	-,237	22	,253
IM	MC 1	20	,541*	24	,250
	MC 2	20	,541*	24	,250
	E 1	20	,389	24	,158
	E 2	15	,627*	22	,589*
IC	MC 1	14	,491	21	,333
	MC 2	14	,491	21	,333
	E 1	16	,152	24	-,074
	E 2	16	,072	20	,432

Tabla 8.5. Coeficientes de correlación entre el tamaño corporal y los índices diafisarios por sexo. En negrita, los coeficientes con correlación significativa, $p < 0,05$ (*). Referencias: MC1, masa corporal (Ruff et al. 1991); MC2, masa corporal (Grine et al. 1995); E1, estatura promedio (Sjøvold 1990); E2, estatura según fémur (Feldesman y Fountain 1996); *n*, frecuencia absoluta de índices; Rho, coeficiente de Correlación de Spearman; IDH, índice diafisario del húmero; IP, índice pilástrico; IM, índice mérico o platimérico; IC, índice cnémico.

8.3.2. Evaluación general entre grupos de edad

Entre los individuos de edad conocida ($n=26$), el IDH es mayor y más heterogéneo entre los adultos medios. El IP del fémur es mayor en los adultos jóvenes, pero la heterogeneidad es mayor (y con valores absolutos más elevados) entre los adultos mayores; en el caso el IM, la media es mayor en los adultos jóvenes, pero la heterogeneidad lo es (y con valores más elevados) en los adultos medios. Lo mismo ocurre en los valores de IM de la tibia (Fig. 8.3). De todos estos casos, las diferencias estadísticamente significativas se registraron en el IP y en el IC, con mayores valores medios entre los adultos jóvenes (Tabla 8.6).

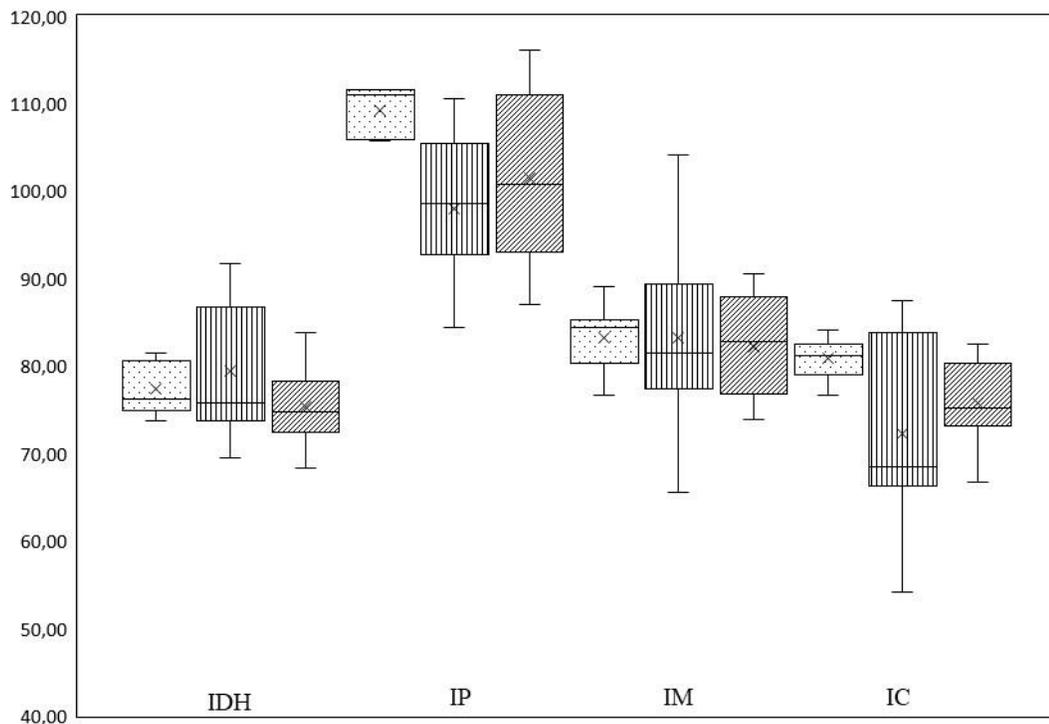


Figura 8.3. Gráficos de caja y arbotante para cada índice, por grupo de edad. Referencia: IDH, índice diafisario del húmero; IP, índice pilástrico; IM, índice mérico o platimérico; IC, índice cnémico; cajas punteadas, adultos jóvenes; cajas con líneas verticales, adultos medios; cajas con líneas diagonales, adultos mayores.

Índices	Ad. Joven			Ad. Medio			Ad. Mayor			p
	n	M	DS	N	M	DS	n	M	DS	
IDH	5	77,47	3,09	14	79,38	7,43	10	75,33	4,87	0,294*
IP	5	109,22	2,98	14	98,04	8,16	13	101,56	9,48	0,045**
IM	8	83,28	3,82	15	83,26	11,47	12	82,20	6,08	0,585**
IC	8	80,87	2,38	15	72,26	9,68	10	75,82	4,71	0,035*

Tabla 8.6. Diferencias en las medias de los índices de robusticidad y pruebas de significancia estadística entre grupos de edad. Referencia: n, muestra; M, media aritmética; DS, desviación estándar; p*, ANOVA de un factor; p**, pruebas medidas para muestras independientes de tres grupos; IDH, índice diafisario del húmero; IP, índice pilástrico; IM, índice mérico o platimérico; IC, índice cnémico.

Los valores medios de los índices diafisarios para los tres grupos de edad caen en los mismos intervalos en el caso del IDH (euribráquico), del IM (platimérico) y del IC (euricnémico). El IP del fémur, en cambio, tiene un valor más elevado en adultos jóvenes y mayores, pero más bajo y de tipo nulo (X-99,9) en adultos medios.

El tamaño corporal influyó en un solo índice (mérico) en los tres grupos etarios. La correlación estadísticamente significativa fue de la masa corporal (ambas fórmulas) para los individuos femeninos adultos jóvenes y adultos mayores (junto a la estatura en este último) y los masculinos adultos medios. En los adultos medios y mayores, la correlación fue alta y positiva pero en los adultos jóvenes fue negativa entre el tamaño corporal y el índice mérico (Tabla 8.7).

Índice	Variable de tamaño corporal	Ad Joven				Ad Medio				Ad Mayor			
		Masc		Fem		Masc		Fem		Masc		Fem	
		<i>n</i>	Rho	<i>n</i>	Rho	<i>n</i>	Rho	<i>n</i>	Rho	<i>n</i>	Rho	<i>n</i>	Rho
IDH	MC 1	0	-	5	-,105	6	-,265	4	,894	2	-	6	0,000
	MC 2	0	-	5	-,105	6	-,265	4	,894	2	-	6	0,000
	E 1	0	-	5	-,632	8	,206	6	,717	2	-	8	-,195
	E 2	0	-	5	-,632	6	,736	4	,894	2	-	6	0,000
IP	MC 1	0	-	5	-,527	10	-,117	4	,447	2	-	9	,348
	MC 2	0	-	5	-,527	10	-,117	4	,447	2	-	9	,348
	E 1	0	-	5	0,000	10	-,337	4	,447	2	-	9	-,051
	E 2	0	-	5	0,000	10	-,141	4	,447	2	-	6	,478
IM	MC 1	0	-	5	-,949*	10	,853*	4	,894	2	-	8	,781*
	MC 2	2	-	5	-,949*	10	,853*	4	,894	2	-	8	,781*
	E 1	2	-	5	,632	11	,206	4	,894	2	-	8	,439
	E 2	0	-	5	,632	10	,387	4	,894	2	-	6	,837*
IC	MC 1	2	-	6	,239	7	,569	5	-,053	2	-	6	,294
	MC 2	2	-	6	,239	7	,569	5	-,053	2	-	6	,294
	E 1	2	-	6	,239	9	,212	5	-,053	2	-	8	-,509
	E 2	2	-	6	,239	9	-,042	5	-,053	2	-	5	,105

Tabla 8.7. Coeficientes de correlación entre el tamaño corporal y los índices diafisarios por edad. En negrita, los coeficientes con correlación significativa, $p < 0,05$ (*). Referencias: MC1, masa corporal (Ruff et al. 1991); MC2, masa corporal (Grine et al. 1995); E1, estatura promedio (Sjøvold 1990); E2, estatura según fémur (Feldesman y Fountain 1996); *n*, frecuencia absoluta de índices; Rho, coeficiente de Correlación de Spearman; IDH, índice diafisario del húmero; IP, índice pilástrico; IM, índice mérico o platimérico; IC, índice cnémico.

8.3.3. Evaluación general por sector de entierro y periodo

Entre sectores de entierro ($n=40$), la mayoría de los índices del interior arrojaron una media más elevada frente a los del exterior, con excepción del IP. La heterogeneidad es mayor en el IDH y el IM del interior, mientras que el IP y el IC tienen una mayor heterogeneidad en el exterior. Excepto en el húmero, los índices del fémur y de la tibia

presentan valores más elevados en el exterior (Fig. 8.4). Sin embargo, ningún índice muestra diferencias estadísticamente significativas (Tabla 8.8).

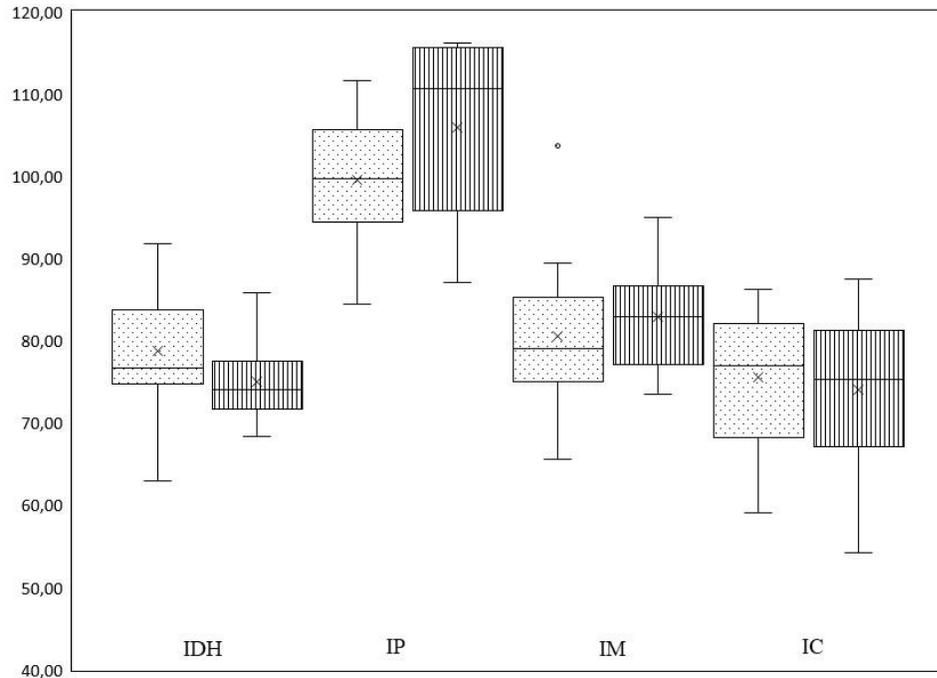


Figura 8.4. Gráficos de caja y arbotante para cada índice, por sector de entierro. Referencia: IDH, índice diafisario del húmero; IP, índice pilástrico; IM, índice mérico o platimérico; IC, índice cnémico; cajas punteadas, individuos del interior; cajas con líneas verticales, individuos del exterior.

Índices	Interior			Exterior			<i>p</i>
	n	M	DS	n	M	DS	
IDH	27	85,55	6,81	12	79,90	4,90	0,096*
IP	31	106,71	7,16	11	116,77	10,77	0,087*
IM	32	89,38	8,75	16	88,79	5,83	0,342**
IC	28	83,23	7,61	16	82,68	8,61	0,539*

Tabla 8.7. Diferencias en los índices de robusticidad y pruebas de significancia estadística entre sector de entierro. Referencia: n, muestra; M, media aritmética; DS, desviación estándar; *p* *, prueba T para muestras independientes; *p* **, prueba de Mann-Whitney; IDH, índice diafisario del húmero; IP, índice pilástrico; IM, índice mérico o platimérico; IC, índice cnémico.

Los valores medios de los índices sugieren que los individuos inhumados en ambos sectores presentan un húmero de tipo euribráquico (76,5-X), IM furimérico (85-99,9) e IC euricnémico (70-X). El IP, en cambio, es bajo (100-109,9) en el interior y medio (110-119,9) en el exterior.

Entre periodos (n=40), el CMT presentó los valores medios de robustez más elevados en casi todos los índices, con excepción de los de la tibia. En el CT se observa una mayor variabilidad en la mayoría de los índices. El IM fue el único que ofreció diferencias estadísticamente significativas, con mayores medias en el CT en relación al CMT (Tabla 8.8; Fig. 8.5).

Índices	CT			CMT			p
	n	M	DS	n	M	DS	
IDH	1	67,88	-	38	77,84	6,35	0,130*
IP	4	99,27	10,59	38	101,45	8,51	0,637*
IM	7	74,17	7,40	41	82,64	7,39	0,016**
IC	6	76,57	8,39	38	74,81	7,94	0,618*

Tabla 8.8. Diferencias en los índices de robusticidad y pruebas de significancia estadística entre periodo. En negrita, los valores estadísticamente significativos. Referencia: n, muestra; M, media aritmética; DS, desviación estándar; p *, prueba T para muestras independientes; p **, prueba de Mann-Whitney; IDH, índice diafisario del húmero; IP, índice pilástrico; IM, índice mérico o platimérico; IC, índice cnémico.

En el CT, el IDH del húmero es platibráquico, mientras que en el CMT disminuye a euribráquico. En fémur, el IP es pilástrico nulo en el CT, pero hacia el CMT aumenta a pilástrico pequeño; el IM es hiperpiatirnérico en el CT y aumenta a platimérico en el CMT. El IC de la tibia se mantiene como euricnémico en ambos periodos.

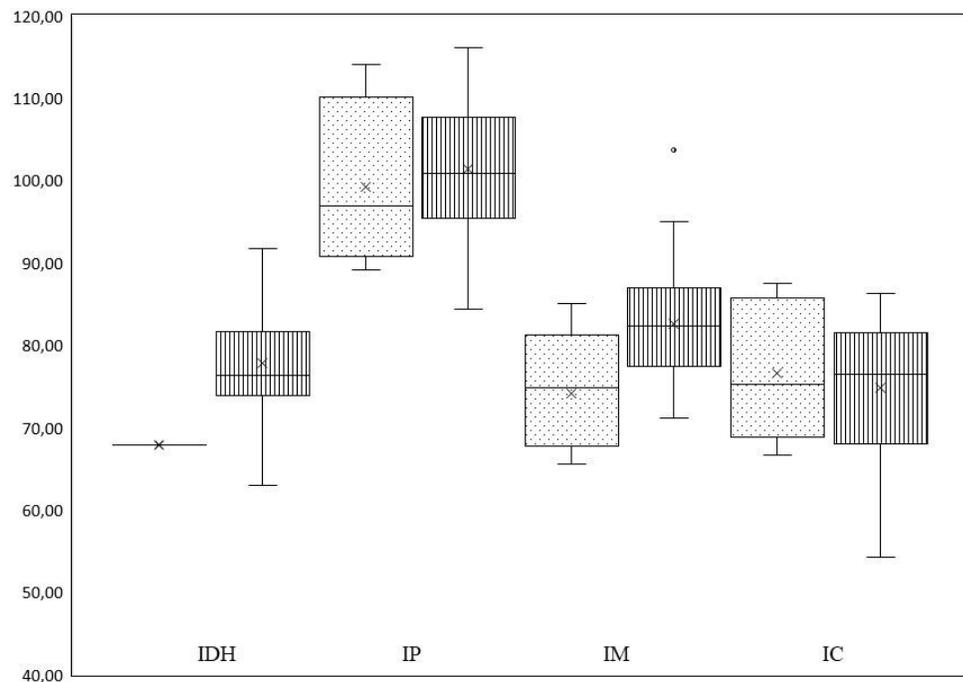


Figura 8.5. Gráficos de caja y arbotante para cada índice, por periodo. Referencia: IDH, índice diafisario del húmero; IP, índice pilástrico; IM, índice mérico o platimérico; IC, índice cnémico; cajas punteadas, individuos del CT; cajas con líneas verticales, individuos del CMT.

8.3.4. Diferencias entre sexos por sector de entierro

Entre sectores de entierro, las mayores diferencias entre sexos se observan para el húmero en el interior; los resultados son significativamente mayores en masculinos que en femeninos. Sólo la IP del fémur presenta una diferencia a favor de los femeninos. En el exterior, la mayor diferencia a favor de los masculinos esta en el IP y en el húmero, mientras que la tibia es la única que presenta diferencias a favor de los femeninos; ninguna diferencia es estadísticamente significativa (Fig. 8.6; Tabla 8.9).

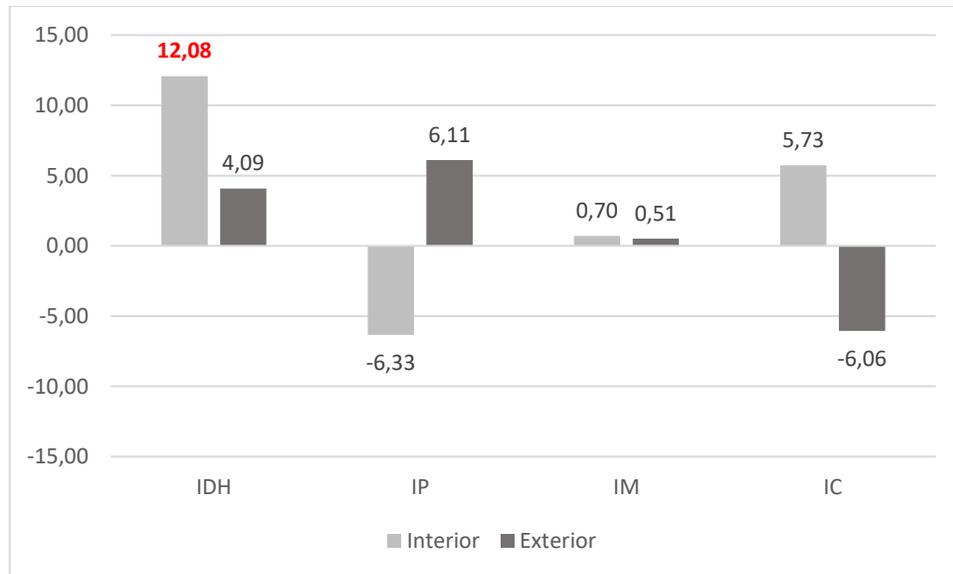


Figura 8.6. Índice de diferencias entre sexos (ID) según la media de los índices diafisarios entre sectores de entierro. En color rojo los valores estadísticamente significativos (prueba T de Student para muestras independientes). Los valores positivos corresponden a individuos masculinos, y los negativos, a femeninos. Referencia: IDH, índice diafisario del húmero; IP, índice pilástrico; IM, índice mérico o platimérico; IC, índice cnémico.

Índices	Interior		Exterior		
	M	F	M	F	
IDH	N	8	13	2	6
	M	85,93	75,55	75,09	72,02
	DS	3,76	2,89	1,31	3,31
	Valor P*	0,000*		0,267*	
IP	N	10	13	2	7
	M	96,74	102,87	108,98	102,32
	DS	8,76	6,69	2,35	11,87
	Valor P*	0,071*		0,207*	
IM	N	11	13	4	7
	M	82,45	81,87	84,86	84,42
	DS	12,74	5,67	7,85	4,44
	Valor P**	0,664**		0,452*	
IC	N	9	12	5	7
	M	79,49	74,94	70,38	74,64
	DS	5,59	7,03	12,57	6,22
	Valor P*	0,126*		0,907*	

Tabla 8.9. Diferencias de índices y pruebas de significancia estadística entre sexos por sector de entierro.

En negrita se destacan los valores estadísticamente significativos. Referencia: n, muestra; M, media aritmética; DS, desviación estándar; p^* , prueba T para muestras independientes; p^{**} , prueba de Mann-Whitney; IDH, índice diafisario del húmero; IP, índice pilástrico; IM, índice mérico o platimérico; IC, índice cnémico.

Al comparar las diferencias de los índices diafisarios dentro de los mismos sexos por sector de entierro, se registran diferencias claras. Entre los individuos masculinos, los

inhumados en el interior presentan mayores diferencias estadísticamente significativas de IDH; para el IC se observa una tendencia similar, aunque las diferencias no son estadísticamente significativas. Los índices del fémur (IP e IM) presentan mayores diferencias a favor de los individuos inhumados en el exterior (significativas sólo en el IM; p , 0,026). Entre los individuos de sexo femeninos, las diferencias no son tan marcadas entre sectores de entierro como en los masculinos. El húmero de las mujeres inhumadas en el interior es el único elemento con una diferencia estadísticamente significativa (p , 0,030) en relación a los del exterior. Sólo el IM muestra una media mayor para los femeninos del exterior en relación a los del interior (Fig. 8.7; Tabla 8.10).

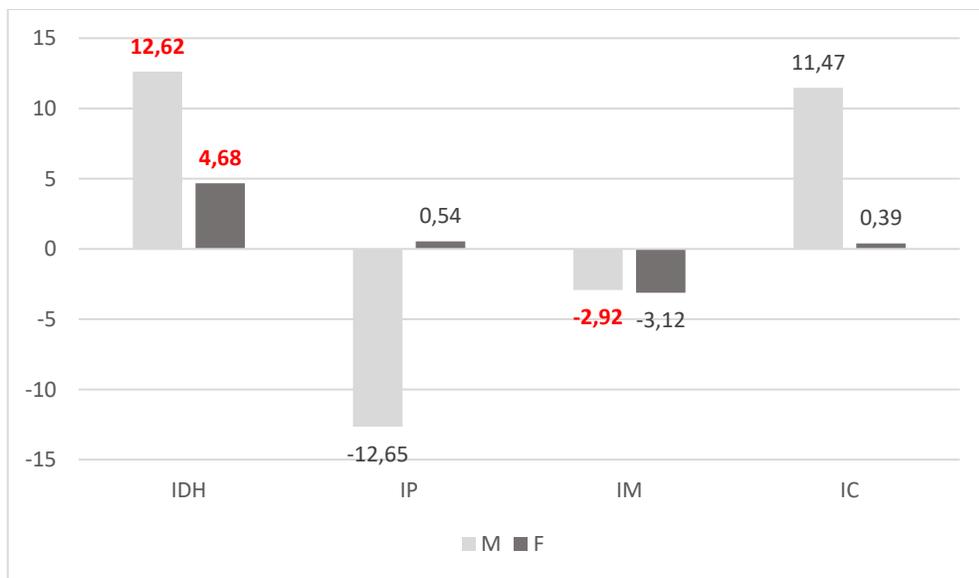


Figura 8.7. Índice de diferencias de sectores de entierro según la media de los índices diafisarios entre sexos. En color rojo se indican los valores estadísticamente significativos (prueba T de Student para muestras independientes y de Mann-Whitney). Los valores positivos corresponden a individuos inhumados en el interior, y los negativos, al exterior. Referencia: IDH, índice diafisario del húmero; IP, índice pilástrico; IM, índice mérico o platimérico; IC, índice cnémico.

Índices	Masculinos		Femeninos		
	I	E	I	E	
IDH	N	8	2	13	6
	M	85,93	75,09	75,55	72,02
	DS	3,76	1,31	2,89	3,31
	Valor P*	0,005*		0,030*	
IP	N	10	2	13	7
	M	96,74	108,98	102,87	102,32
	DS	8,76	2,35	6,69	11,87
	Valor P*	0,302*		0,175*	
IM	N	11	4	13	7
	M	82,45	84,86	81,87	84,42
	DS	12,74	7,85	5,67	4,44
	Valor P**	0,026**		0,668*	
IC	N	9	5	12	7
	M	79,49	70,38	74,94	74,64
	DS	5,59	12,57	7,03	6,22
	Valor P*	0,339*		0,807*	

Tabla 8.10. Diferencias de índices y pruebas de significancia estadística por sector de entierro, entre sexos. En negrita se destacan los valores estadísticamente significativos. Referencia: n, muestra; M, media aritmética; DS, desviación estándar; p^* , prueba T para muestras independientes; p^{**} , prueba de Mann-Whitney; IDH, índice diafisario del húmero; IP, índice pilástrico; IM, índice mérico o platimérico; IC, índice cnémico.

El tamaño corporal no influyó en el índice pilástrico de los individuos de ninguno de los sectores, pero sí en el resto de los índices. Entre los individuos del interior, influyó sólo en individuos masculinos con un coeficiente de correlación significativo alto y positivo entre la estatura (ambas fórmulas) y el IDH del húmero, entre la masa corporal (ambas fórmulas) y la estatura (promedio) con el IM del fémur, y entre la masa corporal (ambas fórmulas) y el IC de la tibia. En el exterior, el tamaño corporal influyó en algunos índices diafisarios de ambos sexos. Los individuos masculinos presentan un coeficiente de correlación significativo de tipo positiva y alta entre la estatura (ambas fórmulas) y el índice cnémico. Los femeninos, en cambio, registran un coeficiente de correlación significativo de tipo negativo y medio entre estatura (promedio) y el IDH del húmero, y un coeficiente de correlación significativo de tipo positivo y medio entre estatura (en base al fémur) y el IM del fémur (Tabla 8.11).

Índice	Variable de tamaño corporal	Interior				Exterior			
		Masculinos		Femeninos		Masculinos		Femeninos	
		<i>n</i>	Rho	<i>n</i>	Rho	<i>n</i>	Rho	<i>n</i>	Rho
IDH	MC 1	9	,211	11	-,064	2	-	8	-,071
	MC 2	9	,211	11	-,064	2	-	8	-,071
	E 1	9	,785*	13	,187	6	-,717	11	-,645*
	E 2	9	,700*	11	,100	2	-	8	-,310
IP	MC 1	11	-,440	13	,104	4	,894	12	,245
	MC 2	11	-,440	13	,104	4	,894	12	,245
	E 1	11	-,468	13	-,286	4	,894	12	,161
	E 2	11	-,495	11	,055	4	,894	11	,445
IM	MC 1	12	,903*	12	,385	8	-,473	12	,182
	MC 2	12	,903*	12	,385	8	-,473	12	,182
	E 1	12	,586*	12	0,000	8	,073	12	,315
	E 2	12	,571	11	,518	3	,866	11	,618*
IC	MC 1	10	,749*	11	,373	4	,894	10	,309
	MC 2	10	,749*	11	,373	4	,894	10	,309
	E 1	10	,012	12	-,084	6	,837*	12	-,049
	E 2	10	-,282	10	,418	6	,837*	10	,406

Tabla 8.11. Coeficiente de correlación entre el tamaño corporal y los índices diafisarios por sexo para cada sector de entierro. En negrita se destacan los coeficientes con correlación significativa, $p < 0,05$ (*). Referencias: MC1, masa corporal (Ruff et al. 1991); MC2, masa corporal (Grine et al. 1995); E1, estatura promedio (Sjøvold 1990); E2, estatura según fémur (Feldesman y Fountain 1996); *n*, frecuencia absoluta de índices; Rho, coeficiente de Correlación de Spearman; IDH, índice diafisario del húmero; IP, índice pilástrico; IM, índice mérico o platimérico; IC, índice cnémico.

8.3.5. Asimetría bilateral

La asimetría bilateral por cada sexo muestra mayores índices en las extremidades derechas de los masculinos para los cuatro índices y en las extremidades izquierdas de los femeninos para el IDH del húmero e IC de la tibia (Fig. 8.8). Ningún índice presentó diferencias estadísticamente significativas entre lateralidades por cada sexo. Las correlaciones variaron entre positivas y negativas, aunque en ningún caso no fueron significativas. Entre los individuos masculinos, todos los índices presentaron una baja correlación; dominan las correlaciones negativas, todas a favor del húmero y del fémur derechos, lo cual indica que el índice de una lateralidad disminuye conforme el de la otra aumenta. La única correlación positiva identificada corresponde al IC. En los individuos femeninos, el húmero y la tibia presentan correlaciones positivas, mientras que para el fémur (IP e IM) son negativas, más marcadas en el IP (Tabla 8.12).

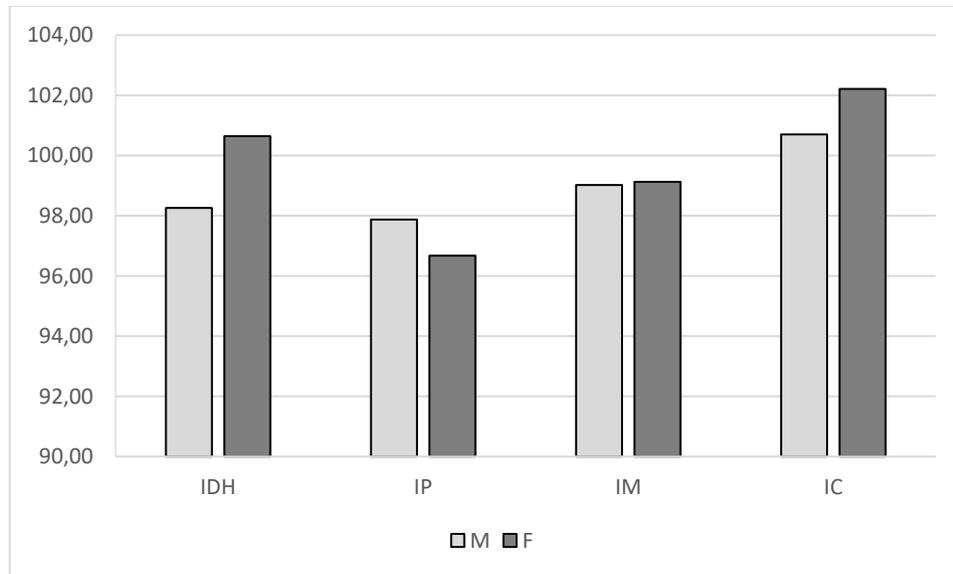


Figura 8.8. Asimetría bilateral sobre total de individuos masculinos y femeninos. Los valores por encima de 100 indican mayor asimetría a favor de la lateralidad izquierda, y debajo de dicho valor, mayor asimetría de la lateralidad derecha. Referencia: IDH, índice diafisario del húmero; IP, índice pilástrico; IM, índice mérico o platimérico; IC, índice cnémico.

Índice	Masculinos					Femeninos				
	n	%	D/I	<i>p</i>	Rho	n	%	D/I	<i>p</i>	Rho
IDH	15	1,76	D	0,645	-,093	24	0,64	I	0,827	,079
IP	15	2,15	D	0,698	-,093	27	3,41	D	0,259	-,266
IM	21	0,99	D	0,858	-,032	27	0,89	D	0,605	-,038
IC	20	0,70	I	0,894	,078	24	2,19	I	0,763	,169

Tabla 8.12. Asimetría bilateral y coeficientes de correlación entre lateralidades por sexo. Referencia: %, valores medios de diferencia entre ambas lateralidades expresados porcentualmente; D/I, lateralidad con valores medios más elevados; *p*, prueba T de Student para muestras independientes; Rho, coeficiente de correlación de Spearman; IDH, índice diafisario del húmero; IP, índice pilástrico; IM, índice mérico o platimérico; IC, índice cnémico.

El tamaño corporal influyó en los índices de ambas lateralidades y sexos, con excepción del cnémico. Para los masculinos, el lado derecho presenta una correlación significativa alta y positiva entre el IDH del húmero y la estatura (en base al fémur). El lado izquierdo tiene correlaciones significativas medias y positivas entre el IDH del húmero y el IP del fémur con la estatura (promediada). En femeninos, sólo lado izquierdo presentó coeficientes de correlación significativos de tipo medio y negativo entre el IDH del

húmero y la estatura (promediada), y de tipo medio y positivo entre IM del fémur y la estatura (en base al fémur) (Tabla 8.13).

Índice	Variable de tamaño corporal	Derecho				Izquierdo			
		Masculino		Femenino		Masculino		Femenino	
		<i>n</i>	Rho	<i>n</i>	Rho	<i>N</i>	Rho	<i>n</i>	Rho
IDH	MC 1	6	,200	11	-,064	5	-,300	8	-,071
	MC 2	6	,200	11	-,064	5	,119	8	-,071
	E 1	8	-,143	13	,187	7	,667*	11	-,645*
	E 2	6	,886*	11	,100	5	,595	8	-,310
IP	MC 1	7	0,000	13	,104	8	-,300	12	,245
	MC 2	7	0,000	13	,104	8	,119	12	,245
	E 1	7	-,179	13	-,286	8	,667*	12	,161
	E 2	7	-,250	11	,055	8	,595	11	,445
IM	MC 1	11	,409	12	,385	9	,071	12	,182
	MC 2	11	,409	12	,385	9	-,095	12	,182
	E 1	11	,191	12	0,000	9	,583	12	,315
	E 2	8	,571	11	,518	7	,267	11	,618*
IC	MC 1	6	,314	11	,373	8	,700	10	,309
	MC 2	6	,314	11	,373	8	-,310	10	,309
	E 1	7	,143	12	-,084	9	,714	12	-,049
	E 2	7	,214	10	,418	9	0,000	10	,406

Tabla 8.13. Coeficientes de correlación entre el tamaño corporal y los índices diafisarios por sexo y lateralidad. En negrita se indican los coeficientes con correlación significativa, $p < 0,05$ (*). Referencias: MC1, masa corporal (Ruff et al. 1991); MC2, masa corporal (Grine et al. 1995); E1, estatura promedio (Sjøvold 1990); E2, estatura según fémur (Feldesman y Fountain 1996); *n*, frecuencia absoluta de índices; Rho, coeficiente de Correlación de Spearman; IDH, índice diafisario del húmero; IP, índice pilástrico; IM, índice mérico o platimérico; IC, índice cnémico.

8.4. Discusión

8.4.1. Variación entre sexos

En términos generales, la muestra refleja porcentajes muy bajos de variación de los diferentes índices según el sexo (entre 0,52% y 9,37%), siendo mayores las diferencias en los miembros superiores que en los inferiores. En los miembros superiores, donde se identificaron las mayores diferencias entre sexos, los promedios diafisarios del húmero sugieren un mayor estrés en los hombres que las mujeres a causa de los valores elevados en los diámetros máximos. Allí se ubica precisamente la inserción del músculo

deltoides, cuyo desarrollo ha sido relacionado con diversas actividades que involucran movimientos de flexión y abducción (Ruff y Larsen 1990; Stock y Pfeiffer 2001; Weiss 2003; Pearson y Millones 2005). A diferencia de las extremidades inferiores, los miembros superiores realizan una variedad mucho más amplia de actividades y, en consecuencia, experimentan una mayor variación en las cargas mecánicas (Weiss 2003), aunque muchas de esas acciones pueden producir resultados similares (Pearson y Millones 2005). Incluso, la sección medial de la diáfisis del húmero no siempre refleja claros patrones de actividad, ya que el mayor desarrollo de los cambios entésicos en respuesta a una mayor carga mecánica puede contrarrestar los efectos de esa carga sobre la propia forma del hueso (Ruff y Larsen 2001). Los resultados obtenidos sugieren la existencia de patrones generales del uso del cuerpo marcadamente diferenciados en los brazos, con la realización de diferentes actividades o mayores niveles de intensidad de demanda biomecánica entre los hombres.

A diferencia de otros trabajos, en los cuales se detectó una escasa variación entre sexos en sociedades con distintos tipos de economía (Ruff y Larsen 1990; Mazza 2015), esta población se asemeja a lo observado en poblaciones modernas, como por ejemplo la española del siglo XX, con mayores diferencias en la extremidad superior que en la inferior, siendo el índice diafisiario del húmero de masculinos principalmente euribráquico (Del Rio Muñoz 2000).

En el caso de los índices analizados para los miembros inferiores (pilástrico, mérico y cnémico), correspondientes a los “segundos momentos del área”, las diferencias entre sexos resultan bajas (de 0,52 a 1,78%). Esto implica escasas diferencias en las fuerzas de flexión y resistencia a la torsión realizada por el fémur y la tibia en una variedad de direcciones (Pearson 2000; Larsen *et al.* 2001). Los índices de los miembros inferiores están relacionados principalmente con las pautas de movilidad (locomoción) (Ruff y Larsen 2001). En general, a mayor movilidad, aumentan las fuerzas anteroposteriores de flexión en relación a las mediolaterales, disminuyendo la circularidad de la diáfisis y aumentando el valor del índice; en sentido contrario, un índice más bajo reflejaría mayor circularidad de la diáfisis asociada a reducida movilidad (Pomeroy y Zakrzewski 2009). En la muestra analizada, el mayor diámetro anteroposterior en relación a los mediolaterales para el fémur y la tibia (que se traduce en una menor circularidad de la diáfisis del hueso) se tradujo en índices bajos del fémur (pilástrico pequeño y platimérico)

y de la tibia (plactinémico). Esto sugiere que todos los individuos habrían tenido un patrón e intensidad de movilidad bajo o reducido, y similar entre ambos sexos.

De todas formas, las diferencias observables de cada índice en función del sexo reflejan cargas de tensión distintas que permiten indagar los diferentes patrones de movilidad ejercidos por hombres y mujeres (Pearson 2000; Ruff y Larsen 2001). Si bien ambos sexos tienen promedios del índice pilástrico cercanos a 100, lo cual está relacionado con rangos de movilidad cortos (Wescott 2006), las mujeres presentan un IP levemente más elevado (IP=101,43) frente los masculinos (IP=100,9) que puede sugerir una movilidad levemente mayor en relación a los hombres. Diferentes estudios sobre poblaciones vivas demostraron que la diáfisis femoral (índice pilástrico) refleja las mayores tensiones de flexión ante actividades como correr (el doble de las presiones anteroposteriores generadas al caminar), debido a la actividad y presión de los músculos situados alrededor de la rodilla (cuádriceps, isquiotibiales y gastrocnemio) (Novacheck 1998). Por ende, es posible que el mayor IP de las mujeres sea por rangos de movilidad cortos, pero con distintos ritmos de desplazamiento o rangos de movilidad algo más amplios, siempre en comparación con los hombres. Estas interpretaciones se ven fortalecidas al no registrarse influencias del tamaño corporal en los índices para ninguno de los sexos.

Los índices denominados mérico y cnémico mostraron diferencias entre sexos levemente mayores al pilástrico, y valores más altos en los hombres. En el caso del primer índice, se observan cuatro tipos posibles de factores causantes. El primero es el tamaño corporal vinculado a las diferencias entre sexos. Se trata del índice que está más fuertemente influenciado: tanto los hombres más altos y de mayor masa muscular, como las mujeres de mayor estatura, tenían mayores índices. El segundo factor, de tipo metodológico, está asociado a la dificultad de delimitar el área de medición, sobre todo en relación a otras áreas como el pilástrico (Del Río Muñoz 2000). El tercer factor esta relacionado con la influencia genética ya que tiene notable incidencia en sus propiedades métricas (Mansegosa 2015; ver más adelante). El último factor que puede estar vinculado a explicar las diferencias entre sexos tiene que ver con el estrés funcional, pero no necesariamente con la actividad física, ya que la región subtrocantérica recibe menos carga de tensión (comparada con la diáfisis femoral y la metáfisis distal próxima a la rodilla); además, responde biomecánicamente diferente en mujeres que en hombres

por su proximidad a la cadera, la cual es más amplia que los hombres, lo que genera un patrón de tensión diferente (Ruff 1983).

El índice cnémico, en cambio, refleja las mayores tensiones de flexión de acuerdo a diversos estudios experimentales sobre poblaciones vivas desarrollados entre 1950 y 1970. Incluso, el trote pareciera producir una fuerza de flexión mucho mayor que la marcha, pero ante esa acción corporal, la torsión (por las cuales los mayores niveles de estrés se producen al 70-80% desde la epífisis proximal) se reduce notablemente en relación a la marcha (Ruff 1983). Esto sugiere que los índices pilástrico y cnémico pueden estar reflejando con mayor precisión las diversas demandas biomecánicas, respecto del mérito.

Si bien sería esperable identificar diferencias apreciables entre sexos de los tres índices a favor de los hombres, estas diferencias no permiten más que sostener un rango de movilidad bajo (un poco mayor en mujeres que en hombres) y posiblemente con tipos de movilidades y/o intensidades de cargas diferentes entre los sexos. Estos resultados aparentemente contradictorios del pilástrico en relación al mérito y al cnémico, deberán ser considerados en futuros trabajos para incluir nuevas mediciones en porciones más representativas de las distintas cargas de tensión, como las áreas del fémur próximas a la rodilla (al 35% desde la epífisis proximal) y la tibia (el diámetro a los 70-80% de la longitud desde la epífisis proximal) (Ruff 1983), como así también nuevos índices (i.e. índice de robusticidad).

Los valores promediados de los índices en miembros inferiores y las variaciones de cada uno de ellos según el sexo son consistentes para una población de economía agrícola y urbana, diferenciándose notablemente de los grupos cazadores-recolectores (Tiesler 2001; Ruff y Larsen 2001; Pomeroy y Zakrzewski 2009). Si bien las diferencias entre sexos resultan similares a poblaciones con organización de base aldeana y con agricultura (Bridges 2000), también se registran similitudes con algunas sociedades agrícolas de base urbana en poblaciones mayas, como Copán (Tiesler 2001), o anglosajonas de los siglos V a VII (i.e. Great Chesterford, Reino Unido) (Pomeroy y Zakrzewski 2009). Sin embargo, en sociedades similares a la muestra de estudio, como las musulmanas de los siglos VIII a XI de la península ibérica (i.e. Écija, España), con una economía principalmente agrícola, fuertemente urbanizada y con una organización

social y política jerarquizada, las diferencias entre sexos suelen ser más acentuadas. Estas divergencias respecto de las tendencias observadas en las muestras analizadas pueden ser interpretadas como derivadas principalmente de las pautas culturales, las cuales incidieron en el desarrollo de patrones generales de actividad diferentes, ya que las mujeres estaban restringidas al ámbito doméstico y los hombres al público, siguiendo el dogma religioso del Corán (Pomeroy y Zakrzewski 2009). Evidentemente, esta situación no permite ser sostenida para la sociedad colonial mendocina, según los datos generados en esta investigación.

Al comparar las diferencias entre sexos de cada índice, y en particular los de los miembros inferiores, con los publicados por otros autores, se observan algunas similitudes. Estudios forenses sobre poblaciones urbanas modernas de mediados del siglo XX procedentes de la periferia de Madrid (España), muestran un índice pilástrico bajo para ambos sexos (mayor en hombres que mujeres), un índice mérico con valores medios y relativamente mayores en hombres, y el cnémico con predominio de tipo euricnémico, sin diferencias importantes entre sexos (Del Rio Muñoz 2000). A partir de datos de poblaciones de diversas regiones geográficas del mundo (predominantemente norteamericanas) publicados por Ruff (1987), se observa que los resultados obtenidos en este trabajo en lo que respecta a las diferencias del IP del fémur a favor de las mujeres (-0,53) y del IC de la tibia a favor de los hombres (1,77) se ubican dentro de los rangos obtenidos en muestras bioarqueológicas de poblaciones modernas industriales (Ruff 1987). El mérico (1,74), en cambio, se encuentra dentro del amplio rango de heterogeneidad de valores conocidos para sociedades cazadora-recolectoras (Ruff 1987). En poblaciones agrícolas del norte de América (Illinois, Estados Unidos) de los siglos VII a XVIII d.C., con intensificación del cultivo de maíz, el índice mérico es el único que se asemeja a los obtenidos en esta Tesis, mientras que la variación por sexos de los índices pilástrico y cnémico no lo hacen (Bridges *et al.* 2000). Wescott (2006) elaboró, a partir del índice pilástrico y del índice de robustez femoral, seis categorías de movilidad construidas para muestras del norte de América con distintos estilos de vida y economías. Las categorías van desde el amplio espectro de sociedades cazadoras-recolectoras (nivel cinco) a las industriales modernas tardías (nivel cero). La diferencia entre sexos del índice pilástrico de la muestra (-0,53) se ubica dentro del nivel 0 (de 0 a -2,5) en la escala de Wescott (2006), que corresponde a sociedades industriales tardías. Todos estos casos muestran la amplia variación que tienen los índices entre poblaciones

que comparten patrones de subsistencia o de movilidad similares (como los de Great Chesterford o Éjida), impidiendo así la realización de inferencias globales acerca del origen de las diferencias entre sexos. En definitiva, estos resultados son consistentes con los patrones de variación entre sexos observados para los miembros inferiores de las sociedades agrícolas (fundamentalmente) y urbanas (parcialmente).

Por último, entre los factores que influyen la adaptación funcional de los huesos, falta mencionar dos que pueden estar afectando los resultados obtenidos. Por un lado, los cambios en los niveles hormonales (especialmente el estrógeno en las mujeres y la testosterona en los hombres) son los principales responsables, junto con la senescencia de los osteoblastos y de las células osteoprogenitoras, de los cambios de la estructura y función de los huesos (Pearson y Lieberman 2004). Estudios experimentales realizados en mujeres demuestran que los niveles de estrógeno en el primer año después de la menarquia y la actividad física en la adolescencia se asocian positivamente con la fortaleza ósea en la adultez temprana, de modo que los niveles hormonales pueden modificar las respuestas osteogénicas humanas al ejercicio (Devlin *et al.* 2010). Por otro lado, los factores metabólicos tienen cierta influencia en la pérdida ósea y los subsiguientes ajustes estructurales que quedan plasmados en la morfología del hueso (Pearson y Lieberman 2004), como ha sido registrado en muestras cuyo contexto histórico estuvo caracterizado por epidemias, plagas, malnutrición, guerra y salud deficitaria (Eleazer y Jaunkaskas 2016). Contextos bioculturales similares registrados para Mendoza durante los siglos XVII y XVIII (a partir de las fuentes históricas y estudios bioarqueológicos de perfiles de mortalidad y de estrés metabólico-nutricional) (i.e. Mansegosa *et al.* 2014, 2018; Chiavazza *et al.* 2015; Mansegosa 2015; Giannotti 2017). En consecuencia, lo anteriormente mencionado también podría estar influyendo en los resultados obtenidos.

8.4.2. Distribución de demandas biomecánicas diafisiarias según la edad

En los miembros superiores, todos los grupos etarios presentan un húmero euribráquico. Sin embargo, los adultos medios tienen un valor promedio mayor y más heterogéneo, lo cual podría estar reflejando una mayor diversidad e intensidad de fuerzas de torsión en relación con la duración de actividades y/o cargas mecánicas y tipos de movimientos. En los miembros inferiores, en cambio, los adultos jóvenes tienen los más elevados valores

promedios. Esto podría estar explicado por tres factores principales: la distribución de edad de la muestra, la existencia de patrones de uso del cuerpo diferenciados por edad y/o la participación desde edades tempranas con intensos niveles de actividad física. Respecto del primer punto, la muestra analizada presenta desbalances de índices por grupo de edad, con la mitad de los índices representados entre los adultos jóvenes. Ese aspecto debe ser considerado a futuro, cuando puedan estimarse las edades de aquellos individuos que para esta Tesis fueron categorizados como “adultos” por ausencia de las partes anatómicas necesarias para llevar a cabo esa tarea. El segundo factor sugiere el desarrollo de actividades físicas altamente demandantes o intensa en adultos jóvenes, mientras que los mayores de dicha edad tuvieron actividades físicas menos demandantes pero variadas o heterogéneas (marcado por la gran desviación estándar de los adultos medios y mayores). El tercer factor, por último, sugiere que los resultados podrían estar influidos por la realización de actividades recurrente de carga a largo plazo desde una edad temprana. Un hueso en crecimiento tiene un mayor potencial de expansión perióstica que un hueso maduro, por lo que la influencia de la actividad física sobre la masa ósea y la geometría es mayor durante los años de crecimiento que durante la adultez (Pearson y Lieberman 2004). Un estudio experimental a partir de 333 niños de Iowa (Estados Unidos) examinó el efecto potencial de actividades físicas moderadas y fuertes en la denominada “primera infancia” (desde los 5 años hasta los 11) sobre la salud ósea posterior (contenido mineral óseo), hallándose una relación estadísticamente significativa (Janz *et al.* 2010). Este trabajo concluye, como lo corroboran asimismo estudios experimentales sobre animales, que la carga mecánica en edades tempranas produce cambios estructurales de por vida. La participación de los adultos jóvenes de la muestra en actividades con elevadas demandas biomecánicas de los miembros inferiores desde edades tempranas, podría ser una explicación posible. Si bien esta tendencia debería haber afectado de forma similar a los miembros superiores, las características funcionales diferentes en relación a los miembros inferiores pueden estar explicando esta situación. El hecho de que la masa corporal y el índice de uno de los miembros inferiores (el mérito) muestren una correlación significativa y negativa entre sí, refuerza lo anteriormente dicho. En definitiva, los individuos jóvenes con diámetros mayores tienen los menores valores de masa corporal, lo que estaría sugiriendo la adaptación funcional de esa región a demandas biomecánicas del fémur. Esta situación es opuesta a la registrada entre los adultos medios y mayores, los cuales presentan una correlación significativa y positiva entre la masa corporal y los valores de los índices.

8.4.3. Demandas biomecánicas diafisiarias de los huesos largos según la procedencia socioeconómica y el periodo cronológico

Entre sectores de entierro, el total de la muestra presentó índices diafisiario del húmero y pilástrico con algunas diferencias interesantes. Pareciera que los individuos del interior tenían una mayor demanda mecánica y heterogeneidad de actividades que involucraron al húmero, que los del exterior. Los del exterior, por otro lado, presentaron un mayor diámetro antero-posterior y una mayor heterogeneidad en los miembros inferiores (índice pilástrico), compatible con un patrón de movilidad mayor que los del interior. Al evaluar las diferencias entre sexos por cada sector de entierro y para un mismo sexo en cada sector, se identificaron algunas tendencias claras. En el interior, las diferencias en el húmero y en el índice pilástrico entre sexos sugieren que los hombres están involucrados en actividades con mayor demanda biomecánica de los miembros superiores (o por lo menos en el húmero) que las mujeres, mientras que estas tuvieron actividades que demandaron una mayor movilidad que los hombres. En el exterior, en cambio, los resultados indican una menor diferencia en las demandas biomecánicas entre los sexos, con leve predominio de los hombres en miembros superiores y una mayor movilidad (según el índice pilástrico) en relación a las mujeres. Entre los individuos del mismo sexo por sector, los hombres del interior presentan mayor demanda del húmero que los del exterior, mientras que estos últimos tuvieron un patrón de movilidad mucho mayor según los índices pilástricos y métricos del fémur. Por otra parte, las mujeres de ambos sectores tienen un patrón de movilidad muy similar, aunque con una mayor heterogeneidad fundamentalmente en el índice pilástrico en el grupo del exterior, indicando una mayor diversidad de actividades con demandas de locomoción distintas entre sí.

Si bien el desbalance muestral entre sexos y sectores de entierro puede estar explicando al menos parte de las diferencias, el tamaño corporal tuvo una enorme influencia, especialmente para los individuos del interior. En los miembros superiores, el mayor diámetro del húmero de los hombres del interior está asociado a individuos más altos, situación que no se observa en sus homólogos del exterior. De esto se desprende que la mayor demanda mecánica aparente del interior es relativa y puede no estar reflejando completamente la influencia del estrés funcional, a diferencia de lo que ocurre con los valores de los hombres del exterior. Al mismo tiempo, el diámetro humeral de las mujeres pareciera reflejar con mayor claridad el impacto del estrés funcional, ya que la correlación

significativa y negativa con la estatura estaría indicando que los individuos de menor estatura habrían tenido mayores diámetros. Por último, en los miembros inferiores, los índices mérico y cnémico de los hombres del exterior no estarían influidos (al menos completamente) por el estrés funcional, sino por la masa corporal y la estatura (hombres más altos y de mayor masa muscular con índices más elevados).

En definitiva, las tendencias observadas podrían estar sugiriendo que los sectores socioeconómicos de menores recursos tuvieron una mayor frecuencia, intensidad y diversidad de demandas biomecánicas que los de mayores recursos. Hombres y mujeres de menores recursos habrían sufrido niveles de estrés funcional similares, pero con leves diferencias; en las mujeres se registró una mayor diversidad de actividades vinculadas principalmente a la locomoción, mientras que los miembros superiores de los hombres, si bien no presentan un diámetro diafisario del húmero significativamente mayor al de las mujeres, si presentan mayor heterogeneidad generada por fuerzas de torsión y flexión muy diferentes ante la ejecución de actividades diversas. Los sectores socioeconómicos de mayores recursos, por el contrario, presentan una división sexual del trabajo más marcada, donde la mayor frecuencia e intensidad de demandas biomecánicas en los miembros superiores fue realizada por los hombres y en los miembros inferiores por las mujeres. Entre las mujeres de ambos grupos socioeconómicos, se observa que las de menores recursos realizan actividades de mayor frecuencia e intensidad en miembros superiores, aunque ambas tienen un patrón de movilidad similar. Lo único que diferencia a las mujeres de ambos grupos en los miembros inferiores es la mayor heterogeneidad de demandas biomecánicas de las de los sectores de menores recursos, lo que refleja una mayor amplitud de actividades.

En cuanto a la comparación por periodo, se registró un incremento en el CMT en relación al CT de los valores medios del índice diafisario del húmero y de los miembros inferiores (a excepción del índice cnémico). Esto podría sugerir que la población incrementó la demanda biomecánica a lo largo del tiempo, tanto para los miembros superiores como para los inferiores, y en especial para el índice mérico del fémur. Nuevamente, el desbalance de la muestra (mayor cantidad de individuos para el CMT en relación al CT) llevan a tomar con cautela estas interpretaciones. Otro factor que podría estar incidiendo en las diferencias de los resultados obtenidos para los dos sectores de entierro y periodo puede no deberse al estrés funcional sino al componente genético. Mansegosa (2015),

a partir de una muestra más reducida que incluye individuos de dos templos (RSF y LC), obtuvo mayores porcentajes de individuos cuyo índice métrico del fémur los ubicaba en el intervalo de platimérico, asociado a la predominancia de un componente genético americano (especialmente en el exterior y en el periodo CMT) (Mansegosa 2015). Si bien el índice métrico no mostró grandes diferencias entre sectores de entierro en la presente Tesis, sí lo hizo (y de forma estadísticamente significativa) entre periodos. En este caso, la autora lo asoció con un momento en que la ciudad experimentó profundas transformaciones entre las que se registró el aumento de flujo génico por ingreso de mayor diversidad de poblaciones con procedencia geográfica diversa y un incremento del proceso de mestizaje (Mansegosa 2015). Por ende, este aspecto debe evaluado con cautela al abordarlo desde una perspectiva biomecánica.

8.4.4. Asimetría bilateral de las demandas biomecánicas diafisarias de los huesos largos

Con la finalidad de indagar patrones generales del uso del cuerpo a partir del uso diferencial de los distintos miembros por lateralidad, se evaluó la asimetría bilateral. La muestra se caracterizó por la baja intensidad de las actividades unilaterales, en función de ausencia de diferencias significativas de los índices por lateralidad (Santana Cabrera *et al.* 2011-2012). Las variaciones porcentuales entre lateralidades del húmero son muy bajas si se comparan con los perfiles que se han descrito para sociedades similares con una organización social y política compleja, jerarquizadas, con un modo de vida aldeano o urbano, principalmente agrícola. En las poblaciones mayas del periodo Clásico (250-700 d.C.) de Copán (Tiesler 2001) o Xcambó (Maggianno *et al.* 2008), las diferencias oscilaron entre 6 y 9,7% para hombres y entre 6,7 y 8% para mujeres (Tiesler 2001; Maggianno *et al.* 2008). Estudios de sección transversal en muestras procedentes de agricultores europeos medievales (siglos XI-XII d.C.) de Ostrow Lednicki (Polonia) (Kubicka *et al.* 2018) y distintos poblados de Inglaterra (Rhodes y Knüsel 2005), registraron una significativa diferencia en la asimetría en ambos sexos. En todos estos trabajos se remarca la tendencia que registra un aumento de la asimetría (con diversos índices e indicadores de estrés funcional) en los miembros superiores de los grupos agricultores en relación a los de los cazadores-recolectores (Eshed *et al.* 2004; Al-Oumaoui *et al.* 2004), bajo la premisa de que la agricultura genera cargas mecánicas repetitivas que modifican la forma humeral ante movimientos poderosos que aumentan el grosor cortical a medida que estos movimientos continúan (Rhodes y Knüsel 2005).

Esta observación no es compartida por todos los autores ya que sostienen que el desarrollo de prácticas agrícolas no estaría estrictamente relacionado con un patrón típico de remodelación ósea y de asimetría bilateral (Kubicka *et al.* 2018). En este sentido, las bajas diferencias de asimetría identificadas para la muestra analizada en esta Tesis (1,76% para hombres y 0,64% para mujeres) se asemejan a las tendencias registradas en otros trabajos sobre grupos agricultores (Trinkaus *et al.* 1994; Ruff *et al.* 1994). Al mismo tiempo, los resultados son similares a la baja asimetría de poblaciones modernas europeas y con una variación semejante entre sexos (Del Río Muñoz 2000).

Si bien el impacto de posibles actividades que involucraran una lateralidad específica no fue identificado con claridad por ausencia de diferencias significativas, se registró en la muestra una leve diferencia entre sexos relacionada con la asimetría. La mayoría de los seres humanos son diestros (Auerbach y Ruff 2006); por ende, es esperable que el diámetro diafisiario del húmero derecho sea mayor al del izquierdo, como sucedió en el caso de los hombres de la muestra analizada cuyo diámetro diafisiario humeral era mayor (1,76%) en relación al húmero izquierdo. Pero en las mujeres se dio una tendencia inversa, registrando un índice levemente mayor en el húmero el izquierdo (0,64%). Esta tendencia puede estar asociada a un patrón de uso levemente más recurrente del brazo izquierdo, aunque la diferencia resulta muy baja. La ausencia de asimetrías en las mujeres ha sido asociada, tanto en poblaciones cazadoras-recolectoras como agrícolas, a actividades que involucraron ambas manos en intensidades parecidas, como la molienda de granos mediante el uso de manos de moler y morteros (Bridge *et al.* 2000; Tiesler 2001). En los hombres, la asimetría levemente mayor en relación a las mujeres sugiere el uso de ambos brazos. En definitiva, y más allá de las diferencias por sexo, la baja asimetría general puede estar indicando patrones de actividades habituales bimanuales.

Respecto de los miembros inferiores, se caracterizan por tener una asimetría funcional distinta a la de los superiores, en este caso asociada al soporte del peso del cuerpo y a la locomoción. Los únicos dos casos de influencia del tamaño corporal (estatura) se observan en el índice pilástrico (hombres) y en el índice mérico (mujeres) para la pierna izquierda, precisamente la más comúnmente utilizada para la estabilidad y empuje durante la locomoción (Auerbach y Ruff 2006), como se observó en otras poblaciones (Bridges 2000; Pomeroy y Zakrzewski 2009; Santana Cabrera *et al.* 2011-2012). Sin

embargo, la asimetría a favor del fémur derecho y de la tibia izquierda (en ambos sexos), pareciera ser contradictoria. La locomoción, según estos resultados, no estaría incidiendo en la asimetría funcional. Esta interpretación tiene sentido considerando que las diferencias porcentuales de asimetría fueron bajas (de 0,70 a 2,15% para hombres y de 0,89 a 3,41% para mujeres) comparadas con poblaciones con preponderancia de la actividad agrícola y baja movilidad, como es la maya de Copán (Tiesler 2001) o Xcambó (Maggianno *et al.* 2008), que oscilan de 3,2 a 5,1% para hombres y de 3,1 a 4,5% para mujeres (Tiesler 2001; Maggianno *et al.* 2008). Los resultados son por otra parte levemente superiores a los observados para los grupos cazadores-recolectores (con mayor movilidad) del humedal del Paraná inferior (Entre Ríos, Argentina), los cuales presentaron valores de entre 0,5 y 1,07% para los hombres y 0,34 a 0,97% para las mujeres (Mazza 2015). Al mismo tiempo, se registró una correlación negativa entre lateralidades del fémur en ambos sexos (los índices del fémur derecho aumentaban mientras disminuían los del izquierdo), lo que podría indicar un patrón de uso habitual de esa porción de la pierna con mayor tensión de flexión del lado derecho en detrimento del izquierdo. La tibia, en cambio, presentó una correlación positiva (es decir, a medida que aumentaba el índice cnémico de la izquierda, aumentaba el de la derecha). En definitiva, el conjunto de información obtenida apoyaría la idea de que la movilidad no es la principal actividad que habría estado incidiendo en la asimetría bilateral. A modo de ejemplo, actividad como la elevación de cargas pesadas que soportan el peso sobre las piernas, la producción de ladrillos de adobe (pisar barro y paja) o el uso de maquinaria accionada por pedal, son algunas actividades que implican una alta demanda biomecánica de los miembros inferiores (Ruff y Larsen 2001).

CAPÍTULO 9: MARCADORES DE ESTRÉS MECÁNICO-POSTURAL: FACETA ARTICULAR ACCESORIA Y FUERZA DE TORSIÓN EN FÉMUR

9.1. Introducción

Los Marcadores de Estrés Mecánico Postural (MEMP) incluyen un conjunto diversificado de indicadores osteológicos no patológicos derivados de ajustes localizados en la estructura morfológica ósea en respuesta a posturas y/o movimientos constantes, distribuyendo puntos de soporte y presión mediante la remodelación para garantizar una mejor estabilidad y eficiencia durante la ejecución de un movimiento dado y/o mantenimiento de una posición (Molleson 2007). No existe una sistematización de estos marcadores lo suficientemente abarcativa que reúna la gran diversidad de manifestaciones (Rodrigues Carvalho y Mendonça de Souza 2005). En este capítulo se analizarán dos tipos de marcadores posturales: las facetas articulares accesorias (facetas extras, impresiones y extensiones articulares) y el ángulo de torsión femoral.

9.1.1. Facetas extras, impresiones y extensiones articulares

Las facetas extras o accesorias, impresiones y extensiones articulares surgen como respuesta a presiones constantes relacionadas con el mantenimiento prolongado de determinadas posturas, con presencia o no de movimientos (Prada y Sterpone 2000; Rodrigues Carvalho y Mendonça de Souza 2005; Ubelaker 2007), practicadas de manera habitual, e implican un incremento en la superficie de las articulaciones (Kennedy 1989; Capasso *et al.* 1999; Prada y Sterpone 2000; Estévez González 2002; Rodrigues Carvalho y Mendonça de Souza 2005; Ubelaker 2007). Las posturas que suelen dejar evidencia ósea mediante estas modificaciones son el acuclillamiento, el arrodillado y el acarreo de peso (Rodrigues Carvalho y Mendonça de Souza 2005; Krenzer 2006; Molleson 2007; Ubelaker 2007).

La postura de acuclillamiento está asociada al movimiento del complejo articular del tobillo denominado hiperdosiflexión. Las facetas que pueden generarse se ubican en el fémur (zona póstero-superior de los cóndilos femorales y un surco en la línea intercondílea) (Ubeleaker 2007), en la tibia (extensiones en la superficie articular distal

en el aspecto anterior de la epífisis) y en el astrágalo (extensiones en región dorsolateral del cuello) (Boulle 2001; Krenzer 2006), que son las más conocidas y registradas. Todas ellas están vinculadas a la postura del acucillamiento, asociada a la preparación de alimentos o reposo (Rodrigues Carvalho y Mendonça de Souza 2005) (Fig. 9.1).

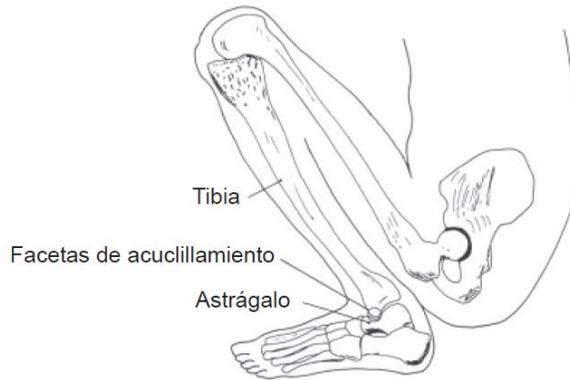


Figura 9.1. Facetas de cuclillas (Krenzer 2006: 56).

Thomson (1889) fue uno de los primeros en informar sobre la presencia de facetas en cuclillas y reconocerlas como un indicador potencial del estrés ocupacional. Dentro de los factores etiológicos, el componente genético está principalmente involucrado ya que se ha registrado la presencia de facetas articulares accesorias en la vida fetal posiblemente inducido por movimientos de flexión en esa fase de la vida, corroborado por la variación en la incidencia entre poblaciones (Boulle 2001).

Otras dos posturas han sido ampliamente analizadas. Una tiene que ver con la postura de cuclillas bajo otro formato, con inclinación de las rodillas hacia adelante, manteniéndolas flexionadas, y levantando el talón del pie; la otra postura corresponde al arrodillado con hiperdorsiflexión de los dedos del pie (Ubelaker 1979 en Ubelaker 2007). La flexión de la articulación de la rodilla altera la morfología de los cóndilos femorales (generando facetas condilares femorales o impresión tibial en cara posterior de la diáfisis distal próxima a los cóndilos femorales) y la hiperdorsiflexión del pie esta asociado a la presencia de facetas articulares accesorias y extensión de la superficie de carillas articulares en el astrágalo, los metatarsianos y las falanges (Prada y Sterpone 2000; Estévez González 2002; Rodrigues Carvalho y Mendonça de Souza 2005; Ubelaker 2007), siendo las facetas accesorias de los metatarsos los más frecuentes registrados bioarqueológicamente (Fig. 9.2).

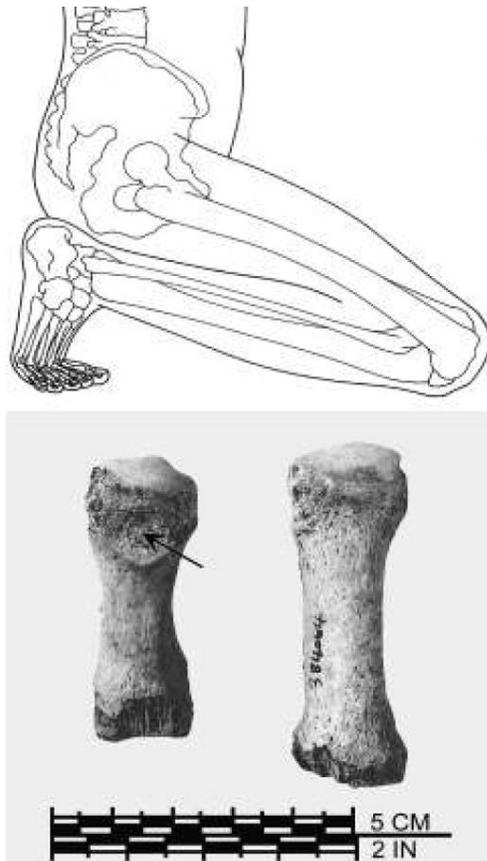


Figura 9.2. Alteraciones en los huesos del pie que indican un hábito de arrodillado. Arriba: Postura del arrodillado con hiperdorsiflexión de los dedos pulgares del pie. Abajo: Metatarsianos con morfología normal (derecha) y alterada (izquierda) con facetas articular accesoria señalada con una flecha (Ubelaker 2007:123).

Otras modificaciones asociadas a posturas son menos analizadas, posiblemente por su baja frecuencia o por su fuerte asociación a rasgos epigenéticos (Trinkaus 1978). El escaso conocimiento de muchas variaciones morfológicas que pueden estar relacionadas con adaptaciones óseas frente a fuerzas de origen mecánico (Casas Flores 1997), llevo a algunos autores a incluir otras modificaciones menos frecuentes, como es el caso de la rótula. Boule (2001), Estévez Gonzáles (2002) y Molleson (2007) evaluaron muescas y extensiones articulares de la rótula con fuerte asociación a posturas como el arrodillado. Incluso, algunos autores incluyen otras áreas menos analizadas del astrágalo, como es la superficie inferior de la cabeza (Estévez Gonzáles 2002). Incluir en el análisis más elementos y superficies articulares cuya etiología aún está discutida, es importante en dos sentidos; por un lado, aumenta la posibilidad de relevar indicadores

posturales en individuos cuyo esqueletos se encuentran incompletos; y por otro, se elimina el sesgo interpretativo de los investigadores al evitar relevar sólo marcadores que respondan a posturas preconcebida, permitiendo indagar en la variabilidad de distintos patrones posturales que resultan muy diversas entre ocupaciones, sexos, culturas, como ha sido registrado bioarqueológica y etnográficamente en otras sociedades (Molleson 2007; Wescott *et al.* 2014).

9.1.2. Torsión femoral

La torsión femoral es un ligero giro observable desde el extremo proximal hasta el distal del hueso, que se genera cuando la extremidad inferior se alinea por debajo del cuerpo para reducir tensiones relacionadas con el estrés mediante la optimización de las longitudes de brazo de palanca producido por el elemento y la disminución de los momentos de flexión en la cadera durante la locomoción bípeda (Wescott *et al.* 2014). Específicamente, el objeto de interés de los estudios clínicos (Gulan *et al.* 2000) y bioarqueológicos (Kingsley y Olmstead 1948; Rokade y Mane 2008; Wescott *et al.* 2014) es el ángulo formado entre la inclinación del eje del cuello femoral con referencia al eje de la rodilla proyectado sobre un plano perpendicular.

Inicialmente, el término “torsión femoral” y “ángulo de torsión” se empleó indistintamente según las propuestas de Durham (1915) y Kingsley y Olmsted (1948). Actualmente, se emplea el término *ángulo de torción* femoral para referirse a la fuerza de tensión que recibe el fémur y que puede expresarse en dos direcciones (medial o lateral) (Wescott *et al.* 2014). Si el eje del cuello femoral, en relación a un plano transcondilar, se inclina hacia adelante (anterior al plano transcondilar), el ángulo de torsión se denomina *anteversión* (aumento del ángulo del cuello femoral con relación al plano transcondilar), mientras que si el eje se inclina hacia atrás (posterior al plano transcondilar) se le denomina *retroversión* (disminución del ángulo) (Gulan *et al.* 2000; Wescott *et al.* 2014). Algunos trabajos aportan confusión al referirse a los ángulos de retroversión (Ruby *et al.* 1979; Gulan *et al.* 2000; Cibulka 2004) y anteversión (Kate 1976) como sinónimos de cualquier ángulo por debajo del rango normal, lo que resulta incorrecto (Wescott *et al.* 2014). La torsión femoral se evalúa a partir de la medición del ángulo generado de la rotación del cuello femoral en relación a un plano transcondilar horizontal (Wescott *et al.* 2014) y no a partir de los ángulos por separado del eje de diáfisis o del cuello por

separado (Kate 1976). Los ángulos de torsión más frecuentemente registrados son lo de anteversión (Fig. 9.3), los cuales pueden presentarse en un individuo de forma simétrica para ambos fémures o en uno sólo (Fig. 9.4).

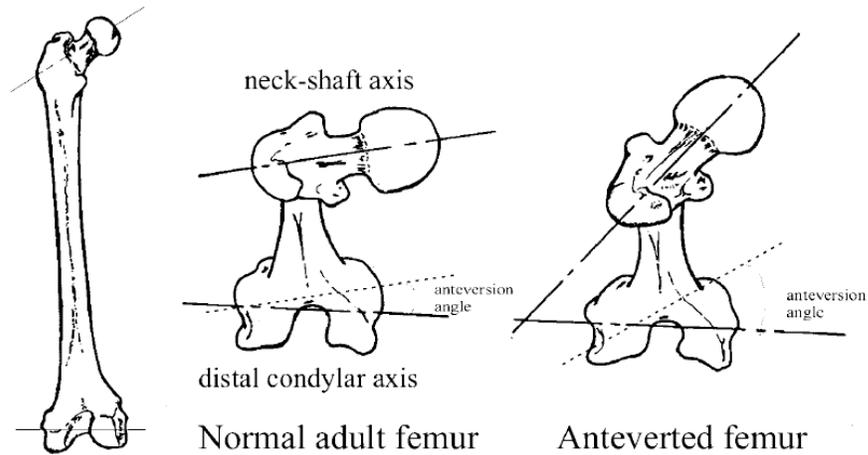


Figura 9.3. Dibujo de un ángulo de torsión normal y de anteversión en un fémur adulto (Shefelbine y Carter 2004: 298).

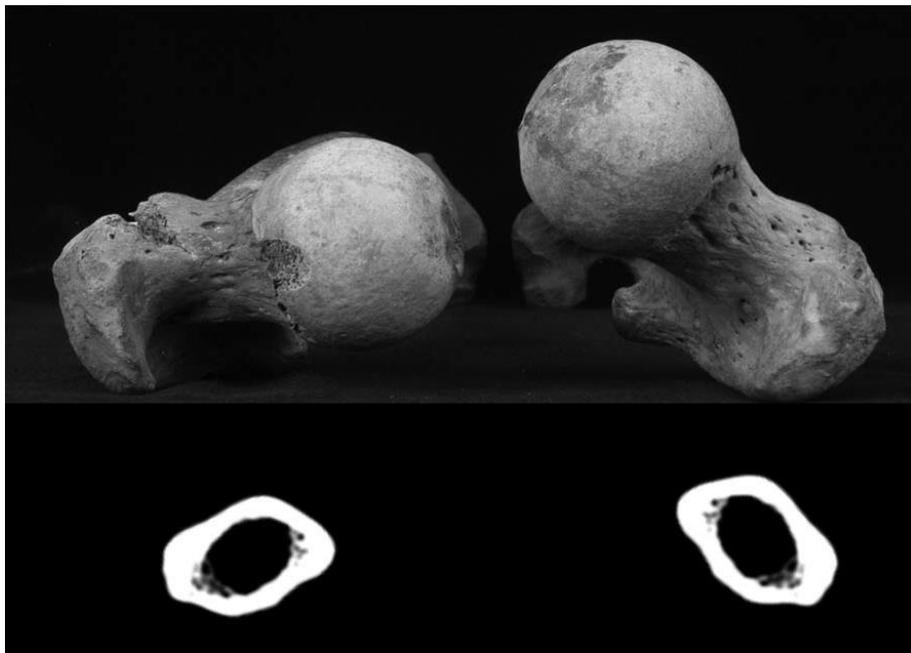


Figura 9.4. Vista axial de la epífisis proximal de los fémures que muestra anteversión en el derecho con la correspondiente imagen tomada mediante tomografía computada que muestra la orientación de la diáfisis femoral. Mujer adulta de la etnia Arikara (Estados Unidos) (Wescott et al. 2014:4).

Para medir los ángulos de torsión femoral se pueden emplear métodos directos (Kingsley y Olmstead 1948; Rokade y Mane 2008; Wescott *et al.* 2014) o indirectos (Wescott *et al.* 2014; Flohr *et al.* 2017). El método indirecto para medir el ángulo de torsión femoral ofrece una excelente precisión y potencial informativo, pero requieren de un recurso tecnológico no siempre disponible como la tomografía computada (Wescott *et al.* 2014) y/o las mediciones de *landmarks* con el empleo de un *MicroScribe* (Flohr *et al.* 2017). Los métodos directos incluyen un conjunto de mediciones lineales que ofrece buenos resultados con un instrumental de medición al alcance de cualquier investigador, aunque sus resultados no son exactamente iguales a las mediciones indirectas (Kingsley y Olmstead 1948; Rokade y Mane 2008). Por ejemplo, la evaluación de ángulos de anteversión en una misma muestra por medio de métodos de medición directos y tomografías computadas reflejó resultados que no son directamente comparables. Sin embargo, permitió a los autores evaluar las diferencias en la torsión femoral al ser analizados por separado (Wescott *et al.* 2014).

La fuerza mecánica es el componente principal que produce un determinado tipo de torsión, pero también hay otros factores que la afectan, como la evolución, la herencia, el desarrollo fetal y la posición intrauterina (Gulan *et al.* 2000). Para los bioarqueólogos, esta variable puede brindar información útil en la reconstrucción de actividades, trastornos congénitos y enfermedades de las poblaciones pasadas (Wescott *et al.* 2014). La torsión femoral no patológica fuera del rango de variación normal se asocia principalmente con las actividades desarrolladas cotidianamente, en cuyo contexto los muslos giran lateral o medialmente durante largos períodos de tiempo. El análisis de estos patrones tiene implicaciones para la comprensión de la variación esquelética humana, para el estudio de cambios culturales o de comportamiento a través del tiempo dentro de una población, y para abordar la variación del comportamiento entre poblaciones (Wescott *et al.* 2014; Flohr *et al.* 2017).

9.2. Materiales y métodos

La muestra para relevar *facetras extras, impresiones y extensiones articulares* incluyó a todas las superficies articulares presentes de aquellos individuos que no tuvieron afectación por procesos tafonómicos o patológicos. De esta forma, se relevaron 443

superficies articulares correspondiente a 44 individuos de ambos sexos y edades (Tabla 9.1).

	Edad									
	Ad. Joven		Ad. Medio		Ad. Mayor		Ad. Indet.		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Sexo Masculino	2	4,55	8	18,18	3	6,82	6	13,64	19	43,18
Femenino	4	9,09	5	11,36	5	11,36	8	18,18	22	50
Indet.	0	0	0	0	0	0	3	6,82	3	6,82
Total	6	13,64	13	29,55	8	18,18	17	38,64	44	100

Tabla 9.1. Distribución sexual y etaria de los individuos analizados para relevar facetas extras, impresiones y extensiones articulares.

Se evaluaron macroscópicamente nueve marcadores en miembros inferiores (el fémur, la tibia, el astrágalo, los metatarsos y las falanges del pie). Para la descripción y sistematización, se basó en las descripciones e imágenes de Estévez (2002) y Acosta (2012) (Tabla 9.2; Figs. 9.5 a 9.9).

Elemento	Porción	Nombre del marcador
Fémur	Epicóndilo Medial	Faceta de Charles
	Cara posterior diáfisis distal	Impresión tibial
	Margen troclear lateral	Faceta de Martin
Rótula	Ángulo supramedial	Muesca del vasto
Tibia	Superficie anterior de extremo distal	Faceta de acuclillamiento de la tibia
Astrágalo	Cuello	Faceta de acuclillamiento del astrágalo
	Tróclea	Extensión de la tróclea
Metatarsos/ falanges proximales	Articulación distal/ articulación proximal	Facetas accesorias
		Extensiones articulares

Tabla 9.2. Facetas articulares accesorias, impresiones y extensiones de facetas articulares analizadas.

FACETA DE CHARLES



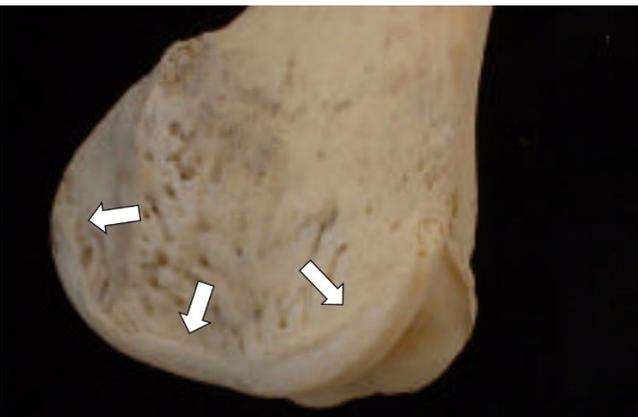
Faceta que aparece en la parte superior del cóndilo medial, por su cara posterior, extendiéndose proximalmente hacia el tubérculo del aductor mayor. Es una parte de la bolsa subtendinosa medial del músculo gastrocnémico. Se considera faceta de Charles cuando ésta aparece claramente allanada y como prolongación del cóndilo medial (Estévez 2002:92).

IMPRESIÓN TIBIAL



Depresión en la parte posterior de la diáfisis distal femoral (medial a la faceta de Charles), principalmente localizada sobre el cóndilo interno, no obstante, puede también estar presente sobre el cóndilo lateral (Estévez 2002:91).

FACETA DE MARTIN



Faceta semilunar formada por la extensión de la parte externa del cóndilo lateral, atribuida a la presión del tendón cuadriceps durante la flexión de la rodilla. En ocasiones, esta faceta presenta reborde osteofítico (Estévez 2002:92).

Figura 9.5. Marcadores posturales en fémur (extensiones de facetas articulares e impresión). Tomadas de Estévez (2002:91-92).



MUESCA DEL VASTO

Pequeña hendidura en el ángulo superolateral de la rótula, donde el área para la inserción del tendón lateral del vasto muestra alguna concavidad (Estévez 2002:104).

Figura 9.6. Marcadores posturales en rótula (muesca del vasto). Tomadas de Estévez (2002:104).



CARILLA MEDIAL O LATERAL DE ACUCLILLAMIENTO

El margen inferior de la superficie anterior de la tibia puede presentar una concavidad transversal o formación de una nueva superficie de articulación para el acoplamiento de la cápsula de articulación del tobillo. Esta faceta puede ser lateral o medial, o bien, aunque en raras ocasiones, puede estar dividida en dos fosas (medial y lateral), separadas por un área elevada y cribiforme (Estévez 2002:105).

Figura 9.7. Marcadores posturales en tibia (faceta de acucillamiento). Tomadas de Estévez (2002:105).



EXTENSIÓN TROCLEAR

Es la prolongación del lado externo o interno de la superficie articular de la tróclea que invade la superficie superior del cuello con facetas de diversas formas (figura 17), se produce por la dorsiflexión de la articulación tibio-talar y está relacionada con la posición en cuclillas (Carpasso et. al. 1998 en Acosta 2012:35).

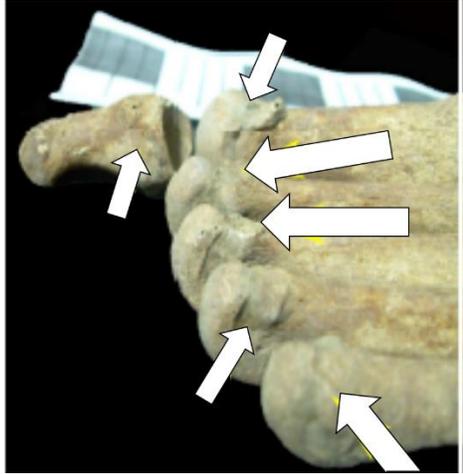


FACETA DE ACUCILLAMIENTO O CARILLA MEDIAL TALAR

Se ubica en la superficie lateral-superior del cuello en donde se articula con la superficie anterior del extremo distal de la tibia, su origen se relaciona con la dorsiflexión habitual de la articulación tibio-talar y se asocia con la posición en cuclillas y caminatas sobre terreno escarpado en donde se mantiene la dorsiflexión del pie (Carpasso et. al. 1998 en Acosta 2012:35).

Figura 9.8. Marcadores posturales en astrágalo (extensión de la tróclea y faceta de acucillamiento).

Tomadas de Acosta (2012:35).



FACETA ACCESORIA/ EXTENSIONES ARTICULARES

Se observan en la superficie superior del extremo distal de los metatarsianos y en la superficie proximal de las falanges que se producen por la hiperdorsiflexión del pie al asumir la posición en cuclillas para realizar actividades de larga duración (Carpasso et. al. 1998 en Acosta 2012:36).

Figura 9.9. Marcadores posturales en metatarso y falanges proximales del pie (extensión de la tróclea y faceta de acuciillamiento). Tomada de Acosta (2012:36).

Se analizó la prevalencia por superficie observable para cada marcador a partir de la presencia/ausencia y se evaluó la distribución por sexo, edad, sector y periodo.

Para el análisis de la *torsión femoral*, se consideraron los fémures de ambas lateralidades que cumplieran con las siguientes tres condiciones: integridad, epífisis totalmente fusionadas y ausencia de patologías en las extremidades inferiores. Los fémures con pérdida de tejido esponjoso y/o cortical no fueron excluidos siempre y cuando el trocánter mayor y la cabeza del fémur estuvieran intactos, con la cara posterior de ambos cóndilos distales en buen estado y sin alteraciones por procesos tafonómicos. La mayoría de los individuos (n=47/67) fue excluido por ausencia o incompletitud del fémur, mientras que dos individuos (LC1 y LC32) presentaron procesos infecciones inespecíficos (periostitis) en miembros inferiores, por lo que también fueron excluidos. De esta forma, la muestra para análisis del ángulo de torsión femoral quedó conformada por 18 individuos de ambos sexos y distintas edades (Tabla 9.3), quienes tenían presente 27 fémures (14 derechos y 13 izquierdos) (Tabla 9.4).

La muestra, si bien tiene un adecuado balance entre lateralidades y sexos, resulta pequeña y con escasa o nula presencia entre sectores de entierro y periodo. Por este motivo, se optó por evaluar la torsión femoral entre grupos de sexo y edad, con el reconocimiento del desbalance entre grupos de edad y sabiendo que es una submuestra

caracterizada por personas inhumadas principalmente en el interior de los templos durante el CMT.

		Edad									
		Ad. Joven		Ad. Medio		Ad. Mayor		Ad. Indet.		Total	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Sexo	Masculino	1	5,56	5	27,78	1	5,56	1	5,56	8	44,44
	Femenino	3	16,67	1	5,56	3	16,67	3	16,67	10	55,56
	Indet.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	4	22,22	6	33,33	4	22,22	4	22,22	18	100

Tabla 9.3. Distribución sexual y etaria de los individuos analizados para relevar el ángulo de torsión femoral.

		Masculino				Femenino			
		Nf			Nind	Nf			Nind
		Derecha	Izquierda	Ambas		Derecha	Izquierda	Ambas	
Edad	Ad. Joven	0	1	1	1	3	2	5	3
	Ad. Medio	4	3	7	5	1	1	2	1
	Ad. Mayor	1	1	2	1	3	1	4	3
	Ad. Indet.	0	1	1	1	2	3	5	3
	Total	5	6	11	8	9	7	16	10
Sector	Interior	4	6	10	7	8	7	15	9
	Exterior	1	0	1	1	1	0	1	1
Periodo	CT	0	0	0	0	0	0	0	0
	CMT	5	6	11	8	9	7	16	10

Tabla 9.4. Distribución de la muestra analizada para evaluar ángulo de torsión femoral. Referencia: Nf, total de fémures; N Ind, total de individuos.

Para la medición de la torsión femoral se empleó una tabla osteométrica y un goniómetro, siguiendo la propuesta descrita por Wescott *et al.* (2014). La misma consta de dos pasos:

- 1) Posicionar el fémur sobre una tabla osteométrica con la cabeza femoral orientada de modo que descansa sobre su base, con el trocánter mayor asegurado contra el montante fijo; el extremo distal debe apoyarse en la superficie vertical de la tabla de manera que forme un plano continuo con la tabla osteométrica;
- 2) Medir el ángulo que se genera entre el plano formado por los puntos más posteriores de los cóndilos distales y el formado por los puntos más posteriores del trocánter mayor y la cabeza femoral (Wescott *et al.* 2014:3) (Fig. 9.10).

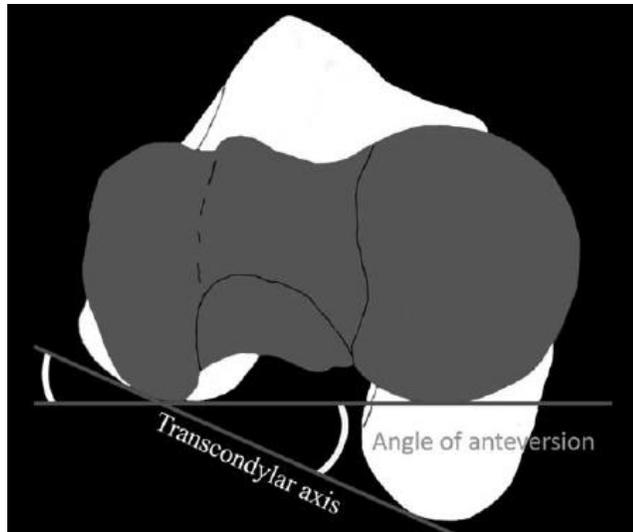


Figura 9.10. Medida del ángulo de torsión. Tomado de Wescott *et al.* (2014: 3).

Se evaluaron las diferencias entre sexos a partir de la estadística descriptiva y las asimetrías observadas. Para la estadística descriptiva se consideró la media aritmética, la desviación estándar y los rangos máximos y mínimos de los ángulos. La asimetría direccional (AD) se calculó restando el ángulo izquierdo al ángulo derecho, obteniéndose de esa manera un valor negativo para una mayor torsión del fémur izquierdo o uno positivo para uno del fémur derecho (Wascott *et al.* 2014). Adicionalmente, y a los fines de la comparación intramuestral, se calculó el porcentaje de asimetría direccional (AD%) a partir del cociente entre la asimetría direccional multiplicada por 100 sobre el ángulo mayor ($AD\% = (AD \times 100) / \text{ángulo mayor}$).

Las evaluaciones de torsión femoral entre sexos se realizaron sobre el total de la muestra (27 fémures de 18 individuos). Pero con la finalidad de evitar la influencia de otros factores que puedan producir alteraciones morfológicas propias de la edad en adultos mayores (e.g. osteoporosis, luxación de cadera), se evaluó diferencias entre sexos a partir de una submuestra conformada por 15 fémures de 10 individuos distribuidos entre adultos jóvenes (n=4) de ambos sexos (1 masculino y 3 femeninos) y adultos medios (n=6) de ambos sexos (5 masculinos y 1 femenino). La asimetría direccional se evaluó en sólo siete individuos ya que fueron los únicos con los fémures de ambas lateralidades.

Las pruebas de significación estadística para variables cualitativas se aplicaron en el análisis de tablas de contingencia mediante el test de Chi cuadrado. Para las pruebas

de test estadístico de variables ordinales o de escala, se evaluó la distribución mediante el test de normalidad Shapiro-Wilk ($\alpha=0,05$). Dependiendo de cada caso, cuando las variables arrojaron índices de significación por debajo del límite señalado, se aplicó la prueba no paramétrica de Mann-Whitney. Si la distribución de los datos resultó ser normal, se aplicó el test de Student para muestras independientes. Todos los análisis estadísticos se realizaron con los programas SSPS Statistic 23 y PAST v. 3.0.

9.3. Resultados

9.3.1. *Facetas extras, impresiones y extensiones articulares*

El 18,6% de los individuos ($n=8/43$) presenta un total de 10 marcadores postulares, los cuales representan el 2,3% de las superficies analizadas ($n=10/442$). No se registraron cambios en la tibia, astrágalo, metatarsos ni falanges. La mayor prevalencia se registró para la Faceta de Martin (7,7%; 4/52) (Fig. 9.11; Fig. 9.12), seguido de la Faceta de Charles (5,8%; 3/52) (Fig. 9.13), la muesca del vasto de la rótula (5,3%; 2/38) (Fig. 9.14; Fig. 9.15) y la impresión tibial (1,9%; 1/52) (Fig. 9.16).

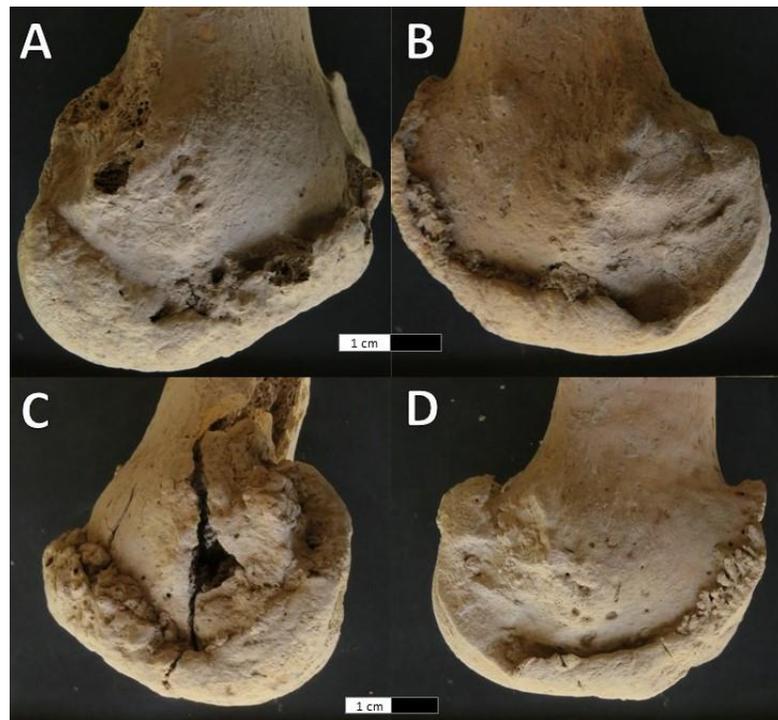


Figura 9.11. Faceta de Martin en ambos fémures del individuo SFC18 (masculino, adulto medio, interior, CT). Vista medial y lateral del fémur izquierdo (A y B, respectivamente) y del derecho (C y D, respectivamente).

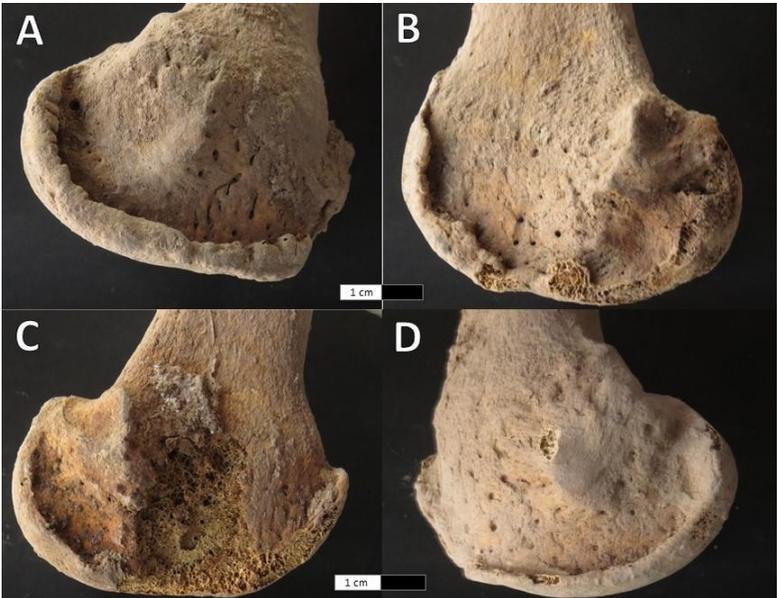


Figura 9.12. Faceta de Martin en ambos fémures del individuo LC22 (femenino, mayor de 50 años, exterior, CMT). Vista medial y lateral del fémur izquierdo (A y B, respectivamente) y del derecho (C y D, respectivamente).

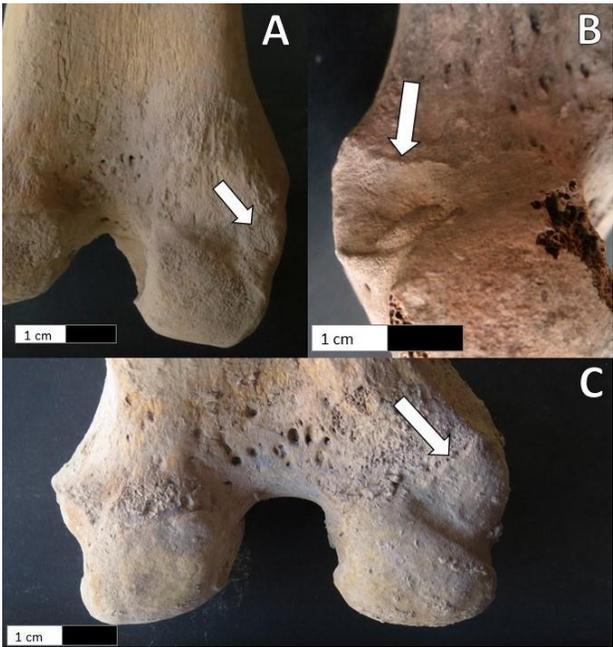


Figura 9.13. Faceta de Charles. A) Cóndilo medial de fémur izquierdo del individuo SFC4 (masculino, mayor de 50 años, interior, CMT); B) cóndilo medial del fémur derecho del individuo SFC16 (masculino, adulto mayor de 20 años, interior, CT); C) cóndilo medial del fémur izquierdo del individuo LM24 (femenino, mayor de 50 años, interior, CMT).



Figura 9.14. Muesca del vasto de la rótula derecha del individuo SFC3 (masculino, adulto medio, interior, CMT).



Figura 9.15. Muesca del vasto de la rótula izquierda del individuo LC31 (masculino, adulto mayor a 20 años, exterior, CMT).



Figura 9.16. Impresión tibial en fémur izquierdo del individuo SFC2 (femenino, adulto medio, interior, CMT).

En general, las mujeres (2,3%; 5/213) presentaron una mayor prevalencia que los hombres (2,2%; 5/229), y en cada uno de los marcadores; aunque similares para la muesca del vasto (4,5% en masculinos y 5,3% en femeninos). Ambos sexos tuvieron una mayor prevalencia en el lado izquierdo. Los masculinos presentan similitudes en los porcentajes para ambas lateralidades, con excepción de la muesca del vasto, identificada solo en el lado izquierdo en el 7,7% de los casos analizados. Los femeninos, por otra parte, tienen mayor prevalencia del lado izquierdo para la Faceta de Charles y la impresión tibial (8,3%), mientras que la muesca del vasto medial estaba presente solo en el lado derecho (14,3%), y la Faceta de Martin, en ambas lateralidades (8,3%). Ninguna diferencia fue estadísticamente significativa (Tabla 9.5).

Elemento	Marcador	Masculino			Femenino			Total				
		D	I	Total	D	I	Total					
		%	%	n/N	%	%	%	n/N	%	n/N	%	p
Fémur	FC	7,7	6,7	2/28	0,1	0,0	8,3	1/24	4,2	3/52	5,8	0,646
	IT	0,0	0,0	0/28	0,0	0,0	8,3	1/24	4,2	1/52	1,9	0,275
	FM	7,7	6,7	2/28	0,1	8,3	8,3	2/24	8,3	4/52	7,7	0,872
Rótula	MV	0,0	7,7	1/22	4,5	14,3	0,0	1/16	6,3	2/38	5,3	0,816
Tibia	FAT	0,0	0,0	0/23	0,0	0,0	0,0	0/24	0,0	0/47	0,0	-
Astrágalo	FAA	0,0	0,0	0/23	0,0	0,0	0,0	0/26	0,0	0/50	0,0	-
	ETA	0,0	0,0	0/23	0,0	0,0	0,0	0/26	0,0	0/50	0,0	-
Metatarsos / falanges proximales	FAMF	0,0	0,0	0/133	0,0	0,0	0,0	0/123	0,0	0/256	0,0	-
	EAMF	0,0	0,0	0/133	0,0	0,0	0,0	0/123	0,0	0/256	0,0	-
Total		1,7	2,8	5/229	2,2	1,9	2,8	5/213	2,3	10/442	2,3	0,914

Tabla 9.5. Distribución de marcadores posturales entre sexos. Referencia: D, derecha; I, Izquierda; FC, faceta de Charles; IT, impresión tibial; FM, faceta de Martin; MV, muesca del vasto; FAT, faceta de acuciillamiento de la tibia; FAA, Faceta de acuciillamiento del astrágalo; ETA, extensión de la tróclea del astrágalo; FAMF, faceta articular accesoria metatarsofalángica; EAMF, extensión articular metatarsofalángica; p, Test Chi cuadrado (valor 0,05).

Los adultos jóvenes y medios tienen prevalencias similares, pero en distintos marcadores, como la impresión tibial (10%1/10) en un femenino adulto joven y dos facetas de Martin (11,8%; 2/18) correspondientes a ambas lateralidades de un mismo individuo masculino. Para los individuos adultos maduros se observaron dos Facetas de Charles (20%; 2/10) en dos individuos (uno femenino y otro masculino), y dos Facetas de Martin (20%; 2/10) de ambas lateralidades de un mismo individuo masculino. Por otra parte, los adultos de edad indeterminada presentan una faceta de Charles (6,7%; 1/15) en un femenino y dos rótulas con muescas del vasto (16,7%; 2/12) pertenecientes a un individuo femenino y a otro masculino (Tabla 9.6).

Elemento	Marcador	Ad. Joven		Ad. Medio		Ad. Mayor		Ad. Indeter	
		n/N	%	n/N	%	n/N	%	n/N	%
Fémur	Faceta de Charles	0/9	0,0	0/18	0,0	2/10	20,00	1/15	6,7
	Impresión tibial	1/10	10,0	0/18	0,0	0/10	0,0	0/15	0,0
	Faceta de Martin	0/11	0,0	2/18	11,8	2/10	20,00	0/15	0,0
Rótula	Muesca del vasto	0/7	0,0	0/13	0,0	0/7	0,0	2/12	16,7

Tabla 9.6. Distribución de marcadores posturales en fémur y rótula entre grupos de edad.

En el CT se registró una Faceta de Martin (22,22%; 2/9) y una Faceta de Charles (11,1%; 1/9), todos en el interior de los templos. En el CMT se observaron mayores prevalencias en la muesca del vasto (6,1%; 2/33), seguida de las Facetas de Charles y Martin (4,7%; 2/43 en ambos casos) y de la impresión tibial (2,3%; 1/43). Al observar la distribución de marcadores en el CMT entre sectores, en el interior se registró muesca del vasto (4,3%; 1/23), facetas de Charles (6,1%; 2/33) e impresión tibial (3%; 1/33); en el exterior, se relevaron una muesca del vasto (10%; 1/10) y la faceta de Martin (20%; 2/10). Independientemente del periodo, en el interior se identificaron más marcadores (Faceta de Charles=7,7%; impresión tibial=2,6%; Faceta de Martin=5,1%; muesca del vasto=4%) que en el exterior (Faceta de Martin=15,4%; muesca del vasto=7%). Considerando las prevalencias sobre el total de marcadores, no se registró ninguna diferencia estadísticamente significativa, aunque el valor correspondiente a la prevalencia absoluta en el interior del CT en relación al exterior se encontró muy cerca del límite (0,070) (Tabla 9.7).

		FC		IT		FM		MV		Total		p
		n/N	%	n/N	%	n/N	%	n/N	%	n/N	%	
CT	Interior	1/6	16,7	0/6	0,0	2/6	33,3	0/2	0,0	3/8	37,5	0,070
	Exterior	0/3	0,0	0/3	0,0	0/3	0,0	0/4	0,0	0/7	0,0	
CMT	Interior	2/33	6,1	1/33	3,0	0/33	0,0	1/23	4,3	4/56	7,1	0,297
	Exterior	0/10	0,0	0/10	0,0	2/10	20,0	1/10	10,0	3/20	15,0	
Totales	Interior	3/39	7,7	1/39	2,6	2/39	5,1	1/25	4,0	7/64	10,9	0,975
	Exterior	0/13	0,0	0/13	0,0	2/13	15,4	1/14	7,1	3/27	11,1	
	CT	1/9	11,1	0/9	0,0	2/9	22,2	0/6	0,0	3/15	20,0	0,222
	CMT	2/43	4,7	1/43	2,3	2/43	4,7	2/33	6,1	7/76	9,2	

Tabla 9.7. Distribución de marcadores posturales entre periodos y sectores. Referencia: FC, faceta de Charles; IT, impresión tibial; FM, faceta de Martin; MV, muesca del vasto de la rótula; p, Test Chi cuadrado.

Las distribuciones de los marcadores por sexo según el sector de entierro y periodo reflejan tendencias similares, tanto a nivel de prevalencias de marcador por individuo (Fig. 9.17) como por superficies analizadas (Fig. 9.18). En ambos casos, se observa como en el CT los masculinos son los únicos que presentan marcadores (Facetas de Charles y Martin), todos del interior. Para el CMT, aumenta la presencia de marcadores, afectando a ambos sexos de todos los sectores. Las mujeres del interior registran la mayor variabilidad de marcadores (Faceta de Charles, impresión tibial y muesca del vasto) (Figs. 9.17 y 9.18). De todas formas, como se observa en la Tabla 9.8, las

prevalencias están distorsionadas por el bajo número muestral en cada categoría, tanto respecto de los individuos como de las superficies analizadas.

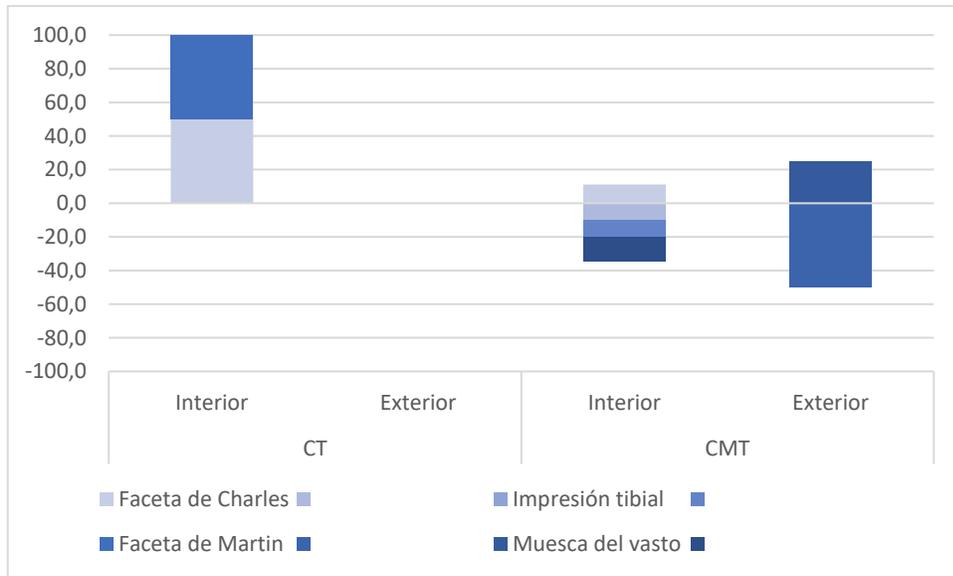


Figura 9.17. Distribución de marcadores posturales por sexo, sector de entierro y periodo. Los valores positivos corresponden a las prevalencia de los individuos masculinos, y los negativos, a los femeninos.

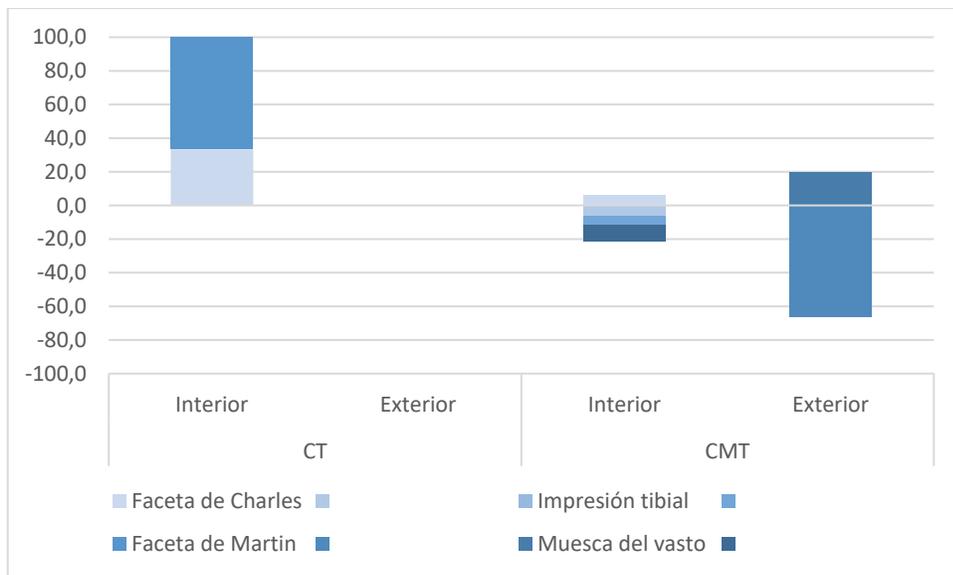


Figura 9.18. Distribución de marcadores posturales por sexo, sector de entierro y periodo entre superficies analizables. Los valores positivos corresponden a las prevalencia de superficies en masculinos, y los negativos, a femeninos.

Escala	Marcadores	Sexo	CT				CMT			
			Interior		Exterior		Interior		Exterior	
			n/N	%	n/N	%	n/N	%	n/N	%
Individuos	Faceta de Charles	Masculinos	1/2	50,0	0/2	0,0	1/9	11,1	0/4	0,0
		Femeninos	0/2	0,0	0/1	0,0	1/10	10,0	0/2	0,0
	Impresión tibial	Masculinos	0/2	0,0	0/2	0,0	0/9	0,0	0/4	0,0
		Femeninos	0/2	0,0	0/1	0,0	1/10	10,0	0/2	0,0
	Faceta de Martin	Masculinos	1/2	50,0	0/2	0,0	0/9	0,0	0/4	0,0
		Femeninos	0/2	0,0	0/1	0,0	0/10	0,0	1/2	50,0
	Muesca del vasto	Masculinos	0/1	0,0	0/2	0,0	0/8	0,0	1/4	25,0
		Femeninos	0/1	0,0	0/1	0,0	1/7	14,3	0/3	0,0
Superficies	Faceta de Charles	Masculinos	1/3	33,3	0/2	0,0	1/16	6,3	0/7	0,0
		Femeninos	0/3	0,0	0/1	0,0	1/17	5,9	0/3	0,0
	Impresión tibial	Masculinos	0/3	0,0	0/2	0,0	0/16	0,0	0/7	0,0
		Femeninos	0/3	0,0	0/1	0,0	1/17	5,9	0/3	0,0
	Faceta de Martin	Masculinos	2/3	66,7	0/2	0,0	0/16	0,0	0/7	0,0
		Femeninos	0/3	0,0	0/1	0,0	0/17	0,0	2/3	66,7
	Muesca del vasto	Masculinos	0/1	0,0	0/3	0,0	0/13	0,0	1/5	20,0
		Femeninos	0/1	0,0	0/1	0,0	1/10	10,0	0/4	0,0

Tabla 9.8. Distribución de prevalencias por individuos y superficies, analizadas según el sexo, el sector y el periodo.

9.3.2. Torsión femoral

No se registró ningún ángulo de retroversión, por lo que todos los ángulos medidos fueron de anteversión. El ángulo promedio de anteversión es levemente superior en masculinos (18,7°) que en femeninos (18,3°), con mayor desviación estándar en los femeninos (10,5°) que masculinos (6,3°). Ambos sexos muestran una anteversión más elevada en el fémur izquierdo, principalmente entre los femeninos (15% de mayor asimetría a favor del fémur izquierdo). Sin embargo, asimetría direccional no es estadísticamente significativa en ninguno de los sexos, como tampoco es significativa la diferencia entre los sexos por lateralidad (Tabla 9.9).

	Masculino				Femenino				p
	n	Media	DS	Rango	n	Media	DS	Rango	
Ambas	11	18,7	6,3	9-34	16	18,3	10,5	7-42	-
Derecho	5	18,2	5,3	9-22	9	17,0	10,0	9-38	0,810*
Izquierdo	6	19,2	7,6	14-34	7	20,0	11,6	7-42	0,884*
AD	11	-0,97	-2,31	-	16	-3,00	-1,61	-	-
AD%	11	5,10	31,00	-	16	15,00	13,83	-	-
p	11		0,816*		16		0,559**		-

Tabla 9.9. Ángulos de anteversión sobre el total de la muestra y asimetría direccional. Referencia: n, número de fémures; Media, media aritmética de todos los ángulos calculados; DS, desviación estándar de todos los ángulos calculados; AD, asimetría direccional; AD% asimetría direccional expresada porcentualmente; p^* , prueba T para muestras independientes; p^{**} , test U de Mann-Whitney.

La mayor desviación estándar de los ángulos de anteversión en femeninos en relación de los masculinos (Fig. 9.19) se mantiene al evaluarlo entre cada una de las lateralidades por sexo (Fig. 9.20). Si bien el lado izquierdo de los masculinos parece tener una mayor heterogeneidad por la desviación estándar, los resultados están distorsionados por el fémur del individuo SFNC5, que presenta un ángulo de anteversión (34°) que se aleja sensiblemente de la media

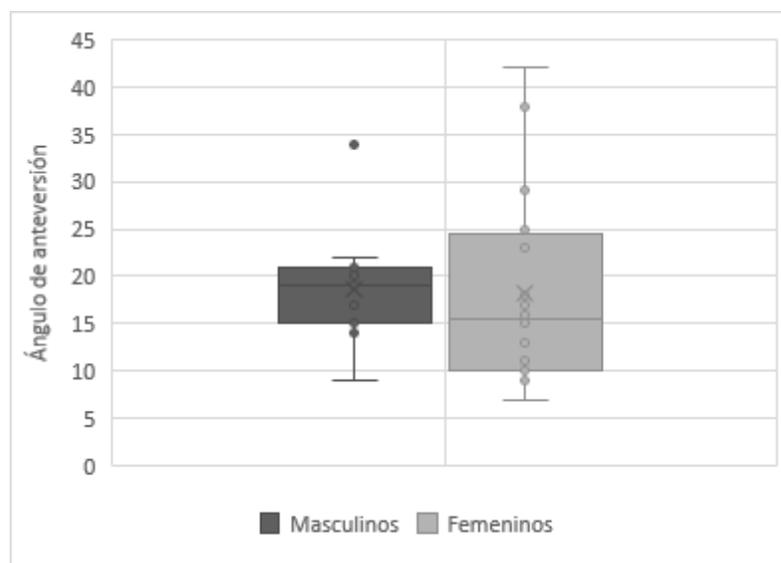


Figura 9.19. Ángulos de anteversión por sexo (ambas lateralidades) sobre total de muestra.

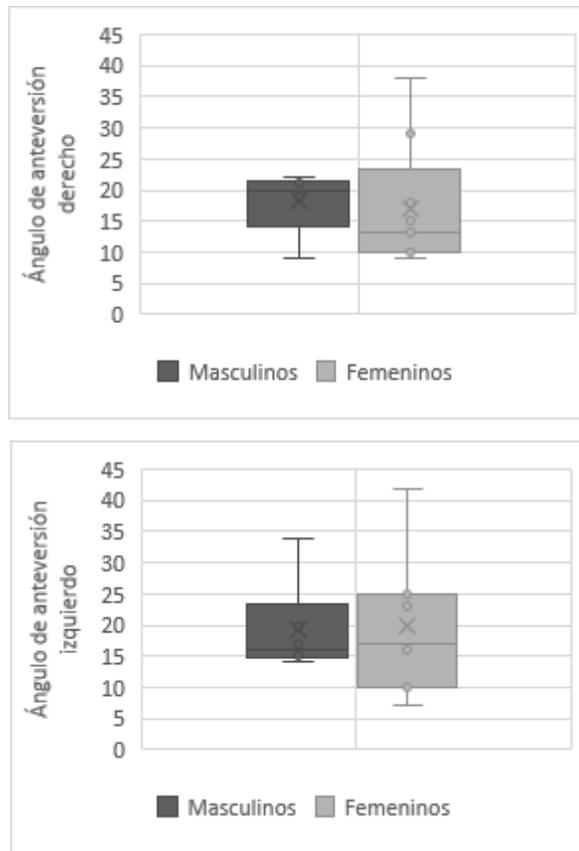


Figura 9.20. Ángulos de anteversión por lateralidad sobre total de muestra.

La submuestra de individuos adultos jóvenes y medios (20-50 años) reflejó tendencias diferentes en relación a las obtenidas anteriormente. El ángulo de anteversión de ambos sexos es levemente superior en los femeninos ($17,9^\circ$) respecto de los masculinos (17°), con una mayor desviación estándar en los primeros ($10,3^\circ$) en relación a los masculinos ($4,2^\circ$). Ambos sexos muestran una anteversión mayor del fémur derecho, siendo superior en femeninos ($AD\%=8,11\%$ a favor del fémur derecho) que masculinos ($AD\%=5,71\%$). Sin embargo, no se registraron diferencias estadísticamente significativas entre los ángulos medios de ambas lateralidades por sexo ni entre sexos para la misma lateralidad (Tabla 9.10). Por otra parte, la mayor desviación estándar de grados de anteversión en femeninos en relación a masculinos (Fig. 9.21), se mantiene de forma más evidente en el fémur derecho de que en el izquierdo (Fig. 9.22).

	Masculino				Femenino				<i>p</i>
	n	Media	DS	Rango	n	Media	DS	Rango	
Ambas	8	17,0	4,2	9-22	7	17,9	10,3	10-38	-
Derecho	4	17,5	5,8	9-22	4	18,5	13,2	10-38	0,894*
Izquierdo	4	16,5	2,6	14-17	3	17,0	7,5	10-25	0,905*
AD	8	1,0	3,2	-	7	1,5	5,6	-	-
AD%	8	5,71	54,40	-	7	8,11	42,71	-	-
<i>p</i>	8		0,764*		7		0,858**		-

Tabla 9.10. Ángulos de anteversión sobre submuestra de adultos menores de 50 años. Referencia: n, número de fémures; AD, asimetría direccional; AD% asimetría direccional expresada porcentualmente; *p**, prueba T para muestras independientes; *p***, test U de Mann-Whitney.

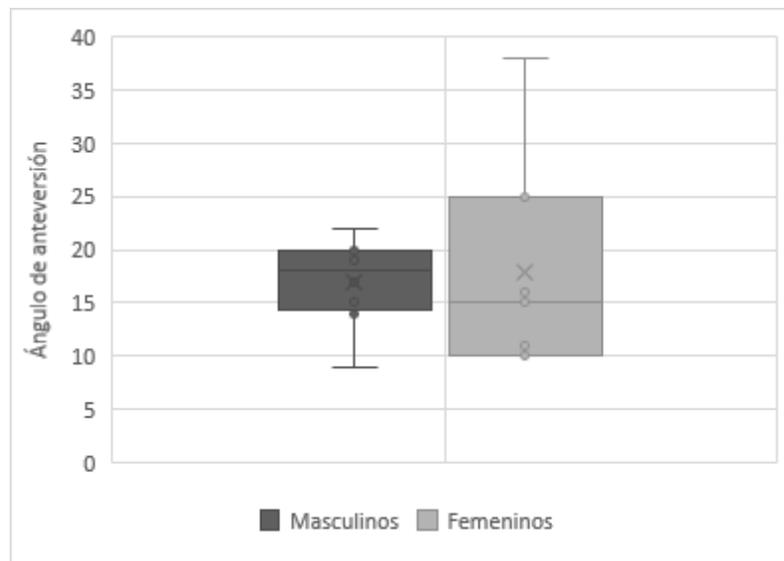


Figura 9.21. Ángulos de anteversión por sexo (ambas lateralidades) sobre la submuestra de adultos menores de 50 años.

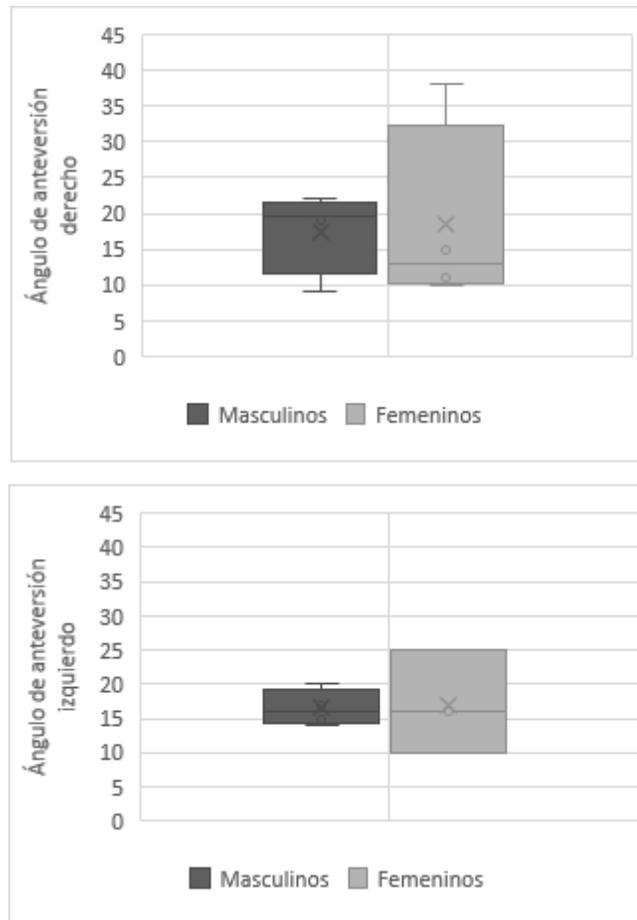


Figura 9.22. Ángulos de anteversión por lateralidad sobre submuestra de adultos menores de 50 años.

La asimetría direccional a nivel individual, evaluada en siete individuos (todos del interior de los templos y del CMT), mostró una amplia gama de anteversión para ambos sexos. Los masculinos ($n=2$) oscilaban entre 6° de diferencia, tanto a favor del lado izquierdo (SFPIR1) como derecho (SFC4). Los femeninos ($n=5$) tenían una oscilación entre 2° (SFNC4) y 12° (SFC6) de diferencia de anteversión a favor del lado derecho y de 5° (SFNF6, LM24), 6° (SFPIR1) y de 10° (SFC2) grados de diferencia a favor del lado izquierdo (Tabla 9.11). Todos los individuos mostraron diferencias de anteversión entre lados mayores al 20%, siendo el individuo SFC6 el de mayor diferencia para anteversión derecha (41,4%) y los individuos SFC2 y SFPIR1 de mayor diferencia para anteversión izquierda (40%) (Fig. 9.23; Fig. 9.24).

Individuo	Sexo	Edad	AA		AD	AD%
			D	I		
SFNC4	Femenino	<20	9	7	2	22,2
SFNF6	Femenino	35-50	11	16	-5	-31,3
SFPiIR1	Masculino	35-50	9	15	-6	-40,0
SFC2	Femenino	20-35	15	25	-10	-40,0
SFC4	Masculino	<50	21	15	6	28,6
SFC6	Femenino	<20	29	17	12	41,4
LM24	Femenino	<50	18	23	-5	-21,7

Tabla 9.11. Asimetría direccional por individuos. Referencia: AA, ángulo de anteversión; D, lateralidad derecha; I, lateralidad izquierda; AD, asimetría direccional (diferencia entre ángulo de anteversión de fémur derecho -expresado con valores positivos- e izquierdo -expresado con valores negativos-); AD%, asimetría porcentual expresada porcentualmente.

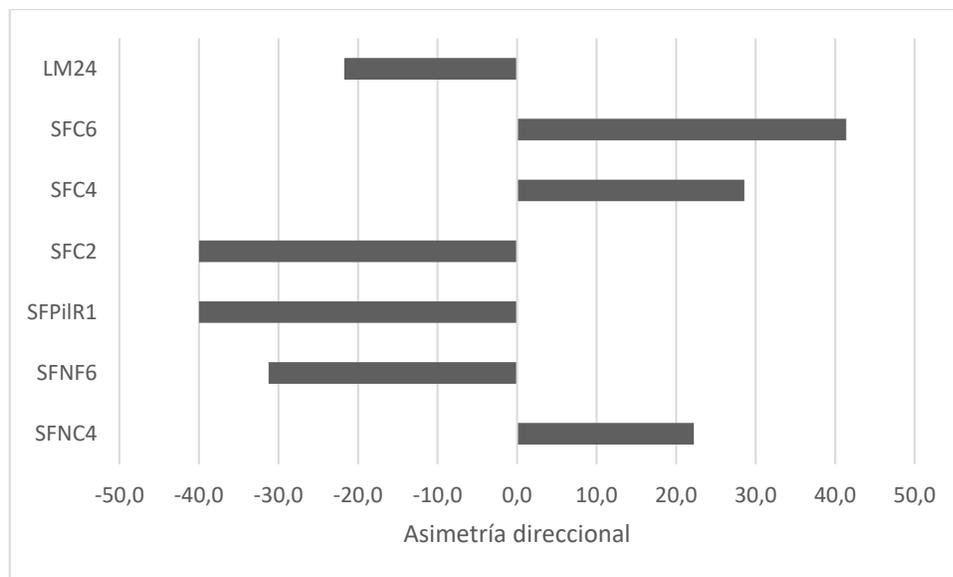


Figura 9.23. Asimetría direccional expresada porcentualmente a nivel individual. Los valores positivos corresponden al lado derecho, y los negativos, al izquierdo.

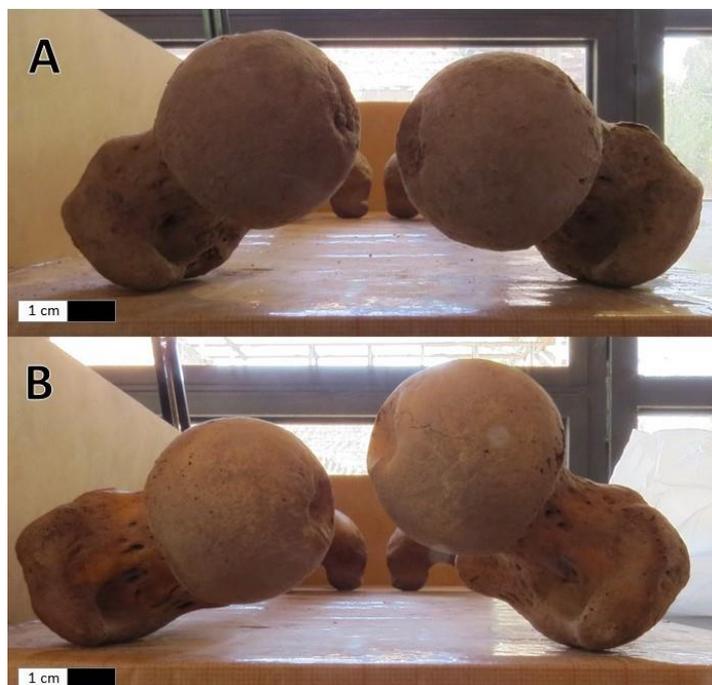


Figura 9.24. Asimetría direccional en ángulos de anteversión femoral. A) Individuos SFC2 (femenino, adulto joven, interior y CMT) con una diferencia de 10° de anteversión del fémur izquierdo (25°) en relación al derecho (15°). B) Individuo SFC6 (femenino, adulto mayor de 20 años, interior y CMT) con una diferencia de 12° de anteversión del fémur derecho (29°) en relación al izquierdo (17°).

9.4. Discusión

9.4.1. *Facetas extras, impresiones y extensiones articulares*

Los resultados aquí obtenidos representan las primeras evidencias óseas de marcadores posturales para el periodo colonial del norte de Mendoza y concretamente para el sitio Área Fundacional. Las prevalencias obtenidas son muy bajas en relación con las registradas para muestras de otras procedencias. Para el sector austral de las Sierras Pampeanas y el noroeste de la Región Pampeana, Salega (2016) reporta frecuencias más altas tanto para hombres (6,5%) como para mujeres (9,1%) en muestras del Holoceno Tardío. La faceta de Charles y la impresión tibial (entre 23 y 28%) fueron mayores entre los masculinos, mientras que la faceta de Martin (18%), la faceta de acucillamiento de la tibia (58%) y las extensiones de las carillas articulares en metatarsos y falanges (40%) fueron mayores entre los femeninos. La autora destaca que el astrágalo no presentó modificaciones y que la impresión tibial fue el único marcador hallado exclusivamente en mujeres jóvenes, como en la muestra analizada en esta

Tesis. Por otra parte, en la etnia guanche (Islas Canarias, España), con una economía basada en el pastoreo, la caza, la pesca y la agricultura incipiente, las prevalencias fueron muy elevadas, predominando en las mujeres con un 14,7% de muescas del vasto, más del 30% para la faceta de Martín y la impresión tibial, y hasta un 50% para las facetas de Charles. Mientras que los porcentajes de esta última fue mayor entre las mujeres, los primeros tenían prevalencias similares entre sexos (Estévez González 2002). En muestras de la península ibérica correspondientes a la cultura argárica (3000-2000 a.C.), un estudio sobre 12 individuos identificó un único caso (8%) con facetas de acuclillamiento en el astrágalo y la tibia (Rihuete Herrada *et al.* 2011). La baja prevalencia (2,3%) de indicadores posturales y la ausencia de diferencias importantes entre sexos para los individuos del Área Fundacional contrasta notablemente con estos trabajos. De todas formas, resultados similares se registran en conjuntos funerarios medievales (siglo X a XV) de Burriana (Castellón) sobre 69 individuos; en una necrópolis islámica (Portal de Valencia) y otra cristiana (Iglesia de El Salvador) se registraron muy bajas frecuencias de facetas de acuclillamiento en tibia y fémur (aunque lamentablemente los autores no especificaron las prevalencias) (Polo Cerdá *et al.* 2013).

Si asumimos que los marcadores relevados son indicadores esqueléticos de posturas, las muestras reflejan casos de hiperflexión de la rodilla (más de 90°) compatibles con posturas de arrodillado y/o de acuclillamiento (Capasso *et al.* 1999; Estévez González 2002). En el caso de la faceta accesoria de Charles, si bien algunos autores (Kostick 1963 en Estévez González 2002) no la vinculan a un determinado tipo de postura sino a la variación en el origen del músculo gastrocnemio, en los estudios bioarqueológicos suele estar asociada al contacto entre la parte superior del cóndilo medial del fémur y el platillo tibial (donde se hayan los meniscos) durante la flexión de la cadera (Capasso *et al.* 1999; Estévez González 2002; Salega 2016). La faceta de Martín es atribuida a la presión del tendón del cuádriceps durante la flexión de la rodilla, presentándose en ocasiones junto a un reborde osteofítico (Capasso *et al.* 1999). La muesca del vasto es una pequeña hendidura o concavidad en el ángulo superolateral de la rótula relacionada con el área para la inserción del tendón lateral del vasto (Estévez González 2002). Esta angulación de ambas porciones (medial y lateral) de la rótula entra en contacto con los epicóndilos del fémur cuando la rodilla ejerce una hiperflexión igual o superior a 135° (Neumann 2010). En la muestra analizada, los dos casos de muesca de vasto sugieren una hiperflexión mayor a 135° con las rodillas en dirección medial (ubicación de la

muesca posiblemente por contacto con cóndilo medial del fémur) y los pies hacia afuera (en forma de W), inferencia que será discutida más adelante.

Los resultados obtenidos permiten sugerir que estas posiciones fueron realizadas por ambos sexos y para ambas lateralidades pero en una porción muy pequeña de la población. Se registra un leve incremento con la edad, lo que contrasta con otras muestras conformadas por individuos con expectativa de vida más bajas, entre los cuales las prevalencias son más elevadas en adultos jóvenes (Salega 2016) o con incrementos significativos desde los 25 años (Estévez Gonzáles 2002). Por el contrario, en otras muestras no se identificaron correlaciones estadísticamente significativas entre gran parte de estos marcadores (especialmente el vasto medial) y la edad de muerte (Finnegan 1978).

La muestra analizada en esta Tesis refleja una relativa reducción de las prevalencias de los indicadores posturales a lo largo del tiempo, con una mayor cantidad de personas afectadas en el CT en relación al CMT. Las posturas (acuclillamiento y/o arrodillado) o los movimientos repetitivos de locomoción afectaron a todos los hombres de mayores recursos del CT, mientras que ningún individuo del exterior del mismo periodo presentó modificaciones. A partir del siglo XVIII, estas posturas son ejecutadas por ambos sexos y ambos grupos socioeconómicos, con un incremento notable de la participación de las mujeres en una mayor variabilidad de posturas. Los grupos de menores recursos registran menores prevalencias, con patrones diferentes entre sexos: hiperflexión mayor a 135° posiblemente por posturas sentadas con las piernas invertidas en W (rodillas orientadas en dirección medial y pies abiertos hacia los lados) presente en un hombre, y postura con presión del tendón del cuádriceps durante la flexión de la rodilla asociada a fuerzas de compresión por posturas de acuclillado en un individuo de sexo femenino. Entre los individuos procedentes del sector de mayores recursos, las prevalencias en hombres fueron muy bajas y reducidas sólo a la Faceta de Charles para los individuos masculinos, mientras que las mujeres presentaron mayor variabilidad de modificaciones e incorporación de otras nuevas (impresión tibial y muesca del vasto, además de Facetas de Martin) que pueden responder a los patrones de posturas mencionadas anteriormente para los hombres y las mujeres del interior.

Llama la atención la ausencia de facetas de acuclillamiento en tibia, astrágalo, metatarsos y falanges, teniendo en cuenta la existencia de otros marcadores posturales. Algo similar fue registrado por Salega (2016), aunque esa tendencia estuvo acompañada por una elevada prevalencia en la extensión de las carillas articulares de las epífisis distales de los metatarsos y de las falanges proximales de pie en mujeres (40%). La ausencia de facetas y extensiones articulares del pie en el sitio Área Fundacional deben ser tomadas con cautela. Se observaron varios casos con alteraciones en la morfología de la superficie articular distal de los metatarsos y en la superficie proximal de las falanges, confiriéndoles un aspecto redondeado y aumentando su área, pero que no cumplían con las características típica de los indicadores de acuclillamiento. Las dudas generadas en la interpretación de estos cambios llevo a no considerarlos en este análisis. Algunos ejemplos similares han sido documentados en contextos mineros (minas de pirita de Aljustrel, en Beja, Portugal) de amplio rango cronológico (siglo VII a XVII), vinculados a la hiperdorsiflexión de los dedos del pie, siendo consecuencia de la presión de fuerzas opuestas en las superficies articulares que fueron interpretados por los autores con postura de acuclillamiento en el desempeño de actividades laborales y/o en la preparación de alimentos, como la molienda manual de cereales durante largos periodos de tiempo (Serrano y Santos 2014). Esta práctica se observó también en poblaciones prehispánicas (Ubelaker 1979) y de contacto hispano-indígena en América, como en el cementerio del siglo XVI de Los Olmos (Hidalgo, México), donde se halló una elevada prevalencia en mujeres con estas modificaciones óseas (Prada y Sterpone 2000). Las actividades asociadas a estas prácticas fueron en este caso la molienda de granos en metates de piedra y el hilado en telar (Prada y Sterpone 2000; Ubelaker 2006). Por lo ende, considerando la diversidad de indicadores y de inferencias realizadas sobre ellos, es importante a futuro abordar el tema con mayor profundidad, para poder hacer diagnósticos diferenciales más adecuados.

Durante el análisis se detectaron otras modificaciones que no fueron registradas sistemáticamente por falta de bibliografía con descripciones específicas de las mismas o por la existencia de desacuerdos entre investigadores sobre sus posibles etiologías. Las tres modificaciones fueron detectadas en los miembros inferiores: faceta articular extra en la superficie inferior de la cabeza del astrágalo, extensión de superficie articular del cóndilo femoral medial y del primer cuneiforme derecho correspondiente a la articulación con el primer metatarso. En los miembros superiores se observó también

una mayor cantidad de cambios morfológicos en las superficies articulares del radio, cúbito, carpos, metacarpos y falanges, compatibles con osteocondritis disecante. La misma se produce en las articulaciones mediante un desprendimiento de hueso subcondral y si bien tiene un origen multifactorial (procesos inflamatorios ante complicaciones procesos artrósicos, necrosis y factores genéticos), su etiología principal está asociada a traumas repetitivos (Zúñiga Thayer *et al.* 2018). Estas lesiones constituyen una línea de análisis que será investigada en forma sistemática en futuros estudios de estrés funcional.

9.4.2. Torsión femoral

Los ángulos de torsión femoral considerados como *normal* se encuentran en un promedio de anteversión de 8° en hombres y 14° en mujeres, aunque los rangos de la variabilidad morfológica humana dependen de la población, el sexo, la genética y las particularidades culturales (Kate 1976; Gulan *et al.* 2000; Wescott *et al.* 2014). Al momento del nacimiento los grados de anteversión resultan elevados (entre 30 a 40°) pero luego empiezan a descender hasta llegar a la adolescencia, momento desde el cual los ángulos se mantienen estables durante la adultez (Wescott *et al.* 2014).

Considerando dichos parámetros, la muestra presenta algunos casos de anteversión que se ubican fuera del rango considerado como normal. Las diferencias entre sexos, refleja que los hombres de la muestra analizada (con promedios de anteversión de 18,7°) duplican los valores promedios considerados normales por la bibliografía (8°), mientras que las mujeres también presentan un elevado promedio (18,3°), aunque más próximo al valor de referencia (14°). Sin embargo, las mujeres presentan mayor variabilidad de anteversión en ambas lateralidades de los miembros inferiores (10° de desviación en fémur derecho y 11,6° en izquierdo) en relación a los hombres (5,3° de desviación en fémur derecho y 7,6° en izquierdo). Las posibles causas de estas tendencias no tienen a los factores biomecánicos como la única explicación, ya que debe considerarse también que la diversidad registrada puede deberse a diferencias en los métodos de medición del ángulo y a divergencias de los valores considerados como normales entre diferentes poblaciones (en ambos sexos, pero especialmente entre las mujeres de distintas poblaciones). Las distintas formas de medir el ángulo de torsión femoral, ya sea en estudios clínicos u osteológicos (Kingsley y Olmstead 1948; Gulan *et al.* 2000;

Rokade y Mane 2008; Wescott *et al.* 2014), sumadas a las diferencias en las definiciones anatómicas consideradas en cada caso (Kate 1976; Reikeras *et al.* 1982) puede haber afectado sensiblemente la recolección de datos. En consecuencia, funcionan como parámetros generales de referencia, pero es importante tener presente que no son directamente comparables entre sí ni con los resultados obtenidos de otras muestras (Wescott *et al.* 2014).

Algunas poblaciones, como la de los nativos del norte de América, nativos australianos, maoríes, y algunas de África, tienen una mayor torsión femoral que los europeos o descendientes de europeos nacidos en América, que los afroamericanos. Otras, como las del sur de Asia, presentan una anteversión menor al promedio mundial (i.e. sur de Asia). Del mismo modo, las variaciones observadas entre sexos, con valores más altos entre las mujeres, es más elevado en hindúes, japoneses, australianos blancos y nativos (Wescott *et al.* 2014). El flujo genético que experimentó la ciudad de Mendoza puede tener un gran peso en los elevados grados de anteversión observados en ambos sexos y en la desviación estándar.

Además de las variaciones *normales* registradas entre poblaciones y sexos, otros factores asociados a la estructura muscular por múltiples condiciones clínicas pueden generar ángulos de torsión específicos que no necesariamente estarían involucrados con patrones de postura o actividad física. Algunas de ellas se refieren a trastornos derivados de casos de parálisis cerebral, las posiciones de las piernas en dirección medial (hacia adentro) durante la caminata en la primera infancia, la presencia de osteoartritis discapacitante de la cadera y la rodilla en los adultos, y otras enfermedades congénitas que afectan a la musculatura de la cadera. Otros factores menos prevalentes que pueden producir estas alteraciones son el menor tamaño muscular y peso de niños delgados en relación a niños atléticos, que puede generar valores más altos de anteversión en los primeros, o el sobrepeso en la adolescencia, que aumenta proporcionalmente las fuerzas biomecánicas generadas a través de la articulación de la cadera (Gulan *et al.* 2000; Shefelbine y Carter 2004). Estudios bioarqueológicos previos sobre esta muestra (Chiavazza 2005; Mansegosa y Chiavazza 2010; Mansegosa 2015) mostraron elevadas prevalencias de indicadores de estrés metabólico (hiperostosis porótica, *criba orbitalia* e hipoplasias de esmalte) que, en base a interpretaciones de las fuentes documentales, sugiere una población con dificultades para una adecuada

nutrición (ya sea por una dieta pobre y/o procesos infecciosos inespecíficos) y una alta incidencia de anemia. En este contexto, no se descarta que una tonicidad muscular menor en algunos individuos pueda ser considerada una causa de las diferencias en los ángulos de anteversión. Además, los elevados niveles de EDA en articulaciones estrechamente ligadas (rodilla) también pueden estar incidiendo en la disposición de la cadera y las piernas ante la locomoción o el reposo. La exclusión del análisis de dos individuos con avanzados procesos infecciosos sistémicos en miembros inferiores permitió reducir la influencia de estos factores, que siguen teniendo una eventual incidencia relativa.

De todas formas, se considera que las fuerzas biomecánicas durante el crecimiento y desarrollo de los individuos constituyen el factor primario que afecta el ángulo de anteversión a partir de la generación de desequilibrios musculares y fuerzas de compresión desiguales por conductas posturales o movimientos repetitivos (Wescott *et al.* 2014). Los altos ángulos de torsión femoral sugieren que la mayoría de los hombres de la muestra (particularmente el SFNC5, con una anteversión de 34° en el fémur izquierdo), tuvieron posturas que produjeron que el muslo gire en dirección medial (los ángulos bajos están asociados con la rotación lateral del muslo). Las mujeres, en cambio, presentaron una mayor variabilidad, es decir que podría inferirse que algunas realizaron movimientos con mayor rotación lateral (dentro de rangos normales) y otras, con rotación medial (con grados muy elevados, incluso mayor a los obtenidos para los hombres) (Wescott *et al.* 2014).

La diferencia bilateral es la principal forma de evaluar patrones de demanda mecánica de torsión femoral; los métodos empleados dan buenos resultados en términos de asimetría direccional, pero no son completamente adecuados para la comparación con otras poblaciones (Wescott *et al.* 2014). Las consideraciones referidas a la identificación de asimetría bilateral (mayor ángulo de anteversión de un fémur en relación a su contralateral) varían dependiendo el grado de referencia. Algunos autores sostienen que si la diferencia de ambos fémures es igual o mayor a 5°, se está ante un caso de asimetría bilateral (Reikeras *et al.* 1982). Wescott *et al.* (2014) menciona estudios donde el 95% de los adultos tienen diferencias mayores a 11°. Cuando la asimetría está presente, la mayoría de las poblaciones presentan mayor anteversión en el fémur derecho, aunque el grado y patrón varía sensiblemente entre poblaciones. Valores de

asimetría a favor del fémur derecho se han identificado en poblaciones de América del Norte y la India, con mayores angulaciones para el fémur derecho en el primer caso y para el izquierdo e el segundo (Wescott *et al.* 2014).

En la muestra analizada no se observan casos de asimetría bilateral para ningún individuo. Entre los menores de 50 años, la única diferencia relativamente importante, aunque no estadísticamente significativa, se podría identificar entre los femeninos considerando la desviación estándar (5,6°). De todas formas, este valor podría ser entendido también como dentro del rango normal de variación. La dispersión de los gráficos muestra precisamente una amplia variación entre lados para ambos sexos, particularmente en mujeres, sugiriendo actividades o posturas de mayor anteversión en algunas mujeres en relación a otras.

La asimetría a nivel individual pudo evaluarse sólo en el 38,9% del total de individuos analizados (n=7/18) ya que incluían ambos fémures. En esta submuestra se registraron las mayores asimetrías de grados de anteversión en relación al análisis a nivel poblacional (donde la mayoría de los individuos presentaba un solo lado de los fémures). El 85,7% (n=6/7) presentó asimetría igual o mayor a 5° grados y el 28,6% (n=2/7) (SFC2 y SFC6, ambos femeninos) arrojó un valor igual o mayor a 10°. La asimetría direccional no mostró en este grupo de siete individuos una tendencia clara entre sexos, pero el número es muy reducido para hacer mayores interpretaciones.

Es necesario aclarar la estrecha relación entre el ángulo de anteversión con la mayoría de los rasgos posturales de los individuos de la muestra. De los siete individuos con ángulos de anteversión obtenidos a partir de ambas lateralidades, sólo cuatro tenían superficies analizables para facetas, impresiones y carillas articulares, de los cuales la mayoría (75%; 3/4; todas mujeres) presentaba asociaciones entre la lateralidad del marcador identificado y el que presenta una mayor torsión⁴.

⁴ El individuo SFNC4 tenía 9° de anteversión en el fémur derecho y 7° en el izquierdo, con muesca del vasto medial en la rótula derecha; el individuo SFC2 tenía 15° en el derecho y 25° en el izquierdo, con impresión tibial en el fémur izquierdo; el individuo LM24 tenía 18° en el fémur derecho y 23° en el izquierdo, con faceta de Charles en el fémur izquierdo. Sólo un individuo masculino (SFC4) tenía faceta de Charles en fémur izquierdo y una mayor anteversión en el fémur derecho (21°) en relación al izquierdo (15°). Por otra parte, el individuo femenino LC22 (sólo con fémur derecho presente) tenía una faceta de Martin con una anteversión de 10°.

La ausencia de asimetría bilateral para la muestra analizada plantea dos escenarios posibles. O los individuos no ejecutaron actividades y/o posturas específicas de forma repetitiva que implicaran la recarga de una pierna sobre otra, o las limitaciones de la muestra impiden detectarlas. La existencia de asimetría bilateral registrada en los individuos que presentaban fémures de ambas lateralidades, principalmente, y la elevada desviación estándar de femeninos en la muestra general (que sugiere elevadas demandas biomecánicas en algunas mujeres y en otras no), en menor medida, pareciera indicar que las limitaciones de la muestra impiden detectar la asimetría en toda la muestra. Además, la existencia de facetas extras, impresiones y extensiones articulares sugiere que se realizaron actividades repetitivas que exigieron un compromiso de algunas articulaciones y lados específicos.

Más allá de la asimetría, el elevado promedio del ángulo de anteversión femoral en hombres y en algunas mujeres (ya que la desviación estándar deja entrever que otras no presentaron elevado grado de anteversión) sugieren una exposición a una fuerza de torsión femoral ante distintas demandas biomecánicas. Asociar esos ángulos a patrones de movimientos y/o posturas resulta una tarea compleja, pero susceptible de sugerir en función de estudios previos. Las demandas biomecánicas se suelen sintetizar en dos tipos: movimientos realizados de forma erguida o posturas mantenidas en reposo.

Los movimientos repetitivos realizados con posturas erguidas (intercalando con flexiones de la cintura o rodilla) y durante el desplazamiento se asociaron a los ángulos de anteversión femoral registrados en prácticas agrícolas (como la preparación del campo, la siembra y/o la cosecha) de distintas etnias del norte de América, como los iroqueses (Young 2004) o los Arikara (Wescott y Cunningham 2006), con una importante asimetría torsional en favor del fémur izquierdo de las mujeres. Esto se debe a las fuerzas de torsión generadas por la acción de los potentes músculos de la pierna (rotadores laterales o mediales) y un mayor peso de la masa corporal que recae sobre una de las piernas (Wescott *et al.* 2014).

Las posturas que generan ángulos de anteversión femoral ya sean ejecutadas de forma pasiva para el descanso o con demanda de fuerzas para un trabajo, generan patrones y ángulos en una amplia gama de variedades (Molleson 2007; Wescott *et al.* 2014). Entre las múltiples formas de sentarse, que varían mucho entre diferentes culturas, se destaca

la posición de las piernas invertidas en W (también conocida como *posición del sastre*, por la forma en la que trabajaban antiguamente quienes ejercían dicho oficio) (Wescott *et al.* 2014). Las personas que se sentaron de esta forma presentan una mayor asimetría respecto de aquellos que los hicieron con las piernas cruzadas, ya que la rotación medial provoca un acortamiento de la cápsula de la articulación de la cadera y los músculos en el lado anterior de la articulación, así como el alargamiento de la cápsula y los músculos en el lado posterior, generando fuerzas de torsión desiguales en el fémur proximal (Cibulka 2004). Otras posturas fueron registradas como *side sitting*, o sentado de lado, la cual fue documentada fotográficamente en mujeres de la etnia Arikara (Northern Plains Crow, EEUU) a fines del siglo XIX, y que fue una práctica cultural frecuente sólo para ese sexo a partir de que dejaban de ser niñas (mientras que los hombres se sentaban con las piernas cruzadas o extendidas). En esta posición, el fémur derecho gira en sentido medial, mientras que la izquierda se gira lateralmente, colocando la mayor cantidad de peso corporal en la articulación de la cadera izquierda. Dicho patrón coincide con el detectado por Wescott *et al.* (2014:10) en colecciones osteológicas de dicha población. Otras posturas estuvieron asociadas a la realización de actividades domésticas (como cocinar y preparar alimentos) o de manufacturas, para poblaciones agrícolas prehistóricas (Wescott y Cunningham 2006) e históricas (Flohr *et al.* 2017), como también en actividades mineras que demandaron una postura en cuclillas (Bailly-Maitre *et al.* 1996 en Serrano y Santos 2014), donde se detectaron una gran asimetría en los ángulos de torsión femoral (Serrano y Santos 2014).

Un aspecto interesante está vinculado a la relación entre la torsión femoral y los patrones de usos del cuerpo iniciados a fines de la niñez y/o de la adolescencia. La edad del individuo y la duración de la carga mecánica pueden aumentar o disminuir el tiempo necesario del hueso para adaptarse. De hecho, en la torsión femoral, pequeñas cargas constantes parecen tener un efecto mayor que grandes fuerzas de torsión de corta duración (Galbraith *et al.* 1987 en Wescott *et al.* 2014), por lo que muchos de los individuos de la muestra analizada pudieron haber realizado actividades relacionadas a posturas sostenidas durante tiempos prolongados desde la adolescencia (o antes), sin que fueran excesivamente demandantes.

Para resolver las limitaciones que brinda la muestra se deben incorporar a futuro más individuos con completitud de ambos fémures, lo cual resulta dificultoso debido al bajo

grado de integridad del trocánter menor y de los cóndilos en el sitio. Dado que la edad no presenta una influencia notable en los ángulos de las fuerzas de torsión, con excepciones por complicaciones más recurrentes en mayores de 50 años (i.e. luxación de cadera) (Wescott *et al.* 2014), se podrían incluir fémures de entierros secundarios para aumentar el tamaño muestral. Si bien no se podría evaluar la asimetría bilateral por individuo, incluir fémures de entierros secundarios permitirá balancear la muestra con cantidades iguales por lateralidad y sexo, brindando así mayor consistencia en lo que respecta a conductas posturales.

CAPÍTULO 10: FRACTURAS

10.1. Introducción

El término *trauma* hace alusión a cualquier lesión corporal o herida en el tejido vivo que es causada por una fuerza o mecanismo extrínseco, ya sea incidental o intencional (Lovell 2008; Roberts y Manchester 2012). Esta acepción deviene de literatura clínica y resulta ser una de las más empeladas en bioarqueología (Judd y Redfren 2012). De las patologías que más afectan a los esqueléticos, los traumas ocupan el segundo lugar (White y Folkens 2005). Esta patología afecta al esqueleto de cuatro maneras diferentes: 1) ruptura parcial o completa de un hueso, 2) desplazamiento anormal o dislocación de articulaciones, 3) interrupción del suministro de nervio y/o sangre y 4) generación de una forma o contorno anormal de hueso inducido artificialmente. Esto permite clasificar a los traumas, siguiendo a Ortner (2003), en subcategorías como fractura, dislocación, deformidad postraumática y condiciones traumáticas diversas. Las fracturas y dislocaciones suelen ser de las lesiones óseas más relevadas en poblaciones del pasado (Ortner 2003; White y Folkens 2005; Lovell 2008; Judd y Redfren 2012; Roberts y Manchester 2012).

La evidencia de trauma proporciona información sobre la interacción de un organismo con su entorno físico y sociocultural. Las temáticas de investigación a partir de lesiones traumáticas son muy amplias e incluyen estudios de conflictos o violencia inter e intragrupal, luchas de poder, estrategias militares, declive ecológico, calidad de vida, cambio de subsistencia, sofisticación arquitectónica, prácticas culturales específicas (i.e. cosméticas, terapéuticas, rituales), y precondiciones patológicas, entre otras (Ubelaker y Newson 2002; Ortner 2003; Lovell 2008; Judd y Redfren 2012). Incluso, los aspectos relacionados con el proceso de curación y sus consecuencias morfológicas permiten realizar inferencias sobre posibles tratamientos y cuidados (Waldron 2009; Lessa 2011; Judd y Redfren 2012). Sin embargo, en este capítulo se pretende analizar exclusivamente todas las fracturas asociadas a eventos accidentales que puedan reflejar condiciones de la vida cotidiana.

La fractura es definida como una discontinuidad o fisura en el tejido esquelético, con o sin lesión de los tejidos blandos que lo recubren (Bennike 2008 en Lessa 2011). El término

se usa en su sentido más amplio para significar cualquier evento traumático que da como resultado una discontinuidad parcial o completa de un hueso. Dicho evento (estrés mecánico anormal) puede ser dinámico (alta tensión repentina) o estático (baja tensión inicialmente, pero que aumenta gradualmente hasta que se produce la ruptura). Además, existen las fracturas patológicas, las cuales están asociadas a un hueso debilitado por una condición de enfermedad previa, en cuyo caso una tensión mínima resulta en una ruptura (es el caso de individuos con enfermedades congénitas, metabólicas, infecciosas o neoplásicas) (Ortner 2003; Roberts y Manchester 2012).

En términos generales, las fracturas se pueden clasificar de varias maneras diferentes, según algunos de los siguientes criterios:

- a) exposición o no de la fractura en la superficie; dependiendo del caso, la fractura puede ser cerrada (no hay conexión entre la superficie externa de la piel y el hueso fracturado) o abierta (hay una conexión abierta entre el sitio de la fractura y la superficie de la piel, situación en ocasiones reflejada en procesos infecciosos asociados) (Roberts y Manchester 2012)
- b) cantidad de fragmentos de un elemento; la fractura puede ser simple (presencia de dos fragmentos) o múltiple (cuando hay más de dos) (Waldron 2009);
- c) mecanismos de la fractura (Lovell 1997, 2008; Waldron 2009);
- d) tipo de estrés mecánico o fuerza que la originó (tensión, compresión, torsión, flexión, cizallamiento) (Ortner 2003).

La interpretación de cualquier tipo de lesión traumáticas resulta compleja y generalmente con limitaciones. Una de ellas tiene que ver con su etiología, es decir, con la posibilidad de establecer si una fractura es intencional o accidental, aspecto fundamental que hace al objetivo de este capítulo. Generalmente, no hay forma de conocer el mecanismo de lesión final con exactitud (Judd 2008). Tal como afirman Judd y Redfren (2012), la determinación de si una lesión fue el producto de una acción intencional o un accidente depende de la identificación del mecanismo causal con la integración de la evidencia contextual. Uno de los métodos mas recurrentes para identificar la causa de una fractura (es decir, si fue intencional o accidental), es establecer que tipo de fuerza actuó a partir del patrón de la lesión. A modo de ejemplo, Lovell (1997) propuso clasificar los tipos de fractura en traumas directos (transverso, penetrante, conminuta, aplastado) e indirectos (oblicua, espiralada, tallo verde por fuerza angular, tallo verde por compresión, impacto

y avulsión) (Lovell 1997:142-143), siendo los traumas directos los que están principalmente asociados a la violencia interpersonal (Lovell 1997; Krenzer 2006; Roberts y Manchester 2012). Por otro lado, hay elementos óseos con mayor tendencia a presentar fracturas en relación a determinados tipos de etiologías. En muestras arqueológicas, los elementos que presentan mayores prevalencias de fracturas asociadas a violencia interpersonal son el cráneo y el cúbito, ya que mientras que la cabeza suele ser el foco de agresión física, el antebrazo recurrentemente se levanta y antepone al rostro o cabeza en actitud defensiva, siendo principalmente el cúbito (y no tanto el radio) el que recibe los impactos (Krenzer 2006; Lovell 2007, 2008; Waldron 2009; Lessa 2011; Roberts y Manchester 2012).

En definitiva, los mecanismos de las lesiones (a partir del patrón de fractura) y los elementos óseos involucrados suelen ser dos formas de aproximarse una discriminación de la causa de la fractura. Autores como Lovell (2008) o Roberts y Manchester (2012) enfatizan que las fracturas y dislocaciones en muestras arqueológicas son producidas con mayor frecuencia por accidentes y no tanto por la violencia, aunque esto depende de las particularidades de la sociedad de la cual provenga las colecciones (e.g. competencia de recursos, organización socio-económica, tecnología) (Judd y Redfren 2012). Incluso algunos investigadores enfatizan el potencial de análisis de los traumas asociados a actividades físicas específicas, llegando a emplear términos como *fracturas por sobrecarga* (Galtés *et al.* 2007). Ahora bien, se trata de categorías interpretativas que sólo pueden analizarse después de un proceso de descripción y análisis del trauma, donde la perspectiva osteobiográfica como proceso de análisis inicial resulta clave (Less 2011). La descripción apropiada de una lesión es el primer paso en el análisis del trauma y la base para interpretar y determinar el mecanismo de la lesión. Al mismo tiempo, proporciona a otros investigadores la oportunidad de evaluar críticamente el diagnóstico y las interpretaciones que se hacen sobre el contexto sociocultural o ambiental del trauma. La descripción del trauma debería mejorar la precisión y la fiabilidad de la interpretación sin exceder los límites de inferencia establecidos por los propios datos descriptivos (Lovell 2008).

El potencial informativo de las fracturas ha tenido un reconocimiento en las últimas dos décadas con el desarrollo de metodologías cada vez más complejas, adoptando diferentes perspectivas analíticas e interpretativas. En el campo de la paleopatología y

la bioarqueología, esto se ha traducido en importantes y numerosos intentos de interpretaciones bioculturales donde los traumas, en general, y las fracturas, en particular, brindaban información valiosa sobre el grado de estrés físico y mecánico experimentado por una población, además de revelar exposiciones diferenciales a riesgos en diferentes grupos de edad y entre los sexos que dan cuenta de las características de la división del trabajo, de la calidad de vida y de los tipos y la cantidad de actividades realizadas (Lessa 2011).

Todo lo anteriormente mencionado lleva a resaltar la importancia de emplear métodos de registro y de análisis de las fracturas que contemplen una precisa descripción de la lesión y ubicación. Y es importante tener en cuenta que la causalidad que se asigne a una fractura (intencional o accidental) siempre va a ser en un marco interpretativo hipotético susceptible de permanente revisión debido a que la complejidad de este tipo de lesiones traumáticas no puede reducirse a los intereses del investigador.

10.2. Materiales y métodos

El relevamiento de las fracturas se circunscribió a las derivadas de eventos accidentales (traumas accidentales agudos) y no a situaciones de violencia interpersonal. La selección de la muestra y de los métodos adecuados para analizar este tipo de traumas estuvo, en consecuencia, orientada a cumplir con dicho objetivo.

Para ello, se analizaron todos los elementos poscraneales de los 67 individuos de la muestra mediante observación macroscópica en busca de evidencia de lesiones compatibles con fracturas *antemortem*, es decir, lesiones producidas anterior a la muerte del individuo y que dan cuenta del proceso de curación a partir de evidencias de remodelación o sanado óseo (Krenzer 2006; Selva 2017). El cráneo fue excluido del análisis por dos motivos. Desde el punto de vista interpretativo, los estudios clínicos y paleo epidemiológicos indican que el cráneo es el elemento más susceptible ante casos de violencia interpersonal (Larsen 1997; Ortner 2003; Lovell 2008), por lo que la distinción entre lesiones causadas por violencia de aquellas producidas por accidentes resulta más compleja. Por otra parte, desde el punto de vista metodológico, los entierros primarios de adultos presentan escasa preservación de cráneos en la muestra analizada y, cuando están presentes, tienen un muy bajo grado de integridad (Mansegosa 2015).

Las fracturas *perimortem*, lesiones ocurrido alrededor del momento de la muerte (Selva 2017) no fueron incluidas debido a la dificultad para establecer su etiología. Es decir, se corre el riesgo de diagnosticar pseudopatologías (o patologías falsas) en relación a las fracturas y que comúnmente se deben a la escasa experiencia del investigador y al desconocimiento o dificultad para interpretar los procesos tafonómicos (Etxeberria Gabilondo 1990-1991). Este último aspecto es de especial relevancia para las colecciones bioarqueológicas del Área Fundacional ya que la inhumación recurrente de individuos en espacios físicos confinados llevó a una intensa y constante alteración de las fosas, impactando y removiendo los restos de personas previamente inhumadas (Chiavazza 2005; Mansegosa 2015; Giannotti 2017), ya sea en una etapa parcial o total del proceso de esqueletización. Las marcas producidas durante este complejo proceso, con cuerpos que probablemente aún presentaban tejidos blandos, puede producir lesiones óseas similares a los traumas *perimortem*. Bajo estos argumentos, la exclusión de fracturas *perimortem* también es empleado en los estudios de otros autores (Lovell 2008; Less 2011; Roberts y Manchester 2012), quienes además consideran a las fracturas *antemortem* como más relevantes a los objetivos de paleopatólogos y bioarqueólogos.

Se relevaron sólo aquellos elementos óseos de poscráneo que presentaron fractura *antemortem* y no la totalidad de los elementos. Ante la ausencia de métodos estandarizados de registro de fracturas desde una perspectiva biomecánica asociada a traumas accidentales, se optó por desarrollar una metodología propia basado en una combinación de criterios de diferentes autores (Ortner 2003; Brickley y McKinley 2004; Lovell 2008; Waldron 2009; Lessa 2011; Roberts y Manchester 2012). La propuesta implica el análisis a partir de cinco pasos: 1) Localizar la fractura; 2) identificar los mecanismos de lesión (a partir del tipo de fractura); 3) cuantificar las lesiones por cada elemento óseo; 4) detectar los indicios de curación y; 5) las complicaciones asociadas. Los criterios de esta metodología propia se detallan en la Tabla 10.1, donde se puede observar que cada uno de los pasos u objetivos está acompañado de la bibliografía de referencia que se empleó, con las características principales y su correspondiente descripción.

Luego de relevar los elementos óseos con fractura, se procedió a evaluar la prevalencia por individuos con fractura según sexo, edad, sector y cronología. Posteriormente, se buscó inferir el comportamiento y las actividades diarias a partir los *mecanismos traumáticos probables* (Lessa 2011). Para ello, cada fractura fue clasificada en seis categorías basadas en la ubicación de la lesión en el hueso y tipo de fracturas:

1. Impacto vertical en el eje vertebral (IV): fracturas por compresión del cuerpo vertebral;
2. Impacto directo en el tórax (IDT): fracturas de las costillas y el esternón;
3. Caídas bloqueadas por las extremidades superiores (CES): fracturas de las muñecas, dedos, codos y diáfisis de húmero y clavículas (ambas por irradiación de fuerza indirecta);
4. Caídas bloqueadas por las extremidades inferiores (CEI): fracturas de fémures, astrágalo y pelvis y de la porción proximal de las tibias y los peronés;
5. Fracturas por aplastamiento (FA): fracturas de hueso fragmentado causadas por objetos pesados que caen sobre las extremidades;
6. Impacto directo en el segmento vertebral (IDV): fractura transversal de la columna toracolumbar, más específicamente en los procesos transversales.

Los resultados se presentan por prevalencia de individuos afectados en relación a las porciones anatómicas presentes para cada una de las seis categorías de mecanismos traumáticos: columna (vértebras), tórax (costillas y esternón), cintura escapular y miembros superiores (clavícula, escápula, húmero, radio, cúbito y todos los huesos de la mano), cintura pélvica y miembros inferiores (coxal, sacro, fémur, rótula, tibia, peroné y huesos del pie). No se emplearon pruebas de significancia estadística entre individuos con *mecanismos traumáticos probables* por sexo, edad, periodo ni sector por tratarse de pocos casos.

Objetivo	Característica	Descripción
Localización (Lessa 2011)	Ubicación de la lesión	Detallar el elemento óseo con fractura, el plano donde se ubica la lesión (anterior, medial, lateral, posterior), la porción afectada dependiendo si es un hueso largo (epifisis distal, metáfisis distal, diáfisis, metáfisis proximal, epifisis proximal) u otro (i.e. arco y cuerpo vertebral) y la lateralidad del elemento afectado (izquierda/derecha).
Identificación de los mecanismos de lesión (Lovell 1997, 2007, 2008)	Tipo de fracturas	1. Penetración: penetración de fractura parcial o completa de la corteza ósea
		2. <i>Comminuted</i> : hueso fragmentado en más de dos piezas (más común en diáfisis de huesos largos) cuya fuerza se divide en varias direcciones y generalmente tiene una forma de T o Y
		3. Aplastamiento: más común en el hueso esponjoso y puede ser de tres tipos: depresión (fuerza de aplastamiento en un lado del hueso), compresión (fuerza de aplastamiento en ambos lados del hueso) y presión (fuerza aplicada al hueso en crecimiento)
		4. Transversal: fuerza aplicada en una línea perpendicular al eje largo del hueso
		5. Espiral: tensión rotacional en espiral sobre eje largo (a menudo confundido con fractura oblicua)
		6. Oblicua: tensión angular oblicua sobre eje largo (a menudo confundido con fractura espiral)
		7. Toro (<i>torus</i>): pandeo del hueso por compresión longitudinal (impactación); común en niños
		8. Palo verde (<i>greenstick</i>): fractura incompleta por tensión angular o rotacional; común en niños
		9. Impactado: los extremos del hueso impactado se introducen entre sí
		10. Explosión (<i>burst</i>): encontrada en la columna vertebral por compresión vertical
		11. Avulsión: fractura por tensión en el ligamento o unión del tendón
Cuantificación (Lessa 2011)	Cantidad de fracturas	Detalle en un mismo elemento, siempre y cuando puedan diagnosticarse como eventos que no están asociados temporalmente (en función de evidencia de curación)
Indicios de curación (Waldron 2009; Lessa 2011)	Actividad de reabsorción inicial	Los márgenes del hueso fracturado no son angulosos sino que presenta rebordes que indican que se inició el proceso de reabsorción de los primeros estadios de curación.
	Callo óseo	Hueso concentrado en torno a la fractura, de mayor grosor y espesor que la superficie normal; da cuenta de avanzado proceso de curación. Etapas posteriores tienen a una reducción paulatina del callo
Detección de complicaciones asociadas (Ortner 2003; Waldron 2009; Lessa 2011; Roberts y Manchester 2012)	Alteraciones morfológicas	Acortamiento y / o angulación puede ocurrir cuando la extremidad rota no se reduce adecuadamente, dando cuenta de deformidad por una mala unión
	Necrosis avascular	Causa de resorción ósea por interrupción del suministro de sangre
	Fractura sin fusión	Corte o interrupción de la continuidad del hueso, con extremos curados (pseudoartrosis)
	Osificación de hematoma	Identificación de una masa lisa de hueso visible después de dos meses, ubicado en la superficie ósea original donde se produjo el impacto
	EDA	Incremento de enfermedad degenerativa articular (proliferaciones periarticulares, porosidad y eburnación) en la articulación afectada
	Infección	Procesos infecciosos localizados producidos ante fracturas abiertas que se detectan como periostitis u osteomielitis

Tabla 10.1. Criterios de relevamiento de fracturas *antemortem* del poscráneo.

Los tests de significancia estadística se aplicaron sólo para las prevalencias de individuos con fractura por sexo, edad, sector y cronología. Para una tabla de contingencia de dos variables se empleó el test exacto de Fisher y cuando incluía tres o más variables (en el caso de la edad), el Chi cuadrado. Todos los análisis estadísticos se realizaron con los programas SSPS Statistic 23 y PAST v. 3.0.

10.3. Resultados

El 11,94% (n=8/67) de los individuos presentó por lo menos un hueso con evidencias de fractura, las cuales se contabilizaron en un total de 21 elementos afectados. Excluyendo a los cuatro individuos de sexo indeterminado (sin fracturas), la prevalencia aumenta levemente al 12,69% (n=8/63). De los individuos afectados, las fracturas se registraron en cuerpos (n=12) y arcos (n=2) de la columna vertebral del 75% de ellos (n=6/8), en costillas (n=2) en el 25% (n=2/8), en los radios (n=3) del 37,5% de los individuos (n=3/8), en un semilunar y en un calcáneo en el 12,5% de individuos (n=1/8). La distribución de las lesiones por sexo ($p=0,148$) y edad ($p=0,814$) no muestra diferencias estadísticamente significativas. Sin embargo, la prevalencia de individuos masculinos con fracturas (19,4%; n=6/31) triplica a la de los femeninos (6,25%; n=2/32). Los mayores de 50 años están más afectados que el resto de las edades en toda la muestra (22,2%; n=2/9) y particularmente en el sexo masculino (33,3%; n=1/3), mientras que para los femeninos es mayor la prevalencia en los adultos jóvenes (25%; n=1/4) (Tabla 10.2).

	Masculino		Femenino		Total		p^{**}
	n/N	%	n/N	%	n/N	%	
Ad.Joven	0/5	0,0	1/4	25,0	1/9	11,1	0,814
Ad.Medio	2/11	18,2	0/10	0	2/21	9,5	
Ad.Mayor	1/3	33,3	1/6	16,7	2/9	22,2	
Ad.Indet	3/12	25,0	0/12	0,0	3/24	12,5	
Total	6/31	19,4	2/32	6,25	9/63	14,3	
p^*							0,148

Tabla 10.2. Distribución de individuos con fracturas y resultados de pruebas de significancia estadística por sexo y edad. Referencias: * p , Test Exacto de Fisher; ** p , Test de Chi cuadrado.

Tampoco se observan diferencias estadísticamente significativas entre fracturados para cada sector de entierro y periodo. Entre sectores de entierro, la prevalencia es similar en masculinos (18,2% interior y 20% exterior) y en femeninos (5% en interior y 8,3% en el

exterior). Del total de la muestra, la prevalencia en individuo con fracturas es levemente superior en el exterior (15,6%) en relación al interior (9,7%). Entre periodos, la prevalencia de hombres es mayor para el CT (25%) que para el CMT (17,4%), mientras que en mujeres no se registró ningún caso con fractura en el CT pero sí en el CMT (8,3%). Considerando el total de individuos, ambos periodos presentan frecuencias casi idénticas (CT=12,5%; CMT=12,8%) (Tabla 10.3).

	Masculino			Femenino			Total		
	n/N	%	<i>p</i>	n/N	%	<i>p</i>	n/N	%	<i>p</i>
Interior	2/11	18,2	1,000	1/20	5,0	1,000	3/31	9,7	0,708
Exterior	4/20	20,0		1/12	8,3		5/32	15,6	
CT	2/8	25,0	0,634	0/8	0,0	1,000	2/16	12,5	1,000
CMT	4/23	17,4		2/24	8,3		6/47	12,8	

Tabla 10.3. Distribución de individuos con fracturas y pruebas de significancia estadística por sexo, sector de entierro y periodo. Referencia: *p*, Test Exacto de Fisher.

La prevalencia de fracturas de acuerdo a los mecanismos traumáticos probables muestra tendencias muy disímiles entre sexos. No se registró ningún caso de fractura por aplastamiento en toda la muestra, pero el resto de las causas de fractura afectaron a los masculinos: impacto vertical de la columna (7,1%; 2/28), impacto directo en el tórax (8%; 2/25), caída con las extremidades superiores (12%; 3/25) e inferiores (3,6%; 1/28) e impacto directo en las vértebras (7,1%; 2/28). Los femeninos, en cambio, sufrieron fracturas sólo en la columna a partir del impacto vertical (6,7%; 2/30) (Fig. 10.1).

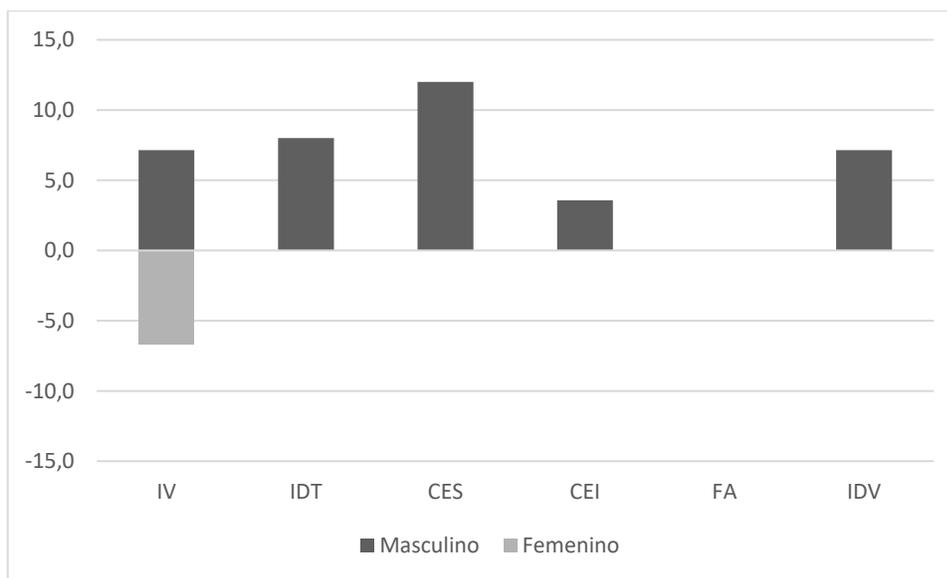


Figura 10.1. Prevalencias de mecanismos traumáticos probables, por sexo. Los valores negativos corresponden a valores del sexo femenino, y los positivos, a los de los individuos masculinos. Referencias: IV, impacto vertical en el eje vertebral; IDT, impacto directo en el tórax; CES, caídas bloqueadas por las extremidades superiores; CEI, caídas bloqueadas por las extremidades inferiores; FA, fracturas por aplastamiento; IDV, impacto directo en el segmento vertebral.

La distribución por edad muestra que la columna es la porción anatómica que mayor fractura recibió en todas las edades. Las fracturas por impacto vertical en el eje de la columna están presente en el 25% (n=1/4) de los femeninos adultos jóvenes, en el 16,7% (n=1/6) de los femeninos adultos mayores y en el 10% (n=1/10) de los masculinos de edad indeterminada. Por otra parte, las producidas por impacto directo de la columna se identificaron sólo entre los adultos medios (9,1%; n=1/11) y de edad indeterminada (10%; n=1/10), todos entre los individuos masculinos. En el tórax, las evidencias de traumas por impacto directo están presentes entre los adultos medios e indeterminados masculinos (11,1%; n=1/11 en cada grupo). Las caídas bloqueadas por extremidades superiores afectaron a los masculinos adultos medios (20%; n=2/10) y mayores (33,3%; n=1/3) y las bloqueadas por extremidades inferiores, sólo en los adultos medios masculinos (9,1%; n=1/11) (Fig. 10.2).

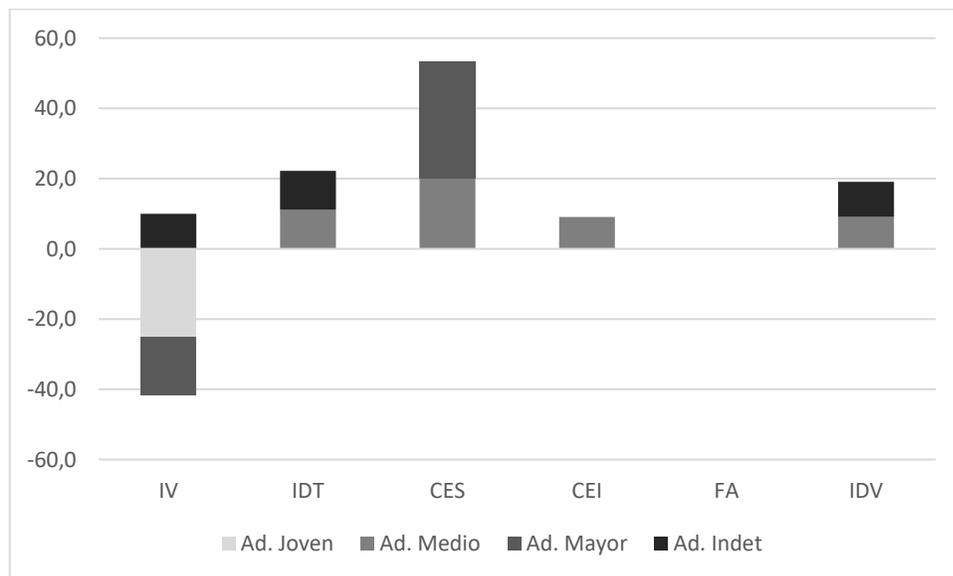


Figura 10.2. Prevalencias de mecanismos traumáticos probables entre grupos de edad, por sexo. Los valores negativos corresponden al sexo femenino y los positivos al masculino. Referencias: IV, impacto vertical en el eje vertebral; IDT, impacto directo en el tórax; CES, caídas bloqueadas por las extremidades superiores; CEI, caídas bloqueadas por las extremidades inferiores; FA, fracturas por aplastamiento; IDV, impacto directo en el segmento vertebral.

Al comparar las prevalencias según el sector de inhumación, se observa que los masculinos del interior tienen prevalencias más elevadas para las lesiones provocadas por impacto vertical en la columna (20%; n=2/10) que los femeninos (5,3%; n=1/19). Le siguen prevalencias similares en los individuos masculinos para caídas bloqueadas por miembros inferiores, superiores e impacto directo en segmento vertical (entre 9,1% a 10%). En el exterior, en cambio, las prevalencias más elevadas son las lesiones provocadas por caídas bloqueadas por extremidades superiores (13,3%; n=2/15) y por impacto directo en el tórax (11,8%; n=2/17) en los masculinos; le siguen los traumas en columna por impacto vertical en los femeninos (9,1%; n=1/11) y el impacto directo en los masculinos (5,6%; n=1/18). No se observan lesiones en las extremidades inferiores en ninguno de los sectores (Fig. 10.3).

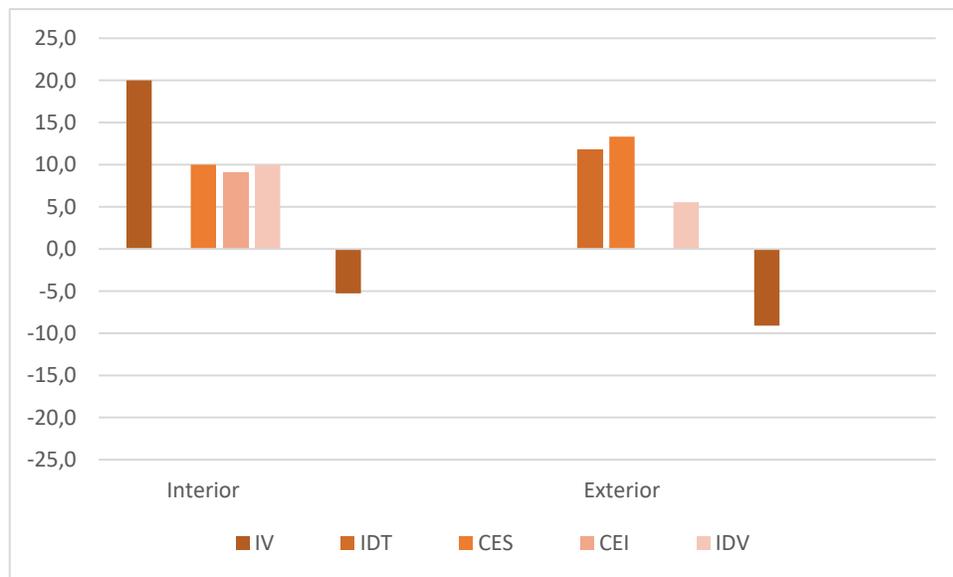


Figura 10.3. Prevalencias de mecanismos traumáticos probables entre sexos por sector de entierro. Los valores negativos corresponden al sexo femenino y los positivos, al masculino. Sin fractura por aplastamiento. Referencias: IV, impacto en el eje vertebral; IDT, impacto directo en el tórax; CES, caídas bloqueadas por las extremidades superiores; CEI, caídas bloqueadas por las extremidades inferiores; IDV, impacto directo en el segmento vertebral.

Por último, la comparación cronológica indica que se produce un aumento de diversidad de mecanismos de fractura y sexos involucrados desde el CT hacia el CMT pero una disminución en dos mecanismos traumáticos. En el CT, la elevada frecuencia de las lesiones por impacto vertical en columna y caídas bloqueadas por extremidades superiores en masculinos (14,3%; n=1/7 en ambos casos), disminuye hacia el CMT a

4,8% (n=1/21) y 11,1% (n=2/18), respectivamente. Pero en el CMT, las prevalencias más elevadas se registran en las caídas bloqueadas por extremidades superiores (11,1%; n=2/18), el impacto directo en el tórax (10,5%; n=2/19) y en la columna (9,5%; n=2/21), el impacto vertical y las caídas bloqueadas por extremidades inferiores (4,8%; n=1/21 en ambos casos), todas de individuos masculinos. Los femeninos presentaron frecuencias sólo en el impacto vertical de columna (8,7%; n=2/23) (Fig. 10.4).

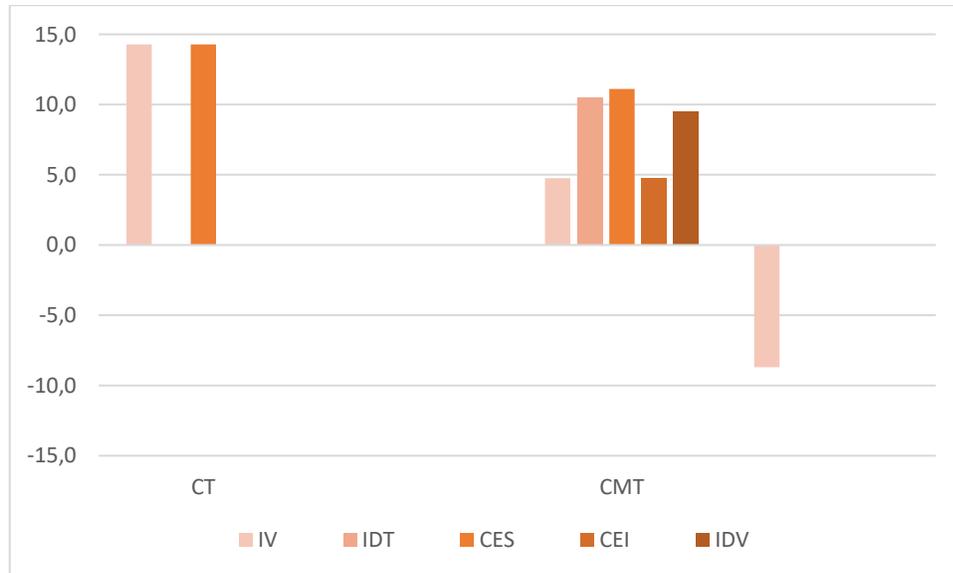


Figura 10.4. Prevalencias de mecanismos traumáticos probables entre sexos por periodo. Los valores negativos corresponden al sexo femenino, y los positivos, al masculino. Sin fractura por aplastamiento.
Referencias: IV, impacto vertical en el eje vertebral; IDT, impacto directo en el tórax; CES, caídas bloqueadas por las extremidades superiores; CEI, caídas bloqueadas por las extremidades inferiores; IDV, impacto directo en el segmento vertebral.

A continuación, se detallan las fracturas registradas por individuo.

SFNC1: Femenino (<50 años) inhumado en el exterior (siglos XVIII-XIX).

Cuerpo de vértebra lumbar con fractura de tipo *aplastamiento por compresión*, caracterizada por la reducción lateralizada de la altura del cuerpo (Fig. 10.5).



Figura 10.5. Vértebra lumbar con fractura por compresión.

SFNC10: Masculino (<50 años) inhumado en el exterior (siglo XVII).

Epífisis proximal de radio derecho con producción ósea (haciendo inobservable la cabeza radial) y destrucción osteolítica en forma de cavitaciones y eburnación en la articulación. Posiblemente se trata como consecuencia de una dislocación del codo que generó una incorrecta articulación anatómica con el cúbito y húmero, produciendo el contacto óseo articular directo (eburnación) (Fig. 10.6).



Figura 10.6. A) Epífisis proximal de radios izquierdo (normal) y derecho (patológico); B) imagen ampliada del radio derecho dislocado con producción ósea y destrucción osteolítica en forma de cavitación y eburnación.

SFC2: Femenino (20-35 años) inhumada en el interior (siglos XVIII-XIX).

Tres cuerpos vertebrales (T12, L4 y L5) que presentan fracturas de tipo *aplastamiento por compresión*. Se caracterizan por una mayor reducción de la altura en el sector dorsal de L4 y L5, y ventral de T12 (Fig. 10.7).



Figura 10.7. Vértebras lumbares (L4 y L5) (A) y torácica (T12) (B) con fracturas por compresión.

SFC3: Masculino (35-50 años) inhumado en el interior (siglos XVIII-XIX).

Este individuo presenta los casos más numerosos de fracturas de la muestra (9 fracturas de 8 elementos). La columna es el sector anatómico más afectado, con seis cuerpos vertebrales (T3, T4, T5, T7, T12 y L2) que presentan fracturas de tipo *aplastamiento por compresión*. Se caracterizan por una mayor reducción de la altura en los márgenes laterales de los cuerpos. La vértebra T3 presenta, además, una inclinación hacia la izquierda de la apófisis espinosa, compatible con una fractura *transversal*, a pesar de que no se observa línea de fractura ni callo óseo (Fig. 10.8).

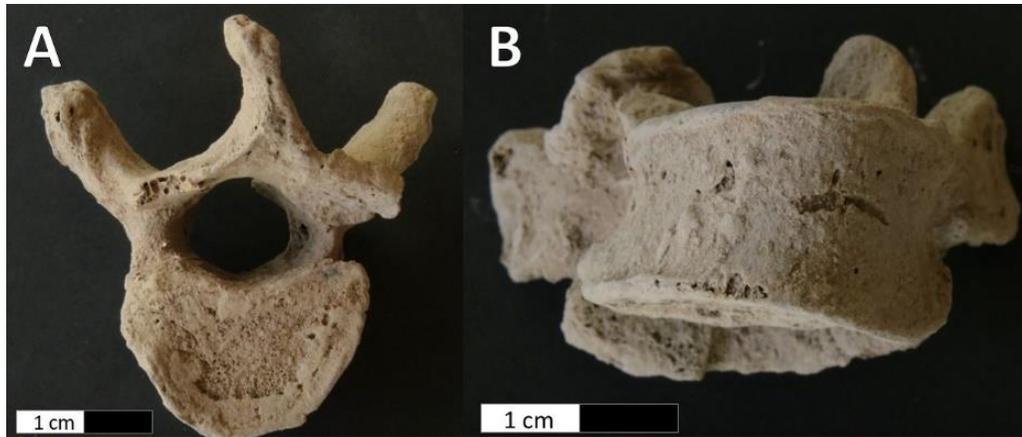


Figura 10.8. Vértebra T3 con fractura de apófisis espinosa e inclinación del cuerpo hacia la izquierda (A) y detalle del cuerpo de la misma vértebra con fractura por compresión en mitad derecha (B).

El radio izquierdo presentaba una fisura similar en la cara anterior de la epífisis proximal, de 1 cm de extensión y márgenes redondeados por reabsorción. El calcáneo presenta una fisura similar en cara lateral externa, de 2 cm de extensión en dirección plantar-dorsal y con márgenes redondeados por reabsorción. Ambas parecieran ser una fractura parcial transversal que afectó sólo al tejido cortical. En ninguno de los dos casos se detectó otro tipo de lesión próxima a las mencionadas; dado que no hay evidencias de formación de callo óseo, se infiere que la remodelación estaba en proceso inicial de desarrollo al momento del deceso del individuo. Puede tratarse de fracturas de tipo trasversales generadas por fuerzas aplicadas en dirección perpendicular. La ausencia de elementos próximos a los mismos impide ver si afectó a otros huesos (Fig. 10.9).

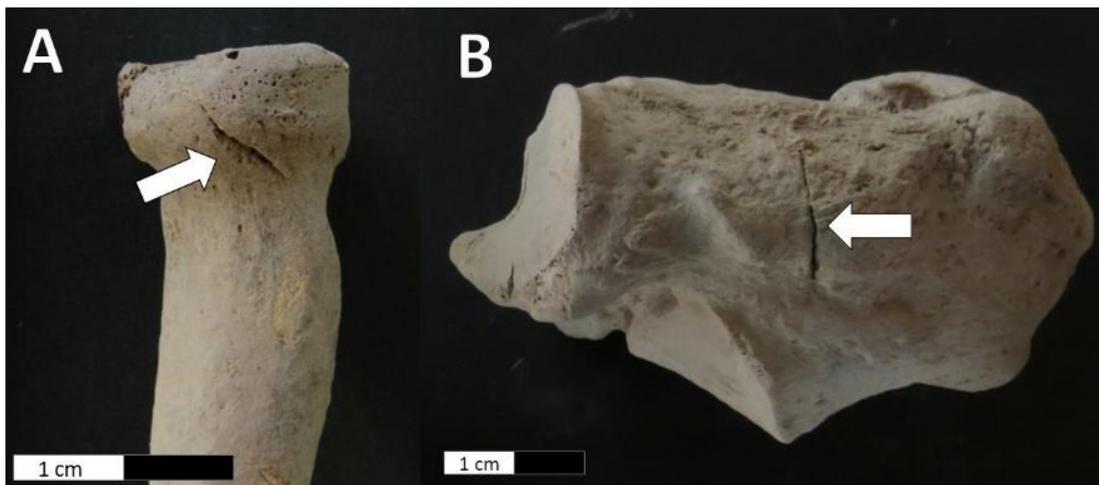


Figura 10.9. Radio izquierdo con fisura en epífisis proximal (A) y calcáneo izquierdo con fisura en cara externa (B).

SFC16: Masculino (>20 años) inhumado en el interior (siglo XVII).

Dos cuerpos vertebrales cervicales (C5 y C6) presentan fracturas de tipo *aplastamiento por compresión* caracterizadas por una reducción homogénea de la altura del cuerpo (Fig. 10.10).



Figura 10.10. Detalle de las vértebras cervicales C3 a C7. Las C5 y C6 presentan fracturas por compresión con notable reducción de la altura en relación al resto de cuerpos del segmento.

LC23: Masculino (35-50 años) inhumado en el exterior (siglos XVIII-XIX).

Este individuo presenta fracturas en tres elementos (una costilla, un radio y un carpo). La costilla derecha presenta un callo perióstico de un grosor no mayor a 30 mm en la cara interna, próximo a la articulación vertebral. Si bien el callo reduce la visibilidad de la fractura, pareciera ser de tipo transversal por tratarse de un callo perpendicular al eje de la costilla y totalmente circunscripto. No presenta ninguna complicación y su osificación se ha realizado correctamente (ausencia de deformación y procesos infecciosos) (Fig. 10.11).



Figura 10.11. Callo óseo en la cara interna del cuerpo de una costilla derecha, próximo a la articulación vertebral. Cara interna (A) y externa (B).

El radio izquierdo presenta una gran proyección ósea anómala, o exostosis, en la diáfisis, con pérdida de tejido cortical y esponjoso y fractura *postmortem*. Dicha lesión presenta una marcada proyección, de 2 cm de longitud, orientada hacia la diáfisis del cúbito (Fig. 10.12).



Figura 10.12. Proyección ósea en el tercio distal del radio izquierdo, con procesos tafonómicos asociados (perdida de tejido cortical/esponjoso y fractura *postmortem*).

Por último, el semilunar de la mano izquierda presenta una lesión traumática caracterizada por una línea circular que circunscribe una superficie más deprimida, posiblemente correspondiente con una fractura por impacto con introducción de parte del tejido cortical dentro del mismo hueso. El semilunar presenta asimismo eburnación posiblemente como consecuencia de complicaciones asociadas a la fractura. Otros carpos de la misma mano también muestran avanzados procesos degenerativos, pero no se observa macroscópicamente ninguna lesión traumática (Fig. 10.13).

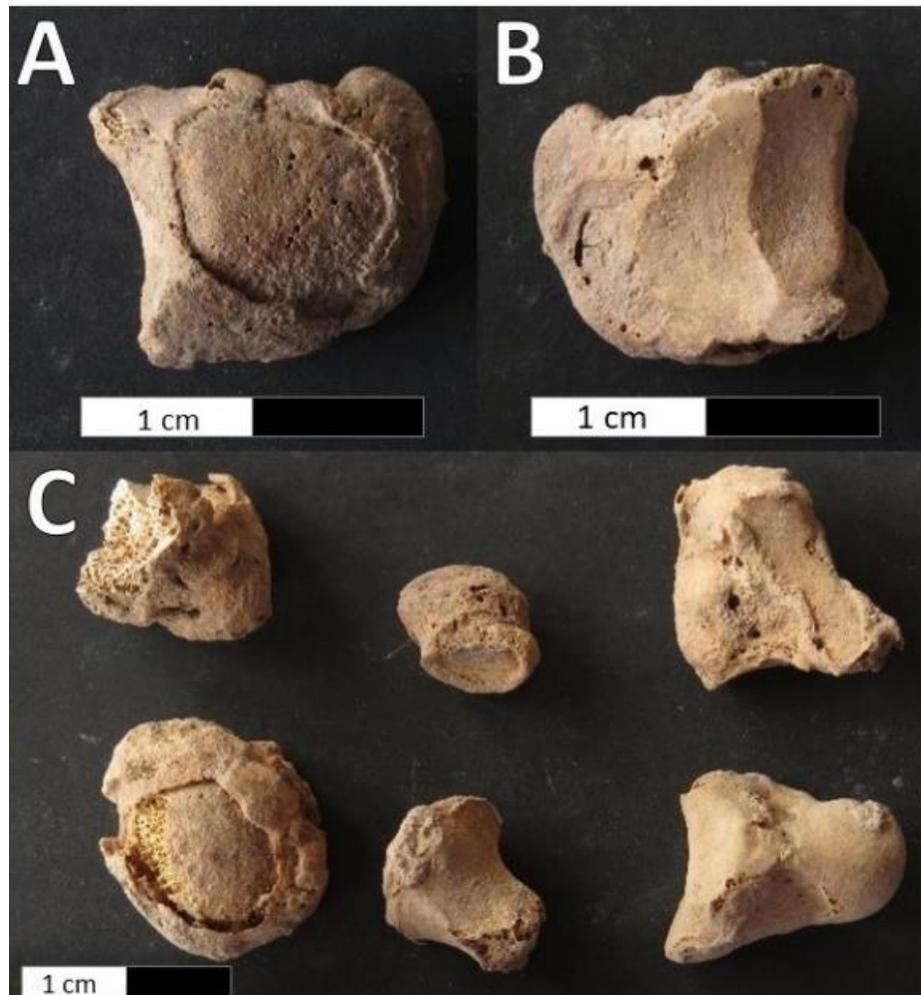


Figura 10.13. Detalle de semilunar con fractura (A) y eburnación secundaria (B) y demás carpos de la mano izquierda con proliferaciones periarticulares (C).

El húmero (Fig. 10.14) y el omóplato (Fig. 10.15) izquierdos presentan actividad osteolítica, producción ósea, porosidad (macro y micro) con eburnación (particularmente en el omóplato), lo que sugiere una incorrecta articulación con proceso infeccioso y dificultades para la correcta vascularización de los tejidos. Además, el húmero presenta una exostosis ubicada en el plano anterolateral de la metáfisis proximal (sobre las entesis correspondientes al pectoral mayor y dorsal ancho), con un grosor aproximado de 5 mm, un largo de 30 mm y un ancho de 15 mm, además de presentar pérdida de tejido por procesos tafonómicos. Dicha exostosis, asociada a la incorrecta articulación del húmero y omóplato, puede ser resultado de actividad muscular intensa que generó la osificación de las entesis fibrosas, o algún proceso infeccioso secundario vinculado a la lesión (Fig. 10.14).



Figura 11.14. Cabeza humeral (A) con producción ósea, micro y macroporosidad, cavitación y eburnación (circulo punteado negro). Y metáfisis proximal del mismo húmero (B) con exostosis y pérdida de tejido cortical/esponjoso por procesos tafonómicos.

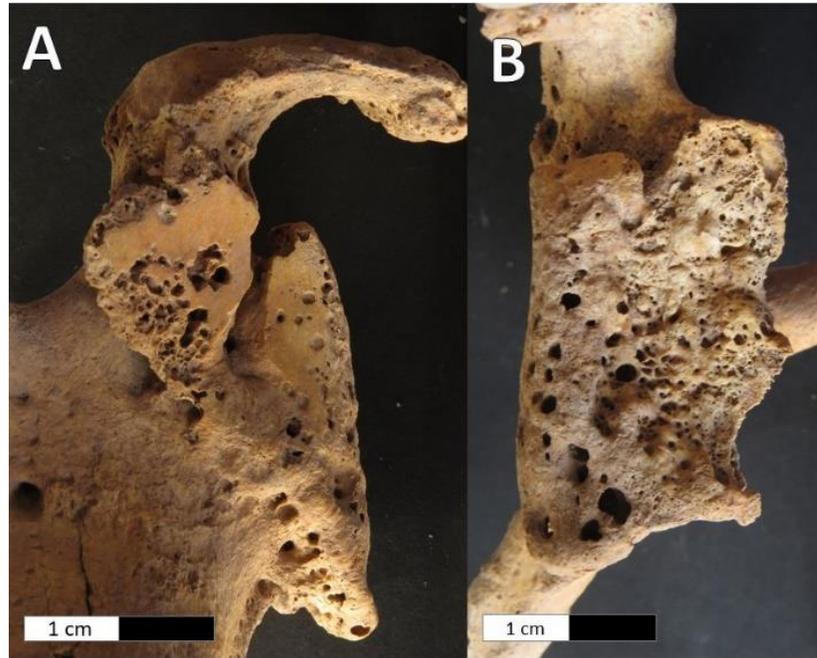


Figura 11.15. Omóplato con eburnación (A), producción ósea y macroporosidad en cavidad glenoide (B).

LC31: Masculino (>20 años) inhumado en el exterior (siglos XVIII-XIX)

Este individuo presenta una vértebra lumbar con fractura oblicua en la apófisis espinosa. La reabsorción ósea es completa, pero la fusión fuera de eje produjo cambios en su morfología (Fig. 10.16).



Figura 10.16. Apófisis espinosa con fractura oblicua.

LC32: Masculino (>20 años) inhumado en el exterior (siglos XVIII-XIX)

Costilla derecha con dos callos óseos ubicados en el cuerpo, hacia la articulación esternal, y separados por 5 cm de distancia. Posiblemente hayan sido producidos por una fractura transversal. Ambas fracturas están completamente remodeladas y en el caso de la fractura más próxima a la articulación esternal, está fuera del eje del hueso (Fig. 10.17).



Figura 10.17. Costilla derecha con dos callos óseos posiblemente derivados de una fractura transversal. Cara externa en vista superior (A) y en vista lateral (B).

10.4. Discusión

Antes de interpretar las prevalencias de las fracturas, es necesario mencionar dos conjuntos de factores que podrían estar incidiendo en los resultados, uno de índole metodológico y otro relacionado con diversidad de respuestas fisiológicas de un hueso ante los mecanismos de fractura. Los resultados de un análisis de lesiones traumáticas van a estar condicionado por los objetivos del investigador (cuyo interés orienta la selección de la metodología de relevamiento) y el estado de conservación de la muestra (Lovell 1997, 2008; Ortner 2003; Judd y Redfren 2012). La muestra presenta individuos con representación diversa de elementos óseos y distintos grados de integridad de cada hueso. Presentar los datos según el número de individuos afectados supone que todos

los huesos del esqueleto estaban presentes para ser observados (Roberts y Manchester 2012), situación que no se registra en la muestra analizada. Si bien el cálculo de las prevalencias de fracturas por porciones anatómicas permitió una aproximación más apropiada, sigue aún siendo muy limitada ya que se incluyeron individuos que presentaban una muy escasa representación de elementos. Por estos motivos, resulta conveniente en futuros análisis calcular frecuencias sobre el total de huesos analizados, consignando los grados de integridad de cada uno. El método de evaluación escópica presenta ciertas limitaciones para detectar fracturas ya que dependía del estado de remodelación y de las alteraciones tafonómicas de la superficie afectada. Por ende, es una limitación que deberá superarse en futuros análisis por medio del empleo de radiografías. Respecto de los elementos y tipos de lesiones seleccionadas, los criterios aplicados buscaron evitar sesgos interpretativos al excluir al cráneo y a las lesiones traumáticas *perimortem*. Aún de este modo, la interpretación que se hace en las siguientes páginas sobre las lesiones traumáticas subestima su prevalencia en la población viva a la cual corresponde la muestra esquelética (Ortner 2003). Como afirman Roberts y Manchester (2012), la evidencia paleopatológica de trauma no es más que una pequeña parte del espectro total de lesiones que afectan a las poblaciones (y cuya evidencia solo se refleja parcialmente cuando afecta al hueso).

El segundo conjunto de factores influyentes en la interpretación de fracturas es de índole biológico. Las fracturas, si bien se producen mecánicamente por una carga de fuerza por encima de la capacidad de resistencia del hueso, no reflejan sólo situaciones accidentales o de violencia. Muchas lesiones traumáticas pueden producirse ante bajas cargas de fuerza debido a una enfermedad subyacente que debilita el hueso y lo hace más susceptible a la fractura. Es frecuente en individuos con enfermedades metabólicas (siendo la más común la osteoporosis, que afecta la estructura ósea general en todos los elementos del cuerpo), congénitas, infecciosas y neoplásicas (que puede afectar un hueso individual en el esqueleto) (Ortner 2003; Waldron 2009; Roberts y Manchester 2012). Además, ciertos procesos patológicos pueden producir lesiones que se asemejan escópicamente a un callo óseo o a complicaciones patológicas específicas que dificultan el diagnóstico (i.e. infecciones, daño vascular, necrosis tisular, pérdida de inervación, no fusión, fusión inadecuada, deformidad ósea, artritis traumática, osificación de hematomas y miositis osificante traumática, entre otros) (Lovell 1997, 2008; Ortner 2003; Judd y Redfren 2012). En síntesis, la interpretación de los resultados aquí obtenidos

parte del reconocimiento de las limitaciones mencionadas y que afectan el análisis de las lesiones traumáticas desde la perspectiva del estrés funcional.

Una de las primeras formas de evaluar la relevancia de las fracturas accidentales de la muestra analizada es considerar la prevalencia en otras sociedades. Poblaciones cazadoras, recolectoras y pesqueras costeras del norte de Chile, de la costa suroeste de Estados Unidos o de la costa central de Brasil, muestran frecuencias generales de traumas que varían entre un 9% y un 13% (Lessa 2011). En poblaciones pesqueras del sudeste de Brasil las prevalencias son más elevadas, con un 27% del total de individuos afectados, y fueron interpretadas en función de los estilos de vida desarrollados en la costa cuyas características morfológicas del terreno (extremadamente escarpado) hace a los individuos más susceptibles a los accidentes por caídas (Lessa 2011). En la Península Ibérica se han documentado menores prevalencias en fracturas del postcráneo para sociedades urbanas y agrícolas. Por ejemplo, en Burriana (Castellón), tres poblados de los siglos X a XV presentan muy bajas prevalencias, sin casos registrados en dos de ellos (La Partida de El Palau y Portal de Valencia, ambos islámicos) y sólo un 4% ($n=2/49$) para la necrópolis de la Iglesia de El Salvador (siglos XIV–XVIII d.C.) (Polo Cerdá *et al.* 2013). En la colección de restos óseos de los siglos V a XIV de Veranes (Gijón, Asturias), la prevalencia identificada ascendió al 9,4% ($n=22/235$), distribuyéndose en porcentajes similares entre ambos sexos (Rascón *et al.* 2013). En Aljustrel (Beja, Portugal), un poblado de los siglos VII a XVII asociado a actividad minera, el 10,7% de los individuos están afectados ($n=3/28$), con fracturas en las costillas, cúbito y peroné solo en individuos masculinos (Serrano y Santos 2014).

La muestra del Área Fundacional refleja una población con elevada exposición a situaciones accidentales relacionadas con actividades físicas extenuantes o de alto riesgo (11,94%) en relación a las prevalencias registradas en colecciones de sociedades urbanas y agrícolas, las cuales se encuentran en un rango que oscila entre 4% y 10,7%. Si bien la distribución entre sexos y edad refleja una ausencia de diferencias estadísticamente significativas, las prevalencias en el caso del sexo muestran una tendencia de mayor exposición de los hombres (19,4%) ante actividades demandantes que posiblemente condujeron a situaciones accidentales, notoriamente menor en relación a las mujeres (6,25%). Las mujeres presentan fracturas asociadas exclusivamente al uso de la columna (compactación de cuerpo vertebral), lo que sugiere

un estrés de tipo estático caracterizado por una baja tensión inicial, con aumento gradual (Ortner 2003; Roberts y Manchester 2012). Los hombres, por otra parte, presentan una mayor diversidad de lesiones que las mujeres; a las anteriormente mencionadas se suman fracturas que reflejan estrés mecánico de tipo dinámico, es decir, con alta tensión repentina, como fueron las lesiones traumáticas de las extremidades, el tórax y el arco dorsal de la columna (Ortner 2003; Roberts y Manchester 2012).

Los resultados obtenidos representan el primer registro sistemático de fracturas de entierros primarios del sitio Área Fundacional. Existen dos trabajos exploratorios previos, en los cuales se realiza un relevamiento asistemático de lesiones traumáticas. El primero, con entierros de RSF (Chiavazza 2005), no aporta información comparable ya que solo se menciona cuatro individuos con lesiones traumáticas, ninguna de las cuales corresponde a una fractura o dislocación (Chiavazza 2005). El segundo trabajo fue realizado con una muestra de entierros primarios ($n=4$) y secundarios (con un número mínimo de 18 individuos) de adultos y subadultos del templo La Caridad (Mansegosa y Chiavazza 2010). Tres lesiones fueron identificadas como de origen traumático en los entierros secundarios, una en una clavícula de un subadulto, con reacción perióstica, y las dos restantes (costilla y radio) en adultos (Mansegosa y Chiavazza 2010). Esto último resulta relevante ya que los tipos de elementos afectados en entierros secundarios son coincidentes con los relevados en los entierros primarios de esta Tesis, lo cual podría indicar un patrón generalizado, por lo menos, en este templo.

En cuanto a la distribución de las fracturas por edad, no es posible interpretar su influencia debido al bajo n de individuos de todas categorías etarias. Por ejemplo, las mujeres jóvenes (de 20 a 35 años) son las que presentan las mayores prevalencias de fracturas del total de mujeres de la muestra, aunque todas las lesiones corresponden a un solo individuo de cuatro. Más allá de esta situación, la edad es un factor importante a considerar ya que gravita en la predisposición funcional de algunos huesos ante fracturas con mínimas cargas de fuerza. Esto se explica por la osteoporosis, enfermedad caracterizada por anomalías en la cantidad y disposición arquitectónica del tejido óseo que conduce a una resistencia esquelética deteriorada y a una mayor susceptibilidad de riesgo de fractura (Brickley 2002). Es un proceso que se inicia en edades avanzadas, afectando a un 20% de la población femenina posmenopáusica y a hombres a partir de los 50 años, llegando al 50% en mayores de 80 años (Vives Hurtado *et al.* 2014; Molina

2016). La osteoporosis, registrada en las poblaciones arqueológicas (Mays *et al.* 2006; Curate 2014), afecta principalmente a los cuerpos vertebrales, el fémur (especialmente su tercio proximal) y el radio (en su epífisis distal) (Brickley 2002; Lovell 2008). Esta podría haber sido una etiología plausible que influyó en la fractura por compresión de una mujer mayor de 50 años en esta muestra (SFNC1).

La columna fue la porción anatómica que mayor prevalencia registra (62,5%; n=5/8) entre los individuos, con fracturas en arcos (un masculino adulto medio y de edad indeterminada) y en cuerpos vertebrales (un masculino de edad indeterminada, una mujer joven y una mujer adulta mayor). En lo que respecta a las fracturas en el arco de las vértebras, dos individuos (SFC3 y LC31) tuvieron accidentes asociados con el impacto directo en la región baja de la espalda (porción lumbar). Mientras que en el adulto medio masculino del interior (SFC3) se observó una curación sin mayores complicaciones que una inclinación de la apófisis espinosa, el individuo masculino de edad indeterminada del exterior (LC31) presenta una soldadura mal realizada, con una fusión fuera del eje de la apófisis espinosa (Fig. 10.3.15); esto sugiere que ambos continuaron moviéndose (sobre todo en la zona baja de la espalda) cuando la fusión aún no había finalizado (Lovell 2008). En lo que respecta a las fracturas por aplastamiento, la práctica clínica las detecta comúnmente en vértebras torácicas y lumbares (Lovell 2008), aunque en la muestra analizada un individuo la presentó también en la porción cervical. Estas lesiones son producidas por fuerzas axiales verticales que generan un estrés mecánico prolongado en el tiempo, llevando a una disminución de la altura de los cuerpos vertebrales, sin afectar las apófisis del arco (Ortner 2003; Lovell 2008; Lessa 2011). En los estudios paleopatológicos son mencionados como casos anecdóticos y suelen ser ignorados (Curate *et al.* 2016), aunque son una fuente de información muy valiosa desde el punto de vista funcional. En poblaciones medievales de la península ibérica (siglos IX a XIV d.C.), las diferencias entre sexos y poblados estuvieron estrechamente asociadas a los estilos de vida (Jiménez-Brobeil *et al.* 2012). Por ejemplo, en Villanueva (Burgos), poblado cristiano dedicado a la actividad agrícola y cuyos campesinos eran también soldados de frontera, las fracturas por compresión afectaron al 26,9% de los hombres y al 20,8% de las mujeres, prevalencias muy superiores a las de Torrecillas (Granada), poblado islámico coetáneo dedicado a actividades exclusivamente agrícolas, con un 12,8% en hombres y un 14,3% en mujeres. Estas fueron interpretadas en términos de mayor demanda de la columna (carga y traslado de

pesos, caída con los pies o sobre el hombro), especialmente en la población cristiana de frontera (Villanueva) (Jiménez-Brobeil *et al.* 2012). Estos resultados contrastan con los obtenidos para la muestra, donde la prevalencia de individuos por cargas verticales de fractura por compresión es entorno al 7% en ambos sexos. Si bien no se descarta la influencia de la porosidad primaria (que aumenta la fragilidad en su estructura interna) en el único individuo mayor de 50 años (femenino) de la muestra, la presencia de estas fracturas en una mujer adulta joven (25%; n=1/4) y en un hombre adulto medio (9,1%; n=1/11) hace más plausible que la causa este asociado a la actividad física y no la edad.

El radio es el segundo elemento más afectado de la muestra. Suele ser, junto a las costillas, el que mayor exposición presenta ante las fracturas en muestras arqueológicas (Waldron 2009). La fragilidad ósea (pérdida de densidad mineral ósea) por osteoporosis podría sólo asociarse a uno de los individuos mayor de 50 años (SFN3), mientras que en los otros dos su incidencia tuvo que haber sido menor o nula por estar fuera del rango de edad (35-50 años) de predisposición epidemiológica. La causa fundamental de este tipo de fractura está asociada a caídas anteponiendo la mano, siendo 100 veces más frecuente en tercio distal que en la epífisis proximal (Lovell 2007). En la muestra, un solo individuo presenta una fractura en el tercio distal (LC23), y dos (SFNC10 y SFC3) en la cabeza radial. Uno de ellos (SFNC10) presentó eburnación asociada a la fractura y otras modificaciones óseas posiblemente vinculadas a procesos infecciosos. Esta respuesta ósea puede deberse a artritis séptica (introducción de bacterias ante una fractura abierta) y/o ruptura de los vasos sanguíneos menores que provocaron la desaparición del cartílago articular adyacente a la lesión como consecuencia de una nutrición sanguínea deficiente (Lovell 2008; Waldron 2009). La caída con la mano extendida en el individuo LC23 estaría acompañada de otras evidencias asociadas (fractura en el semilunar de esa mano y dislocación del hombro). Una lógica de concatenación mecánica sugiere que LC23 antepuso el brazo izquierdo durante la caída. Debido a que la fractura de tercio distal del radio no tiene las características de la típica fractura de *Colles*, caracterizada por el desplazamiento posterior y la inclinación de la epífisis distal en relación al eje medial, con osificación generalmente angulada (Lovell 2008), se puede sugerir que la mano y el antebrazo recibieron de forma simultánea el impacto directo en el momento de la caída. A su vez, la exostosis ósea del radio (que no presenta las típicas características de un callo óseo) podría estar asociada con otras lesiones traumáticas (por ejemplo, miositis osificante)

(Waldron 2009). Por otra parte, la dislocación del hombro es común en este tipo de accidentes y puede estar asociado a las proyecciones óseas en la metáfisis proximal por debajo de la cabeza humeral y osteoartrosis en parte de la superficie articular de la misma; otros indicios de dislocación se observa en el omóplato ante la presencia de eburnación y modificaciones anatómicas anormales que sugieren un desplazamiento de la cabeza humeral en dirección medial y anterior con posible fractura de la cavidad glenoidea y alteración leve de la ubicación de la apófisis coracoides hacia arriba y atrás. El húmero quedó articulando incorrectamente sobre el margen de la cavidad glenoidea, hacia la superficie ventral y por debajo del proceso coracoides desplazado. Este tipo de dislocación de hombro es la mas frecuente y coincide con la lesión de *Bankart* (Waldron 2009).

La fractura de costillas es la más frecuente en muestras arqueológicas (Waldron 2009), generalmente producidas por impactos directos en el tórax por accidentes o situaciones de violencia (Lovell 2008) a partir de un golpe con un objeto duro o de una caída contra una superficie (aunque, en casos menos frecuentes, pueden ser consecuencia de la tos persistente o los vómitos) (Lovell 2007). La ubicación de la fractura sugiere la dirección del impacto en las dos costillas de los individuos masculinos del exterior de los siglos XVIII y XIX (LC23 y LC32). El individuo LC23 recibió un impacto en la espalda o en el costado derecho (fractura en cuerpo próximo a la articulación vertebral), mientras que LC32 tuvo un impacto desde el frente (fractura próxima a articulación esternal) (Lovell 2007). La relación de la lesión en el individuo LC23 con la fractura en el antebrazo y en la mano, así como la dislocación del hombro, ofrece una imagen más completa del accidente ya que la caída se pudo haber realizado de espaldas y la extensión del brazo y la mano hacia atrás pudo haber sido la que recibió el primer impacto. Aunque es posible que la lesión en el tórax haya sucedido en un evento accidental distinto al del brazo. La presencia de, por lo menos, dos fracturas en una misma costilla (individuo LC32) pudo ocasionar una complicación grave al producir un fragmento de flotación libre y, por lo tanto, un riesgo de daño interno (denominado lesión *flail*). Dichos daños en los tejidos blandos incluyen laceración de la pleura, los pulmones o los vasos intercostales, acompañado de neumotórax (la presencia de aire en la cavidad pleural) y/o hemotórax (la presencia de sangre en la cavidad pleural) (Lovell 2007). Si bien esta situación puede haber amenazado la vida de ambos individuos, la evidencia de curación completa denota la superación del riesgo de muerte.

Mientras que la fractura del semilunar (LC23) no se encuentra dentro de los casos clínicos más comunes (ya que en general las lesiones se producen en el escafoide y piramidal), la del calcáneo (SFC3) sí lo es para el pie (Lovell 2007). Está asociado a fracturas por estrés ante marchas militares (Lovell 2008) o más comúnmente en caídas desde altura (mayor a cuatro metros) sobre los talones, siendo un riesgo laboral común entre constructores y limpiadores de ventanas, como así también para paracaidistas, excursionistas y escaladores de roca (Wells 1976 en Lovell 2007). Sin embargo, la ubicación (cara externa lateral) de la fractura (en forma de fisura) no es compatible con fracturas por este tipo de accidentes, que suelen ocurrir en la tuberosidad subtalar o en las superficies articulares (Lovell 2007), por lo que lo mencionado anteriormente debe tomarse como una posibilidad que debe ser corroboradas con otras técnicas visuales, como las imágenes radiográficas.

Dejando de lado el enfoque osteobiográfico, los resultados sugieren que los individuos de la muestra tuvieron una similar exposición a situaciones riesgosas en términos de demanda biomecánica durante los tres siglos. De todas formas, el cambio observado en los mecanismos probables de fracturas y los sexos podría sugerir actividades físicas distintas. Mientras que en el siglo XVII sólo los hombres presentaron fracturas asociadas al impacto vertical en la columna y a caídas bloqueadas por las extremidades superiores, a partir del siglo XVIII las mujeres comienzan a ser partícipes de los riesgos por accidentes en forma similar a los hombres. La diferencia esta dada en que los hombres tuvieron una amplia diversidad de causas accidentales, como caídas bloqueadas por las extremidades superiores, impacto directo en el tórax y en columna, e impacto vertical y caídas bloqueadas por las extremidades inferiores. En todas estas, el involucramiento de movimientos riesgosos se circunscribe a la porción superior del cuerpo (miembros superiores y espalda). En las mujeres, en cambio, los accidentes (por carga axial e impacto directo) sugieren una mayor exposición de la espalda, con cargas de peso sobre la misma, o caídas.

La distribución de lesiones observada por sector de entierro indica riesgos por accidentes más elevados en las mujeres de menores recursos (tres veces más), mientras que los hombres de ambos grupos socioeconómicos tienen prevalencias de afectación muy similares. Si bien tres individuos de ambos sexos (dos hombres y una mujer) y de mayor

estatus socioeconómico sufrieron accidentes asociados a cargas axiales sobre la columna, los hombres realizaron actividades riesgosas que implicaron caídas desde altura (bloqueadas por manos o cayendo de pie), y otras con impacto directo en la espalda que afectó la apófisis transversal de uno de ellos. Aquellos de menor estatus socioeconómico siguen las mismas tendencias que los inhumados en el interior, pero una mayor cantidad de individuos se vio afectada, con lesiones traumáticas de mayor gravedad. Muchas fracturas fueron intraarticulares y abiertas en codo (Fig. 10.6), mano (Fig. 10.13) y hombro (Figs. 10.14 y 10.15), lo que sugiere la inmovilidad de ciertas regiones anatómicas y complicaciones generalmente asociadas a procesos infecciosos localizados. Las fracturas abiertas son propensas a la infección (por el ingreso de bacterias como *Staphylococcus aureus*, principalmente, o *Streptococcus sp.*, más presente en la boca y nariz), lo que dificulta la unión de la fractura y crea inestabilidad y complicaciones derivadas (Lovell 2008).

Las complicaciones de traumas con segmentos soldados fuera de la línea del eje, dislocaciones de hombro, osteoartrosis y/o procesos infecciosos asociados, denotan la supervivencia a lesiones traumáticas críticas y peligrosas para la salud. Y también reflejan un escaso o limitado acceso a tratamientos terapéuticos o cuidados de personas calificadas en términos medicinales, particularmente para los hombres y mujeres de menores recursos socio-económicos. Durante el periodo posterior a las fracturas, muchos individuos estuvieron por un tiempo prolongado sin poder realizar las actividades físicas con normalidad. A modo de ejemplo, y si consideramos información clínica actual (Lippert 2005), los individuos LC23 y LC32 (masculinos del exterior) tuvieron fracturas de costillas cuyo periodo de reposo y/o consolidación requería un periodo mínimo de seis semanas; uno de ellos (LC23) también presentó una fractura en la diáfisis del radio y en la mano que tuvo que haber demorado en soldarse entre cuatro y ocho semanas para la primera y entre 12 a 16 semanas la segunda; y el LC31 (masculino del exterior) tuvo una fractura en la apófisis espinosa del arco vertebral con un tiempo de curación mínima de 12 semanas. Esto abre un nuevo campo de análisis en torno la significación social y económica que tuvo la discapacidad en la sociedad colonial mendocina, en la cual el impacto negativo de las actividades físicas (sean laborales o no) en la salud se refleja a partir del acceso diferencial a recursos y cuidados básicos (alimento, cuidado terapéuticos, abrigo) durante el periodo de reposo.

PARTE III: DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

CAPITULO 11: DISCUSIÓN GENERAL Y CONCLUSIONES

11.1. El trabajo en la Mendoza colonial (s. XVI-XIX). Integrando niveles de estrés funcional

Se propuso como hipótesis general que las actividades laborales desarrolladas por los individuos inhumados en los templos católicos coloniales de la ciudad de Mendoza reflejan diferencias de orden diacrónico (entre Colonial Temprano y Colonial Medio Tardío) y sincrónico (entre grupos de mayores y menores recursos socioeconómicos). A lo largo de los capítulos precedentes se discutieron los resultados que permitieron corroborar, en primera instancia, la existencia de demandas biomecánicas compatibles con distintos tipos de trabajos experimentadas por los habitantes del norte de Mendoza a lo largo de los tres siglos analizados, como así también entre personas de distintas procedencias socioeconómicas. Sin embargo, existieron particularidades que serán discutidas a partir de la contrastación con el resto de las hipótesis.

11.1.1 El trabajo de hombres y mujeres

Se postuló que *tanto los hombres como las mujeres presentarían regiones anatómicas involucradas y tipos de indicadores de estrés funcional diferentes como resultado de distintas actividades en función de su participación en el sistema laboral colonial*. En este sentido, la muestra refleja altos niveles de actividad física tanto en hombres como en mujeres, sobre todo entre los 35 y los 50 años. Las personas estuvieron involucradas en un conjunto de demandas biomecánicas muy variadas y con diferente duración según las regiones anatómicas y el sexo.

En términos generales, los hombres llevaron una vida más demandante que las mujeres desde un punto de vista físico. Asimismo, ambos sexos tuvieron un patrón de uso del cuerpo marcadamente diferente en términos de cantidad de individuos involucrados, diversidad o heterogeneidad de movimientos e intensidad de uso de las regiones anatómicas comprometidas. Esas diferencias se sintetizan en dos patrones diferenciales según el sexo en las mitades superior e inferior del cuerpo.

En el análisis de la mitad superior del cuerpo (miembros superiores, cintura escapular y columna vertebral), los hombres participaron de actividades con una gama de movimientos muy variados y de gran intensidad: abducción de los brazos, supinación, pronación, extensión de los antebrazos y abducción de la muñeca-mano; rotación lateral de brazos con involucramiento de la cintura escapular y espalda a la altura de las cervicales inferiores y torácicas superiores. Las mujeres, en cambio, presentan un conjunto de movimientos más reducidos para los miembros superiores y la espalda, con actividades que involucraron principalmente al codo y a la mano (con movimientos repetitivos de alta intensidad, concretamente de rotación externa, ligera abducción y estabilización del húmero), mientras que la parte baja de la espalda muestra una mayor exposición a demandas biomecánicas en relación al resto de la columna. Estas tendencias generales se obtuvieron para la mayoría de las líneas de análisis consideradas en esta Tesis (EDA, CE, diámetro de la diáfisis humeral y prevalencias de fracturas). Por otra parte, en la mitad inferior de los cuerpos (cintura pélvica y miembros inferiores) las diferencias entre sexos se reducen, sugiriendo movimientos con similares demandas físicas de ambos grupos relacionado a la movilidad (y asociados en muchos casos con el levantamiento y el traslado de cargas) y posturas adoptadas por tiempos prolongados. De todas formas, los diferentes indicadores muestran una mayor diversidad de actividades en las mujeres que en los hombres. La degeneración articular significativamente mayor de la rodilla de los hombres no parece responder completamente a la actividad física, sino también al soporte de peso por el tamaño corporal. Pero las entesis sí muestran claras tendencias divergentes, con una mayor diversidad e intensidad de uso de paquetes musculares asociados tanto a la locomoción como a la repetición de movimientos o adopción de posturas por tiempo prolongado en las mujeres. Los movimientos que ellas realizaron principalmente fueron la propulsión al inicio de la marcha, flexión de la cadera, extensión de la rodilla y flexión plantar del pie; y la mayoría de los hombres refleja mayoritariamente movimientos característicos de la locomoción recurrente. Los rangos de movilidad en ambos sexos, sugeridos por los índices diafisiarios de la tibia y fémur, son cortos, pero mayores para las mujeres, mientras que los marcadores posturales no muestran diferencias importantes entre sexos, pero sí una mayor diversidad de posturas y/o de movimientos repetitivos en las mujeres.

Considerando lo anteriormente mencionado, se puede afirmar que el enunciado planteado inicialmente es correcto ya que la muestra refleja tipos de estrés, prevalencias y regiones anatómicas funcionales involucradas diferenciadas por sexo. Mas allá de la división sexual del trabajo para todo el periodo colonial, estos patrones presentan particularidades cuando se analizan los grupos por cortes temporales y espaciales.

11.1.2. Evolución de la actividad laboral a lo largo del periodo colonial

La segunda hipótesis postula que *las actividades laborales desarrolladas durante el periodo Colonial Temprano (s. XVI-XVII) se incrementaron y diversificaron en diferentes tipos de indicadores de estrés funcional durante el Colonial Medio Tardío (s. XVIII-principios XIX) por la transición de una economía centrada en producción de materias primas a otra de actividades manufactureras y comerciales (que se suman a las primeras). Esto debió implicar un aumento en las prevalencias, regiones anatómicas involucradas y tipos de indicadores en los individuos del Colonial Medio Tardío en relación al Colonial Temprano.*

En términos generales, los resultados obtenidos por cada indicador de estrés funcional reflejan frecuencias, intensidades y regiones anatómicas involucradas diferentes entre periodos, pero no necesariamente en términos lineales. Es decir, no todos los indicadores se incrementaron a lo largo del tiempo. Los únicos indicadores que reflejan un aumento desde el CT al CMT son las lesiones de NS en columna y los casos más severos de EDA (eburnación). La prevalencia e intensidad de NS se incrementó desde CT (37,5%) al CMT (55,6%) y la prevalencia de eburnación, de 12,5% en individuos del CT a 17,4% para el CMT. En cambio, la EDA, los CE y los marcadores posturales (en las facetas articulares) muestran una reducción de prevalencia del CT hacia el CMT (en articulaciones, entesis e individuos). La fractura fue el único indicador que no reflejó diferencias entre ambos periodos. Sin embargo, al interpretar de forma integrada los resultados de todos los indicadores de estrés funcional se puede inferir movimientos y porciones anatómicas involucradas que reflejan patrones conductuales diferentes entre sexos y periodos. Dichas diferencias pueden ser interpretadas en función de las transformaciones experimentadas en los sistemas económicos y sociodemográficos de la ciudad de Mendoza.

Como se desarrolló en el capítulo 4, el periodo Colonial Temprano (siglos XVI-XVII) tuvo como actividad económica principal la producción agrícola y ganadera, aunque con explotación minera (desde el siglo XVII), y la industrialización y comercialización de algunas materias primas. Estos trabajos eran realizados principalmente por los hombres (la mayoría *Huarpes*), quienes realizaron las principales actividades (ya sea bajo un sistema laboral forzoso -encomienda- o libre), además de algunos esclavos provenientes de África y mestizos (fundamentalmente en el siglo XVII) (Masini Calderón 1962; Coria 1988; Prieto 2000[1983]). Las mujeres (principalmente *Huarpes*) realizaron trabajos en ámbitos domésticos, que involucraron tareas muy diversas como la preparación de alimentos, el hilado de lana y confección de prendas textiles en pequeña escala y el mantenimiento de las tierras cultivables anexas a las viviendas propias o de los españoles (fundamentalmente para viñedos y cereales -trigo, cebada y avena-) (Prieto 2000[1983]). En los siglos XVIII y principios del XIX (periodo Colonial Medio-Tardío) las actividades laborales del periodo anterior se diversificaron, principalmente en aquellas vinculada a las demandas ante la expansión urbana (obras de infraestructura), al contexto bélico (actividad de milicias), la actividad manufacturera y comercial (con nuevos oficios y mayor volumen de producción y comercialización de bienes y servicios) y la actividad minera; todas estas actividades se complementaron a las preexistentes (agrícola-ganadera) (Masini Calderón 1962; Comadrán Ruiz 1969; Coria 1988; Cueto 1991; Martínez Perea 1996). En cuanto a los ejecutores de esas labores, los hombres siguieron siendo la principal de mano de obra en una amplia variedad de trabajos, tanto calificados (oficios) como no calificados, y eran realizados principalmente por *negros* esclavos, además de libertos (en oficios), junto a mestizos, indígenas y blancos (españoles criollos sin propiedad) (Torre Revello 1939; Masini Calderón 1962; Coria 1988; Martínez Perea 1996; Premat 2012; Lacoste y Aranda 2016). Pero las mujeres, sin dejar de realizar tareas en el ámbito doméstico, trabajaron en actividades agrícolas (Prieto 2000[1983]; Lacoste 2008; Premat 2012; Lacoste y Aranda 2016), comerciales (Cano Rossini 1996; Lacoste y Aranda 2016) y de manufactura (principalmente en producción textil) (Coria 1988; Cano Rossini 1996, Lacoste 2008; Premat 2012; Lacoste y Aranda 2016).

El comportamiento biomecánico general del uso del cuerpo entre los individuos masculinos de la muestra no sigue el enunciado postulado sobre el incremento de niveles de intensidad en la actividad física general desde el CT al CMT, pero sí un patrón

diferente. Los individuos masculinos del CT realizaron movimientos de elevada exigencia biomecánica para la columna, particularmente en el área baja (a la altura de las lumbares) que pudo estar asociado a fuerzas axiales ante cargas de peso o eventos traumáticos asociados con los NS. El mayor uso e intensidad del antebrazo sugerido por la EDA, se vinculó a la manipulación de objetos (para la mano y muñeca), principalmente de lado derecho. Si bien el codo fue una de las articulaciones más empleadas (con un caso de eburnación), los CE sugieren en miembros superiores que los principales movimientos se realizaron desde el hombro, anteriorizando y descendiendo la escápula llevando al brazo (posiblemente con el codo en movimiento) hacia adelante y hacia atrás. Este movimiento se vincula con la columna en la transición entre la cervical inferior a la torácica superior (C4 a T7), la cual muestra las prevalencias más elevadas (luego de lumbares) y que puede estar asociado a movimientos de rotación (lateral y medial) o flexión-extensión (inclinando el cuerpo hacia adelante y hacia atrás). En los miembros inferiores y cintura pélvica, hay un intenso proceso degenerativo en la rodilla, con un caso de eburnación, seguido del pie y cintura. Esto guarda relación con el uso de los músculos para flexión de la cintura hacia delante (inclinando la mitad superior del cuerpo), como así también la flexión y rotación externa de la cadera (para rotar lateralmente y levantar la pierna desde la articulación de cabeza femoral y acetábulo de la pelvis). La EDA y los CE se vinculan con la presencia, en algunos individuos, de dos marcadores posturales ante la flexión de la rodilla (faceta de Charles y de Martin). Finalmente, algunos de ellos realizaron actividades que derivaron, posiblemente, en accidentes ante un impacto vertical en la columna y caídas que fueron bloqueadas por las extremidades superiores.

Esta descripción general puede corresponder con una amplia gama de actividades documentadas históricamente, entre las que se podría destacar las tareas principalmente agrícolas, realización de obras de infraestructura (construcción de obras hidráulicas o estructuras edilicias), pesca y/o recolección de recursos (e.g. madera, arcilla, leña). Las mismas se infieren por el uso de los brazos en movimientos de ascenso y descenso abrupto para remoción de suelos (e.g. surcos, canales, pozos), carga y traslado de objetos sobre la espalda o brazos, la manipulación de objetos y/o herramientas (en algunos individuos con empleo de la mano derecha) y el movimiento de las piernas con reducida locomoción. La ejecución de algún oficio o trabajo en posturas prolongadas por largos periodos de tiempo estando arrodillado y/o acucillado,

considerando el hallazgo de marcadores posturales en algunos escasos casos, también es posible asociarlo con oficios referidos en la información histórica como herrero, talabartero, carpintero, alfarero, entre otros (Prieto 2000[1983]). En relación a dos actividades existentes según la información histórica, como fue la minería (explotando desde el siglo XVII con cierto impulso por la Compañía de Jesús) (Cueto 2003; Figueroa 2008) y el comercio (Prieto 2000[1983]; Lacoste 2005) no pareciera existir un patrón de actividad en la muestra que permita relacionarla; esto se debe a que los masculinos del CT presentaban un patrón de reducida locomoción en relación a los masculinos del CMT (inferida por índices diafisarios, menor prevalencia de lesiones de NS en la región baja de la espalda y ausencia de CE vinculados al desplazamiento en terrenos desnivelados).

En hombres del CMT, la intensidad y frecuencia de la columna se reduce notoriamente en relación al periodo anterior. Hay un compromiso de las porciones cervicales (fundamentalmente superiores, de la C1 a C3) similares a las lumbares. El aumento de las lesiones de NS (leves y severas) en la zona media y baja de la columna (torácica inferior y lumbares) da cuenta de movimientos de fuerzas axiales por cargas de peso y/o actividades traumáticas que se incrementan en relación al periodo anterior. La EDA de la porción cervical superior puede vincularse también al cuello, porción articular mas afectada y posiblemente asociada a movimientos de rotación medial y lateral, posturas prolongadas de la cabeza inclinada hacia adelante comprimiendo las caras anteriores de los cuerpos vertebrales y/o fuerzas axiales por carga de peso (aspecto fortalecido por presencia de una lesión de NS y un caso de fractura por compresión axial de las cervicales inferiores). En los miembros superiores y cintura escapular, los procesos degenerativos reflejan frecuentes e intensos movimientos del hombro y muñeca, cuyos músculos involucrados indican la flexión y supinación del antebrazo (flexionar el codo acercando el antebrazo al húmero; y girar el antebrazo posicionando la palma de la mano hacia arriba), como así también la abducción, rotación interna y anteversión del hombro (levantar el brazo separándolo del cuerpo, rotar medialmente el húmero y llevar el brazo hacia adelante). Todos estos movimientos fueron realizados principalmente en el brazo derecho. En miembros inferiores y cintura escapular, los CE sugirieron que la pierna (desde la articulación de cabeza femoral y acetábulo de la pelvis) realizaba abducción, flexión, extensión, rotación interna y externa, además de mantener el equilibrio de pelvis en locomoción ante ascenso o descenso en terrenos desnivelados; esto significa que realizaron actividades de locomoción (en terreno plano o escarpados) y otros tipos de

movimientos como la rotación de la pierna hacia adentro y hacia afuera. Esta última función puede estar asociada al hallazgo de marcadores posturales como los elevados ángulos de anteversión femoral (ante un giro del muslo en dirección medial por acciones repetitivas y/o posturas realizadas por tiempo prolongado) y la presencia de muesca de la rótula (posiblemente ante hiperflexión de la rodilla) y faceta de Charles (flexión de la rodilla y/o acuclillado) en algunos individuos. La rodilla, cintura y pie fueron las articulaciones con mayores procesos degenerativos registrados, llegando a presentar eburnación en algunos huesos del pie. La amplia diversidad de movimientos guarda cierta relación con el aumento de fracturas accidentales a partir de algunos individuos que evidenciaron caídas bloqueadas por las extremidades superiores, impacto directo en el tórax y en columna, impacto vertical de los cuerpos vertebrales por compresión y caídas bloqueadas por las extremidades inferiores.

Es decir, las demandas biomecánicas de hombres del CMT de la muestra indica mayor diversidad y heterogeneidad de movimientos en relación a los del CT (aunque menor en miembros superiores del CMT en relación al CT para EDA y CE). Esto sugiere la ejecución de labores diferentes al periodo anterior, tal como refiere la bibliografía histórica. Los patrones de uso del cuerpo pueden asociarse a varias tareas que serán referidas a modo de ejemplo para dimensionar las condiciones y particularidades en las cuales se desarrollaban algunos trabajos.

La mayor locomoción en terrenos con distintas características morfológicas, la carga y traslado de pesos sobre la espalda (y posiblemente sobre la cabeza) puede haber sido actividades ejecutadas en el comercio a partir del trabajo de peones para la carga y la descarga de materias primas y sus derivados industrializados (frutos secos, harinas, textiles, licores, aguardientes y vinos) que eran transportados por arrieros y troperos de carreta hacia el Virreinato de Chile (a través de la Cordillera de los Andes) o hacia las ciudades del norte y este (a través de la planicie). Algunos productos como el vino (el más comercializado) era transportado en arrobos (envases de cerámica cuyo peso promedio era de 11 kilos y medio) o barriles de madera por un peso 125 kilos (Premat 2012); si se considera que cada carreta podía trasladar hasta 28 arrobos de vino (Martínez Perea 1998), eso representaba un volumen total de 322 kilos por carreta para cargar y descargar en una ciudad que recibía y despachaba 1.600 mulas y 10.700

carretas anuales a fines del siglo XVIII (Lacoste 2008). Es plausible que quienes hayan ejecutado estas actividades tuvieran una gran demanda física asemejable a la muestra.

En relación a lo anterior, la movilidad a grandes distancias realizada en carretas y caballos (en la actividad comercial, recreativa y militar) pudo haber tenido una consecuencia en la columna a partir de la vibración y el impacto (reiterado y prolongado en el tiempo) vinculado a la intensidad y prevalencia de EDA para la zona media (torácicas) y baja de la columna (lumbares), como así también en la prevalencia de lesiones de NS y fracturas en las mismas porciones de la columna (Magnusson y Pope 1998; Wentz y De Grummond 2009; Manzon y Gualdi-Russo 2016). Los arrieros eran comerciantes a caballo que transportaban mercadería en mulas y esclavos a través de la Cordillera de los Andes desde Mendoza hacia Chile; los troperos, en cambio, eran comerciantes que se trasladaban en carreta por rutas comerciales desde Mendoza hacia Buenos Aires o Córdoba. Ambos tipos de trabajadores tenían en común la realización de viajes permanentemente y por tiempos prolongados. A modo de ejemplo, uno de los cuatro troperos más importantes de Mendoza (Manuel Peralta) llegó a realizar 42 viajes con 633 carretas en sólo nueve años (entre 1782 y 1799) (Lacoste 2005). Pero este tipo de movilidad también fue una pauta cultural común para españoles, mestizos e indios de los siglos XVIII y principios del XIX (Prieto 2000 [1983]). Al respecto, un viajero extranjero (Peter Schmidtmeier) hace una mención sobre el rol del caballo en el habitante promedio de la ciudad hacia la década de 1820: “(...) *Las mujeres han (hacen) mejor uso del tiempo que los hombres, se las ve cocinando, hilando y tejiendo. Los hombres, cuando alguna vez se mueven más allá de unos pocos pasos andan a caballo y sólo en las llanuras es donde aceleran el movimiento (...)*” (Giamportone 1998:203). Y en cuanto a los fines militares, si bien el caballo era empleado como un componente fundamental, se reducía a algunas personas de altos mandos, mientras que el resto de las milicias se trasladaba a pie (Comadrán Ruiz 1979; Prieto 2000 [1983]).

El mayor uso e intensidad del hombro y muñeca (según EDA), en una amplia variedad de funciones para todo el brazo (desde el hombro y codo según CE), el involucramiento de la columna desde las torácicas hacia las lumbares (según la EDA y NS), y la diversidad de movimientos de la cintura pélvica y miembros inferiores (según EDA y CE), también puede vincularse con otras actividades como la minería, construcción de obras de infraestructura y las labores ejecutadas en las haciendas. La explotación minera

desde el siglo XVIII, concentrada en las *minas de Paramillos* (área cordillerana al noroeste de la ciudad), fue realizada principalmente por un grupo de personas autónomas que realizaban la actividad (*pirquineros*) (Cueto 2003; Figueroa 2008). La locomoción en terrenos desnivelados, con soporte de cargas en brazos y espalda, e intenso y reiterado uso de los brazos con manipulación de objetos/herramientas (principalmente en brazo derecho), son algunos de los movimientos que pudieron haber realizado en el marco de este tipo de actividad.

Las obras de infraestructura en la ciudad tuvieron un crecimiento cuantitativo y cualitativo desde el siglo XVIII, tanto para las obras hidráulicas (canales de riego) como la construcción de estructuras edilicias. Los edificios religiosos, por ejemplo, fueron las estructuras de mayor complejidad arquitectónica del periodo, siendo los más altos de la ciudad (con cúpulas y torres que superaban los 15 metros de altura), construidas de ladrillo cocido, con molduras internas, pintados con cal (Chiavazza 2005; Ponte 2008) y con cimientos que debían tener gran profundidad para sostener a las pilastras (en el caso de la iglesia de la Compañía de Jesús tenía una profundidad mayor a cinco metros bajo tierra) (Chiavazza 2005). Toda esta obra de infraestructura implicó el trabajo pesado para cargar, transportar y descargar ladrillos, manipulación de herramientas (cinceles, martillos o mazas); excavación de grandes volúmenes de tierra mediante herramientas (palas).

Las haciendas, por otro lado, crecieron y diversificaron su matriz productiva en el siglo XVIII, condensando una gran diversidad de labores (Coria 1988; Martínez Perea 1996; Prieto 2000[1983]; Premat 2012; Lacoste y Aranda 2016). Las tareas agrícolas (la actividad que mayor mano de obra empleó) (Coria 1988), involucró la preparación y remoción del suelo (para siembra y riego), la cosecha a nivel del suelo (e.g. papa, calabaza) o en altura (e.g. vid) y el consiguiente traslado. El viñedo era la que mayor trabajo requería para riego (cavado de surcos) y el mantenimiento (poda y sistemas de apoyo mediante postes de madera) (Prieto 2000[1983]; Premat 2012; Lacoste y Aranda 2016), en contraste con las cementeras (el trigo y cereales producidos en las márgenes de los canales de agua y alrededor de los molinos) (Prieto 2000[1983]). También era frecuente la preparación del barro para la construcción, el cual era comprimido con un *pisón* o canana de madera de base cóncava sobre la cual se colocaba la mezcla y se presionaba mediante un palo largo en forma vertical que era ascendido y descendido

sobre ella con el uso de ambos brazos. La mezcla del barro se depositaba dentro de un molde corredizo de madera que era desplazado en altura y a lo largo de la superficie a construir, como habitaciones y muros bajos que separaban las superficies cultivables (Premat 2012:58). En las haciendas, también se producía una amplia variedad de manufacturas como por ejemplo el vino (uva prensada con troncos o palancas accionadas con los brazos o mediante el uso de los pies, conocido como *lagar*) (Premat 2012) o productos elaborados por artesanos especializados como alfareros o carpinteros (Coria 1988; Prieto 2000[1983]; Premat 2012; Lacoste y Aranda 2016). La muestra analizada refleja una prevalencia e intensidad de unidades anatómicas compatibles con este diverso espectro de actividades documentadas históricamente.

En lo que respecta al estrés funcional de las mujeres de la muestra, se observó un incremento de la demanda biomecánica en el CMT en relación al CT, además de un patrón de uso general del cuerpo diferente entre ambos periodos. Las mujeres del CT presentan un aumento progresivo de la frecuencia desde las cervicales hacia las lumbares ante fuerzas de carga axial pero asociadas más al envejecimiento que a la actividad física ya que no se registro ningún caso de NS y la intensidad fue leve en lumbares. Pero presentaron mayor frecuencia e intensidad (moderada y severa) para la región cervical inferior de la columna (C4 a C7) (mayor en relación a la región cervical superior, torácica superior e inferior). La cintura escapular presentó una elevada intensidad de movimientos a partir del desgaste articular del hombro y los movimientos musculares relacionados como la abducción, flexión, extensión y rotación interna/externa; es decir, mayor uso del brazo para variados movimientos como separación entre el brazo y el cuerpo levantándolo, llevándolo hacia adelante y hacia atrás, girando el húmero hacia adentro y afuera desde la articulación del hombro. Estos movimientos del brazo se realizaron principalmente en el lado derecho. También hay una relación entre la articulación con mayor proceso degenerativo (el codo) y los movimientos musculares asociados más utilizados (codo y hombro), tales como flexión y extensión (subir y bajar el antebrazo en relación al húmero) y pronación y supinación del antebrazo (rotación superior e inferior del antebrazo con la palma de la mano hacia arriba y hacia abajo respectivamente). Este último movimiento muscular guarda relación con la mano, unidad anatómica con mayor prevalencia de EDA (después del codo) del lado derecho. En los miembros inferiores, las articulaciones de rodilla y pie fueron las de mayor movimiento según la EDA, sostenido también por la mayor prevalencia registrada

en los CE de la rodilla (flexión, extensión y rotación interna), cadera (flexión, extensión y rotación externa del fémur) y cintura (flexión hacia adelante del cuerpo). La ausencia de marcadores posturales y fracturas por accidente completa las características del comportamiento biomecánico de las mujeres de este periodo.

En las mujeres del CMT, en cambio, aumentaron los movimientos que involucraban la porción cervical y torácica de la columna, con una leve reducción en la demanda biomecánica de la porción lumbar en relación al periodo anterior (según EDA). La presencia de NS da cuenta de la realización de fuerzas axiales ante cargas de peso o eventos traumáticos en toda la porción torácica y lumbar con intensidades severas. Con los miembros superiores, los procesos degenerativos articulares de las mujeres dan cuenta del empleo con mayor frecuencia e intensidad de la mano y el codo de ambos brazos (y con presencia de casos severos de eburnación en ambas articulaciones), con una prevalencia similar para los CE de músculos que flexionaban y supinaban el antebrazo (junto a la abducción, rotación interna y anteversión del hombro). Sin embargo, los músculos de los miembros superiores fueron menos utilizados en relación al CT. Fueron los miembros inferiores y cintura pélvica los que mayor demanda física presentaron. La rodilla (con un caso severo de eburnación), el pie, el tobillo y la cintura presentaron la mayor prevalencia e intensidad de uso de todas las articulaciones del cuerpo, al igual que los músculos asociados a ellas para la rodilla (flexión, extensión y rotación interna), cadera (flexión, extensión y rotación externa) y cintura (flexión hacia adelante). Estos movimientos sugeridos por los CE fueron idénticos al de las mujeres del periodo anterior, pero registran por primera vez la presencia de un conjunto de marcadores posturales muy variados (faceta de Charles, impresión tibial, muesca del vasto medial y faceta de Martin), sugiriendo una gama de posturas (generalmente asociadas al arrodillado o acuclillamiento) o movimientos repetitivos en escasos individuos. Lo que guarda relación también con el elevado promedio del ángulo de anteversión para la torsión femoral (incluyo mayor a los obtenidos para los hombres) y mayor variabilidad, ambos datos que sugieren una elevada rotación medial de la pierna ante acciones repetitivas y/o posturas realizadas por tiempo prolongado pero realizado por algunas mujeres. La presencia de fracturas posiblemente accidentales por compresión axial de cuerpos vertebrales e impacto directo en los arcos vertebrales sugiere que algunos pocos individuos tuvieron una mayor exposición a grandes cargas

de peso por tiempo prolongado o caídas de espalda, riesgos que no se registraban entre las mujeres del CT.

Las mujeres de la muestra fueron el caso más claro de cambios registrados durante el periodo colonial, tal como sigue la información histórica. Aunque este aspecto involucra a la tercera hipótesis de la Tesis, por lo que será discutido en el siguiente apartado.

En síntesis, la hipótesis pudo ser corroborada parcialmente ya que, si bien no aumentan las prevalencias y regiones anatómicas involucradas entre ambos periodos para el total de la muestra, se observa el incremento en algunos indicadores específicos entre las mujeres del CT hacia el CMT. Por otro lado, la distribución de prevalencias e intensidades de los distintos indicadores de estrés funcional reflejaron un patrón general del uso del cuerpo diferente entre periodos en relación con las transformaciones económicas, sociales y políticas. Considerando lo anteriormente dicho, es necesario reformular esta hipótesis en el futuro, orientando con mayor precisión las diferencias de los indicadores por sexos y no por tendencias generales entre periodos.

11.1.3. La participación de la mujer en el sistema productivo colonial

La tercera hipótesis plantea que *la participación de la mujer en el sistema productivo se incrementó en el periodo CMT. Por ende, se esperaba encontrar una mayor diversidad de regiones anatómicas involucradas y una mayor intensidad de indicadores de estrés funcional en miembros superiores, inferiores y columna vertebral de individuos de ese sexo durante el periodo CMT, en relación al CT.*

Como se destacó anteriormente, los resultados del análisis indican una mayor diversidad de regiones anatómicas e indicadores de estrés funcional. Esto permite inferir que la mujer del siglo XVIII y XIX tiene mayor participación en las actividades laborales en relación al periodo anterior, corroborando la hipótesis planteada. Sin embargo, queda aún como interrogante el incremento de las diferencias en las demandas biomecánicas entre ambos sexos en el CMT, algo no esperable ya que se consideraba plausible una reducción de las diferencias en el CMT en relación al CT. Esto se registró en la mayor prevalencia e intensidad de los hombres de dicho periodo en relación a las mujeres a

partir en los índices de diferencia entre sexos de EDA en el hombro, CE en miembros superiores y cintura escapular (movimientos del hombro para rotación interna y externa, abducción, flexión y extensión; del codo en la flexión y extensión, pronación y supinación del antebrazo) y CE de cintura pélvica para un conjunto de movimientos vinculados a locomoción. El menor tamaño de la muestra del CT en relación al CMT puede estar influyendo, por lo que estas diferencias deben ser tomadas con cautela.

La muestra reflejó que la demanda biomecánica de las mujeres del CT estaba confinada a tareas específicas con niveles de estrés funcional menores en algunos segmentos anatómicos en relación a las mujeres del CMT, pero de gran intensidad (particularmente de los brazos). Esto guarda relación con las referencias que hacen los historiadores sobre los trabajos realizados por ellas en el CT como preparación de alimentos, limpieza y cuidado del hogar; la producción textil doméstica (que era comercializada) hilando la lana con el *husu* y el *tortero*, y utilizando el telar español (horizontal); y el mantenimiento de las tierras cultivables anexas a las viviendas (Prieto 2000[1983]). Sin embargo, los resultados de los indicadores impiden hacer una relación con algunas de estas actividades, con la excepción del uso de los brazos que puede estar vinculado a las tareas agrícolas, recolección de recursos y preparación de alimentos, por la elevada prevalencia e intensidad de EDA en codo y mano. Otras actividades, comunes entre las mujeres huarpes, fueron los trabajos de cestería (de excelente calidad) y alfarería, aunque es información correspondiente a relatos de cronistas españoles para los primeros años de contacto hispano indígena o referido a grupos asentados en zonas alejadas como las *Lagunas de Guanacache* (al noroeste de la ciudad) (Prieto 2000[1983]).

Las mujeres del CMT, en cambio, presentaron indicios de elevada demanda física en miembros inferiores (CE y EDA) e indicadores nuevos que señalan actividades no realizadas por las mujeres del CT. La columna y los miembros inferiores fueron las porciones anatómicas más exigidas, tal como lo señala la presencia de nódulos de Schmorl en la porción lumbar (de intensidad leve y severa), las fracturas ante posibles accidentes por compresión axial de los cuerpos vertebrales e impacto directo en la columna, los casos severos de eburnación (rodilla) y marcadores posturales relacionados a la extensión de facetas articulares y ángulos de anteversión femoral. Además, en los miembros superiores, los procesos degenerativos dan cuenta de

movimientos mas repetitivos (y no de mayor intensidad) para manipulación de objetos y/o herramientas con la mano y el codo. Teniendo en cuenta la información histórica, el uso de las manos, codo, la columna en la región torácica superior, y los marcadores posturales pueden responder a la preparación de alimentos (i.e. molienda de granos), la producción textil (i.e. tejido, hilado, perforado, cortes) (Coria 1988; Cano Rossini 1996). El mayor uso y diversidad de movimientos de miembros inferiores, la elevada exigencia de la columna en la porción baja, la prevalencia de EDA en mano y codo y los marcadores posturales pueden estar vinculados a labores agrícolas específicas como la cosecha, carga y traslado (y no tanto a la preparación/remoción del suelo) (Prieto 2000[1983]; Lacoste 2008; Premat 2012; Lacoste y Aranda 2016), el acompañamiento de las tropas de carretas en la actividad comercial (Cano Rossini 1996; Prieto 2000[1983]) o en la construcción de edificios para órdenes religiosas (Micale 1998).

En definitiva, la participación de la mujer en el sistema productivo colonial desde el siglo XVIII estaría caracterizada, desde un punto de vista biomecánico, por su participación en las actividades nuevas reflejadas en patrones de uso del cuerpo diferentes y con una exposición ante mayores riesgos laborales. Esto puede comprenderse en el marco de las profundas trasformaciones iniciadas en el siglo XVIII, en las cuales confluyeron tres factores. En primera instancia, la desestructuración familiar generada por los sistemas de trabajo (encomienda o mita) entre las principales fuerzas productivas que llevó a que muchas mujeres quedaran solteras con hijos o casadas sin marido (ya fuese porque huyeron o porque murieron) (Prieto 2000[1983]). Seguramente esta situación promovió su incorporación a nuevas actividades laborales. El segundo factor es el crecimiento económico del periodo que demandaba una cada vez mayor fuerza de trabajo, tanto en plano textil (volcada ahora al comercio exterior) como en otras actividades en las que hasta ese momento participaban mayoritariamente los hombres (Coria 1988). Esta situación se vio agravada por el aumento de relaciones laborales libres (con la excepción de la mano esclava) que dificultaba la permanencia de las personas en los puestos de trabajo, quejas recurrentemente realizadas por las élites criollas (Prieto 2000[1983]).

Un aspecto interesante que involucraba a las mujeres pero también a los hombres tiene que ver con las referencias de algunos historiadores sobre la presencia de niños y niñas en actividades laborales junto a los adultos (Comadrán Ruiz 1979; Coria 1988; Micale 1998), y que guarda cierta coincidencia con lo señalado en las discusiones de algunos

indicadores de estrés funcional (NS, índices diafisarios y marcadores posturales): alguno individuos están involucrados en actividades demandantes desde edades muy tempranas, siendo aún niños o jóvenes menores. Estos datos adquieren un peso importante si se considera el contexto cultural de la muestra de estudio. La sociedad americana colonial (como la mendocina), computaba el tiempo en general, y el particular de cada persona, de forma multivalórica, por lo que las categorías “niño”, “joven” o “viejo” eran bastante móviles y difusas (Mellafe 1986). En la vida cotidiana, esta mentalidad se traducía en una iniciación laboral temprana cuyo principal criterio para decidir quién podía o no realizar ciertos trabajos era la fortaleza y/o las habilidades corporales y no la edad cronológica del individuo (Guerra Araya 2012:70). Guerra Araya (2012), a partir del análisis de fuentes documentales de causas judiciales en Santiago de Chile para el siglo XVIII, identificó grupos diferenciados dentro de lo que se podría considerar “niñez”. De todos ellos, la categoría de *mocito* (5 a 7 años) hacía alusión a quien había transitado ya desde la mera calidad de “carga” a la de ayuda para los adultos; mientras que el *niño-aprendiz* (de 8 a 14 años) era quien ya había ingresado a la actividad laboral mediante el aprendizaje de algún oficio (Guerra Araya 2012). En definitiva, los individuos de la muestra pudieron haber ingresado al mundo laboral desde edades muy tempranas y, por ende, a actividades físicas similares a la de los adultos. Las fuentes históricas hacen referencias de esto al mencionar la edad productiva de las personas desde los 15 años (incluso para la guerra) en la ciudad colonial de Mendoza (Comadrán Ruiz 1979; Coria 1988; Micale 1998). Y en los primeros años de la fundación de la ciudad, parte de las labores domésticas (mantenimiento y cuidado de la casa del español) era realizada por *mochachos* y *chinas*, cuyas edades oscilaban entre 6 y 14 años (Prieto 2000 [1983]). Este tema debe ser profundizado en futuros trabajos desde la perspectiva del estrés funcional.

11.1.4. El trabajo como diferenciador socioeconómico

La última hipótesis indica que *los individuos de grupos socioeconómicos de mayores recursos estaban involucrados en trabajos preferentemente no manuales, y los grupos de menores recursos, a trabajos manuales. Esto implica que los entierros del interior de los templos deberían presentar menores intensidades de las lesiones, menor cantidad de regiones anatómicas involucradas y menores tipos de estrés funcional en todos los*

segmentos funcionales (miembros superiores, inferiores y columna vertebral) en relación a los entierros del exterior.

Esta hipótesis no fue corroborada por la evidencia de estrés funcional. La distinción entre trabajadores manuales y no manuales no fue clara desde el punto de vista del estrés funcional en relación al sector de inhumación ya que en ambos lugares se registraron altos niveles de actividad física. El único indicador que mostró diferencias significativas entre sectores de entierro (mayores prevalencias en el exterior que en el interior) fueron los relacionados a la actividad de los músculos a través de los CE. Sin embargo, si se observaron tendencias distintas entre los inhumados en el interior y exterior en dos sentidos: la diferencia en los niveles de demanda biomecánica entre sexos y cambios en los patrones generales de uso del cuerpo.

Los niveles de estrés funcional de la muestra reflejan una brecha más amplia entre hombres y mujeres del sector de mayores recursos en relación al registrado para los de menores recursos a partir de la EDA de las articulaciones de la columna y articulaciones apendiculares, los CE, los índices diafisarios, los marcadores posturales y las fracturas. Las lesiones de NS en columna son los únicos indicadores que sugieren una diferencia marcada entre sexos del sector exterior de los templos (mayor en hombres que mujeres) pero que responden a particularidades que será discutida en los siguientes párrafos. Esta tendencia sugiere que los grupos de menor estatus tienen condiciones de vida más similares entre los sexos. Por el contrario, en los sectores de mayor estatus, los hombres presentaban los valores más altos (en prevalencia e intensidad) en la gran mayoría de los indicadores en relación a las mujeres.

En lo que refiere a los patrones generales de uso del cuerpo, todos los indicadores reflejaron diferencias entre sectores que se apreciaron principalmente cuando fue evaluado entre sexos. Entre las personas de mayores estatus (inhumados en el interior de los templos), las actividades de los hombres involucraron movimientos frecuentes en la porción alta de la espalda próxima al cuello (que derivaron en procesos degenerativos principalmente entre las C4-C7) con fuerzas axiales (debido a la presencia de NS). Estuvo acompañado de movimientos frecuentes e intensos de los brazos, involucrando procesos degenerativos del hombro y la muñeca, además del uso de músculos para la abducción, flexión, extensión y rotación medial-lateral (moviendo el brazo y el antebrazo

derecho principalmente). El índice diafisiario del húmero también registró la mayor demanda biomecánica de los brazos (vinculado al potente musculo deltoides) en comparación a las mujeres del mismo sector. En los miembros inferiores y cintura pélvica, los músculos más empleados realizaron movimientos de abducción, flexión, extensión y rotación interna-externa de la pierna (desde la articulación de cabeza femoral y acetábulo de la pelvis), además de la función de equilibrio de la pelvis en la locomoción y elevación de la cadera ante el desplazamiento en terrenos desnivelado. Esto guarda relación con el intenso y frecuente uso de la rodilla a partir del proceso degenerativo. Finalmente, la mayor cantidad de fracturas y diversidad de mecanismos probables que lo causaron (por compresión axial en la columna, caídas bloqueadas por miembros inferiores, superiores e impacto directo en columna) reflejan la realización de actividades más riesgosas. Las mujeres inhumadas en el interior presentan prevalencias e intensidades menores, en términos generales, a los hombres. Pero muestra la participación de actividades diferentes principalmente en las piernas y cintura pélvica asociada a prácticas ambulatorias, como así también a posturas corporales de dorsiflexión plantar y de los dedos del pie. Estas fueron inferidas por el uso de los músculos de la pierna y cadera (principalmente izquierda), los mayores índices diafisiarios del fémur y la tibia en relación a los hombres del mismo sector y los procesos degenerativos de las articulaciones de la rodilla, el pie y el tobillo. También tuvieron un uso más diverso de la espalda que los hombres (comprometiendo distintas porciones anatómicas) y de mayor intensidad vinculado posiblemente al soporte y traslado de cargas sobre la porción superior de la espalda (con casos de intensidades leves, medias y severas de proliferaciones), y en la porción media y baja (como lo demuestra la mayor intensidad de casos moderados y severos junto con NS). Esto presenta cierta relación con el registro de una fractura por compresión axial en las lumbares de una mujer joven. Entre las posturas que pudieron haber adoptado, se destaca la asimetría de la torsión femoral evaluada en siete individuos de ambos sexos (todos del interior y CMT), de los cuales los dos que presentaron mayor asimetría eran mujeres: el individuo SFC2 (adulto joven) con un ángulo de anteversión de la pierna izquierda de 10° mayor y el individuo SFC6 (adulto mayor de 20 años) con mayor asimetría de anteversión de la pierna derecha en unos 12°. Estos resultados muestran que la pierna (a través de la posición del fémur) gira en posición medial, remarcando la ejecución de posturas por tiempos prolongados (en reposo o realizando una actividad) y/o movimientos repetitivos, como sugieren los indicadores de EDA y CE anteriormente mencionados.

Entre las personas de menores estatus (inhumados en el exterior de los templos), los hombres y mujeres realizaron movimientos repetitivos similares en la columna, involucrando principalmente la zona baja de la espalda (lumbares), seguida de la parte alta (en especial en torno al cuello, para las C1 a la C3) y media (tórax). Pero los hombres tienen la particularidad de labores más extenuantes (mayor intensidad de toda la columna y con lesiones de NS cinco veces mayor a la de mujeres) y con un compromiso más marcado en las torácicas superiores (a la altura de los hombros). Los miembros superiores y cintura escapular (codo, mano y hombro) y los miembros inferiores y cintura pélvica (rodilla, pie y cintura) tienen un elevado uso e intensidad por igual según los procesos degenerativos de las articulaciones que sugiere acciones reiterativas de todo el cuerpo. Pero en la comparación a las mujeres del mismo sector, los hombres han realizado mayor empleo de los miembros superiores en torno al hombro (abducción, flexión, extensión y rotación interna-externa), a los que se suma los movimientos del antebrazo (flexión del codo y pronación y supinación); aspecto fortalecido por casos de eburnación en articulaciones comprometidas (hombro, muñeca y mano) e índices diafisiarios del húmero (asociado a la acción del músculo deltoides) levemente superiores en hombres que en mujeres. Los principales movimientos musculares de miembros inferiores fueron la abducción, extensión y rotación externa e interna de la pierna (a partir del fémur), equilibrio de la pelvis ante la locomoción y el ascenso o descenso de terrenos desnivelados, la propulsión al inicio de marcha y la estabilización de la rodilla y flexión plantar del pie. Algunos de ellos tuvieron actividades de alto riesgo en comparación a los hombres del interior y mujeres de ambos sectores, inferido a partir de fracturas provocadas por caídas bloqueadas por extremidades superiores, por impacto directo en el tórax y el impacto directo en la columna. En función de estos indicadores, se podría sugerir un amplio abanico de actividades de los hombres del exterior como el empleo de ambos brazos para el levantamiento y transporte de objetos pesados (con las extremidades dobladas), la manipulación de armas (e.g. lanzamiento de lanzas, arco y flecha, espadas), el uso de herramientas pesadas (con prevalencia del lado derecho de los brazos según los CE) que requieren elevado esfuerzo para su manipulación (e.g. palas, picos, rastrillos, azadón, sierras) y/o herramientas u objetos de menor tamaño en diferentes posturas corporales (e.g. manos de moler o morteros para molienda de granos, manipulación de arcilla para trabajos de alfarería, empleo de tijeras, cinceles y martillos para labores como agricultura, carpintería, construcción, herrería,

curtiembre, entre otros). Los miembros inferiores se relacionan con algunas actividades como es la locomoción (practicada en terrenos desnivelados o planos) junto también el traslado con cargas de peso sobre la columna (ante las prevalencias elevadas de EDA de rodilla y columna de la porción lumbar) y la adopción de movimientos repetitivos y posturas. En relación a esto último, se destaca la hiperflexión de la rodilla en un ángulo mayor a 135°, probablemente en posturas sentadas con las piernas invertidas en W, con rodillas orientadas en dirección medial y pies abiertos hacia los lados (observado en un hombre del periodo CMT y ausente en el periodo anterior); esta postura se la ha asociado en poblaciones históricas con ocupaciones específicas (i.e. sastrería) (Wescott *et al.* 2014), pero que requiere seguir indagando ante el desconocimiento de la realización de otras actividades adoptando posturas similares (i.e. actividades de reposo, alfarería, preparación de alimentos).

Entre las mujeres del mismo sector, el uso de la espalda se diferencia a los hombres por mayor compromiso en las cervicales y ausencia de cargas de peso sobre la región baja de la espalda (ausencia de casos severos de EDA y menos lesiones de NS); esto fue asociado a ligeras flexiones repetitivas y/o a largas permanencias en posición sentada. La EDA refleja mayores usos de los brazos que las piernas, particularmente en la mano (la más afectada), codo y muñeca de los brazos derechos. Por ende, las mujeres habrían realizado movimientos repetitivos de flexión y extensión del antebrazo (codo), que incluyó la manipulación de objetos con posturas específicas del lado derecho. En los miembros inferiores, los procesos degenerativos de la rodilla y las baja prevalencia e intensidad en tobillo y pie sugieren actividades de movimientos reiterativos y/o con cargas de peso con menor práctica ambulatoria (a diferencia de los hombres). Los índices diafisiarios, si bien muestran mayor locomoción que los hombres para el índice pilástrico del fémur, no lo refleja en el cnémico de la tibia ni en el mérico del fémur. Los CE sugieren lo opuesto a la EDA, ya que fueron los músculos de las piernas y cintura pélvica (y no los miembros superiores) los más exigidos en movimientos desde la cadera-rodilla (rotación interna de rodilla, flexión y extensión de rodilla y cadera) y el tobillo-pie (flexión plantar/dorsal, estabilización ante locomoción, salto y marcha en tierra desigual). Si se asocia a la EDA con mayor influencia ante actividad repetitiva y los CE con actividades relacionadas a cargas pesadas e hipertrofia muscular (Rojas Sepúlveda y Dutour 2014), las mujeres habrían realizado movimientos más repetitivos de los brazos, pero con menor demanda de fuerza. Los miembros inferiores, en cambio, tuvieron

movimientos menos repetitivos, pero con alta carga e hipertrofia muscular en una amplia variedad de movimientos, donde la locomoción no sería la principal. Los marcadores posturales y la fractura sugieren que una mujer adoptó posiblemente postura de acuclillado ante la flexión de la rodilla y otra con fractura en columna ante fuerzas de compresión axial en cuerpos vertebrales (ante cargas de peso y/o posturas).

Esta detallada descripción de los patrones del uso del cuerpo refleja una clara división sexual del trabajo en los sectores inhumados del interior y del exterior, pero la tendencia general hacia una mayor homogeneidad en los niveles de demanda biomecánica entre hombres y mujeres de menores recursos (en sentido opuesto a lo registrado entre los mayores recursos), permite realizar algunas interpretaciones sobre el rol del trabajo y la diferenciación social.

Si se mantiene la adscripción hipotética de que los inhumados en el interior corresponden a los sectores de estamentos más altos de la sociedad colonial mendocina, se esperaría que los indicadores de estrés funcional reflejen a *trabajadores no manuales*. Es decir, individuos que no realizaron un uso más demandante del cuerpo (desde el punto de vista físico) en relación a los inhumados fuera de los templos. En esta categoría se había considerado a un conjunto de trabajadores que, de acuerdo a la información histórica desarrollada en el capítulo 3, podrían corresponder a propietarios (orientados a funciones de administración de los negocios), funcionarios públicos, religiosos y militares de altos rangos, aunque estos últimos pudieron haber tenido una exigente actividad física por la naturaleza de sus funciones. Sin embargo, el análisis de la muestra no condice con la expectativa de una baja demanda biomecánica a partir del estrés funcional por lo que la explicación estaría en las particularidades del proceso histórico relacionado con cambios culturales, políticos, y económicos que experimentaron las poblaciones estudiadas.

La sociedad colonial de Mendoza estaba fuertemente segmentada en estamentos. Por un lado, estaba el estamento superior compuesto por castas blancas de españoles (peninsulares y criollos) considerados *vecinos* de la ciudad, quienes concentraban el poder económico (propietarios de empresas comerciales, haciendas, tierras, ganado) y político (ocupaban cargos en el Cabildo). Por otro lado, se conformaba la *plebe*, término amplio que abarcaba un conjunto muy variado de estamentos de menor jerarquía

compuesto por castas diversas (blancos, indios, negros, mestizos) y con diferentes capacidades económicas en función de su situación jurídica que puede sintetizarse en trabajadores libres (asalariados) y no libres (esclavos) (Coria 1988; Cueto 1991; Comadrán Ruiz 2015). Entre ambos grupos existía un conjunto no especificado de grupos intermedios, que poseían capital (propiedades, empresas), compuesto por personas con oficio, mercaderes, pequeños propietarios rurales que no tenían títulos ni antecedentes de hidalguía (Prieto 2000 [1983]). Estos grupos, con una demanda física sustantivamente mayor, pudieron ingresar en la inhumación de ciertos espacios del interior del templo a partir de la cosmovisión religiosa. La concepción en torno a la *salvación del alma* después de la muerte en el catolicismo de la época impulsaba a las familias para utilizar recursos económicos que permitieran costear la inhumación del difunto en espacios más sacros que otros (al interior de los templos inicialmente, y luego en torno a sectores específicos como el altar o la pila bautismal) (Duque y Medina 2006). Algunos historiadores interpretan dicha práctica en función de una doble finalidad: la salvación del alma y la ostentación de riqueza como medio para posicionarse ante el resto de la sociedad (Rodríguez 2001; Duque y Medina 2006; Ferrari 2010). Esta práctica en las iglesias coloniales del Área Fundacional fue interpretada en el mismo sentido (Chiavazza 2005), ya que si bien los estudios bioarqueológicos detectaron una distribución asimétrica en la mayoría de los indicadores bioarqueológicos de salud (con mejor alimentación, nutrición y acceso a cuidados y condiciones de vida más higiénicas de individuos inhumados en el interior de los templos), muchos individuos del interior reflejan estilos de vida adversos (*i.e.* Mansegosa y Chiavazza 2010; Mansegosa *et al.* 2014, 2015, 2018a; Mansegosa 2015; Giannotti 2017). De esta forma, en una sociedad donde el estamento en el cual uno nacía limitaba el ascenso social (a pesar de tener capacidad económica), la inhumación en el interior de los templos constituía una forma para que la familia del difunto construya su estatus ante la sociedad (Chiavazza 2005)⁵. En definitiva, a partir de los indicadores de estrés funcional se puede afirmar que los sectores de entierro reflejan estatus (ya sea uno alcanzado o uno buscado), pero no necesariamente estilos de vida (y laborales) diferentes.

⁵ Al mismo tiempo, es posible que algunas familias hayan inhumado dentro del templo a personas que prestaban servicios laborales (e.g. personal de tareas domésticas), ya sea por causas afectivas y/o demostración de estatus. Esta es una práctica común registrada y documentada en otras iglesias del Imperio Español (Gámez 2010).

Desde esta perspectiva, la movilidad social que reflejan los hombres inhumados en el interior (con elevados indicadores de estrés funcional) no se observa con las mujeres de la muestra. Mientras que muchos individuos con evidencia de una vida físicamente demandante fueron inhumados en el interior, son pocas las mujeres que tienen niveles de estrés funcional elevados. Esto se observa sobre todo en el periodo colonial Medio-Tardío (siglos XVIII y principios del XIX), donde se detectaron los primeros casos severos de EDA -eburnación-, fracturas y marcadores posturales de las mujeres del interior en relación al CT del mismo sector. La inferencia sobre una eventual situación de mayor movilidad social ascendente en los hombres en relación a las mujeres de la muestra puede responder a las características de la sociedad colonial. La mujer era concebida como un ser débil (similar a un menor de edad) que debía ser protegido, lo que implicaba estar bajo las órdenes de un varón (originalmente el padre y, luego, su marido) (Lavrin 1990). Dicha concepción dejaba a las mujeres fuera de la administración de los bienes, ya sea por los usos y costumbres en la vida cotidiana como así también por el correlato jurídico. Al contraer matrimonio, la mujer perdía su capacidad legal inhabilitándola para las actividades comerciales y, por lo tanto, no podía tomar decisiones jurídicamente válidas sin el acuerdo de su marido. Estas limitaciones para recibir y administrar capital también existieron en Mendoza (Canno Rossini 1996), aunque algunas mujeres de grupos socioeconómicos bajos y medios lograron amasar una fortuna a partir de su propia fuerza de trabajo (con escasa capital inicial). Este fenómeno se observó principalmente en la actividad vitivinícola donde mujeres, a partir de tierras heredadas o compradas junto a su marido, se dedicaron a la producción agrícola, industrialización de las materias primas obtenidas y la administración comercial de sus productos (Lacoste 2008). Considerando lo anteriormente mencionado, es posible plantear una menor movilidad social ascendente de las mujeres en relación a los hombres a partir de la mayor diferencia de niveles de demanda física en el interior de los templos. Sin embargo, es un postulado a evaluar en futuros trabajos ya que el desbalance de la estructura sexual en relación a la procedencia socioeconómica en ambos periodos de la muestra⁶ puede ser el factor principal que explique las enormes brechas registradas en este sector. En

⁶ En el CT, las mujeres están distribuidas en proporciones similares entre entierros del interior y del exterior, pero los hombres corresponden en gran parte al exterior (n=5/7). En el CMT, la mayoría de las mujeres corresponden al interior (n=15/24), y la mayoría de los hombres, al exterior (n=14/23). Es decir que existe un leve predominio de individuos del exterior entre los hombres de en ambos periodos y del interior entre las mujeres del CMT. Por ende, las tendencias observadas en cada periodo estarían reflejando las demandas biomecánicas de hombres predominantemente de grupos socioeconómico de menores recursos y de las mujeres de sectores de mayores recursos para el CMT.

definitiva, el trabajo durante la colonia refleja cierta diferenciación social en la distribución de los entierros a pesar de que las mismas no sean tan marcadas entre los inhumados de distintos sectores. Esto conlleva a elaborar nuevas hipótesis y aumentar los tamaños muestrales para analizar tendencias dentro de la complejidad de la sociedad estudiada, donde los factores sociales, económicos, culturales y políticos matizan las interpretaciones sobre las condiciones de vida de estos grupos.

Un último aspecto para destacar son las inferencias que pueden hacerse desde la bioarqueología social a partir de las fracturas analizadas como indicador de estrés funcional. La presencia de individuos de la muestra con fracturas (asociado a situaciones accidentales) y su posterior proceso de superación (curación) da cuenta de un concepto desarrollado en el capítulo 2 de esta Tesis: el mantenimiento de los cuerpos. El trabajo, entendido desde la perspectiva de la bioarqueología social, es toda actividad humana orientada a la producción y mantenimiento de objetos (i.e. herramienta, vestimenta, vino, iglesia), como así también de los cuerpos. Este tipo de trabajo no es visible a nivel arqueológico (presencia de cultura material) ni bioarqueológica (estudiado a partir de las consecuencias biológicas de dicha producción y mantenimiento de objetos sobre el tejido óseo). Pero puede ser inferido a partir de las consecuencias biológicas (sobre los huesos) del cuidado recibido de una persona que tuvo una disrupción de su capacidad de movilidad ante una fractura. Y concretamente, a partir de las características en torno a la fractura: el tipo de reducción de su movilidad (inferida por la porción anatómica afectada y complejidad de la fractura) y cómo se recuperó dicha lesión (si la fractura logró soldarse correctamente o no). En la muestra analizada hay evidencia de curación en grupos de mayores y menores recursos socioeconómicos, por lo que puede inferirse que su entorno social les garantizó la supervivencia ante accidentes que pudieron llevarlos a la muerte o dejarlos con una discapacidad motriz/laboral de importancia (entre uno a tres meses). La superación de dicho estado (curación de una lesión traumática de tipo accidental) refleja la importancia del fenómeno social y colectivo a partir de un conjunto de cuidados iniciados para su mantenimiento que permitió la recuperación (Fregerio Morador 2005; García 2007). Sin embargo, fueron las formas en que se realizó dicho mantenimiento lo que denota el acceso diferencial a condiciones materiales de vida diferentes, ya que muchos individuos no tuvieron acceso a profesionales de la medicina o no tuvieron el tiempo suficiente de recuperación ya que tuvieron que retomar sus actividades habituales sin completar la fusión de las mismas o con articulaciones

dislocadas. De esta forma, podría hablarse de la existencia de trabajos vinculados al mantenimiento de cuerpos (personas que brindan un conjunto de cuidados en torno al afectado) con mayor capacidad puesta en los sectores de mayores recursos (ya se por acceso a recursos alimenticios, abrigo, medicinales y recursos humanos capacitados con conocimientos de la medicina). Estas interpretaciones permiten abrir un campo de investigación para indagar quiénes realizaban el mantenimiento de los cuerpos y quiénes lo recibían, qué características tenían esos cuidados y qué recursos eran empleados, entre otros aspectos. De esta forma, el cuidado o mantenimiento de otro individuo es considerado en esta Tesis un trabajo más en la colonia, plausible de evaluar, pero con las salvedades planteadas en el capítulo 10, y que contribuirá a caracterizar la producción de la vida social de la Mendoza colonial en una amplia y compleja gama de interrelaciones.

11. 2. Palabras finales

Este trabajado tuvo como objetivo principal evaluar el tipo, grado y variedad de participaciones que tuvieron los habitantes de la ciudad de Mendoza durante el periodo colonial (siglo XVI-XIX) a partir de una perspectiva bioarqueológica. A lo largo de estas páginas se pudo observar la gran complejidad biológica, biomecánica, metodológica y analítica que representa el esfuerzo planteado. Sin embargo, muchas dificultades han podido ser sorteadas y han permitido no solo identificar un abanico de tendencias que mejoran la comprensión sobre la dinámica social de la Mendoza colonial, sino también identificar nuevas líneas de investigación a ser abordadas en un futuro próximo.

En primer lugar, se concluye que toda la población presentó niveles de exigencia biomecánica elevados, sobre todo si se comparan con otras sociedades urbanas preindustriales. Los hombres fueron los individuos que mayores consecuencias físicas experimentaron por ser la mano de obra más empleada. Las mujeres, por otra parte, tuvieron una actividad laboral más diversa y compleja, así como variable en el tiempo. Es importante destacar que no estuvieron reducidas al ámbito estrictamente doméstico, como mucha información histórica recurrentemente generaliza, sino que fueron una fuerza productiva de peso, compartiendo algunas actividades con los hombres y recibiendo en muchas oportunidades las consecuencias negativas para su salud (eventuales discapacidades).

En segundo lugar, las hipótesis propuestas, fundadas en base a información histórica, arqueológica y bioarqueológica previa, demostraron ser más efectivas en lo que respecta a los cambios a través del tiempo que en la comparación entre sectores de entierro. Mientras que el grupo inhumado en el interior presentó una mayor variabilidad de usos del cuerpo (en especial las mujeres), los inhumados en el exterior se caracterizaron por una mayor homogeneidad en las cargas laborales. Mayor y menor estatus o grupos socioeconómicos de mayor o menores recursos, fueron dos términos empleados en este trabajo para referirse a los sectores de entierro, aunque posteriormente fue demostrado que estos conceptos operan de forma diferente en lo que hace a los niveles de estrés físico. Esto pone en evidencia la necesidad de replantear las interpretaciones del estado de salud y cargas laborales de grano fino entre sectores de entierro por periodos, dado que los cambios respecto a las mentalidades y características socioeconómicas fueron muy diferentes.

Entre las perspectivas temáticas que se abren para su análisis en el futuro se podría mencionar la evaluación del grado de involucramiento de los individuos subadultos en las actividades laborales; correlacionar la EDA y los CE con la finalidad de indagar en la etiología de cada uno; aumentar índices diafisarios desde mediciones externas en nuevos huesos y analizar índices de robusticidad; evaluar las condiciones generales de vida asociando información sobre la dieta y salud de los individuos con los indicadores de estrés funcional; indagar la influencia que tiene la genética en los CE y la EDA a partir de la asociación entre los indicadores de los individuos con la información genética (ADN mitocondrial) de análisis que actualmente están en curso⁷; evaluar la existencia de asociaciones entre los indicadores de estrés funcional y el contexto mortuario (inversión material sobre el difunto -ajuar e indicios de ataúd-); y profundizar el análisis de las lesiones traumáticas vinculadas al estrés funcional a partir de un análisis por cada elemento óseo y no sólo por individuo, incorporando el relevamiento de fracturas perimortem y utilizar técnicas de rayos X para las lesiones *antemortem*.

Por otro lado, estas futuras líneas de trabajo requieren aumentar el tamaño de la muestra sobre la base de los restos disponibles en las colecciones del CIRSF, incluyendo

⁷ Proyecto postdoctoral del Dr. Darío Cardozo (CONICET 2018-2020) y dirigido por el Dr. Horacio Chiavazza.

entierros secundarios e individuos subadultos de entierros primarios. Esto permitirá balancear la muestra entre sexos e incrementar la representación por sector de entierro y periodo. Las elevadas prevalencias de indicadores de estrés funcional detectada en grupos de edad indeterminada hacen necesario orientar esfuerzos metodológicos para desarrollar técnicas nuevas en materiales que suelen preservarse con mayor integridad como son las piezas dentales (i.e. evaluar propiedades del complejo pulpo-dental) y así establecer rangos etarios específicos.

Resta destacar que los resultados obtenidos en esta Tesis pueden resaltar el valor de la bioarqueología y la Arqueología Histórica en el conocimiento de las condiciones de vida del norte de Mendoza. Frente al análisis de fuentes históricas que suelen repetir postulados generalistas y etnocéntricos, la lente de la bioarqueología permite discutir particularidades del proceso histórico que hace a la configuración de la sociedad. Incluso puede proponer una mirada contestataria hacia ciertos paradigmas que cristalizan miradas del presente contemporáneo a un pasado mediado por la pluma de quienes pudieron expresarse (pluma que también silencia o distorsiona las vivencias de amplios grupos humanos). De esta forma, se espera haber contribuido al conocimiento de la historia regional del periodo considerado desde una perspectiva complementaria.

BIBLIOGRAFÍA

- Abraham, E. M. y M. D. R. Prieto. 1981. Enfoque diacrónico de los cambios ecológicos y de las adaptaciones humanas en el NE árido mendocino. *Cuadernos del CEIFAR*, 8:107-139.
- Acosta, A. M. V. 2012. Aproximación al periodo Temprano (340 a. C.-440 d. C.) del valle geográfico del río Cauca. *Revista Colombiana de Antropología*, 48 (1):169-187.
- Acosta, M. A., Henderson, C. y E. Cunha. 2017. The effect of terrain on enthesal changes in the lower limbs. *International Journal of Osteoarchaeology*, 27:828-838.
- Acosta, M.A. y C. Henderson. 2015. Activity and body mass as an individualization characteristic. Consultado en: <http://www.researchgate.net/publication/275207642>
- Acsádi, G. y J. Nemeskéri. 1970. *History of human life span and mortality*. Akadémiai Kiadó. Budapest.
- Adunka, M. L., Lacoste, P. y F. Mujica. 2019. Jabón de Mendoza: aporte para el estudio del comercio trasandino (1697-1870). *IBEROAMERICANA*, 19 (70):133-155. DOI: 10.18441/ibam.19.2019.70.133-155
- Agarwal, S.C. y B.A. Glencross. 2011. Building a Social Bioarchaeology. *Social bioarchaeology*, Agarwal S. A. y B. A. Glencross (Eds.), pp. 1-11. Blackwell Publishing.
- Al-Oumaoui, I., Jiménez-Brobeil, S. y P. du Souich. 2004. Markers of activity patterns in some populations of the Iberian Peninsula. *International Journal of Osteoarchaeology*, 14: 343-359. DOI: 10.1002/oa.719
- Ammann, M., Arrieta, M., Croatto, M., Bernardi, L., Mendonça, O. y M. Bordach. 2010. Descripción e interpretación de marcadores bioarqueológicos del sitio Médano Petroquímica, departamento Puelén, provincia de La Pampa. *Mamül Mapu: pasado y presente desde la arqueología pampeana*, M. Berón, L. Luna, M. Bonomo, C. Montalvo,

- C. Aranda y M. Carrera Aizpitarte (Eds), pp. 105-112. Editorial Libros del Espinillo. Ayacucho.
- Argoff, C. E. y A. H. Wheeler. 1998. Trastornos del dolor espinal y radicular. *Clínicas neurológicas*, 16 (4):833-849.
- Ariés, P. 2000. *Historia de la muerte en Occidente. Desde la Edad Media hasta nuestro días*. Acantilado. Barcelona.
- Armelagos, G. J. 2003. La bioarqueología como antropología. *Documentos arqueológicos de la Asociación Americana de Antropología*, 13 (1):27-40.
- Arrieta, M. A. y O. J. 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.
- Auerbach, B. M. y C. B. Ruff. 2004. Human Body Mass Estimation: A Comparison of Morphometric and Mechanical Methods. *American Journal of Physical Anthropology*, 125:331–342.
- Auerbach, B. M. y C. B. Ruff. 2006. Limb bone bilateral asymmetry: variability and commonality among modern humans. *Journal of human evolution*, 50 (2):203-218.
- Baffi, E. I., Torres, M. F. y J. A. Cocilovo. 1996. La población prehispánica de Las Pirguas (Salta, Argentina). Un enfoque integral. *Revista argentina de antropología biológica*, 1 (1):204-218.
- Bárcena, R. y D. Schávelzon 1991. *El cabildo de Mendoza*. Municipalidad de Mendoza.
- Bass, W. M. 1987. *Human Osteology: A Laboratory and Field Manual*. Missouri Archaeological Society. Missouri.
- Becker, S. K. y P. S. Goldstein. 2018. Evidence of osteoarthritis in the Tiwanaku Colony, Moquegua, Peru (ad 500–1100). *International Journal of Osteoarchaeology*, 28 (1):54-64.

- Benjamin, M., Evans, E. J. y L. Copp. 1986. The histology of tendon attachments to bone in man. *Journal of Anatomy*, 149:89–100.
- Benjamin, M., Kumai, T., Milz, S., Boszczyk, B. M., Boszczyk, A. A. y J. R. Ralphs. 2002. Review The skeletal attachment of tendons-tendon 'entheses'. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A*, 133:931-945.
- Binford, L. R. 1971. Mortuary practices: their study and their potential. *Memoirs of the Society for American Archaeology*, 25:6-29.
- 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: The Official Publication of the American Association of Physical Anthropologists*, 115 (1):50-56.
- Brickley, M. 2002. An investigation of historical and archaeological evidence for age-related bone loss and osteoporosis. *International Journal of Osteoarchaeology*, 12:364–371.
- Brickley, M. y J. McKinley. 2004. Guidance to standards for recording human skeletal remains. *Reading: Institute of Field Archaeologists, British Association of Biological Anthropology and Osteoarchaeology*.
- Bridges, E. L. 2000. *El Último Confín de la Tierra*. Editorial Sudamericana. Buenos Aires.
- Bridges, P. S. 1991. Degenerative joint disease in hunter–gatherers and agriculturalists from the southeastern United States. *American Journal of Physical Anthropology*, 85 (4): 379-391.
- Bridges, P. S. 1992. Prehistoric arthritis in the Americas. *Annual Review of Anthropology*, 21 (1):67-91.
- Brooks, S. T. y J. M. Suchey. 1990. Skeletal age determinations based on the Os Pubis: A comparison of the Acsádi- Nemeskéri and Suchey-Brooks Methods. *Human Evolution* 5:227-238.

Buikstra, J. E. y D. H. Ubelaker. 1994. *Standars for data collection from human skeletal remains*. Arkansas: Arkansas Archaeological Survey Research Series N°44.

Byer, S. T. 2002. *Introduction to forensic anthropology*. Allyn and Bacon, Boston, M.A

Caballero, L. 2006. *Acerca de los orígenes del Cementerio de la Capital de Mendoza*. Editorial de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza.

Campillo, C. 2001. *Introducción a la paleopatología*. Edicions Bellaterra. Barcelona.

Cano Rossini, L. 1996. *La mujer mendocina de 1800. Una Revolución cultural en marcha*. Ediciones Culturales. Mendoza.

Capasso, L., Kennedy, K. A., y C. A. Wilczak. 1999. *Atlas of occupational markers on human remains* (Vol. 3). Edigrafital.

Cardoso, F. A. y C. Y. Henderson. 2010. Enthesopathy formation in the humerus: Data from known age-at-death and known occupation skeletal collections. *American Journal of Physical Anthropology: The Official Publication of the American Association of Physical Anthropologists*, 141 (4):550-560.

Casas Flores, M. J. 1997. *Principales marcadores óseos macroscópicos de estrés físico en poblaciones humanas: Su validez como indicadores de gestos repetitivos*. Tesis Doctoral inédita. Departamento de Biología Animal I (U.D. de Antropología), Universidad Complutense. Madrid.

Castro Martínez, P. V., Chapman, R., Gili, S., Lull, V., Micó, R., Rihuete, C., Risch, R. y M.E. Sanahuja Yll. 1996. Teoría de las Prácticas Sociales. *Complutum-Extra Universidad Complutense de Madrid*, 2 (6):35-48.

Castro Martínez, P. V., Escoriza Mateu, T., Fregeiro Morador, M. I., Oltra Puigdomenech, J., Otero Vidal, M. y M. E. Sanahuja Yll. 2006. *Contra la Falsificación del Pasado Prehistórico. Buscando la Realidad de las Mujeres y los Hombres Detrás de los*

Estereotipos. Universidad Autónoma de Barcelona. Consultado en <http://www.ual.es/personal/tescoriz/Investg/Biblio/fals.pdf>

Castro Martínez, P. V., Escoriza Mateu, T., y M. E. Sanahuja Yll. 2002. *Trabajo, reciprocidad y explotación*. Actas del IX Congreso de Antropología de Ika Federación de Asociaciones de Antropología del Estado Español. Barcelona.

Castro Martínez, P. V., Gili, S., Lull, V., Micó, R., Rihuete, C., Risch, R. y M.E. Sanahuja Yll. 1998. Teoría de la producción de la vida social. Mecanismos de explotación en el sudeste ibérico (c. 3000-1550 cal ANE). *Boletín de Antropología Americana* 33:24-77.

Chapman, N. E. 1997. Evidence for Spanish influence on activity induced musculoskeletal stress markers at Pecos Pueblo. *International Journal of Osteoarchaeology*, 7: 497-506.

Cheverko, C. M. y E. J. Bartelink. 2017. Resource intensification and osteoarthritis patterns: changes in activity in the prehistoric Sacramento-San Joaquin Delta region. *American Journal of Physical Anthropology*, 164 (2), 331-342.

Chiavazza, H. 2005. *Los Templos Coloniales como Estructuras Funerarias*. *Arqueología en la Iglesia Jesuita de la Ciudad de Mendoza*. British Archaeological Reports. International Series 1388, Oxford.

Chiavazza, H. 2007. *Cambios ambientales y sistemas de asentamiento en el árido normendocino*. *Arqueología en los paleocauces del río Mendoza*. Tesis doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.

Chiavazza, H. 2008. Bases teóricas para el análisis arqueológico de la espacialidad religiosa y los procesos de transformación cultural en la ciudad de Mendoza durante la colonia. *Revista de Arqueología Americana*, 25:225-244.

Chiavazza, H. 2010. Procesos sociales y ambientales en el sector urbano de Mendoza entre los siglos XV-XVIII: arqueología urbana e historia ambiental. *Comechingonia Virtual*, 4 (2):227-253.

Chiavazza, H., y V. Cortegoso. 1999. *¿Quién pisó aquí? Distribución de baldosas y determinación de pisos arqueológicos en las ruinas de San Francisco*. En el I Congreso Virtual de Antropología y Arqueología. Red Naya Ant-arq. Consultado en <http://www.equiponaya.com.ar/congreso/ponencia3-5.htm>.

Chiavazza, H. D., Mansegosa, D. A. y P. S. Giannotti. 2017. Isotopos estables en muestras bioarqueológicas de la ciudad de Mendoza (siglos XVI-XIX). Resumen del // *Taller Arqueología e isótopos estables en el Sur de Sudamérica*, p. 20. Los Reyunos, San Rafael.

Chiavazza, H., Mansegosa, D., Gámez Mendoza, A. y P. S. Giannotti. 2015. Funebria católica y estimaciones del sexo y de la edad en entierros de una ciudad americana colonial (Mendoza, Argentina, siglos XVII-XIX). *Revista de Arqueología Histórica Argentina y Latinoamericana*, 9 (1):35-70. Consultado en <http://plarci.org/index.php/RAHAYL/article/view/91>

Chiavazza, H., Mansegosa, D. y A. Gil. 2015. Human diet and residential mobility in the Central Western Argentina colony: stable isotopes (^{13}C , ^{15}N , ^{18}O) trends in archaeological bone samples. *International Journal of Historical Archaeology* 19 (2): 289-308.

Chiavazza, H. y V. Zorrilla. 2005. *Arqueología en el predio mercedario de la ciudad de Mendoza*. Editorial de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza.

Comadrán Ruiz, J. 1968. *Historia política, económica, social y cultural de la provincia de Cuyo*. Buenos Aires.

Comadrán Ruiz, J. 1969. *Evolución demográfica argentina durante el período hispano, 1535-1810*. Editorial Universitaria de Buenos Aires.

Comadrán Ruiz, J. F. 1979. *Mendoza y el impacto socio-económico de la formación del Ejército de los Andes*. En Cuadernos del Centro de Investigaciones de Cuyo. N°8. Mendoza, 1979.

Comadrán Ruiz, J. 2015. Las tres casas reinantes de Cuyo. *Revista de historia americana y argentina*, 50 (1):29-75.

Coria, L. 1988. *Evolución económica de Mendoza en la época colonial*. Editorial UNCuyo. Mendoza.

Cueto, A. O. 1991. *La ciudad de Mendoza: su historia a través de cinco temas*. Fundación Banco de Boston. Buenos Aires.

Cueto, A. O. 1993. La encomienda, causa de la presencia inicial española en Cuyo. En *Actas del III Congreso Argentino de Hispanistas "España en América y América en España": Buenos Aires, Argentina*, pp. 425-431. Instituto de Filología y Literaturas Hispánicas "Dr. Amado Alonso". Buenos Aires.

Cueto, A. O. 2003. *Minería e impacto en Mendoza*. CEIDER. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza.

Cunha, E. y C. Umbelino. 1995. What can bones tell about labour and occupation: the analysis of skeletal markers of occupational stress in the Identified Skeletal Collection of the Anthropological Museum of the University of Coimbra (preliminary results). *Antropologia Portuguesa* 13:49–68.

Curate, F. 2014. Osteoporosis and paleopathology: a review. *Journal of anthropological Sciences*, 92: 119-146.

Curate, F., Silva, T. F. y E. Cunha. 2016. Vertebral compression fractures: towards a standard scoring methodology in paleopathology. *International Journal of Osteoarchaeology*, 26 (2): 366-372.

Curetti, P. 2005. *Evidencias osteológicas de estrés músculo-articular en una población prehistórica del Paraná medio*. Tesis de Licenciatura inédita. Universidad Nacional de Rosario.

Dar, G., Masharawi Y., Peleg S., Steinberg N., May H., Medlej B., Peled N. y I. Hershkovitz. 2010. Schmörl's nodes distribution in the human spine and its possible etiology. *European Spine Journal*, 19(4):670-675. DOI:10.1007/s00586-009-1238-8;

De Armas Hernandez, A., Muñoz Balbín, M., Benitez Falero, Y., De Armas Hernandez, Y., Peñate Delgado, R. y E. Solis Cartas. 2015. Osteoartritis de Columna Vertebral. Una afección frecuente pero olvidada. *Revista Cubana de Reumatología*, 17 (3):208-215.

del Carmen Bistué, N. y A. M. Acevedo. 2013. Interrogantes al corpus documental de pleitos mercantiles en Mendoza a fines de la época colonial (1798-1809). *Revista de historia del derecho*, 45:227-243.

Del Río Muñoz, P. 2000. *Estudio antropológico-forense, antropométrico y morfológico, de la colección de la Escuela de Medicina Legal de Madrid*. Tesis Doctoral inédita. Departamento de Medicina Legal, Universidad Complutense. Madrid.

Diana, A. 2010. Estresores mecánicos y pautas de actividad de cazadores-recolectores pampeanos (Sitio Chenque I, Parque Nacional Lihú Calel, provincia de La Pampa). *Mamül Mapu: pasado y presente desde la arqueología pampeana* (ed. por Berón, M., Luna, L., Bonomo, M., Montalvo, C., Aranda, C., Carrera Aizpitarte, M.), pp. 153-164. Editorial Libros del Espinillo. Buenos Aires.

Duque, A. H. y L. Medina. 2006. De enterrados a fieles difuntos. *Diálogos Culturales*, Suárez, N. (Comp.), pp. 11-67. Cuadernos del GIECAL. Universidad de los Andes, Mérida.

Durán, V., Novellino, P., Gil, A., Menéndez, L., Bernal, V. y I. Pérez. 2012. Estudios arqueológicos y bioarqueológicos en el valle del río Gualcamayo en el norte de San Juan,

Argentina. *Arqueología de ambientes de altura de Mendoza y San Juan (Argentina)*, pp. 163-201. EDIUNC, Mendoza.

Eshed, V., Gopher, A., Galili, E. 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. DOI 10.1002/ajpa.10312

Estévez González, M.C. 2002. *Marcadores de estrés y actividad en la población guanche de Tenerife*. Tesis Doctoral inédita. Departamento de Historia, Antropología e Historia Antigua, Universidad de La Laguna. Tenerife.

Etxeberria Gabilondo, F. 1990-1991. Pseudopatología en restos humanos de época prehistórica en el país Vasco. *KOBIE (Serie Paleoantropología)*, 19:23-27.

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

Faccia, K. J. y R. C. Williams. 2008. Schmorl's nodes: clinical significance and implications for the bioarcheological record. *International Journal of Osteoarchaeology* 18: 28-44.

Feldesman, M. R. y R. L. Fountain. 1996. "Race" Specificity and the Femur/Stature Ratio. *American Journal of Physical Anthropology* 100:207-224.

Ferrari, A. 2010. *Funebria en territorio Oriental. Segunda mitad del siglo XVIII y primera mitad del siglo XIX. Las inhumaciones en el templo de la Estancia de Nuestra Señora de Belén (Calera de las Huérfanas)*. Tesis de licenciatura inédita. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad de la República Oriental del Uruguay. Montevideo.

Figueroa, P. 2006; Los molinos hidráulicos en Mendoza (Argentina) durante el período colonial (S. XVI, XVII y XVIII). *UNIVERSUM*, 21 (1):2-24.

Figuerola, P. 2008. Trapiches e ingenios mineros en la Mendoza colonial. *Tiempo y espacio*, 17 (20): 84-97.

Finnegan, M. (1978). Non-metric variation of the infracranial skeleton. *Journal of Anatomy*, 125 (1):23-37.

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.

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 inédita. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Olavarría.

Flohr, S., Rieger, A., Orschiedt, J., Kierdorf, H., y U. Kierdorf. 2017. An Osteometric Study on the Variation in Orientation of the Lesser Trochanter in an Early Medieval Human Skeletal Assemblage and Comparison with an Individual from the Late Upper Palaeolithic. *International Journal of Osteoarchaeology*, 27 (5):888-897.

Fregeiro Morador, M. E. 2005. La dimensión social de la paleopatología. En *Nuevas perspectivas del diagnóstico diferencial en paleopatología, Actas del VII Congreso Nacional de Paleopatología*. A. Cañellas Trobat (ed.), pp. 377-384. Editorial Maó. Barcelona

Galtés, X. J. y A. Malgosa 2007. Atlas metodológico para el estudio de marcadores musculoesqueléticos de actividad en el radio. *Paleopatología*, 3: 1-33.

Galtés, X. J., García C. y A. Malgosa. 2007. Marcadores de actividad en restos óseos. *Cuadernos de Medicina Forense*, 13: 48-49.

Gámez, A. 2010. *Estudio bioantropológico de una población arqueológica histórica de las Islas Canarias: la Iglesia de La Concepción de Santa Cruz de Tenerife*. Tesis Doctoral

inédita. Universidad de La Laguna, Facultad de Geografía e Historia, San Cristóbal de La Laguna.

García, E. A. 2007. Las prácticas de cuidados en las sociedades prehistóricas: La cultura argárica. *Arqueología y Territorio*, 4:233-249.

Genovés, S. 1967. *Las proporciones entre los huesos largos y su relación con la estatura en restos mesoamericanos*. 1era edition. UNAM. México.

Giamportone, T. 1998. *Mendoza a través de los viajeros*. Editorial Facultad Filosofía y Letras. Mendoza.

Giannotti, P. S. 2016. Marcadores de Estrés Ocupacional en poblaciones históricas del norte de Mendoza (s. XVI-XIX): primeros resultados exploratorios. *Comechingonia*, 20 (1):81-11. Consultado en:

<https://revistas.unc.edu.ar/index.php/comechingonia/article/view/17939>

Giannotti, P. S. 2017. *Análisis bioarqueológico de poblaciones históricas del norte de Mendoza. Perfil de mortalidad y estrés metabólico-nutricional de una muestra de entierros secundarios del templo San Francisco-La Caridad (s. XVIII-XIX)*. Tesis licenciatura. Facultad de Filosofía y Letras-Universidad Nacional de Cuyo. 1º Edición. Serie Publicaciones del CIRSIF N° 15. Mendoza.

Giannotti, P.S., Chiavazza, H., Mansegosa, D., Bontorno, E., Guardia, N. y F. Francalancia. 2019. ¿Dónde estuvieron las primeras iglesias? Arqueología del cementerio público de la capital de Mendoza. *Vestigios*. En prensa.

Giardina, M. A., Corbat, M., Peralta, E. A., Cochero, G., Franchetti, F. y L. Salgán. 2015. El registro arqueológico en sitio La Olla (San Rafael, Mendoza): implicaciones para las ocupaciones humanas en el valle medio del río Atuel. *Revista del Museo de Antropología* 8 (1):51-66.

Godde, K., Wilson Taylor, R. J. y C. Gutierrez. 2018. Entheseal changes and demographic/health indicators in the upper extremity of modern Americans: Associations

with age and physical activity. *International Journal of Osteoarchaeology*, 28: 285-293.

DOI: 10.1002/oa.2653

Gómez Mejía, J. 2012. Análisis de marcadores óseos de estrés en poblaciones del Holoceno medio y tardío inicial de la Sabana de Bogotá, Colombia. *Revista colombiana de antropología*, 48 (1):143-168.

González Ramírez, A. y A. Sáez Sepúlveda. 2011. Aportes para una bioarqueología social y feminista. *Revista Atlántica-Mediterránea*, 13:81-96

González Reimers E., Mas-Pascual, M., Arnay de la Rosa, M., Velasco Vázquez J. y F. Santolaria Fernández. 2002. Schmorl nodes: lack of relationship between degenerative changes and osteopenia. *Radiology*, 222: 293-294.

Goodman, A. y D. Martin. 2002. Reconstructing Health Profiles from skeletal remains. *The Backbone of History. Health and Nutrition in the Western Hemisphere*, Steckel R. y J. Rose (Eds.), pp. 11-60. First paperback edition. Cambridge University Press. Cambridge.

Goodman, A. y G. Armelagos. 1985. Factors affecting the distribution of enamel hypoplasias within the human permanent dentition. *American Journal of Physical Anthropology*, 68:479-493.

Goodman, A. y G. Armelagos. 1989. Infant and childhood morbidity and mortality risk in archaeological populations. *World Archaeology*, 212: 225-243

Goodman, A., Brooke Thomas, R., Swedlung, A. y G. Armelagos. 1988. Biocultural perspectives on stress of prehistoric, historical and contemporary population research. *Yearbook of Physical Anthropology*, 31: 169-202.

Goodman, A., Martin, D., Armelagos, J. y L. Clark. 1984. Indications of stress from bones and teeth. *Paleopathology at the origins of agriculture*, Cohen, M. y G. Armelagos (eds.), pp. 13-49. Academic Press. Orlando.

Grine, F. E., Jungers, W. L., Tobias, P. V. y O. M. Pearson. 1995. Fossil Homo femur from Berg Aukas, northern Namibia. *American Journal of Physical Anthropology*, 97:151–185.

Guerra Araya, N. 2012. Representaciones del cuerpo-niño. Desprotección y violencia en Chile colonial. *Nuevas miradas a la historia de la infancia en América Latina. Entre prácticas y representaciones*, Sosenski S. y E. Jackson Albarrán (Coord.). Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Históricas (Serie Historia Moderna y Contemporánea 58). México.

Gulan, G., Matovinović, D., Nemeč, B., Rubinić, D. y J. Ravlić-Gulan. 2000. Femoral neck anteversion: values, development, measurement, common problems. *Collegium antropologicum*, 24 (2):521-527.

Havelková, P., Villotte, S., Velemínský, P., Poláček, L. y M. Dobisíková. 2011. Enthesopathies and activity patterns in the Early Medieval Great Moravian population: Evidence of division of labour. *International Journal of Osteoarchaeology*, 21: 487-504. DOI: 10.1002/oa.1164

Hawkey, D. y C. Merbs. 1995. Activity-induced musculoskeletal stress markers (MSM) and subsistence strategy among ancient Hudson Bay Eskimos. *International Journal of Osteoarchaeology*, 5: 324-338.

Henderson, C. 2008. When hard work is disease: the interpretation of enthesopathies. *Bar International Series*, 1743.

Henderson, C. Y. y E. Nikita. 2016. Accounting for multiple effects and the problem of small sample sizes in osteology: a case study focussing on enthesal changes. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 8 (4):805-817.

Henderson, C. Y., Mariotti, V., Pany-Kucera, D., Villotte, S., y C. Wilczak. 2013. Recording Specific Enthesal Changes of Fibrocartilaginous Enteses: Initial Tests

Using the Coimbra Method. *International Journal of Osteoarchaeology*, 23: 152-162. DOI: 10.1002/oa.2287

Henderson, C. Y., Mariotti, V., Santos, F., Villotte, S. y C. Wilczak. 2017. The new Coimbra method for recording enthesal changes and the effect of age-at-death. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, 29 (3-4):140-149. DOI: 10.1007/s13219-017-0185-x

Henderson, C. Y., Mariotti, V., Pany-Kucera, D., Villotte, S. y C. Wilczak. 2015. The New 'Coimbra Method': A Biologically Appropriate Method for Recording Specific Features of Fibrocartilaginous Enthesal Changes. *International Journal of Osteoarchaeology* 26: 925-932. Consultado en: <http://dx.doi.org/10.1002/oa.2477>

Hernández, F. 2009-2010. *Un área de antiguos humedales: la ciénaga del Plumerillo entre los siglos XVII y XIX. Factores que actuaron en su comportamiento*. Informe final. Facultad Filosofía y Letras, UNCuyo. Mendoza. Manuscrito inédito.

Herrada, C. R., Caravatti, C. O. y M. I. F. Morador. 2011. Algo más que huesos. Aproximación a la población argárica a la luz de los enterra-mientos del convento de Madres Mercedarias de Lorca (Murcia). *Alberca: Revista de la Asociación de Amigos del Museo Arqueológico de Lorca*, 9:39-79.

Hurtado, A. G. V., Páramo, E. C., Calderón, D. R. G. y N. Rodríguez. 2014. Fracturas osteoporóticas vertebrales en la proyección lateral de tórax. *Revista Colombiana de Reumatología*, 21 (4):193-200.

Huss-Ashmore, R., Goodman, A. y G. Armelagos. 1982. Nutritional inference from paleopathology. *Advances in Archaeological Method and Theory* 5: 395-474.

Janz, K. F., Letuchy, E. M., Gilmore, J. M. E., Burns, T. L., Torner, J. C., Willing, M. C., y S. M. Levy. 2010. Early physical activity provides sustained bone health benefits later in childhood. *Medicine and science in sports and exercise*, 42 (6):1072-1078

- Jiménez-Brobeil, S. A., Oumaoui, I. A., y P. D. Souich. 2010. Some types of vertebral pathologies in the Argar Culture (Bronze Age, SE Spain). *International Journal of Osteoarchaeology*, 20 (1):36-46.
- Jiménez-Brobeil, S., Roca-Rodríguez, M., Al Oumaoui, I., y P. Du Souich. 2012. Vertebral pathologies and related activity patterns in two mediaeval populations from Spain. *Collegium antropologicum*, 36 (3):1019-1025.
- Judd, M. A. 2008. The parry problem. *Journal of Archaeological Science*, 35 (6):1658-1666.
- Judd, M.A. y R. Redfern. 2012. Trauma. *A Companion to Paleopathology*, Grauer, A.L. (Ed.), pp. 359–379. Blackwell. West Sussex.
- Jurmain, R. 1977. Stress and the etiology of osteoarthritis. *American Journal of Physical Anthropology*, 46:353-366.
- Jurmain, R. 1980. The pattern of involment of appendicular degenerative joint disease. *American Journal of Physical Anthropology*, 53:143-150.
- Jurmain, R. 1990. Paleoepidemiology of a central California prehistoric population from CA-ALA-329: II. Degenerative disease. *American Journal of Physical Anthropology*, 83:83-94.
- Jurmain, R. 1991. Degenerative changes in peripheral joints as indicators of mechanical stress: Opportunities and limitations. *International Journal of Osteoarchaeology*, 1:247-252.
- Jurmain, R. 1999. *Stories from the skeleton: behavioral reconstruction in human osteology*. Gordon and Breach. Amsterdam.
- Jurmain, R. y S. Villote. 2010. Terminology. Entheses in medical literature and physical anthropology: a brief review [Online]. Documento originado en el *Workshop in Musculoskeletal Stress Markers (MSM): limitations and achievements in the*

reconstruction of past activity patterns. Universidad de Coimbra, Portugal, 2 y 3 de Julio de 2009. Consultado en: http://www.uc.pt/en/cia/msm/MSM_terminology3.

Jurmain, R., Alves Cardoso, F., Henderson, C. y S. Villotte. 2012. Bioarchaeology's Holy Grail: The Reconstruction of Activity. *A Companion to Paleopathology*, A.L. Grauer (Ed.), pp: 531-552. Blackwell. West Sussex.

Kate, B. R. 1976. Anteversion versus torsion of the femoral neck. *Cells Tissues Organs*, 94 (3):457-463.

Kennedy, K. 1989. Skeletal markers of occupational stress. *Reconstruction of Life from the Skeleton*, M. Y. Işcan y K. Kennedy (Eds.), pp. 129-160. Alan R. Liss. Nueva York.

Kennedy, K. 1998. Markers of occupational stress: Conspectus and prognosis of research. *International Journal of Osteoarchaeology*, 8:305-310.

Kingsley, P. C. y K. L. Olmsted. 1948. A study to determine the angle of anteversion of the neck of the femur. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 30 (3):745-751.

Klaus, H. D., Larsen, C. S. y M. E. Tam. 2009. Economic Intensification and Degenerative Joint Disease: Life and Labor on the Postcontact North Coast of Peru. *American Journal of Physical Anthropology*, 139: 204-221.

Knüsel, C. J., Gögel, S. 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., Bellelli, C. 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. *Arqueología de la Patagonia. Una mirada desde el último confín*, M. Salemme; F. Santiago; M. Álvarez; E. Piana; M. Vázquez y E. Mansur (Eds.), pp. 639-647. Editorial Utopías. Ushuaia.

- 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 *Arqueología de la Patagonia. Una mirada desde el último confín*, M. Salemme; F. Santiago; M. Álvarez; E. Piana; M. Vázquez y E. Mansur (Eds.), pp. 649-660. Editorial Utopías. Ushuaia.
- Kransen, U. 2006. *Compendio de métodos antropológico forenses para la reconstrucción del perfil osteo-biológico*. Serie de Antropología Forense. Guatemala.
- Kurki, M. 2010. Democracy and conceptual contestability: Reconsidering conceptions of democracy in democracy promotion. *International Studies Review*, 12 (3):362-386.
- L'Heureux, G. L. y R. Barberena. 2008. Evidencias bioarqueológicas en Patagonia meridional: el sitio Orejas de Burro 1 (Pali Aike, provincia de Santa Cruz). *Intersecciones en Antropología*, 9:11-24.
- Lacoste, P. 2005. El tropero y el origen de la burguesía en el Cono Sur (Mendoza, siglo XVIII). *Estudios Ibero-Americanos*, 31 (2):177-205.
- Lacoste, P. 2008. *La mujer y el vino*. Colección Vitivinicultura. Caviar Bleu. Mendoza.
- Lacoste, P. y M. Aranda. 2016. Los afroamericanos como cofundadores de la viticultura de Argentina y Chile. *Estudios atacameños*, 53:117-134.
- Larsen, C. S. 1987. Bioarcheological interpretations of subsistence and behavior from human skeletal remains. *Advances in Archaeological Method and Theory* 10: 339-445.
- Larsen, C. S. 1995. Biological changes in human populations with agriculture. *Annual Review of Anthropology*, 24:185-213.
- Larsen, C. S. 1997. *Bioarchaeology: Interpreting behavior from the human skeleton*. Cambridge University Press. Nueva York.
- Larsen, C. S., Griffin, M. C., Hutchinson, D. L., Noble, V. E., Norr, L., Pastor, R. F. y S. W. Simpson. 2001. Frontiers of contact: bioarchaeology of Spanish Florida. *Journal of World Prehistory*, 15 (1):69-123.

- Lavrin, A. 1990. La mujer en la sociedad colonial hispanoamericana. *Historia de América Latina*, volumen 4, L. Bethell (Ed.), pp. 109-138. Crítica. Barcelona.
- Lessa, A. 2011. Daily risks: A biocultural approach to acute trauma in pre-colonial coastal populations from Brazil. *International Journal of Osteoarchaeology*, 21 (2):159-172.
- Lieverse, A., Weber, A., Bazaliiskii, V., Goriunova, O. 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.
- Lippert, H. 2005. *Anatomía con orientación clínica*. Marbán. Madrid.
- Llagostera Leyton, V. 2017. Enfermedad degenerativa articular en la población elite y no elite del sitio arqueológico Solcor-3: periodo medio, San Pedro de Atacama, norte de Chile. *Revista del Museo de Antropología*, 10 (2):123-130 .
- López-Barrales, R., Hubbe, M., Aspillaga, E., Neves, W. A. y H. M. Niemeyer. 2015. Osteofitosis vertebral en poblaciones prehispánicas de San Pedro de Atacama, norte de Chile. *Estudios atacameños*, 50:177-194.
- Lotto, F.P. y P.N. Gonzalez. 2014. Inestabilidad del desarrollo en estructuras craneofaciales de poblaciones humanas sudamericanas. *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 16:17-29.
- Lovejoy, O., Meindl, R., Pryzbeck, T. y R. Mensforth. 1985. Chronological metamorphosis of the auricular surface of the ilium: a new method for the determination of adult skeletal age at death. *American Journal of Physical Anthropology*, 68: 15-28.
- Lovell, C. 2008. Analysis and Interpretation of Skeletal Trauma. *Biological Anthropology of the Human Skeleton*, M. Katzenberg y S. Saunders (Eds.), pp. 341-386. Wiley Liss. Nueva Jersey.
- Lovell, N. C. 1994. Spinal arthritis and physical stress at Bronze Age Harappa. *American Journal of Physical Anthropology*, 93: 149-164.

- Lovell, N.C. 1997. Trauma analysis in Paleopathology. *Yearbook Physical Anthropology*, 40: 139-170.
- Luna, L. 2006. Alcances y limitaciones del concepto de estrés en bioarqueología. *Antípoda*, 3:255-279.
- Luna, L. 2008. *Estructura demográfica y relaciones biológicas de cazadores recolectores en un ambiente de desierto. Sitio Chenque I (Parque Nacional Lihué Calel, provincia de La Pampa, Argentina)*. BAR Internacional Series. Oxford.
- Luna, L., Aranda, C. y A. Amorim Alves. 2017. Reflexiones sobre el relevamiento y análisis comparativo de patologías osteoarticulares en restos esqueléticos humanos. *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 19 (1):7-14.
- Luna, L., Aranda, C., García Guraieb, S., Kullock, T., Salvarredy, A., Pappalardo, R., Miranda, P. y H. Noriega. 2012. Factores de preservación diferencial en restos óseos humanos contemporáneos de la "Colección Chacarita" (Ciudad Autónoma de Buenos Aires). *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 14 (2):53-67.
- Maggiano, I. S., Schultz, M., Kierdorf, H., Sosa, T. S., Maggiano, C. M., y V. Tiesler Blos. 2008. Cross-sectional analysis of long bones, occupational activities and long-distance trade of the Classic Maya from Xcambó—Archaeological and osteological evidence. *American Journal of Physical Anthropology: The Official Publication of the American Association of Physical Anthropologists*, 136 (4):470-477.
- Magnusson, M.L. y M.H. Pope. 1998. A review of the Biomechanics and Epidemiology of Working Postures (it is not always vibration which is to blame!). *Journal of Sound and*
- Manek, N., Hart, D., Spector, T. 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.
- Mansegosa, D. 2015. *Patrones de Variación Morfológica en Poblaciones Históricas del Norte Mendocino: Aportes para el Estudio del Proceso de Conquista y Consolidación*

Colonial. Tesis doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. Buenos Aires.

Mansegosa, D y H. Chiavazza. 2010. Consecuencias del proceso de colonización en la salud de la población urbana de Mendoza (Argentina): un estudio desde evidencias paleopatológicas (S. XVIII-XIX). *Revista Española de Paleopatología*, 8:1-18.

Mansegosa, D. y P. S. Giannotti. 2017. Los nódulos de Schmorl y sus implicancias en la salud de una población histórica colonial (Mendoza, Argentina). *Anales de Arqueología y Etnología*, 72: 33-55.

Mansegosa, D., Chiavazza, H. y P. S. Giannotti 2018a. Estrés metabólico y entierros secundarios: nuevas evidencias para el estudio de las poblaciones coloniales del centro-oeste argentino. *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 20 (2): 1-18. Consultado en: <https://doi.org/10.17139/raab.2018.0020.02.05>

Mansegosa, D., Gámez Mendoza, A. y P. S. Giannotti. 2014. Perfil de mortalidad de una muestra bioantropológica del templo de La Caridad (Mendoza). *Avances Recientes en la Bioarqueología Latinoamericana*, Luna, L., Aranda, C. y Suby, J. (Eds.), pp. 187-204. Grupo de Investigación en Bioarqueología. Buenos Aires.

Mansegosa, D., Giannotti, P. S. y H. Chiavazza. 2017. Aporte de los estudios bioarqueológicos al conocimiento de las poblaciones prehispánicas de Mendoza (Argentina). *Revista Española de Antropología Física*, 38: 19-28.

Mansegosa, D., Giannotti, P. S., Chiavazza, H. y G. Barrientos. 2018b. Funciones discriminantes para estimar sexo a partir de huesos largos en poblaciones coloniales del centro oeste de Argentina. *Chungara*, 50 (1):155-164

Mansegosa, D., Giannotti, P. S., Zorrilla, M. V. y H. Chiavazza. 2015. Primeros resultados bioarqueológicos de entierros recuperados en el templo colonial Santo Domingo, Área Fundacional de Mendoza (Argentina). *Actas del XX Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, p. 17. Universidad de Concepción. Concepción.

Mansegosa, D. A., Zorrilla, V., Prieto Olavarría, C. A. y P. S. Giannotti. 2012. Excavación arqueológica y análisis bioarqueológico en el Cementerio de la Capital (Mendoza). Repatriación de los restos de Santos Ortiz e Inés Vélez de Ortiz. *Revista de Arqueología Histórica Argentina y Latinoamericana*, 6: 127-156.

Manzon, V. S. y E. Gualdi-Russo. 2016. Health patterns of the Etruscan population (6th–3rd centuries BC) in northern Italy: the case of Spina. *International Journal of Osteoarchaeology*, 26 (3):490-501. DOI: 10.1002/oa.2438

Mariotti, V., Facchini, F. y M. G. Belcastro. 2004. Enthesopathies - Proposal of standardized scoring method and applications. *Collegium Antropologicum* 28(1):145-159.

Mariotti, V., Facchini, F. y M. G. Belcastro. 2007. The study of entheses: Proposal of a standardised scoring method for twenty-three entheses of the postcranial skeleton. *Collegium Antropologicum*, 31: 291-313. Consultado en: <http://hrcak.srce.hr/file/43175>

Martínez Perea, M. E. 1996. *Mendoza, siglos XVIII y XIX. Un modelo de regionalización en el Pacífico Sur*. Junta de Estudios Históricos. Mendoza.

Masini Calderón, J. L. 1962. *La esclavitud negra en Mendoza: época independiente*. D'Accurzio. Mendoza.

Mays, S., Turner-Walker, G. y U. Syversen. 2006. Osteoporosis in a population from medieval Norway. *American Journal of Physical Anthropology: The Official Publication of the American Association of Physical Anthropologists*, 131 (3):343-351.

Mazza, B. 2015. *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*. Tesis Doctoral inédita. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Filosofía y Letras. Buenos Aires.

- Medina, A. M. R. y U. Bizkaia 2013. La formación de un mercado de trabajo libre en Cuyo: el caso de San Juan de la Frontera. *Revista de Estudios Regionales*, 29:11-34.
- Meindl, R. S. y C. O. Lovejoy. 1989. Age changes in the pelvis: implications for paleodemography. *Age markers in the human skeleton*, M. Y. Isçan (Ed.), pp. 137-168. Springfield. Illinois.
- Mellafe, R. 1986. *Historia social de Chile y América. Sugerencias y Aproximaciones*. Editorial Universitaria. Santiago de Chile.
- Merbs, C. 1983. *Patterns of activity induced pathology in a Canadian Inuit population*. Mercury Series 119. National Museum of Man. Ottawa.
- Merlo, N. I., Mendonça, O., Bordach, M. A. y M. Ruiz. 2005. Vida y muerte en el Pukará de Yacoraité. Estudio de osteología humana. *Cuadernos FHyCS-UNJu*, 29:113-142.
- Meyer, C., Nicklisch, N., Helda, P., Fritsch, B. 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.
- Micale, A. 1998. Patrimonio Económico de la Compañía de Jesús en Mendoza (1608-1767). Aportes para su estudio. Temporalidades de los Jesuitas. *Las Ruinas de San Francisco (Ex jesuitas)*. *Arqueología e Historia*, D. Schávelzon (Ed.), pp. 103-247. Municipalidad de la Ciudad de Mendoza. Mendoza.
- Michopoulou, E., Nikita, E., y E. D. Valakos. 2015. Evaluating the efficiency of different recording protocols for enthesal changes in regards to expressing activity patterns using archival data and cross-sectional geometric properties. *American journal of physical anthropology*, 158 (4):557-568.
- Michopoulou, F., Nikita, Y. y C. Henderson. 2017. A Test of the Effectiveness of the Coimbra Method in Capturing Activity induced Enthesal Changes. *International Journal of Osteoarchaeology*, 27:409-417. DOI: 10.1002/oa.2564

- Mikkan, R. 2011. Atlas Geomorfológico de la Provincia de Mendoza (1° ed.). Jagüel Editores. Mendoza.
- Miranda, P. 2010. Aproximación bioarqueológica sobre poblaciones de la Puna argentina (Puna meridional y Puna septentrional). *Comechingonia virtual*, 4 (2):211-226.
- Molina, J. F. 2016. Fractura vertebral: ¿otro enemigo oculto? *Revista Colombiana de Reumatología*, 23 (4):227-228.
- Molleson, T. 2007. A method for the study of activity related skeletal morphologies. *Bioarchaeology of the Near East*, 1:5-33.
- Moreno Estefanel, L., D'Angelo del Campo, M. D., Campo Martín, M., García Laborde, P., Cambra-Moo, Ó., González Martín, A. y R. A. Guichón. 2018. Aproximación a la paleopatología de la columna vertebral en el cementerio de la Misión Salesiana "Nuestra Señora de la Candelaria" (s. XIX-XX, Río Grande, Argentina). *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 20 (2):1-18.
- Neumann, D. A. 1999. Joint Deformity and Dysfunction: A Basic Review of Underlying Mechanisms. *Arthritis Care and Research*, 12 (2):139-151.
- Niinimäki, S. 2011. What do muscle marker ruggedness scores actually tell us? *International Journal of Osteoarchaeology*, 21:292-299.
- Niño, F. P. 2005. Metodología para el registro de marcadores de estrés músculo esquelético. *Boletín de antropología*, 19 (36):255-268.
- Novacheck, T. 1998. The biomechanics of running. *Gait and Posture* 7:77-95.
- Novellino, P., Durán, V. y C. Prieto. 2003. Cápiz Alto: aspectos bioarqueológicos y arqueológicos del cementerio indígena de época postcontacto (provincia de Mendoza, Argentina). *Paleopatología* 1:1-16.
- Ortega, A. 2008. El osario de la iglesia de San Joaquín, Bacalar, Quintana Roo. Su interpretación dentro de la sociedad bacaraleña del siglo XIX. *Tendencias Actuales de la*

- Bioarqueología en México*, Hernandez P., Marquez L. y E. González (Coord.). Cuerpo Académico: Sociedad y Salud en Poblaciones Antiguas. México.
- Ortner, D. 2003. *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*. Florida: Academic Press.
- Palmer, J. L., Hoogland, M. H. y A. L. Waters-Rist. 2016. Activity reconstruction of post-medieval Dutch rural villagers from upper limb osteoarthritis and enthesal changes. *International Journal of Osteoarchaeology*, 26 (1):78-92.
- 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.
- Peralta, E. 2015. *Subsistencia y movilidad en la cuenca media del Atuel en el Holoceno Tardío: una perspectiva bioarqueológica, aplicando el análisis de marcadores de estrés ocupacional*. Tesis de licenciatura inédita. Universidad Nacional de La Plata. La Plata.
- Peralta, E. A. 2017. Cambios y continuidades en la movilidad humana a finales del holoceno tardío: cambios entésicos, lesiones articulares e isótopos estables en el sur de Mendoza. *Revista del Museo de Antropología*, 10 (2):157-166.
- Perréard Lopreno, G., Alves Cardoso, F., Assis, S., Milella, M. y N. Speith. 2013. Categorization of Occupation in Documented Skeletal Collections: Its Relevance for the Interpretation of Activity-Related Osseous Changes. *International Journal of Osteoarchaeology*, 23 (2):175-185.
- Peterson, J. y D. Hawkey. 1998. Preface. *International Journal of Osteoarchaeology*, 8 (5):303-304.

- Pfirrmann, C. W. y D. Resnick. 2001. Schmorl nodes of the thoracic and lumbar spine: radiographic-pathologic study of prevalence, characterization, and correlation with degenerative changes of 1, 650 spinal levels in 100 cadavers. *Radiology*, 219: 368-374.
- Picazo, M. 1997. Hearth and home: the timing of maintenance activities. *Invisible people and processes. Writing Gender and Childhood into European Archaeology*, J. Moore y E. Scott (Eds.), pp. 59-67. Leicester University Press. London.
- Plischuk, M. 2012. *Detección y diagnóstico en restos óseos humanos: Aproximación epidemiológica a una muestra documentada*. Tesis Doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.
- Plischuk, M. y S. A. Salceda. 2011. Evidencia esquelética de osteoartritis en una muestra contemporánea. *Revista Española de Antropología Física*, 32:43-49
- Plischuk, M., Desántolo, B. y R. G. Mancuso. 2018. Nódulos de Schmörl en una serie esquelética contemporánea de La Plata, Argentina. *Revista argentina de antropología biológica*, 20 (1):1-9.
- Plischuk, M., Desántolo, B., García-Mancuso, R., Garizoain, G., Salceda, S. y S. Inchausti. 2015. Prevalencia de hernias discales en cuatro colecciones osteológicas documentadas. *Libro de Resúmenes del VI Congreso de la Asociación de Paleopatología en Sudamérica*, Luna L., Aranda C., Suby J., Guichón R., Flensburg G., García Laborde P. (Eds), pp. 47-48. Grupo de Investigación en Bioarqueología. Buenos Aires.
- Plomp, K. A., Roberts, C. A. y U. S. Viðarsdóttir. 2012. Vertebral morphology influences the development of Schmörl's nodes in the lower thoracic vertebrae. *American Journal of Physical Anthropology*, 149:572-582. DOI:10.1002/ajpa.22168
- Polo Cerdá, M., García-Prósper, E., Melchor Monserrat, J. M. y J. Benedito Nuez. 2013. *Paleopatología en tres conjuntos funerarios medievales de Burriana (Castellón)*. Actas

del XI Congreso Nacional de Paleopatología. Malgosa A, Isidro A, Ibáñez-Gimeno P, Prats-Muñoz G (eds.), pp. 573-598. Barcelona.

Pomeroy, E. 2013. Biomechanical insights into activity and long distance trade in the south-central Andes (AD 500-1450). *Journal of Archaeological Science*, 40 (8):3129-3140.

Pomeroy, E. y S. R. Zakrzewski. 2009. Sexual dimorphism in diaphyseal cross-sectional shape in the medieval Muslim population of Écija, Spain, and Anglo-Saxon Great Chesterford, UK. *International Journal of Osteoarchaeology*, 19 (1):50-65.

POMT. 2019. *Plan municipal de ordenamiento territorial (Ciudad de Mendoza)*. Informe elaborado por la Municipalidad de la Ciudad de Mendoza. Consultado en: <https://ciudaddemendoza.gob.ar/wp-content/uploads/2019/04/PMOT.pdf>

Ponte, J. R. 2008. *Mendoza, aquella ciudad de barro ilustrado: historia de una ciudad andina desde el siglo XVI hasta nuestros días*. CONICET. Buenos Aires.

Ponte, R. 1987. *Mendoza, aquella ciudad de barro. Historia de una ciudad andina, desde el siglo XVI hasta nuestros días*. Municipalidad de la Ciudad de Mendoza.

Prada, E. M. y O. Sterpone. 2009. Presencia de Marcas ocupacionales en el primer metatarsiano: Comunidad de los Olmos, Tizayuca, Estado de Hidalgo. *Anales de Antropología*, 34 (1):67-80.

Premat, E. C. 2012. *La bodega mendocina de los siglos XVI al XIX*. Tesis Doctoral inédita. Universidad Nacional de Cuyo. Facultad de Filosofía y Letras. Mendoza.

Prieto, M. R. 2000 [1983]. Formación y consolidación de una sociedad en un área marginal del Reino de Chile: la Provincia de Cuyo en el siglo XVII. Tesis doctoral. *Anales del Instituto de Arqueología y Etnología* 52-53:18-366.

Prieto, M. D. R. y E. M. Abraham. 1994. Indios, chilenos, y estancieros en el sur de Mendoza. Historia de un proceso de desertificación. *Anales de Arqueología y Etnología*, 48-49:11-29.

Prieto, M. R. y H. Chiavazza. 2005. Aportes de la historia ambiental y la arqueología para el análisis del patrón de asentamiento Huarpe en el oasis norte de Mendoza. *Anales de Arqueología y Etnología*, 59-60:163-195.

Prieto, M. D. R. y C. Wuilloud. 1986. Consecuencias ambientales derivadas de la instalación de los españoles en Mendoza en 1561. Cuadernos de Historia Regional, Dpto. de Ciencias Sociales, Universidad de Luján, vol. II, nº 6, Luján, Buenos Aires.

Prieto, M. D. R., Abraham, E. y P. Dussel. 2008. Transformaciones de un ecosistema palustre. La gran ciénaga del Bermejo-Mendoza, siglos XVIII y XIX. *Multequina*, 17:147-164.

Prieto, M. R., Rojas, F., Castrillejo, T. y F. Hernández. 2012. Procesos ambientales y construcción del territorio a partir de un estudio de caso: la ciénaga del Bermejo, oasis Norte de Mendoza, 1810-1930. *Revista de Historia Americana y Argentina* 47:1–29

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.

Ratto, N., Aranda, C. y L. Luna. 2016. Bioarqueología del área Valliserrana de Catamarca (siglos VI a XV): nuevos resultados y tendencias. *Intersecciones en Antropología*, 17:159-172.

Ratto, N., Lema, V. 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.

Reikeras, O., Hoiseth, A., Reigstad, A. y E. Fonstelién. 1982. Femoral neck angles: a specimen study with special regard to bilateral differences. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 53 (5):775-9.

Rhodes, J. A. y C. J. Knüsel. 2005. Activity-related skeletal change in medieval humeri: Cross-sectional and architectural alterations. *American Journal of Physical Anthropology*:

The Official Publication of the American Association of Physical Anthropologists, 128 (3):536-546.

Ríos Frutos, L. 2004. Estimación de la estatura en restos óseos: Problemas metodológicos. *XVII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2003*, J.P. Laporte, B. Arroyo, H. Escobedo y H. Mejía (Eds.), pp.110-116. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.

Roberts, C. y K. Manchester 2012. *The Archaeology of Disease*. Third Edition. The History Press. Gloucestershire

Rodrigues Carvalho, C. y S. Mendonça de Souza. 2005. Marcadores de estresse mecânico-postural em populações sambaqueras do estado do Rio de Janeiro. *Habitus*, 3 (2):241-259.

Rodriguez, M. 2001. *Usos y costumbres funerarias en la Nueva España*. Colegio de Michoacán: Colegio Mexiquense. Colima.

Rogers, J. y P. Dieppe. 1994. Is tibiofemoral osteoarthritis in the knee joint a new disease?. *Annals of the rheumatic diseases*, 53 (9):612-613.

Rogers, J. y T. Waldron. 1995. *A Field Guide to Joint Diseases in Archaeology*. John Wiley and Sons. Chichester.

Rojas-Sepúlveda, C., Ardagna, Y. y O. Dutour. 2008. Paleoepidemiology of vertebral degenerative disease in a pre-Columbian Muisca Series from Colombia. *American Journal of Physical Anthropology*, 135 (4):416-430.

Rojas-Sepúlveda, C.R. 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.

Rokade, S. y A. Mane. 2008. Femoral anteversion: comparison of two methods. *International Journal of Biological Anthropology*, 3 (1):82-90.

Rothschild, B. M. (2012). *Principles of Osteoarthritis. Its Definition, Character, Derivation and Modality-Related Recognition*. IntechOpen. DOI: 10.5772/1487

Rothschild, B. M. y R. J. Woods. 2012. Epidemiology and biomechanics of osteoarthritis. *Principles of Osteoarthritis—Its Definition, Character, Derivation and Modality-Related Recognition*, Rothschild, B. M. (Ed.), pp. 3-24. IntechOpen.

Ruby, L., Mital, M. A., O'Connor, J. y U. Patel. 1979. Anteversion of the femoral neck. Comparison of methods of measurement in patients. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 61A:46-51.

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.

Ruff, C. 2002. Variation in human body size and shape. *Annual Review of Anthropology*, 31:211-232.

Ruff, C. B. 2008. Biomechanical analyses of archaeological human skeletons. *Biological anthropology of the human skeleton*, 2:183-206.

Ruff, C. B. y C. S. Larsen. 2001. Reconstructing behavior in Spanish Florida: the biomechanical evidence. *Bioarchaeology of Spanish Florida: the impact of colonialism*, S. M. Stojanowski (Ed.), pp. 113-145. University of Alabama Press. Alabama.

Ruff, C. B. y W. C. Hayes. 1983. Cross sectional geometry of Pecos Pueblo femora and tibiae: a biomechanical investigation. *American Journal of Physical Anthropology*, 60: 359-381.

Ruff, C. y C. S. Larsen. 1990. Postcranial biomechanical adaptations to subsistence strategy changes on the Georgia coast. *The Archaeology of Mission Santa Catalina de Guale: 2. Biocultural Interpretations of a Population in Transition*, C. S. Larsen (Ed.), pp. 94-120. American Museum of Natural History. New York.

Ruff, C., Holt, B. 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., Niskanen, M., Junno, J. A. y P. Jamison. 2005. Body mass prediction from stature and bi-iliac breadth in two high latitude populations, with application to earlier higher latitude humans. *Journal of Human Evolution*, 48 (4):381-392.

Ruff, C.B., Scott, W.W. y A.Y.C. 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.

Salega, S. 2016. *Prácticas cotidianas, niveles de actividad física y modos de vida en poblaciones del sector austral de las Sierras Pampeanas durante el Holoceno Tardío*. Tesis doctoral inédita. Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad de Córdoba. Córdoba.

Salega, S. y M. Fabra. 2013. Niveles de actividad física 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*, 38 (2):401-420.

Salega, S. y M. Fabra. 2017. Variaciones del terreno y cambios entesiales en poblaciones prehispánicas de Córdoba (Argentina). *Revista del Museo de Antropología*, 10 (2):131-136. doi:10.31048/1852.4826.v10.n2.16820

Salgán, L., Tucker, H., Luna, L., Aranda, C. y A. Gil. 2012. Estudios arqueológicos y bioarqueológicos en la cuenca media del Río Malargüe (Provincia de Mendoza): el sitio Bajada de las Tropas 1. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 37 (1):113-135.

Saluja, G., Fitzpatrick, K., Bruce, M. y J. Cross. 1986. Schmorl's nodes (intervertebral herniations of intervertebral disc tissue) in two historic British populations. *Journal of Anatomy*, 145:87-96.

Santana Cabrera, J., Velasco Vazquez, J. y A. Rodriguez Rodriguez. 2011-2012. Patrón cotidiano de actividad física y organización social del trabajo en la gran canaria prehispanica (siglos XI-XV): la aportación de los marcadores óseos de actividad física. *Revista Tabona*, 19:125-163.

Santana, J. C. y M. B. Moreno. 2015. Movilidad y Adaptación Biomecánica: Una aproximación a la relación entre territorio y propiedades geométricas de la extremidad inferior en la población prehispanica de Gran Canaria. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, 1 (3):1-7.

Santiago, F., Salemme, M., Suby, J. 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 Martínez, P. 1961. *Historia económica de Mendoza durante el Virreinato (1776-1810)*. Instituto Gonzalo Fernandez de Oviedo. Madrid.

Santos, A.L., Alves-Cardoso, F., Assis, S. y S. Villotte. 2011 The Coimbra Workshop in Musculoskeletal Stress Markers (MSM): an annotated review. *Antropologia Portuguesa*, 28:135-161.

Scabuzzo, C. 2010. *Actividades, patologías y nutrición de los cazadores recolectores pampeanos*. Tesis Doctoral inédita. Universidad Nacional de La Plata. La Plata.

Scabuzzo, C. 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.

Scabuzzo, C. 2013. Estudios bioarqueológicos del sitio Paso Mayor, sudoeste de la provincia de Buenos Aires. *Revista del Museo de Antropología*, 6 (1):49-62.

Scalvini, J. 1967. *Historia de Mendoza*. Spadoni NULL. Mendoza.

Schávelzon, D. 2007. *Historia de un terremoto: Mendoza, 1861*. De los Cuatro Vientos. Buenos Aires.

- Schlecht, S.H. 2012. Understanding Entheses: Bridging the gap between clinical and anthropological perspectives. *Anatomical Record*, 295:1239-1251. DOI: 10.1002/ar.22516
- 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):1-18. Consultado en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/andes/v20n1/v20n1a02.pdf>
- Selva, M. S. 2017. *Interpretando alteraciones perimortem en restos óseos humanos. Discusión crítica desde la Tafonomía y la Biomecánica*. Tesis Doctoral inédita. Universidad Nacional de Buenos Aires. Buenos Aires.
- Serna, A., Prates, L. R. y L. H. Luna. 2017. Osteobiografía de dos individuos inhumados durante la Campaña del Desierto: el caso del sitio Chimpay (Argentina). *Revista Española de Antropología Americana*, 45 (2):419-437
- Serrano, L. y A. L. Santos. 2014. Minería en aljustrel (Portugal): salud, enfermedad y actividades en los habitantes del pasado. *Jangwa Pana*, 13 (1):65-81.
- Shefelbine, S. J. y D. R. Carter. 2004. Mechanobiological predictions of growth front morphology in developmental hip dysplasia. *Journal of Orthopaedic Research*, 22 (2):346-352.
- Silva-Pinto, V., Méndez-Quiros, P. y C. Soto. 2017. Bioarqueología en la iglesia colonial de Huaviña. Quebrada de Tarapacá, Norte de Chile. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural*, 66 (1):29-49.
- Sjøvold, T. 1990. Estimation of stature from long bones utilizing the line of organic correlation. *Human evolution*, 5 (5):431-447.

- Šlaus, M. 2000. Biocultural analysis of sex differences in mortality profiles and stress levels in the late medieval population from Nova Raca, Croatia. *American Journal of Physical Anthropology*, 111:193-209.
- Sofaer, J. R. D. 2000. 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 (3):333-354.
- Solis Cartas, U. y S. J. Calvopiña Bejarano. 2018. Comorbilidades y calidad de vida en Osteoartritis. *Revista Cubana de Reumatología*, 20 (2):1-14.
- Solis Cartas, U., Hernández Cuéllar, I. M., Prada Hernández, D. M. y A. de Armas Hernández. 2014. Evaluación de la capacidad funcional en pacientes con osteoartritis. *Revista Cubana de Reumatología*, 16 (1):23-29.
- Solis Cartas, U., María, H. C. I., Prada Hernández, D. M., de Armas Hernandez, A. y U. A. Alberto. 2013. Calidad de vida relacionada con la salud en pacientes con osteoartritis. *Revista Cubana de Reumatología*, 15 (3):153-159.
- Spector, T. D. y A. J. MacGregor. 2004. Risk factors for osteoarthritis: genetics. *Osteoarthritis and cartilage*, 12:39-44.
- Stirland, A. J. 1998. Musculoskeletal Evidence for Activity: Problems of Evaluation. *International Journal of Osteoarchaeology*, 8:354–362.
- 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.

Suby J., Zangrando A. y E. Pianna. 2011. Exploraciones osteológicas de la salud de las poblaciones humanas del canal Beagle. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 36:249-270.

Suby, J. 2007. *Propiedades estructurales de restos óseos humanos y paleopatología en Patagonia austral*. Tesis de doctorado, Facultad de Ciencias Exáctas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata. Mar del Plata.

Suby, J. 2014. Nódulos de Schmorl en restos humanos arqueológicos de Patagonia Austral. *Magallania*, 42 (1):135-147.

Suby, J. A., & Novellino, P. (2017). Análisis comparativo de la geometría de la sección transversal de tibias de restos humanos de Patagonia Austral y Centro-Norte de Mendoza. *Revista argentina de antropología biológica*, 19 (2):1-14.
doi:10.17139/raab.2017.0019.02.01

Suby, J., Santiago, F. 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., Guichón, R.A. y M. X. Senatore. 2009. Los Restos Óseos Humanos de Nombre de Jesús. Evidencias de la Salud en el Primer Asentamiento Europeo en Patagonia Austral. *Magallania*, 37 (2):23-40.

Tiesler, V. 2001. Patrones ocupacionales y subsistencia en la sociedad maya de la costa peninsular. Consideraciones bioculturales. Universidad Autónoma de Yucatán. *Mayab*, 14:30-41.

Tiesler, V. 2006. *Bases conceptuales para la evaluación de restos humanos en Arqueología*. Ediciones de la Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida.

Tiesler, V., Zabala, P. y A. Peña. 2003. Vida y muerte en Mérida durante los siglos XVI-XVII. Rescate de las osamentas del atrio de la Catedral. *Mérida, Miradas Múltiples*, pp. 29-40. Vargas Impresores S.A. México.

- Tiesler, V., Zabala, P. y C. Medina. 2012. Muerte, emplazamientos y patrones funerarios en la ciudad colonial de Campeche. *Orígenes de la sociedad campechana. Vida y muerte en la sociedad de Campeche durante los siglos XVI y XVII*, Tiesler V. y P. Zabala (Eds.), pp. 93-122. Ediciones de la Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida.
- Torre Revello, J. 1939. La Población de Cuyo a comienzos del Virreinato y a principios de la iniciación del periodo independiente, 1777 y 1812. *Boletín del Instituto Investigación Historia*, 23:77-84.
- Tresguerres, J. A., Villanúa Bernués, M. D. L. A. y A. López Calderón Barreda. 2000. *Anatomía y fisiología del cuerpo humano*. McGraw-Hill.
- Trinkaus, E., Churchill, S. y C. Ruff. 1994. Postcranial robusticity in Homo. II: Humeral bilateral asymmetry and bone plasticity. *American Journal of Physical Anthropology*, 93:1-34.
- Ubelaker, D. H. 1979. Skeletal evidence for kneeling in prehistoric Ecuador. *American Journal of Physical Anthropology*, 51 (4):679-685.
- Ubelaker, D. H. 1989. *Human Skeletal Remains: Excavation, Analysis, Interpretation*. Taraxacum, Washington, DC.
- Ubelaker, D. H. 2007. *Enterramientos humanos: excavación, análisis, interpretación*. Sociedad de Ciencias Aranzadi. Donostia.
- Ubelaker, D. H. y L. A. Newson. 2002. Patterns of health and nutrition in prehistoric and historic Ecuador. *The Backbone of History. Health and Nutrition in the Western Hemisphere*, Steckel R. y J. Rose (Eds.), pp. 343-375. First paperback edition. Cambridge University Press. Cambridge.
- Üstündağ, H. 2009. Schmorl's nodes in a post-medieval skeletal sample from Klostermarienbergr, Austria. *International Journal of Osteoarchaeology*, 19: 695-710.
- Verdaguer, J. 1931. *Historia Eclesiástica de Cuyo*. Tipografía Saleciana, Milano. Tomo I y II. Mendoza.

Vibration, 215 (4):965–976.

Villotte, S. 2006. Connaissances médicales actuelles, cotation des enthésopathies: nouvelle méthode. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, 18:65-85.

Villotte, S. 2013. Practical protocol for scoring the appearance of some fibrocartilaginous entheses on the human skeleton. Recuperado de: https://www.academia.edu/1427191/Practical_protocol_for_scoring_the_appearance_of_some_fibrocartilaginous_entheses_on_the_human_skeleton

Villotte, S. y C. J. Knüsel. 2013. Understanding enthesal changes: definition and lifecourse changes. *International Journal of Osteoarchaeology*, 23:135-146. DOI: 10.1002/oa.2289

Villotte, S. y G. Perréard-Lopreno. 2012. Apprentissage et reproductibilité d'une méthode de cotation de l'aspect osseux des enthèses fibrocartilagineuses: résultats d'un test effectué lors du Workshop de la Société Suisse d'Anthropologie (Genève, 25 et 26 Juin 2010). *Bull der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropol*, 18:5-25. Consultado en: <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:75743>

Villotte, S., Assis, S., Alves Cardoso, F., Henderson, C. Y., Mariotti, V., Milella, M., Pany-Kucera, D., Speith, N., Wilczak, C. y R. Jurmain. 2016. In search of consensus: terminology for enthesal changes. *International Journal of Osteoarchaeology*, 13:49-55.

Villotte, S., Castex, D., Couallier, V., Dutour, O., Knüsel, C. J. y D. Henry-Gambier. 2010. Enthesopathies as occupational stress markers: evidence from the upper limb. *American Journal of Physical Anthropology*, 142: 224-234. DOI 10.1002/ajpa.21217

Wagner, A. L, Murtagh, F. R., Arrington, J. A. y D. Stallworth. 2000. Relationships of Schmorl's nodes to vertebral body endplate fractures and acute endplate disk extrusions. *American Journal of Neuroradiology*, 21:276-281.

- Waldron, T. 1994. *Counting the Dead: The Epidemiology of Skeletal Populations*. Wiley. Chichester.
- Waldron, T. 2009. *Paleopathology*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Weiss, E. 2003. Understanding muscle markers: Aggregation and construct validity. *American Journal of Physical Anthropology*, 121:230-240.
- Weiss, E. 2004. Understanding muscle markers: Lower limbs. *American Journal of Physical Anthropology*, 125:232-238.
- Weiss, E. 2007. Muscle markers revisited: Activity pattern reconstruction with controls in a central California Amerind population. *American Journal of Physical Anthropology*, 133:931-940.
- Weiss, E. 2010. Cranial muscle markers: A preliminary examination of size, sex, and age effects. *HOMO-Journal of Comparative Human Biology*, 61 (1):48-58.
- Weiss, E. y R. Jurmain. 2007. Osteoarthritis revisited: a contemporary review of aetiology. *International Journal of Osteoarchaeology*, 17:437-450.
- Wentz, R. K. y N. T. De Grummond. 2009. Life on horseback: palaeopathology of two Scythian skeletons from Alexandropol, Ukraine. *International Journal of Osteoarchaeology*, 19 (1):107-115.
- Wescott, D. J. 2006. Effect of mobility on femur midshaft external shape and robusticity. *American Journal of Physical Anthropology: The Official Publication of the American Association of Physical Anthropologists*, 130 (2):201-213.
- Wescott, D. J. y D. L. Cunningham. 2006. Temporal changes in Arikara humeral and femoral cross-sectional geometry associated with horticultural intensification. *Journal of Archaeological Science*, 33 (7):1022-1036.
- Wescott, D., Cunningham, D. y D. Hunt. 2014. Temporal trends in femoral diaphyseal torsional asymmetry among the Arikara associated with postural behavior. *American Journal of Physical Anthropology*, 154 (4):512-524.

White, T. D. y P. A. Folkens. 2005. *The Human Bone Manual*. Elsevier Academic Press Publications. Burlington.

Wilczak, C. A., Mariotti, V., Pany- Kucera, D., Villotte, S. y Y. H. Charlotte. 2017. Training and interobserver reliability in qualitative scoring of skeletal simples. *Journal of Archaeological Science*, 11:69-79. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jasrep.2016.11.033>

Yonemoto, S. 2016. Differences in the effects of age on the development of enthesal changes among historical Japanese populations. *American journal of physical anthropology*, 159 (2):267-283.

Young, J. 2004. Bilateral differences in femoral torsion: identifying reasons for its high incidence amongst the St. Lawrence Iroquoians of the Roebuck site. *A passion for the past: papers in honour of James F. Pendergast*, Wright J. V. y J. L. Pilon, pp. 167–177. Mercury Series, Archaeology Paper 164. Canadian Museum of Civilization. Quebec.

Zhang, N., Li, F. C., Huang, Y. G., Teng, C. y W. S. Chen. 2010. Possible key role of immune system in Schmorl's nodes. *Medical Hypotheses*, 74: 552-554.

Zuckerman, M. K. y G. J. Armelagos. 2011. The origins of biocultural dimensions in bioarchaeology. *Social bioarchaeology*, Agarwal S. A. y B. A. Glencross (Eds.), pp. 15-43. Blackwell Publishing.

Zumwalt, A. 2006. The effect of endurance exercise on the morphology of muscle attachment sites. *The Journal of Experimental Biology*, 209:444-454.

Zúñiga Thayer, R., Suby, J., Flensburg, G. y L. Luna. 2018. Osteocondritis disecante. Primeros resultados en restos humanos de cazadores-recolectores del Holoceno en Patagonia austral. *Revista del Museo de Antropología*, 11 (1):107-120.