

**EVIDENCIAS OSTEOLÓGICAS DE
ESTRÉS MÚSCULO-ARTICULAR
EN UNA POBLACIÓN PREHISTÓRICA
DEL PARANÁ MEDIO**

PAULA V. CURETTI



Editorial Juris

Curetti, Paula Verónica

Evidencias Osteológicas de Estrés Músculo-Articular en una Población Prehistórica del Paraná Medio. - 2a ed. - Rosario : Juris, 2009.

CD-ROM.

ISBN 978-950-817-325-6

**1. Antropología Cultural. I. Título
CDD 306**

Fecha de catalogación: 24/07/2009

Primera edición, 2005 - ISBN 978-987-05-0382-8

© **Editorial Juris**

Moreno 1580, S2000DLF Rosario, Argentina

Teléfono: (0341) 426-7301

E-mail: produccion@editorialjuris.com

Prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio, gráfico, magnético, electrónico u óptico, incluyendo su diseño de portada, tipográfico y logos, sin expresa autorización del editor.

PAULA V. CURETTI

**EVIDENCIAS OSTEOLÓGICAS DE ESTRÉS MÚSCULO-ARTICULAR
EN UNA POBLACIÓN PREHISTÓRICA DEL PARANÁ MEDIO**

Durante el transcurso de la vida el ser humano compromete su cuerpo en diversas actividades cotidianas, ocupacionales y recreativas. Estas actividades implican movimientos y posturas corporales, que se producen por la interacción y la coordinación de los sistemas esquelético, articular y muscular. Cuando los movimientos y las posturas son recurrentes, intensos o bruscos, el cuerpo humano experimenta fuertes tensiones que conllevan una demanda biomecánica del sistema músculo-esquelético. Este reacciona mediante una serie de modificaciones que pueden adaptarlo para responder a las nuevas condiciones. Algunas de estas repuestas permanecen inscritas en el esqueleto y son abordadas en los estudios bioantropológicos como marcadores esqueléticos de estrés ocupacional.

En este trabajo se analizan las evidencias osteológicas de estrés músculo-articular con el propósito de aportar al conocimiento de las actividades corporales que pudieron ser realizadas por un grupo prehistórico del litoral santafesino.

La reconstrucción de fragmentos de la vida diaria de las poblaciones pretéritas a partir de las evidencias osteológicas de movimientos y de posturas corporales, constituye una línea de investigación en la bioantropología que carece de antecedentes en la Argentina. Este trabajo contribuye al quehacer científico introduciendo la temática, ofreciendo un panorama actualizado sobre la misma y brindando un marco de análisis que lo hace extensible a otras poblaciones.

ISBN 978-950-817-325-6



9 789508 173256

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Guido Tourn, al Sr. Mario Gimenez y a su familia, al Sr. Enrique Rivoira y a su familia, al Sr. Adalberto Vega, a la Dra. Silvia Bidut, al Presidente Comunal Sr. Luis Hernan y a todos los alejandrinos por su cordial recibimiento.

A las Mtras. Angélica Medrano y Patricia Hernández y al Prof. Zaíd Lagunas (Escuela Nacional de Antropología e Historia, México, D.F.); al Dr. Charles Merbs, a la Mtra. Kristen Hartnett y a la Dra. Bethel Nagy (Arizona State University, Tempe); a la Sra. Nancy Gwinn y al Sr. John Dick (Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.); al Dr. Rodolfo Puche, a la Lic. Silvia Cornero y a las Profs. Mariana Ordiz y Silvia Esteban (Universidad Nacional de Rosario) y a todos aquellos que colaboraron desinteresadamente y en diversas formas con la realización de este estudio, mi más sincero reconocimiento a su generosidad.

Quiero agradecer especialmente al Arq. Oscar Pavanetto por diseñar la portada de este trabajo y al Sr. Mauro Boglietti por su intensa búsqueda bibliográfica durante su estadía en España.

Agradezco a mis amigos y a mi familia por el constante apoyo y el entusiasmo que me brindaron a lo largo de todo el proceso.

*“El cuerpo es el primer instrumento del hombre
y el más natural...”*

(Mauss, 1979)

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE TABLAS.....	
ÍNDICE DE FIGURAS.....	
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	
I- INTRODUCCIÓN.....	
II- BASES TEÓRICAS.....	
Estilo de Vida.....	
III- BASES BIOLÓGICAS.....	
Plasticidad Ósea.....	
Estructura y Dinámica del Hueso.....	
Aparato Locomotor.....	
IV- BIOINDICADORES.....	
Indicadores Osteológicos de Actividades Corporales.....	
Marcadores de Estrés Músculo-Esqueletal.....	
Facetas Extras, Impresiones y Extensiones Articulares.....	
V- CONTEXTO AMBIENTAL.....	
Localización del Sitio Arqueológico La Lechuza.....	
Aspectos Geomorfológicos.....	
Sistema Ecotonal.....	
VI- CONTEXTO ARQUEOLÓGICO Y BIOANTROPOLÓGICO.....	
El Sitio Arqueológico La Lechuza.....	
Las Investigaciones Bioantropológicas.....	
VII- CONTEXTO ETNOHISTÓRICO.....	

VIII- MATERIALES OSTEOLÓGICOS.....	
La Colección Osteológica de La Lechuza.....	
Los Materiales de Estudio.....	
Estructura y Composición de la Población.....	
IX- METODOLOGÍA.....	
Indicadores Osteológicos.....	
Marcadores de Estrés Músculo-Esquelal.....	
Facetas Extras, Impresiones y Extensiones Articulares.....	
X- HIPÓTESIS.....	
Actividad Hipotética N°1: Remo en Canoa.....	
Actividad Hipotética N°2: Carrera y Caminata Prolongada.....	
Actividad Hipotética N°3: Nado.....	
Actividad Hipotética N°4: Carga de Peso.....	
Actividad Hipotética N°5: Raspado de Diversos Elementos.....	
XI- RESULTADOS.....	
Actividad Hipotética N°1: Remo en Canoa.....	
Actividad Hipotética N°2: Carrera y Caminata Prolongada.....	
Actividad Hipotética N°3: Nado.....	
Actividad Hipotética N°4: Carga de Peso.....	
Actividad Hipotética N°5: Raspado de Diversos Elementos.....	
XII- DISCUSIÓN.....	
XIII- CONSIDERACIONES FINALES.....	
XIV- BIBLIOGRAFÍA.....	
ANEXO.....	
I. Occipital y Temporal – sitios de fijación muscular y acciones.....	
II. Mandíbula – sitios de fijación muscular y acciones.....	
III. Primera Costilla – sitios de fijación muscular y acciones.....	
IV. Clavícula – músculos y ligamentos: sitios de fijación y acciones.....	
V. Escápula – músculos y ligamentos: sitios de fijación y acciones.....	

VI. Húmero – sitios de fijación muscular y acciones.....	
VII. Ulna – sitios de fijación muscular y acciones.....	
VIII. Radio – sitios de fijación muscular y acciones.....	
IX. Pisiforme, Metacarpos y Falanges de la Mano – sitios de fijación muscular y acciones.....	
X. Coxal – sitios de fijación muscular y acciones.....	
XI. Fémur – músculos y ligamentos: sitios de fijación y acciones.....	
XII. Rótula – músculos y ligamentos: sitios de fijación y acciones.....	
XIII. Tibia – músculos y ligamentos: sitios de fijación y acciones.....	
XIV. Peroné – sitios de fijación muscular y acciones.....	
XV. Calcáneo, Metatarsos y Falanges del Pie – sitios de fijación muscular y acciones.....	
XVI. Inventario de los materiales de estudio.....	

ÍNDICE DE TABLAS

1. Acciones musculares.....
2. Frecuencias de los valores de las variables registradas en las inserciones de los *extensores*.....
3. Frecuencias de los valores de las variables registradas en las inserciones de los *flexores*.....
4. Frecuencias de los valores de las variables registradas en la inserción del *obturador externo*.....
5. Frecuencias de los valores de las variables registradas en la inserción del *glúteo menor*.....
6. Frecuencias de los valores de robustez registradas en el *tibial posterior*, en el *peroneo corto* y en el *extensor largo de los dedos*.....
7. Frecuencias de los valores de las variables registradas en el origen del *tibial anterior*.....
8. Frecuencias de los valores de las variables registradas en el origen del *gastrocnemio*.....
9. Frecuencias de los valores de las variables registradas en la inserción del *bíceps braquial*.....
10. Frecuencias de los valores de las variables registradas en la inserción del *coracobraquial*.....
11. Frecuencias de los valores de las variables registradas en el origen del *abductor largo del pulgar*.....
12. Frecuencias de los valores de las variables registradas en las inserciones de los *flexores*.....
13. Frecuencias de los valores de las variables registradas en las inserciones de los *extensores*.....

ÍNDICE DE FIGURAS

1. Ubicación geográfica del sitio La Lechuza.....
2. Vista panorámica al E de La Lechuza. Se observa el riacho temporario El Dientudo.....
3. Ubicación geográfica del sitio arqueológico La Lechuza y del paisaje hídrico circundante.....
4. Vista panorámica del sitio La Lechuza.....
5. Vista del sitio La Lechuza.....
6. Fragmento de apéndice que representa a una lechuza.....
7. Fragmento de apéndice que representa a un loro.....
8. Elementos óseos pertenecientes a *Blastocerus dichotomus*.....
9. Tareas de recuperación de tres paquetes funerarios en el sector SO del sitio.....
10. Remo en canoa.....
11. Remo en balsa.....
12. Carrera.....
13. Nado.....
14. Transporte de carga durante el nado.....
15. Acarreo del agua.....
16. Carga de peso.....
17. Raspado de cueros.....
18. Marcadores de estrés músculo-esqueletal en el sitio de fijación del ligamento *costoclavicular*.....
19. Marcadores de osificación exostósica en la inserción del *cuádriceps femoral*.....
20. Marcadores de estrés músculo-esqueletal en las entesis del *cuadrado lumbar* y del *erector de la columna*.....
21. Lesión de estrés moderada en el origen del *gastrocnemio*, *faceta Charles* e *impresión de la tibia*.....

22. Robustez severa de la línea áspera del fémur, donde se fijan los músculos *aductor corto, aductor mayor, aductor largo* y *bíceps femoral*.....
23. Osificación exostósica moderada en la inserción del *tendón calcáneo de Aquiles*.....
24. *Faceta Poirier* e *impresión cervical anterior*.....
25. *Faceta articular supraglenoidea* y osificación exostósica leve en la inserción del *dorsal ancho*.....
26. Marcadores de estrés músculo-esquelético en la inserción del *braquial*...
27. Marcadores de robustez en la inserción del *glúteo mayor*.....
28. Robustez severa en la inserción del *cuádriceps femoral*.....
29. Marcadores de lesión de estrés en la inserción del *pectoral mayor*.....
30. Osificación exostósica moderada en la inserción del *pterigoideo medial*..
31. *Facetas extrasacroiliacas*.....
32. *Facetas extrasacroiliacas*.....
33. Variación de la categoría de robustez en la inserción del *bíceps braquial*.....
34. *Faceta de acucillamiento en la tibia*.....
35. *Faceta de acucillamiento en el astrágalo* y *extensiones de la tróclea lateral y medial*.....
36. *Faceta accesoria del cuerpo del astrágalo*.....
37. *Facetas accesorias y extensiones articulares* en los metatarsos.....
38. *Facetas accesorias y extensiones articulares* en las falanges proximales del pie.....

ÍNDICE DE GRÁFICOS

1. Estructura poblacional.....
2. Representación de los elementos óseos en la población.....
3. Representación de los elementos óseos en la población.....
4. Ocurrencia de la robustez en el origen del *pectoral mayor*.....
5. Frecuencias de los valores de las variables registradas en la inserción del *tríceps braquial*.....
6. Frecuencias de los valores de las variables registradas en la inserción del *cuadrado femoral*.....
7. Frecuencias de los valores de las variables registradas en la inserción del *pectíneo*.....
8. Frecuencias de los valores de las variables registradas en el origen del *peroneo largo*.....
9. Frecuencias de los valores de las variables registradas en el origen del *cuadrado lumbar*.....
10. Frecuencias de los valores de las variables registradas en la inserción del *glúteo mayor*.....
11. Ocurrencia de la osificación exostósica en la inserción del *cuádriceps femoral*.....
12. Frecuencias de los valores de las variables registradas en la inserción del *pectoral mayor*.....
13. Frecuencias de los valores de la variable robustez registradas en el origen del *braquial*.....
14. Frecuencias de los valores de las variables registradas en el sitio de fijación del ligamento *trapezoideo*.....
15. Frecuencias de los valores de las variables registradas en el origen del *recto femoral*.....
16. Frecuencias de los valores de las variables registradas en el origen del *trapecio*.....

17. Frecuencias de los valores de las variables registradas en el origen del *deltoides*.....
18. Frecuencias de los valores de las variables registradas en la inserción del *subclavio*.....
19. Frecuencias de los valores de las variables registradas en el sitio de fijación del ligamento *conoideo*.....
20. Frecuencias de los valores de las variables registradas en la inserción del *braquial*.....
21. Frecuencias de los valores de las variables registradas en el origen del *ancóneo*.....
22. Frecuencias de los valores de las variables registradas en las inserciones de los *flexores*.....
23. Frecuencias de los valores de las variables registradas en las inserciones de los *extensores*.....

I- INTRODUCCIÓN

El ser humano compromete su cuerpo en diversas actividades cotidianas, ocupacionales y recreativas a lo largo de la vida. Estas actividades implican movimientos y posturas corporales, que se producen por la interacción y la coordinación de los sistemas esquelético, articular y muscular. Cuando los movimientos y las posturas son recurrentes, intensos o bruscos, el cuerpo humano experimenta fuertes tensiones que conllevan una demanda biomecánica del sistema músculo-esquelético. Este reacciona mediante una serie de modificaciones que pueden adaptarlo para responder a las nuevas condiciones. Algunas de estas repuestas permanecen inscritas en el esqueleto, debido a que las propiedades estructurales de los huesos le otorgan una plasticidad capaz de registrar las exigencias diarias. Los huesos son tejidos vivos, órganos sensibles al estrés y a las distensiones que se ejercen sobre ellos y capaces de proporcionar respuestas efectivas mediante una serie de remodelaciones morfológicas (Edynak, 1976; Saul, 1976; Huss-Ashmore et al., 1982; Goodman et al., 1984; Neves, 1984a-b; Iscan Yasar y Kennedy, 1989; Kennedy, 1989; Larsen, 1997; entre otros).

Estas modificaciones que se generan en la arquitectura interna y/o externa de los huesos ante las tensiones producidas por la exigencia de determinadas actividades, son abordadas en los estudios bioantropológicos como marcadores esqueléticos de estrés ocupacional o MOS (*markers of occupational stress*). En este sentido, los huesos están conformados por matrices extracelulares mineralizadas que les posibilitan persistir en el tiempo, conformando indicadores informativos del estilo de vida de las poblaciones pretéritas (Kennedy, 1989 y 1998; Stirland, 1991; Lai y Lovell, 1992; Hawkey y Merbs, 1995; Peterson y Hawkey, 1998; Wilczak, 1998; Capasso et al., 1999; entre otros).

En este trabajo se analizan las evidencias osteológicas de estrés músculo-articular presentes en una población prehistórica del Paraná Medio en base a la consideración de dos MOS: por un lado, los marcadores de estrés músculo-esquelético o MSM (*musculoskeletal stress markers*) que constituyen configuraciones óseas distintivas producidas sobre el periostio y dentro de la superficie cortical del hueso en los sitios de fijación de músculos y de

ligamentos, es decir, en las entesis; y por el otro, las facetas extras, las impresiones y las extensiones articulares que consisten en modificaciones articulares específicas generadas sobre las superficies óseas de varias articulaciones móviles y semimóviles (Kennedy, 1983 y 1989; Hawkey y Merbs, 1995; Larsen, 1997; Hawkey, 1998; Peterson, 1998; Steen y Lane, 1998; Capasso et al., 1999; entre otros).

El sitio arqueológico La Lechuza se ubica a unos 10 Km al O de la localidad de Alejandra, en el Departamento de San Javier, Provincia de Santa Fe (Cornero, 1997).

La Lechuza constituye un sitio multicomponente de actividad funeraria, sin ocupación habitacional permanente. Su antigüedad fue determinada por C¹⁴ en 1760 ± 60 años AP. Las evidencias arqueológicas indican que se trataba de un grupo cazador, pescador, recolector y ceramista (Cornero, 1997 y 2002 y Cornero y Puche, 2002).

Esta caracterización, basada en los antecedentes de investigación en el sitio y en estudios realizados en la región centro-norte de la provincia de Santa Fe, señala explícitamente las ocupaciones generales desarrolladas por los individuos e implica implícitamente otras actividades (supuestas en la mayoría de los casos) que se relacionan con las primeras. Sin embargo, todavía perduran muchas incógnitas en cuanto a las actividades cotidianas, ocupacionales y recreativas que emprendieron los hombres y las mujeres de La Lechuza a lo largo de sus vidas.

Los materiales osteológicos analizados corresponden a 20 individuos adultos: 14 masculinos y 6 femeninos, de un rango etario entre los 18 y los 60 años. Los esqueletos fueron exhumados, asignados sexual/etariamente, curados, lavados, rotulados, inventariados e investigados por Cornero y su equipo de colaboradores (Cornero, 1997 y 2003a).

En este trabajo se presume que la población prehistórica de La Lechuza pudo adecuar su cuerpo a las exigencias de un ambiente complejo, caracterizado por paisajes fluviales y palustres. Ante la fisonomía inestable de este medio, representada por períodos de inundaciones y de sequías que determinaban la disponibilidad o la estacionalidad de los recursos vegetales y faunísticos, posiblemente alternaron entre un contexto acuático, remando en canoas y nadando; y uno terrestre, con carreras y caminatas prolongadas.

Actividades probables como la recolección, el traslado de las piezas cazadas, el desplazamiento a distancia, el acarreo de los niños y el levantamiento de terraplenes en zonas inundables, pudieron implicar la carga de peso. Posiblemente acondicionaron mediante el continuo raspado los cueros, las maderas y los huesos, que se empleaban con diversos propósitos.

Se realiza el análisis de los marcadores de estrés músculo-esquelético y de las modificaciones articulares con el propósito principal de aportar al conocimiento de algunas de las actividades habituales que pudieron ser realizadas por este grupo prehistórico del Paraná Medio y que no son aseguibles directamente desde el registro. En este sentido, se exploran los patrones esqueléticos de estrés músculo-articular que se relacionen con actividades hipotéticas como: remo en canoa; carrera y caminata prolongada; nado; carga de peso; y raspado de diversos elementos.

Los cronistas Dobrizhoffer (1967 y 1969) y Paucke (1943 y 1944) aportan referencias descriptivas e iconográficas que testimonian estas actividades entre los abipones y los mocovíes en el siglo XVIII. Estos documentos inspiran las hipótesis de trabajo y posibilitan concebir ciertos aspectos locales sobre el estilo de vida ribereño, a pesar de la distancia cronológica y de las limitaciones existentes para cualquier asociación étnica o biológica con el grupo de La Lechuza.

La reconstrucción de fragmentos de la vida diaria de las poblaciones pretéritas a partir de las evidencias osteológicas de movimientos y de posturas corporales, constituye una línea de investigación en la bioantropología que carece de antecedentes en la Argentina. Este trabajo contribuye al quehacer científico introduciendo la temática y brindando un panorama actualizado sobre la misma.

II- BASES TEÓRICAS

Estilo de Vida

Durante la década de 1980 se consolidan varias líneas de investigación en la bioantropología que se aproximan al conocimiento del estilo de vida de las poblaciones pretéritas por medio del estudio de las paleodietas y de la nutrición; de las condiciones de salud y de enfermedad (paleopatologías); de la paleodemografía; de la osteología cultural; y de las actividades físicas (marcadores esqueléticos de estrés ocupacional). Estos abordajes parten del principio de que el esqueleto constituye un sistema abierto, sujeto a modificaciones durante el transcurso de la vida ontogénica debido a sus propiedades estructurales que le otorgan una plasticidad capaz de registrar las respuestas a las exigencias diarias (Edynak, 1976; Saul, 1976; Huss-Ashmore et al., 1982; Goodman et al., 1984; Neves, 1984a-b; Iscan Yasar y Kennedy, 1989; Saul y Saul, 1989; Larsen, 1997; entre otros).

Los marcadores esqueléticos de estrés ocupacional o MOS (*markers of occupational stress*) consisten en diversas modificaciones que se generan en los tejidos óseos y dentales bajo condiciones de estrés prolongado y continuo, impuestas por algunas actividades habituales, recreativas u ocupacionales. Mientras que algunas de estas modificaciones constituyen morfologías distintivas, variaciones normales que experimentan los dientes y la arquitectura interna y/o externa de los huesos; otras corresponden a determinadas alteraciones patológicas (Neves, 1984a; Kennedy, 1989 y 1998; Stirland, 1991; Lai y Lovell, 1992; Hawkey y Merbs, 1995; Peterson y Hawkey, 1998; Steen y Lane, 1998; Wilczak, 1998; Capasso et al., 1999; entre otros).

Los MOS comprenden modificaciones esqueléticas como: traumas; osteoartritis; atrición dental; asimetría de los huesos largos; marcadores de estrés músculo-esquelético; facetas extras, impresiones y extensiones articulares (Knowles, 1983; Kennedy, 1989; Merbs, 1989; Bridges, 1992 y 1994; Pálfi, 1992; Stirland, 1993; Berget y Churchill, 1994; Hawkey y Merbs, 1995; Knüsel y Race, 1997; Rodríguez y Sullivan, 1997; Wilson y Sullivan, 1997; Steen y Lane, 1998; Wilczak, 1998; Capasso et al., 1999; Medrano, 1999 y 2001a; entre otros).

El estudio de los marcadores de estrés ocupacional encuentra su origen y precursor en las ciencias médicas, cuyos aportes se registran en Europa desde mediados del siglo XVI como consecuencia de la emergencia de afecciones relacionadas con el ejercicio militar, el trabajo en la minería y en la industria. La documentación clínica sobre los marcadores de ocupación y de estilo de vida se incrementa a partir del siglo XX, con el afianzamiento de una medicina industrial altamente especializada y el desarrollo de la ortopedia, la deportología y la medicina del arte (Kennedy, 1989 y 1998 y Capasso et al., 1999).

Desde la segunda mitad del siglo XIX, las investigaciones sobre los MOS también cuentan con algunos antecedentes aislados provenientes de la paleontología, de la paleopatología y de la antropología forense (Kennedy, 1989 y 1998 y Capasso et al., 1999).

Neves (1984a-b) sigue la línea de los estudios osteobiográficos y de estilo de vida emprendidos por Saul (1976) y por Edynak (1976) respectivamente. Parte del principio de que la osteoartritis resulta del estrés funcional sobre las articulaciones, por lo que puede reflejar el trabajo realizado por los individuos. De esta manera, analiza la incidencia de osteoartritis en poblaciones recolectoras del litoral paranaense con el propósito de reconstruir el comportamiento de estos grupos en su relación con el medio ambiente, es decir, abordar los patrones de subsistencia y la organización de las actividades cotidianas. En 1987 dicta un curso internacional denominado "*Biología y Cultura: Anatomía Funcional y Estilo de Vida*", introduciendo estas investigaciones en América del Sur (comunicación personal Cornero, 2004).

Huss-Ashmore, Goodman y Armelagos (1982) definen al estrés como el trastorno fisiológico de un organismo resultante de una perturbación medioambiental. El grado en que se manifiesta este trastorno es una función entre la severidad de la agresión del medio y la capacidad de respuesta del anfitrión. Indican que aunque el estrés no pueda ser observado directamente en una población pretérita, su impacto puede ser determinado desde el patrón que registra el esqueleto y desde su distribución en la población.

Goodman, Martin, Armelagos y Clark (1984) en su artículo "*Indications of stress from bone and teeth*" formulan un modelo en donde el estrés es la perturbación fisiológica que resulta de las presiones medioambientales, de los sistemas culturales y de la resistencia individual. Las presiones del medio

implican recursos escasos y factores de agresión que varían a lo largo del tiempo y del espacio. Los sistemas culturales pueden actuar como amortiguadores del impacto medioambiental. Sin embargo, también pueden magnificar el estrés existente o producir un nuevo estrés. Los autores señalan que si el estrés producido por el medioambiente y por el sistema cultural no es amortiguado, es necesaria una respuesta que provenga de la resistencia individual. Esta resistencia varía con la edad, el sexo y los factores genéticos. Afirman que si la resistencia individual y las presiones del medio se mantienen constantes, la variación en los niveles de estrés puede relacionarse con diferencias culturales.

Angel et al. (1987) y Kelley y Angel (1987) introducen el concepto *life stresses* en sus respectivos trabajos sobre los afro-americanos enterrados en un cementerio bautista de Filadelfia entre 1823-1841 y sobre las poblaciones negras esclavas de Maryland, de Virginia y de las Carolinas entre 1690-1860. Proponen que el estrés constituiría el resultado de todas las fuerzas externas que usualmente afectan al individuo, como ser: dieta inadecuada, enfermedad, ocupación, parto, accidente, violencia, entre otras. En este sentido, señalan que para los esclavos todo el ambiente puede ser considerado estresante. Además, la esclavitud produce estrés psicológico debido a que el individuo carece de control sobre su vida, lo cual ocasiona efectos nocivos sobre el sistema inmune. Las fuerzas internas –los determinantes biológicos o la composición genética– también pueden ocasionar estrés. El estrés puede ser patológico, pero generalmente deriva de la dieta, de la ocupación y de las relaciones con el medio.

En 1989 Kennedy publica "*Skeletal Markers of Occupational Stress*", en donde sistematiza la información derivada de unas 80 investigaciones médicas y antropológicas, describiendo unos 145 MOS relevados en huesos y dientes. Este autor es uno de los primeros en percibir que los avances efectuados por la medicina y la bioantropología habían permanecido en su mayoría confinados en sus respectivos campos disciplinarios, independientes unos de los otros. Opina que esta fragmentación derivaba del desconocimiento recíproco de las fuentes publicadas, que además se verificaban esporádicamente. Además, considera que el énfasis otorgado en la literatura médica a las modificaciones del tejido blando y en la bioantropológica a las modificaciones óseas constituía uno de los factores limitantes al acercamiento entre ambas disciplinas, mientras

que la incorporación de los análisis radiográficos generaba un punto de contacto. Ante esta situación, su compendio constituye un aporte fundamental para la bioantropología; sin embargo, no se propone realizar una evaluación sobre la fiabilidad de los diagnósticos que menciona para cada uno de los marcadores de estrés ocupacional, señalando que muchos de los datos presentados no pasan de ser anecdóticos y rara vez encontrados.

Kennedy (1989) otorga un significado más preciso al concepto de estrés aplicado en el estudio de los marcadores ocupacionales, concibiéndolo en términos biomecánicos. Señala que el estrés constituye la resistencia intermolecular interna de un hueso a la acción de una fuerza externa que se aplica sobre él. También lo define como la fuerza o la acción mutua entre las superficies contiguas de los huesos causadas por una fuerza externa. Para este autor, los MOS son la expresión de la plasticidad del hueso bajo la presión de fuerzas externas e internas que no pueden ser atribuidas a desórdenes patológicos, inflamatorios, endocrinos, metabólicos, neuronales o vasculares. Menciona que como respuestas a estas fuerzas se pueden producir la distensión, la rotura o la torsión ósea. La distensión es la deformación o la distorsión de un hueso que se produce cuando se aplican fuerzas de extensión -tendientes a estirarlo o a alargarlo- o de compresión -que lo contraen o lo acortan-. La rotura es el resultado de fuerzas que procuran ocasionar el deslizamiento entre dos huesos contiguos, paralelamente a su superficie de contacto; y la torsión implica una torcedura.

En 1999 Capasso, Kennedy y Wilczak editan un atlas ilustrado -“*Atlas of Occupational Markers on Human Remains*”- que compila diversas fuentes bibliográficas, brindando un panorama actualizado sobre los MOS registrados en huesos, dientes, uñas y cabellos. A pesar de haber transcurrido un decenio desde el trabajo de Kennedy, continúan indicando que muchas de las interpretaciones citadas son anecdóticas y altamente especulativas. En este sentido, la mayoría de los trabajos que mencionan se limitan a extraer una única conclusión sobre una actividad particular realizada por un grupo o por un individuo. Además, recalcan la inexistencia de estándares que posibiliten al bioantropólogo hacer diagnósticos precisos (Capasso et al., 1999).

Diversas investigaciones revelan la complejidad inherente a la identificación y a la interpretación de los MOS, en muchos casos sus etiologías permanecen desconocidas o se atribuyen a varios factores (Stirland, 1991 y 1998;

Dutour, 1992; Pàlfi, 1992; Hawkey y Merbs, 1995; Robb, 1998; Capasso et al., 1999; Nagy, 2000; Hartnett y Hawkey, 2001; Medrano, 2001b; Hartnett, 2002; entre otros). En este sentido, Kennedy menciona que:

“The markers of occupational stress (...) are seldom the consequence of a single stress factor. Sex, age, social status, nutritional quality and quantity, life-style, and general health profile are critical components in the genesis of a specific marker” (Kennedy, 1989:137).

A pesar de estas dificultades, se han realizado numerosos progresos en cuanto a la comprensión de que una modificación específica del esqueleto no puede ser atribuida a una única actividad sino que es producto de un amplio rango de acciones habituales. Más aún, es el patrón de las modificaciones esqueléticas el que permite aproximarse a los rangos de acciones. El esqueleto registra un mosaico de actividades que fueron realizadas en diferentes períodos durante el transcurso de la vida individual (Kennedy, 1989 y 1998; Stirland, 1991 y 1998; Dutour, 1992; Hawkey y Merbs, 1995; Wilczak, 1997 y 1998; Steen y Lane, 1998; Robb, 1998; Capasso et al., 1999; Nagy, 2000; Hartnett, 2002; entre otros).

Entonces, la distribución general de estrés en el esqueleto es la que mejor define las actividades o los rangos de acciones en los que un individuo comprometió su cuerpo a lo largo de la vida. El diagnóstico no debe basarse en unos pocos marcadores aislados en un hueso, sino que debe tener en cuenta al individuo total, considerando el sexo estimado y la edad relativa. Si bien:

“In some cases our diagnosis must be restricted to stating that an individual had engaged in some form of strenuous labour; at best we may be able to isolate markers of habitual stress to certain anatomical regions, such as the bones of the upper extremities, lower extremities, thorax, manual and pedal appendages, etc” (Kennedy, 1998:308).

Este enfoque permite aproximarse a las prácticas habituales que pudieron haber ocasionado las remodelaciones esqueléticas específicas presentes en una

población (Stirland, 1991; Hawkey y Merbs, 1995; Robb, 1998; Kennedy, 1998; Capasso et al., 1999; Nagy, 2000; Hartnett, 2002; entre otros).

Sustentadas en estos principios, las investigaciones sobre el estilo de vida, desde el análisis de los marcadores esqueléticos de estrés ocupacional, se focalizan en la reconstrucción de la división u organización sexual/etaria del trabajo, en las estrategias de subsistencia, en las actividades diarias o en la complejidad social: en grupos de economías cazadoras-recolectoras, agricultoras y horticultoras; en instancias de contacto, transición y cambio entre distintos sistemas; y en casos forenses de poblaciones modernas (Bridges, 1991; Hawkey y Merbs, 1995; Munson y Nagy, 1996; Hawkey, 1998; Peterson, 1998; Robb, 1998; Steen y Lane, 1998; Medrano, 1999 y 2001a; Nagy, 2000; Hartnett y Hawkey, 2001; Hartnett, 2002; Spatola, 2002; entre otros).

En 1997 se realiza un simposio titulado "*Activity Patterns and Musculoskeletal Stress Markers: An Integrative Approach to Bioarchaeological Questions*" durante la Sixty-sixth Annual Meeting of the American Association of Physical Anthropologists, en Missouri. Organizado y co-presidido por Peterson y Hawkey (1998), este simposio anuncia la emergencia de desarrollos teóricos y metodológicos innovadores para el estudio de los marcadores de estrés ocupacional, al tiempo que instituye esta nueva línea de investigación en la bioantropología.

III- BASES BIOLÓGICAS

Plasticidad Ósea

Para abordar el estudio de los marcadores de estrés ocupacional se parte del principio de que los huesos constituyen tejidos vivos, órganos sensibles al estrés que se ejerce sobre ellos y capaces de proporcionar respuestas efectivas mediante la remodelación de su morfología externa (tejido óseo compacto) e interna (tejido óseo esponjoso). La remodelación ósea constituye la respuesta adaptativa de las células osteogénicas y de las osteoclasticas a los cambios ontogénicos que se producen bajo condiciones de estrés en la matriz extracelular, tendientes a resistir eficientemente las tensiones a las que se expone el hueso. En efecto, los huesos son un componente estructural plástico del cuerpo humano, por lo que se adaptan funcionalmente a las distensiones producidas por las demandas biomecánicas continuas, prolongadas o abruptas de los sistemas musculares y articulares (Currey, 1984; Neves, 1984a-b; Iscan Yasar y Kennedy, 1989; Kennedy, 1989 y 1998; Moore, 1999; White, 2000; Knüsel, 2000; Nagy, 2000; Hartnett y Hawkey, 2001; entre otros).

En este trabajo se examinan las remodelaciones morfológicas externas que experimenta el tejido cortical del hueso sobre las entesis (marcadores de estrés músculo-esquelético) y las superficies de las articulaciones diartrosicas y anfiartrosicas (facetar extras, impresiones o extensiones); si bien en casos severos el tejido esponjoso también se encuentra comprometido a nivel macroscópico (Kennedy, 1989; Hawkey y Merbs, 1995 y Capasso et al., 1999).

Respecto a las modificaciones mencionadas con anterioridad, los análisis sobre la actividad cotidiana de los grupos humanos operan bajo la asunción de que los tipos y los grados de expresión de las remodelaciones óseas, están directamente relacionados con la cantidad y la duración del estrés a que habitualmente se ven sometidos determinados músculos, tendones, ligamentos o áreas articulares (Kennedy, 1989; Hawkey y Merbs, 1995; Peterson, 1998; Steen y Lane, 1998; Medrano, 1999 y 2001b; Capasso et al., 1999; Nagy, 2000; Hartnett, 2002; entre otros).

Las bases biológicas de este postulado fueron formuladas por el anatomista, cirujano y ortopedista alemán Julius Wolff en 1892. Wolff estableció que el

estrés mecánico es el responsable de los cambios fenotípicos en el hueso. Denominó este principio “Ley de Transformación.” En este sentido, señaló que toda modificación en la función de un hueso se sigue por ciertos cambios definitivos en su conformación externa y en su arquitectura interna, de acuerdo a leyes matemáticas. De esta manera, determinó que la estructura del hueso podía responder a las alteraciones producidas por el estrés y la distensión mediante una serie de remodelaciones secundarias, que la adaptaban óptimamente a las nuevas condiciones (Ham, 1957; Iscan Yasar y Kennedy, 1989; Kennedy, 1989; White, 2000; Nagy, 2000; Stedman, 2001; Lagunas y Hernández, 2002; entre otros).

Muchos investigadores desarrollaron métodos para probar la afirmación de Wolff, cuantificando la relación entre el estrés mecánico y los cambios en la arquitectura ósea. En este sentido, para demostrar que la remodelación secundaria del hueso se produce por la acción de fuerzas mecánicas y de que el tejido óseo se reorganiza cuando cambian las tensiones, se utilizaron diversas vías de análisis. Entre ellas: el estudio de la geometría en la sección transversal de las diáfisis de los huesos largos; la medición del contenido y de la densidad mineral del hueso; y el examen de la variación ósea en los sitios de fijación muscular (cambios en la extensión o en el volumen cortical). Este último tipo de análisis se basa en los aportes consignados desde la ergonomía, la electromiografía, la cinemática, la deportología y la medicina del trabajo. Además, utiliza tanto la manipulación quirúrgica como la no quirúrgica en los animales para explorar la hipertrofia y la atrofia muscular ante condiciones de estrés. Todas estas vías de análisis concuerdan en que un incremento en la carga mecánica se correlaciona con un aumento en la velocidad de la remodelación ósea. Más aún, el incremento de la resistencia del hueso se debe a modificaciones cuantitativas y distribucionales del tejido óseo, antes que a sus propiedades materiales (Woo et al., 1981; Claussen, 1982; Ruff y Hayes, 1983a-b; Currey, 1984; Ruff et al., 1984; Bridges, 1989, 1996 y 1997; Dutour, 1992; Churchill y Morris, 1994; Larsen, 1997; Wilczak, 1998; Bridges et al., 2000; entre otros).

En la primera parte de este apartado se realiza el análisis del tejido óseo como componente estructural de los huesos; por lo que se exploran, a nivel histológico, las propiedades biológicas del hueso, sus respuestas al estrés mecánico y a las distensiones. Los huesos constituyen materiales sensibles, por

lo que están sujetos a procesos de remodelación continuos durante el transcurso de la vida. La comprensión de estos procesos constituye el fundamento necesario para los estudios sobre la actividad habitual.

En la segunda parte se realizan diversas consideraciones anatómo-descriptivas y funcionales, tendientes a contribuir a la inteligencia de la actividad motriz del cuerpo humano. En este sentido, la motricidad se genera por la concurrencia de tres sistemas: el esquelético, el articular y el muscular. De los elementos inherentes a cada uno de estos sistemas e interactuantes *in vivo*, sólo los huesos persisten en el tiempo, conformando indicadores informativos del estilo de vida pretérito. De esta manera, esta segunda sección se orienta a dilucidar el papel que tienen los huesos como órganos participantes del aparato locomotor.

En ambas secciones se desarrollan los conceptos biológicos principales que se instrumentan a lo largo de este trabajo.

Estructura y Dinámica del Hueso

El hueso constituye un tejido conectivo especializado conformado por cuatro tipos de células (osteoprogenitoras, osteoblastos, osteocitos y osteoclastos) y por una matriz extracelular mineralizada, la cual le imparte la dureza necesaria para proporcionar el sostén y la protección de los órganos del cuerpo. El mineral es fosfato de calcio, en la forma de cristales de hidroxiapatita. En virtud de su contenido mineral, el hueso dispone de un reservorio de calcio y de fosfato, que se puede movilizar de la matriz ósea y ser captado por la sangre para mantener un nivel adecuado en todo el organismo; por lo que también desempeña un papel fundamental en la regulación de la homeostasis de los niveles de calcemia (Ross et al., 1999).

Para comprender la dinámica de la remodelación ósea, es necesario referirse a las principales células involucradas en el proceso. Las células osteoprogenitoras, los osteoblastos y los osteocitos derivan de células mesenquimáticas provenientes de la médula. Constituyen formas diferenciadas del mismo tipo celular básico; de acuerdo a la actividad funcional -crecimiento del hueso- cada una de ellas se transforma de una forma menos madura a una más madura. Los osteoclastos se originan en una línea diferente de la anterior,

es decir, proceden de células fagocíticas derivadas de la médula ósea (Ross et al., 1999).

La célula osteoprogenitora se localiza en las superficies externa (periostio) e interna (endostio) de los huesos. Constituye una célula en reposo, capaz de responder a estímulos específicos, transformándose en un osteoblasto. La modificación de sus características morfológicas y funcionales se produce durante un proceso de múltiples etapas, que puede durar de dos a tres días, aparentemente provocado por el estrés mecánico en los tejidos (Ross et al., 1999).

El osteoblasto es una célula mononuclear y cuboide que ocupa aproximadamente 15 micrómetros cuadrados. Se presenta en la superficie de un hueso en desarrollo o en crecimiento, formando una capa continua y monoestratificada conectada a través de prolongaciones citoplasmáticas. Regula la formación del tejido óseo, secretando la matriz extracelular del hueso. En este sentido, produce el colágeno y la sustancia fundamental (proteínas no-colagenasas, proteoglucanos y agua), conformando el hueso inicial no mineralizado u osteoide. También es el responsable de la calcificación de la matriz ósea. Todavía no se conoce su tiempo de vida individual, pero se estima que unos 120 osteoblastos se deben producir diariamente para mantener el balance con la actividad osteoclástica (Ross et al., 1999).

El osteocito es un osteoblasto diferenciado hacia el tipo celular maduro. Está rodeado por la matriz ósea que secretó antes como osteoblasto y es el responsable de su mantenimiento. Además, el osteocito posee la capacidad de sintetizar y resorber la matriz en forma limitada. Se localiza en espacios matriciales denominados lagunas, ya que adoptan la forma lenticular de la célula. Por medio de túneles o canalículos, extienden sus prolongaciones citoplasmáticas para conectarse mediante nexos con las prolongaciones de las células vecinas (Ross et al., 1999).

El osteoclasto constituye una célula multinucleada de gran tamaño, cuya función es la resorción del tejido óseo. Cuando está activo, descansa directamente sobre la superficie del hueso donde se producirá la resorción. Libera enzimas hidrolíticas y ácidos orgánicos para descalcificar y degradar extracelularmente los componentes orgánicos de la matriz ósea. Como resultado de su accionar, se forma una excavación poco profunda denominada laguna de Howship o laguna de resorción, ubicada por debajo del osteoclasto.

La porción de la célula que está en contacto directo con el hueso se divide en dos sectores: (a) El borde festoneado, que está localizado en la región central, contiene numerosos repliegues de la membrana plasmática, formando estructuras similares a microvellosidades. (b) La zona clara, que conforma el perímetro anular de citoplasma, delimita en diversos grados el área de tejido óseo en proceso de resorción (Ross et al., 1999).

En la década de 1960, Frost descubrió una asociación entre los osteoblastos y los osteoclastos: los osteoblastos siguen automáticamente a los osteoclastos y reemplazan el hueso que estos últimos remueven. El autor denominó a este equipo celular interactuante: unidades multicelulares básicas o BMU (*basic multicellular units*); también reconocido como unidad de remodelación ósea. El BMU incluye unos diez osteoclastos y varios cientos de osteoblastos. El conjunto de hueso creado por el BMU se conoce como una unidad estructural de hueso o BSU (*bone structural unit*) (Ross et al., 1999).

Existen dos categorías principales de remodelación: crecimiento y remodelación haversiana. Actualmente la primera se designa modelamiento o formación primaria de osteonas y constituye el proceso por el cual un hueso recibe su forma (por la actividad de los osteoblastos y los osteoclastos), durante el crecimiento en largo y ancho. Las investigaciones que examinan los marcadores de estrés músculo-esquelético y las modificaciones articulares se concentran en la segunda categoría, es decir, la remodelación haversiana o formación secundaria de osteonas. La remodelación haversiana se produce durante toda la vida, consiste en un proceso de remoción y de reemplazo continuo del tejido óseo (Currey, 1984; Kennedy, 1989; Ross et al., 1999; White, 2000 y Hartnett, 2002).

El tejido óseo compacto maduro contiene unidades estructurales de hueso (BSU) denominadas osteonas secundarias o sistemas de Havers. Cuando una unidad multicelular básica (BMU) penetra a través del hueso compacto, crea una osteona secundaria y produce un nuevo canal de Havers. En este sentido, el remodelamiento secundario remueve una porción ósea antigua y pre-existente, reemplazándola por una nueva formación de hueso. Las osteonas secundarias constan de laminillas concéntricas de matriz ósea que se localizan alrededor de un canal central, el conducto de Havers. Consisten en unidades cilíndricas grandes, cuya distribución no es aleatoria. Se diferencian fácilmente de las osteonas primarias por una distintiva línea de cemento que se forma alrededor

de ellas. Debido a la distribución que adopta la matriz, este modelo, localizado sobre el tejido compacto y en algunos casos también sobre el esponjoso, se denomina hueso laminillar (Currey, 1984 y Ross et al., 1999).

La Ley de Transformación de Wolff establece que el estrés mecánico determina la forma y la función de los huesos. En otras palabras: *“the form of the bone being given, the bone elements place or displace themselves in the direction of the functional pressure and increase or decrease their mass to reflect the amount of functional pressure”* (Kennedy, 1989:134). De esta manera, la presión mecánica provoca una distensión en los tejidos del hueso. Si esta distensión se desvía de la deseable, comienza la remodelación haversiana; es decir, se deposita o se remueve el tejido óseo de la superficie cortical alterando la estructura del hueso. Mediante este proceso, la aplicación de las mismas fuerzas sobre el hueso produce la tolerabilidad hacia la distensión por la que se modificó previamente su morfología. Entonces, estas presiones inducen cambios que son claramente adaptativos; el hueso responde al incremento de las distensiones cambiando su arquitectura, incorporando deposiciones y provocando reabsorciones hasta que su nueva forma se adecua para resistir las presiones aplicadas (Currey, 1984; Shipman et al., 1985; Iscan Yasar y Kennedy, 1989; Klein-Nulend, 1999 y Stedman, 2001).

Tanto las entesis, como las superficies de las articulaciones diartrosis y anfiartrosis, se encuentran sujetas a mayores tensiones que otras áreas del hueso. Siguiendo la Ley de Wolff, cuando los sitios mencionados al comienzo reciben presiones mecánicas (continuas, prolongadas o bruscas) se produce un incremento, de velocidad y de volumen, en el remodelamiento secundario. Esto genera sobre las superficies óseas afectadas morfologías distintivas que resisten el estrés y las distensiones. En este sentido, la aparición de elevaciones, rebordes, crestas, surcos, osificaciones, facetas extras, impresiones y extensiones articulares produce la expansión o la resorción de las estructuras del hueso, de manera que las presiones se disipen o disminuyan por unidad de superficie. La distribución de los sistemas haversianos varía de acuerdo a los sitios de fijación músculo-ligamentosos (salientes o depresiones) y a los diferentes tipos articulares (Kennedy, 1989).

Como se señala en la segunda parte de este apartado, los tendones y los ligamentos comparten a nivel histológico una estructura semejante. Asimismo, constan de varios componentes comunes que les posibilitan fijarse al hueso. En

este sentido, las fibras colágenas de los tendones y de los ligamentos dan lugar a una región de fibrocartílago no-mineralizado de unos 300 micrómetros de ancho, que consta de fibras colágenas similares a las anteriores y de condrocitos. En esta región, las células del cartílago se sitúan en bandas sobre la matriz extracelular del tendón o del ligamento; cuyas secciones transversales aumentan levemente para alojar a estas células. Esta región se transforma abruptamente en fibrocartílago mineralizado de unos 200 micrómetros de ancho. Las células del cartílago se degeneran en este nivel, haciéndose evidentes los cristales en las fibras colágenas. Finalmente, el fibrocartílago mineralizado se fusiona imperceptiblemente con la matriz extracelular del tejido óseo. De esta manera, las entesis representan los sitios de sujeción de los tendones y de los ligamentos en el hueso (Resnick y Niwayama, 1983 y Currey, 1984).

Entonces, las fibras de los tendones y de los ligamentos son, en orden secuencial: muy compactas, cartilaginosas y mineralizadas (antes de ingresar a la estructura ósea). Havers fue el primero en reconocer estas fibras de fijación mineralizadas. Sus relaciones fueron descritas detalladamente por Sharpey en 1856, quien las denominó fibras de Sharpey. Estas fibras colágenas se entrelazan con las fibras del tejido óseo, manifestándose como depresiones circulares u ondulaciones sobre la superficie del hueso. Las fibras de Sharpey se originan en el periostio y se extienden dentro de la periferia del hueso laminillar. Eventualmente quedan sepultadas en la matriz del hueso durante la nueva formación ósea en el subperiostio y forman una red radial colagenasa dentro del hueso subyacente (Currey, 1984 y Ross et al., 1999).

Al producirse una distensión muscular o ligamentosa, las fibras de Sharpey se desprenden y resujetan respondiendo a las fuerzas de tensión. La contracción genera un aumento de la presión dentro del hueso. Cuando finaliza la contracción se produce una súbita caída de la presión cercana a un valor cero. La actividad celular se intensifica durante la contracción, ya que la sangre circula rápidamente a través del hueso. Al cesar o disminuir la actividad músculo-ligamentosa la sangre se vuelve inactiva, por lo que no hay nueva formación ósea. De manera que, las acciones fuertes conllevan un aumento del flujo sanguíneo, a la vez que producen una intensa labor osteogénica. Si la contracción excede sus límites de respuesta o afecta el suministro de sangre, se produce la resorción osteoclástica. Además, el incremento de la velocidad del flujo sanguíneo produce el aumento de la presión de oxígeno en los tejidos.

Cuando la velocidad decrece, hay menos oxígeno y más dióxido de carbono. El oxígeno es requerido ya que provee energía para la actividad celular. El incremento del flujo sanguíneo y la subsecuente actividad osteogénica estimulan la remodelación de las osteonas secundarias. Cuando la acción músculo-ligamentosa decrece, disminuye el flujo sanguíneo y aumenta el dióxido de carbono, incrementándose la reabsorción del hueso por los osteoclastos (Currey, 1984; Shipman et al., 1985; Kennedy, 1989 y Hartnett, 2002). Estas respuestas óseas a las distensiones músculo-ligamentosas generan la formación de los marcadores de estrés que se examinan en este trabajo.

Aparato Locomotor

El cuerpo humano se compone de órganos que cumplen funciones específicas. Todos los órganos que tienen una estructura análoga constituyen un sistema y todos los sistemas que concurren en una misma función forman un aparato. Este trabajo se ocupa del aparato locomotor, el cual comprende tres sistemas que interactúan y se coordinan con la finalidad de lograr la motricidad corporal; éstos son: el esquelético, el articular y el muscular, globalmente reconocidos como sistema músculo-esquelético (Rouvière y Delmas, 1999a y Moore y Dalley, 2003).

El sistema esquelético, compuesto por huesos, forma el armazón del cuerpo: protege los órganos vitales, sostiene las partes blandas y constituye la base sobre la que actúan los músculos. El sistema articular está formado por las articulaciones (zonas de tejido cartilaginoso o de cartílago y hueso) y los ligamentos asociados, que conectan las partes óseas del sistema esquelético y permiten los movimientos. El sistema muscular consta de músculos que se contraen para movilizar el esqueleto a través de las articulaciones (Tortora y Anagnostakos, 1981; Rouvière y Delmas, 1999a y Moore y Dalley, 2003). De esta manera, los huesos y las articulaciones forman los elementos pasivos del aparato locomotor, mientras que la musculatura constituye el elemento activo que los moviliza (Platzer, 2000).

Los huesos presentan en sus superficies diversas salientes y depresiones. Estas morfologías distintivas pueden ser articulares o no articulares. Las eminencias y cavidades articulares constituyen las áreas en que dos o más huesos se unen entre sí. Sus formas varían según el tipo de articulación al que

pertenezcan: fibrosas, cartilaginosas o sinoviales. Además, se distinguen en las superficies óseas las eminencias (apófisis, tuberosidad, tubérculo, espina, cresta o línea) y las cavidades (fosa, fosita, fisura o surco) no articulares. El origen de la mayor parte de las mismas está determinado únicamente por las fijaciones tendinosas o ligamentosas. La presencia de estas morfologías le otorga a la superficie ósea la extensión necesaria para la inserción del tendón o del ligamento; a la vez que su volumen y su desarrollo se relacionan estrechamente con la importancia de estos últimos. Otras salientes no articulares están formadas por un punto de osificación particular, pero también se encuentran bajo la influencia de los tendones y de los ligamentos por ser áreas de sujeción (Rouvière y Delmas, 1999a).

Los sitios de fijación de tendones y de ligamentos en el hueso se denominan entesis. Aunque los tendones y los ligamentos pertenecen a distintos sistemas, muscular y articular respectivamente; histológicamente son idénticos. En este sentido, el componente funcional principal de ambos es el tejido conectivo denso modelado, cuya característica predominante es la presencia de fibras colágenas. Estas están distribuidas en paralelo y densamente unidas para proporcionar un máximo de fuerza. Asimismo, las células que producen las fibras son relativamente escasas, existiendo muy poca sustancia fundamental (Resnick y Niwayama, 1983 y Ross et al., 1999). Debido a lo anteriormente expuesto, en este trabajo se exploran conjuntamente los sitios de fijación músculo-ligamentosos en el hueso, utilizando categorías metodológicas comunes para determinar la presencia de marcadores de estrés músculo-esquelético.

Los ligamentos constituyen uno de los elementos principales de las articulaciones sinoviales. Esta denominación se basa en la presencia de una sustancia lubricante (líquido sinovial) y de una membrana o cápsula articular. Las articulaciones sinoviales son las más frecuentes e importantes desde el punto de vista funcional. En este sentido, también se conocen como diartrosis, ya que permiten el movimiento libre entre los huesos (Latarjet y Liard, 1986 y Moore, 1999). La configuración de sus superficies es la que determina los ejes de rotación alrededor de los cuales se efectúa necesariamente el desplazamiento (Rouvière y Delmas, 1999a). Además, sus hipertracciones originan la aparición de morfologías óseas específicas: las facetas extras, las impresiones y las extensiones articulares (Kennedy, 1989; Larsen, 1997 y Capasso et al., 1999); que

también son examinadas en este estudio. A este respecto, las modificaciones mencionadas anteriormente, también se producen en las articulaciones semimóviles o anfiartrosis; aún cuando sus movimientos sean más limitados o de poca amplitud (Latarjet y Liard, 1986 y Capasso et al., 1999). Debido a la relevancia que adquiere el tipo articular diartrosis en la presente investigación, se detallan a continuación sus características fundamentales.

Las articulaciones sinoviales poseen superficies articulares lisas, separadas por una cavidad articular y móviles unas sobre otras. La cavidad articular consiste en un espacio estrecho que contiene el líquido sinovial o sinovia, el cual actúa como lubricante articular, al tiempo que nutre los cartílagos. Una articulación cuenta con, al menos, dos superficies articulares cubiertas por cartílago, que en la mayoría de los casos es de tipo hialino. Raramente el recubrimiento es de fibrocartílago o de tejido conectivo entremezclado con fibrocartílago. El cartílago articular, de espesor variable (de 2 a 5 mm), está firmemente unido al hueso. Se nutre del líquido sinovial y de la difusión de sustancias que irradian de los capilares de la membrana sinovial. La cápsula articular se inserta en los extremos óseos, a distancia variable del recubrimiento cartilaginoso, envolviendo la articulación. En este sentido, su inserción lejos del cartílago se produce en las articulaciones muy móviles. Consta de dos capas: una interna o membrana sinovial y otra externa o membrana fibrosa. La primera, productora del líquido sinovial, contiene fibras elásticas, vasos y nervios; mientras que la segunda es muy rica en haces colágenos. Además, las articulaciones sinoviales tienen diversos dispositivos especiales, que varían de una articulación a otra, como ser: ligamentos, discos o meniscos articulares, rodetes o labios articulares, bolsas y vainas sinoviales (Moore, 1999; Rouvière y Delmas, 1999a y Platzer, 2000).

Los ligamentos asumen diversas funciones: dirigen los movimientos (ligamentos guía), los limitan (ligamentos freno) y refuerzan la cápsula articular en las áreas que deben presentar mayor resistencia, manteniendo el contacto entre las superficies articulares. Sin embargo, no todos los ligamentos constituyen refuerzos capsulares. Algunos están colocados a distancia de la cápsula y representan a tendones o músculos que originalmente estaban en relación con la articulación, pero que con posterioridad han adquirido nuevas inserciones o bien han perdido toda función persistiendo bajo esa nueva forma. De esta manera, según su situación, es decir, el sitio de fijación, se distinguen

ligamentos extracapsulares, capsulares o intracapsulares. Su correcto desempeño tiende a evitar los desplazamientos, las lesiones y los traumatismos (distensiones, luxaciones, esguinces y desinserciones con o sin arrancamiento óseo); manteniendo las relaciones normales entre los huesos que conforman una articulación (Tortora y Anagnostakos, 1981; Latarjet y Liard, 1986; Rouvière y Delmas, 1999a; Moore, 1999 y Platzer, 2000).

El sistema muscular estriado o esquelético es el responsable de los movimientos voluntarios de la locomoción. Se compone por músculos que movilizan el esqueleto a través de las articulaciones y de tejidos conectivos asociados que acompañan a cada órgano muscular, como ser: fascias, vainas tendinosas, bolsas sinoviales, cuerpos adiposos, cartílagos y huesos sesamoideos. Estos tejidos constituyen estructuras auxiliares que son esenciales para la función muscular (Moore, 1999 y Platzer, 2000).

Cada músculo está compuesto por dos sectores diferentes. La porción contráctil, muscular o carnosa es gruesa, blanda y roja; ocupa la sección media del músculo, por lo que se la denomina cuerpo o vientre. La otra sección, de tonalidad blanquecina, es más estrecha, densa y resistente que la anterior; constituye la porción tendinosa y forma las extremidades del músculo. Entonces, el vientre muscular se fija por medio de sus tendones sobre diversas superficies: óseas, cartilaginosas, aponeuróticas o cutáneas (Rouvière y Delmas, 1999a). En este estudio se consideran únicamente las fijaciones tendinosas sobre el hueso.

Todos los músculos del esqueleto poseen al menos dos fijaciones tendinosas, distinguidas como el origen y la inserción o terminación. Frecuentemente, el origen del músculo se representa por una cabeza, que se continúa por un vientre y termina por un tendón de sujeción. De esta manera, la mayor parte de los músculos presentan una configuración exterior simple, es decir, sólo poseen un vientre carnoso que se fija a través de dos tendones. Sin embargo, algunos tienen varios orígenes con dos, tres o cuatro cabezas, unidas para formar un único vientre o separadas en varios cuerpos, pero siempre confluyendo en una inserción común. Además, otros músculos poseen un sólo origen pero varias intersecciones tendinosas, por lo que se distinguen en él dos o más vientres (Rouvière y Delmas, 1999a; Platzer, 2000 y Stedman, 2001).

La división de las inserciones tendinosas en fija y móvil o en inserción de origen e inserción terminal, en la que la inserción de origen correspondería a la

inserción fija y la terminal a la móvil, sólo tiene un valor relativo. A este respecto, en las extremidades el origen es siempre proximal y la inserción distal; lo cual corresponde a caracteres descriptivos más que funcionales. Además, en muchos músculos la inserción de origen puede ser fija y móvil, dependiendo del movimiento que se realice; es decir, los músculos pueden actuar en ambas direcciones según las circunstancias (Rouvière y Delmas, 1999a; Moore, 1999 y Platzer, 2000).

Las fijaciones musculares en el hueso pueden realizarse de tres maneras distintas. (a) Algunos tendones están formados por fibras excesivamente cortas; por lo que se señala, impropriamente, que el músculo se sujeta de manera directa por sus fibras carnosas; aunque siempre interviene una pequeña capa de colágeno (Currey, 1984). La inserción tendinosa se efectúa mediante fibras carnosas cuando la superficie de fijación es lisa. (b) Otros tendones, aplanados y membranosos, se denominan aponeurosis. Este tipo de fijación es inherente a los músculos anchos y planos. (c) De manera general, los tendones o las láminas tendinosas se sujetan sobre salientes o depresiones óseas, debido a que: *“la inserción de un tendón necesita de una superficie de fijación mayor que la superficie de sección de dicho tendón”* (Rouvière y Delmas, 1999a:15).

El tejido muscular del vientre está conformado por células o fibras (dispuestas en forma de haces denominados fascículos) que son las principales productoras del movimiento, al poseer una enorme capacidad de contracción. Los tendones transmiten al hueso la fuerza desarrollada por el músculo. La unión de la fibra muscular y del tendón está asegurada por un conjunto de fibrillas conjuntivas que gradualmente se transforman en fibras tendinosas. Sin embargo, las fibras tendinosas no siempre tienen una dirección paralela a la del tendón y a la de la fuerza actuante. La disposición de las fibras musculares y la relación que éstas poseen con los tendones difieren según los músculos. En este sentido, se distinguen cuatro tipos musculares. (a) Acintados y Fusiformes: son músculos constituidos por fibras largas y paralelas que producen movimientos extensos pero poco potentes. Sus tendones son relativamente cortos. (b) Unipenniformes: estos músculos poseen un tendón largo en el que terminan oblicuamente las cortas fibras musculares. Producen una fuerte tracción muscular y un débil desplazamiento. (c) Bipenniformes: de estructura semejante a la anterior, pero cuyas fibras se fijan a ambos lados del tendón. (d) Multipenniformes: sus fibras terminan en el tendón, procedentes de varias

direcciones (Latarjet y Liard, 1986; Rouvière y Delmas, 1999a; Moore, 1999; Platzer, 2000 y Tortora y Anagnostakos, 2000).

En la acción muscular se distingue una función motora y una de sostén o postural. Los músculos producen movimientos al contraerse sobre sus tendones, los que a su vez, actúan traccionando los huesos. Estos últimos operan como palancas y las articulaciones como sus puntos fijos. La contracción de un músculo acerca los huesos que participan de la articulación. Estos no se mueven en igual forma como respuesta a esta tracción; sino que uno de ellos conserva aproximadamente su posición original, debido a que se contraen otros músculos que tiran de él en dirección opuesta o porque su estructura lo hace menos móvil. Además, algunos tendones musculares que se extienden o insertan sobre una articulación, actúan como ligamentos; constituyendo refuerzos capsulares que mantienen el contacto entre las superficies articulares (Platzer, 2000; Tortora y Anagnostakos, 2000 y Moore y Dalley, 2003).

La mayor parte de los movimientos producidos por el cuerpo resultan de la coordinación de varios músculos, de manera que éstos actúan en grupos y no individualmente, colaborando en la ejecución de operaciones específicas. Las acciones de los miembros se realizan por medio de las articulaciones de dos o más huesos (según los tipos articulares específicos), en las que generalmente se disponen los músculos en pares opuestos, es decir, flexores-extensores, aductores-abductores, elevadores-depresores, entre otras que se detallan en la Tabla 1 (Platzer, 2000 y Tortora y Anagnostakos, 2000).

El músculo que causa una acción se denomina motor primario o agonista. El agonista es el principal activador de un determinado movimiento, contrayéndose en forma intensa para inducir la acción deseada. Cuando esto ocurre, se relaja otro músculo, el antagonista. En este sentido, el efecto del antagonista siempre es el opuesto al del motor primario; es decir, cuando el agonista se contrae, el antagonista se relaja de manera progresiva e induce un movimiento suave, cediendo ante el impulso que origina el motor primario. Al realizarse el movimiento contrario las funciones se invierten, de forma que el músculo que fuera agonista en un movimiento determinado pasa a ser antagonista en el opuesto. Si el agonista y el antagonista se contraen al mismo tiempo y con la misma fuerza, no se produce ningún movimiento. Para lograr estas acciones de grupo, en muchos casos participan otros músculos además de los anteriormente mencionados, éstos son el sinergista y el fijador. El sinergista

estabiliza los movimientos, evitando que estos resulten excesivos y evita la oscilación de las articulaciones interpuestas cuando un agonista atraviesa más de una articulación. Este músculo completa la acción del agonista, ayudando a que funcione de manera más eficaz. Los fijadores estabilizan el origen del motor primario de modo que éste actúe de manera eficiente por medio de la contracción de su inserción; es decir, anclan los sectores proximales del miembro mientras se mueven los distales. De esta manera, conforme a las circunstancias y según el movimiento de que se trate, los músculos conforman combinaciones específicas y poseen las funciones de agonista, antagonista, sinergista o fijador, una de ellas en cada caso (Moore, 1999; Tortora y Anagnostakos, 2000 y Moore y Dalley, 2003).

La Tabla 1 indica las principales acciones de los músculos considerados en este trabajo *sensu* Tortora y Anagnostakos (1981 y 2000) y Moore (1999).

TABLA 1. Acciones musculares.

Flexión	Dobla o disminuye el ángulo de una articulación.
Extensión	Endereza o aumenta el ángulo de una articulación.
Abducción	Moviliza un hueso alejándolo de la línea media.
Aducción	Moviliza un hueso acercándolo a la línea media.
Elevación	Produce un movimiento hacia arriba.
Depresión	Produce un movimiento hacia abajo.
Supinación	Voltea la palma hacia arriba o hacia adelante.
Pronación	Voltea la palma hacia abajo o hacia atrás.
Eversión	Aleja la planta del pie de la línea media.
Inversión	Aproxima la planta del pie hacia la línea media.
Anteversión	Movimiento anterior.
Retroversión	Movimiento posterior.
Rotación	Movimiento alrededor del eje longitudinal.
Circunducción	Movimiento circular.

IV- BIOINDICADORES

Indicadores Osteológicos de Actividades Corporales

En este trabajo se analizan dos marcadores esqueléticos de estrés ocupacional, uno muscular y ligamentoso: marcadores de estrés músculo-esquelético o MSM (*musculoskeletal stress markers*), y otro articular: facetas extras, impresiones y extensiones articulares. Ambos remiten a modificaciones morfológicas de las estructuras óseas que no son de origen patológico y que se presentan en los materiales osteológicos debido a las distensiones ejercidas por los sistemas músculo-articulares sobre el esqueleto durante las actividades recurrentes o intensas, las acciones bruscas y los hábitos posturales (Kennedy, 1983 y 1989; Hawkey y Merbs, 1995; Larsen, 1997; Hawkey, 1998; Peterson, 1998; Steen y Lane, 1998; Capasso et al., 1999; entre otros).

La configuración normal de los sitios en que se localizan los MSM y las modificaciones articulares puede verse afectada por diversos procesos inflamatorios, degenerativos, endocrinos, metabólicos o traumáticos (*sensu* Resnick y Niwayama, 1983; Robbins y Cotran, 1984; Ortner y Putschar, 1985; Rothschild y Woods, 1991; Dutour, 1992 y Medrano, 2001b). Tanto la hipertrofia como la reabsorción relacionadas con el estrés músculo-articular se pueden distinguir claramente de las modificaciones paleopatológicas; ya que los cambios en el hueso se presentan aislados y no tienen una naturaleza aleatoria, ocurriendo sólo en los sitios de fijación músculo-ligamentosos y en las áreas articulares (Hawkey y Merbs, 1995 y Wilczak, 1998). Asimismo, es fundamental realizar una observación de conjunto, ya que determinadas afecciones sistémicas, como la hiperostosis idiopática difusa del esqueleto o DISH (*diffuse idiopathic skeletal hyperostosis*), producen una osificación generalizada en los sitios de fijación músculo-ligamentosos y en las zonas articulares (Resnick y Niwayama, 1983; Capasso et al., 1999; Hartnett y Hawkey, 2001 y Hartnett, 2002).

El examen de los marcadores de estrés músculo-esquelético y de las facetas extras, las impresiones y las extensiones articulares debe realizarse sobre materiales osteológicos que reúnan una serie de condiciones. Estas condiciones han sido formuladas inicialmente por Hawkey y Merbs (1995) y posteriormente

consensuadas por diversos investigadores que abordan la temática seleccionada en este estudio (Hawkey, 1998; Peterson, 1998; Steen y Lane, 1998; Wilczak, 1998; Medrano, 1999 y 2001a; Nagy, 2000; Hartnett y Hawkey, 2001; Hartnett, 2002; entre otros). Las mismas se detallan a continuación.

- ▶ Los esqueletos analizados deben pertenecer a individuos adultos que estén identificados sexual y etariamente. No se consideran los materiales osteológicos pertenecientes a individuos subadultos debido a que sus huesos todavía se están desarrollando longitudinal y diametralmente. A este respecto, en los niños y en los adolescentes (menores de 18 años) la presencia de osteonas secundarias en los sitios de fijación músculo-ligamentosos puede ocasionar modificaciones que se asemejen a los marcadores de estrés músculo-esquelético, aunque estén relacionadas con el crecimiento óseo (Hawkey y Merbs, 1995).

- ▶ Hartnett y Hawkey (2001) recomiendan no incluir en el análisis a los adultos maduros que presenten modificaciones osteoartroscópicas severas.

- ▶ El criterio ideal establece que los esqueletos deben estar completos o casi completos (Hawkey y Merbs, 1995). Sin embargo, algunos estudios (Molleson, 1989; Hawkey y Street, 1992 y Stirland, 1993 y 1998) indican que es factible el empleo de esqueletos incompletos y de determinados elementos óseos; siempre que puedan ser identificados sexual y etariamente. La adecuación de este requisito parte de la consideración del número de individuos adultos que registra la colección inicialmente. En este sentido, si está representada por numerosos individuos, se seleccionan los esqueletos más completos; mientras que un registro de proporciones limitadas conlleva también la incorporación de esqueletos incompletos.

- ▶ Los materiales osteológicos deben tener un buen estado de preservación (Hawkey y Merbs, 1995). Este requerimiento es imprescindible, por lo que condiciona en gran medida las posibilidades reales de emprender un estudio de estas características. La carencia del mismo determina, en última instancia, la exclusión de muchos de los esqueletos que reúnen las condiciones enumeradas precedentemente.

Marcadores de Estrés Músculo-Esqueletal

Los marcadores de estrés músculo-esqueletal o MSM constituyen configuraciones óseas distintivas producidas sobre el periostio y dentro de la superficie cortical del hueso en los sitios de fijación de músculos y de ligamentos, es decir, en las entesis. Resultan del estrés ocasionado por las actividades diarias, prolongadas o bruscas (Hawkey y Merbs, 1995).

Estos marcadores recibieron inicialmente la denominación de entesopatía, concebida como una lesión ósea en el sitio de inserción muscular (Dutour, 1986; Kennedy, 1989 y Larsen, 1997). Sin embargo, desde el punto de vista médico esta noción remite a un desorden en los sitios de fijación de los músculos, de los tendones o de los ligamentos en el hueso, es decir, a una condición mórbida o a una enfermedad (-patía) en las entesis (Resnick y Niwayama, 1983 y Stedman, 2001). De esta manera, una entesopatía no sólo está relacionada con la actividad habitual sino también con condiciones patológicas. Entonces, este término no resulta apropiado para describir las actividades cotidianas que producen la remodelación ósea en los sitios de fijación muscular y ligamentosa, por lo que se utiliza la denominación de marcadores de estrés músculo-esqueletal (Hawkey y Merbs, 1995; Steen y Lane, 1998 y Nagy, 2000).

El método de estandarización de los marcadores de estrés músculo-esqueletal fue propuesto inicialmente por Hawkey en 1988 (Hawkey y Merbs, 1995). Esta estandarización es relativamente reciente, por lo que su implementación no es general todavía entre los investigadores interesados en aproximarse a las actividades cotidianas a partir del relevamiento de los sitios de fijación músculo-ligamentosos. Sin embargo, actualmente es la única que obtuvo la adhesión de diversos grupos de bioantropólogos y de antropólogos forenses, implementándose en numerosos trabajos (Munson y Nagy, 1996; Peterson, 1998; Steen y Lane, 1998; Medrano, 1999 y 2001a; Nagy, 2000; Hartnett y Hawkey, 2001; Hartnett, 2002; Spatola, 2002; entre otros).

El método desarrollado por Hawkey consiste en un sistema de referencia visual que permite determinar el tipo de marcador que se está considerando y el grado de severidad de estrés que presenta. Se basa en observaciones de más de 1500 esqueletos pertenecientes a un vasto espectro temporal y espacial (Suroeste de los Estados Unidos, Canadá, Islas Aleutianas, África, India y Europa). Utiliza categorías lo suficientemente amplias para dar cuenta de la

variedad de factores involucrados en el remodelamiento óseo, como ser: diferencias de estrés biomecánico debidas a la edad y el sexo, variación individual en las áreas de fijación muscular y ligamentosa, influencias hormonales y tipos de fijación muscular (Hawkey y Merbs, 1995 y Hawkey, 1998).

A partir de lo anteriormente expuesto, se considera que la estandarización propuesta por Hawkey ofrece una sistematización óptima para el análisis de los MSM. Asimismo, dos razones principales impulsan la elección de este método: por un lado, el mismo es eficaz en el establecimiento de límites confiables entre los grados de afección; y por el otro, permite mantener la consistencia y la comparación entre los observadores. En este sentido, Hawkey prueba que los errores inter- e intra-observador no son estadísticamente significativos $-p < 0.5-$ (Hawkey y Merbs, 1995 y Hawkey, 1998).

Con la finalidad de diagnosticar la presencia y el desarrollo de los MSM, en este estudio se seleccionan determinados sitios de fijación muscular y ligamentosa en los huesos. La elección se fundamenta en un minucioso análisis de las funciones que desempeñan cada uno de los músculos y de los ligamentos conforme a las circunstancias y según los movimientos. En este sentido, los músculos no actúan por separado, sino en combinaciones específicas de grupos musculares para lograr acciones coordinadas (Stirland, 1998 y Tortora y Anagnostakos, 2000).

En el Anexo I a XV se ilustran los 179 sitios de observación que se relevan en este estudio como MSM, presididos por su localización general en el esqueleto. Además, se describen sintéticamente las acciones principales de los músculos y de los ligamentos considerados; para lo cual se revisaron varias obras de anatomía humana descriptiva y funcional (Shipman et al., 1985; Rouvière y Delmas, 1999a-b-c; Platzer, 2000; Tortora y Anagnostakos, 1981 y 2000 y White, 2000).

En la literatura consultada, muchos de estos sitios de sujeción han sido inspeccionados y analizados (Churchill y Morris, 1998; Hawkey, 1998; Peterson, 1998; Robb, 1998; Steen y Lane, 1998; Medrano, 1999; Nagy, 2000; Hartnett y Hawkey, 2001; Hartnett, 2002; entre otros). Con todo, en este estudio se amplifica el campo de observación debido a la carencia de exámenes previos de MSM que indiquen y evalúen las regiones esqueléticas comúnmente afectadas. Además, las investigaciones en biomecánica, en miología y en histología

todavía no han determinado cuales son las entesis más sensibles a las distensiones y al estrés en el cuerpo humano.

El relevamiento de las inserciones musculares se prefiere al registro de los orígenes, debido a que las inserciones reflejan mejor el máximo estiramiento del músculo sobre el hueso cuando este se contrae (Kennedy, 1989). Sin embargo, varios orígenes musculares se pueden utilizar para diagnosticar los MSM (Nagy, 2000 y Hartnett, 2002). Con respecto a esto, Rouvière y Delmas (1999a) señalan que las denominaciones que remiten la inserción de origen a la inserción fija y la terminal a la móvil, sólo tienen un valor relativo, ya que en algunos músculos la inserción fija puede ser móvil y viceversa. Además, en algunos casos un músculo puede ejecutar dos tipos distintos de movimientos, que se corresponden a una rotación de los puntos fijos y de los móviles (Platzer, 2000).

Los marcadores de estrés músculo-esquelético se consignan en expresiones de grado basadas en tres categorías fundamentales: la robustez, la lesión de estrés y la osificación exostósica. La utilización de los MSM opera bajo la asunción de que el tipo y el grado de expresión del indicador óseo, está directamente relacionado con la cantidad y la duración de estrés localizado en un músculo específico. El incremento del valor numérico dentro de una categoría, representa aproximativamente el uso muscular que se ejerció en un determinado sitio de fijación. De esta manera, el análisis posibilita realizar comparaciones estadísticas intra- y inter-categorías (Hawkey y Merbs, 1995 y Hawkey, 1998).

En sus primeros trabajos, Hawkey consideró los marcadores de robustez y de lesiones de estrés separadamente, pero estudios subsecuentes le sugirieron la existencia habitual de un *continuum* entre los dos tipos de expresiones de MSM. Esta asociación fue observada en algunos individuos que presentaban combinaciones de formas leves de lesión de estrés, junto a expresiones severas de robustez en el mismo sitio de fijación (Hawkey y Merbs, 1995; Hawkey, 1998 y Hartnett y Hawkey, 2001). La propuesta de Hawkey también se concretó en los análisis de diferentes investigadores (Peterson, 1998; Steen y Lane, 1998; Hartnett, 2002 y Spatola, 2002).

Con todo, poco se conoce acerca de la etiología específica de las lesiones de estrés (Hawkey y Merbs, 1995 y Spatola, 2002). Además de ser escasas las observaciones que se han realizado respecto a la existencia de este *continuum*,

muchos de los trabajos acuerdan a priori con la metodología de Hawkey y no ofrecen, una vez procesados los datos, una explicación de la validez de este procedimiento. Considerando el estado actual de los conocimientos sobre el tema, es arriesgado convenir sobre esta asociación sin un fundamento adecuado. Por lo tanto, en este estudio se examinan cada una de las categorías independientemente, ya que se contempla que la existencia de una continuidad puede quedar reflejada a través del relevamiento y del tratamiento de los datos.

A continuación se describen las categorías de MSM, *sensu* Hawkey (Hawkey y Merbs, 1995).

► **Robustez** - Esta categoría se utiliza para denotar la reacción normal del esqueleto ante el empleo habitual de los músculos en las actividades cotidianas. En este sentido, la robustez constituye una respuesta al esfuerzo físico, que se refleja como una hipertrofia de los sitios de fijación músculo-esqueletales involucrados en los movimientos. Se manifiesta mediante la formación de marcas irregulares y distintivas. En su forma más severa se distinguen bordes afilados o crestas óseas (Hawkey y Merbs, 1995 y Hawkey, 1998).

Hawkey señala que en las superficies óseas de los sitios de fijación tendinosa se presenta una variación de la categoría de robustez. Una barrera de células mesenquimáticas (capas de cartílago hialino calcificado y sin calcificar) entre el tendón y el hueso previenen la reabsorción o formación de hueso nuevo en el área de inserción, produciendo en sus bordes inmediatos el estrés. Este se manifiesta como una marca en forma de V sobre la superficie de fijación, alrededor de la cual se forma un margen óseo (Hawkey y Merbs, 1995). Esta diferencia se registra debido a que: *“Muscle-to-bone attachments require a slightly larger area of attachment to prevent rupture when stressed, primarily due to lower tensile strength of muscle when compared to tendon”* (Hawkey, 1998:328).

► **Lesión de Estrés** - La lesión de estrés es provocada por la hiperactividad muscular, es decir, se produce por un microtrauma continuo sobre el sitio de fijación. Un músculo que se utiliza más allá de su capacidad inherente, va perdiendo la propiedad de absorber el estrés adecuadamente. Los análisis histológicos sugieren que una tensión crónica o prolongada puede ocasionar que las fibras musculares se rasguen y se vuelvan a sujetar al periostio,

interrumpiendo el suministro de sangre en el hueso. Si esta interrupción es severa y continua, puede ocurrir una necrosis (Hawkey y Merbs, 1995).

Este marcador se manifiesta como un surco que se ubica dentro de la superficie cortical del hueso. La observación microscópica señala la actividad de remodelación ósea en el área afectada, por lo que se diferencia fácilmente de una erosión post-mortem. Asimismo, el estrés se presenta de forma aislada y sobre el sitio de inserción, por lo que no es probable que se lo relacione con una condición patogénica (Hawkey y Merbs, 1995).

► **Osificación Exostósica** - Este tipo de MSM constituye usualmente el resultado de un macrotrauma repentino como, por ejemplo, el provocado por una caída brusca. La osificación exostósica se produce ante una ruptura de los tejidos musculares o ligamentosos. Se manifiesta como una exostosis o pico que se proyecta desde el hueso, debido a que se osificó el músculo o el ligamento sobre el periostio y la superficie cortical (Hawkey y Merbs, 1995).

En base a los resultados de diversas investigaciones, se mencionan seguidamente los factores estresantes, las actividades y las posturas vinculados a la presencia de determinados marcadores de estrés músculo-esquelético.

► La robustez ósea en los sitios de inserción del *trapezio* (occipital), del *oblicuo superior* (occipital) y del *esternocleidomastoideo* (occipital y temporal) se vincula a la flexión y/o a la extensión recurrente de la cabeza y del cuello. Estas tres morfologías pueden manifestarse de forma bilateral conjunta o separadamente. Registradas en poblaciones de Oceanía, el desarrollo de estas hipertrofias se asocia a varias actividades ocupacionales: trabajar flexionado en un espacio reducido, trepar árboles, transportar cargas pesadas con los brazos abajo, construir estructuras megalíticas, bucear, nadar, remar en canoas durante trayectos prolongados y lanzar proyectiles a distancia (Capasso et al., 1999).

► La robustez de la apófisis mastoides (temporal) en los sitios de fijación de los músculos: *esternocleidomastoideo*, *esplenio* y *longísimo*, se relaciona con la acción de sostener la cabeza recta como protección contra una extensión que sobrecargue el cuello. Estas hipertrofias se registran entre las mujeres Chumash del sur de California, por suspender las cargas sobre la espalda a través de una correa alrededor de la frente (Capasso et al., 1999).

► La exostosis de la superficie medial y lateral antero-inferior del cóndilo mandibular en el sitio de inserción del *ptorigoideo lateral* se vincula a los movimientos de protracción de la mandíbula. Esta morfología se describe en varios casos forenses, manifestándose en individuos que tocaban instrumentos de viento (Kennedy, 1989 y Capasso et al., 1999).

► La robustez de la mandíbula en el sitio de fijación del *masetero* se relaciona con la acción de este músculo contra una fuerza de extensión aplicada sobre la frente. Esta hipertrofia se registra entre los vendedores de pieles canadienses por suspender las cargas sobre la espalda a través de una correa alrededor de la frente y entre las mujeres esquimales por masticar el cuero de las botas (Lai y Lovell, 1992 y Capasso et al., 1999).

► La presencia en el sitio de inserción del ligamento *costoclavicular* (clavícula) de la robustez y/o de la lesión de estrés –denominada en este caso lesión en forma de ‘J’– depende de movimientos que desestabilicen la articulación esternoclavicular. El estrés generalizado de la cintura escapular produce estas morfologías, particularmente cuando los hombros están inclinados hacia adelante mientras se mueven cargas pesadas. Estos rasgos se encuentran entre los individuos masculinos de una población medieval de Santa María de Hito en España; se atribuyen primordialmente a las actividades de arado, pero también podrían ser ocasionados por la suspensión de cargas pesadas desde los hombros, la construcción de casas de piedra y la cacería. Estas morfologías también se registran entre los navegantes del *Mary Rose* (1545) sometidos a condiciones de trabajo rigurosas (Stirland, 1991 y Capasso et al., 1999).

Entre los grupos de esquimales Thule del período temprano (1000-1200 AD), la lesión en forma de ‘J’ se encuentra acompañada de una marcada robustez en los sitios de fijación del *pectoral mayor* y del *redondo mayor* en el húmero. Asimismo, otras inserciones musculares en la cintura escapular presentan un desarrollo más moderado, como ser: *deltoides*, *extensores*, *flexores*, *bíceps braquial* y *tríceps braquial*. Estas morfologías se asocian a los movimientos de remo en los kayaks utilizando una pala doble. Se producen debido a las acciones de rotación del miembro superior. En este sentido, durante los movimientos rápidos del brazo hacia atrás y hacia adelante el *pectoral mayor* y el *redondo mayor* están activos; mientras que el ligamento *costoclavicular* estabiliza el hombro y previene el desplazamiento de la clavícula. El levantar el remo

fuera del agua estresa el músculo *deltoides*; al tiempo que la alternancia entre la flexión y la extensión del antebrazo durante el remo producen la hipertrofia de los sitios de fijación distales (Hawkey y Merbs, 1995 y Capasso et al., 1999).

Los datos que suministran las poblaciones esquimales de la Bahía de Norton, los aleutianos, los nuevo-zelandeses, los hawaianos y los vendedores de pieles canadienses, sustentan la asociación entre las actividades de remo y las morfologías en las entesis del ligamento *costoclavicular*. Sin embargo, en estas poblaciones no se registra la lesión en forma de 'J' sino la hipertrofia del sitio de fijación; lo que se puede atribuir a una variación en la metodología de remo o a una diferenciación en el grado de estrés experimentado debido a las condiciones ambientales imperantes (Hawkey y Street, 1992; Lai y Lovell, 1992 y Capasso et al., 1999).

▶ La robustez ósea en los sitios de origen y de inserción del *pectoral mayor* (clavícula y húmero) y del *deltoides* (clavícula, escápula y húmero) se relaciona con la acción de circunducción del brazo, que al ser elevado sobre la cabeza ocasiona la abducción del húmero. Durante la anteversión los orígenes de los músculos *pectoral mayor* y *deltoides* están activos; mientras que en la retroversión las inserciones son las móviles. Las morfologías se encuentran entre los hombres británicos del neolítico; se las vincula con el lanzamiento de armas de piedra (Kennedy, 1989 y Capasso et al., 1999).

▶ La robustez en el sitio de fijación del ligamento *trapezoideo* (escápula) se atribuye al estrés ocasionado por la carga de peso, en conjunción con los movimientos de rotación de la escápula. Esta morfología puede encontrarse acompañada por la hipertrofia del músculo *deltoides* en la clavícula. Se registró en un recolector de frutos cítricos de Florida que habitualmente cargaba el peso en un bolso suspendido a través del hombro. La rotación escapular se producía al recoger los frutos (Capasso et al., 1999).

▶ El engrosamiento bilateral y la extensión lateral de los bordes escapulares en los sitios de inserción de los músculos *redondo mayor* y *redondo menor* se relaciona con la rotación de la escápula; es decir, los brazos que están elevados por sobre la altura del hombro se dejan caer contra una fuerza exterior, o bien, los brazos extendidos se utilizan para soportar el peso del cuerpo. Estas morfologías se encuentran entre los hombres aleutianos de las islas de

Krenitzen, se las asocia a las actividades de kayak y a la acción de escalar acantilados de gran altura para atrapar frailecillos y recoger sus huevos. El entrenamiento en las tareas de subsistencia comienza en la infancia; la práctica de colgarse con los dedos desde el techo contribuiría al desarrollo de estas hipertrofias (Hawkey y Street, 1992 y Capasso et al., 1999).

- ▶ La exostosis del epicóndilo medial del húmero en el origen común de los músculos *flexores* de la muñeca y de los dedos (*flexor radial del carpo*, *palmar largo*, *flexor cubital del carpo*, *flexor superficial de los dedos* y *pronador redondo*) está asociada al lanzamiento y al balanceo de objetos sujetos de manera firme. Esta morfología se atribuye al lanzamiento de jabalinas; se relevó en una población neolítica de Nigeria y entre los que practican este deporte actualmente, también la presentan los jugadores de golf (Dutour, 1986; Kennedy, 1989 y Capasso et al., 1999).

- ▶ La robustez y/o la lesión de estrés en los sitios de fijación de los músculos *redondo mayor* y *pectoral mayor* (húmero) se presenta acompañada por la hipertrofia en el sitio de inserción del ligamento *costoclavicular* (clavícula). Otras fijaciones musculares en el húmero registran un desarrollo moderado, como ser: el *deltoides*, los *flexores* (origen común) y los *extensores* (origen común) de la muñeca y de los dedos. Además de los movimientos de flexión y de extensión, este patrón refleja acciones habituales que involucran la abducción y la aducción del brazo, como así también movimientos de la mano a lo largo del pecho. Estas morfologías se encuentran entre las mujeres esquimales del noroeste de la Bahía de Hudson y de la Bahía de Norton. Este patrón de estrés posiblemente sea producido por la reiterada flexión y extensión del brazo requerida para el raspado de los cueros de los animales, al tiempo que el brazo opuesto se encarga de sostener la pesada piel (con el húmero en aducción sobre el pecho y el codo en ángulo obtuso). Las morfologías se presentan bilateralmente debido a que, ante el cansancio, se cambia de brazo. Asimismo, este patrón de estrés puede producirse por las actividades de remo en umiak (Hawkey y Merbs, 1995 y Capasso et al., 1999).

- ▶ La hipertrofia bilateral en el sitio de inserción del *pectoral mayor* (húmero) y del *braquial* (ulna) se presenta acompañada, en el caso de una población africana enterrada en un cementerio de Nueva York (1700-1794), por la robustez de la

línea áspera del fémur. El *pectoral mayor* está activo durante la aducción, la rotación medial y la flexión del húmero; mientras que el músculo *braquial* constituye el principal flexor del antebrazo. La robustez de estas dos inserciones, combinada con una pronunciada línea áspera, sugieren ocupaciones que involucran el levantamiento habitual de objetos desde el suelo en posición de cuclillas e indican la resistencia ejercida con el antebrazo doblado contra el peso de la carga (Capasso et al., 1999).

► Cuando se presenta de manera bilateral, la robustez y/o la lesión de estrés en el sitio de inserción del *bíceps braquial* (radio) se asocia al transporte de cargas pesadas con los codos flexionados. Esta morfología es común entre los albañiles y los panaderos. Además, se la registra en la población medieval de Santa María de Hito en España, atribuyéndosela al acarreo de agua, la construcción de casas de piedra y las actividades relacionadas con la agricultura (Capasso et al., 1999).

La hipertrofia bilateral del *bíceps braquial* (radio) junto a la del *deltoides* (húmero) se observan en una población del neolítico temprano procedente de Abu Hureyra (Siria), donde se las vincula a la molienda manual de los cereales (Molleson, 1989 y 1994).

La robustez y/o la lesión de estrés unilateral en el sitio de inserción del *bíceps braquial* (radio), acompañada por la hipertrofia del húmero en el sitio de fijación del *redondo mayor* se relaciona con la flexión del codo y la rotación lateral del hombro; al tiempo que el brazo opuesto se extiende contra una fuerza de compresión, que se manifiesta por la hipertrofia en el sitio de fijación del *tríceps braquial* (húmero). Estas morfologías se aprecian en los arqueros del neolítico de Nigeria y de Malí. Asimismo, entre los esquimales Thule se encuentra representado este mismo patrón pero de manera bilateral, por lo que se lo asocia a las actividades de remo en kayak utilizando una pala doble. En este caso, las morfologías se registran en conjunción con marcadores en los sitios de inserción de los músculos *pectoral mayor* y *deltoides*, junto al ligamento *costoclavicular* (Dutour, 1986; Hawkey y Merbs, 1995; Kennedy, 1989 y Capasso et al., 1999).

► La hipertrofia del radio en los sitios de inserción de los músculos *pronador redondo* y *pronador cuadrado*, se encuentra acompañada por un marcado desarrollo de los sitios de fijación del *supinador* en el radio y en la ulna. Estas morfologías se producen por la alternancia entre la pronación y la supinación

del antebrazo. Entre los vendedores de pieles canadienses se atribuyen a las actividades de remo en canoas o botes (Lai y Lovell, 1992 y Capasso et al., 1999).

► La robustez y/o la lesión de estrés en el sitio de fijación del *supinador* (ulna) y la hipertrofia en el sitio de inserción del músculo *ancóneo* (ulna) son el resultado de la supinación habitual y de la hiperextensión. El *ancóneo* asiste al *tríceps braquial* en la extensión de la articulación entre el húmero y la ulna; siendo particularmente activo cuando se combina con la pronación. En los movimientos de lanzamiento se produce un desplazamiento en el ángulo del antebrazo debido a la rotación medial del brazo a la altura del hombro; cuando el hombro y el brazo se hiperextienden se produce un cambio alternado entre la acción de pronación y de supinación. Estas morfologías se registran en varias poblaciones cazadoras-recolectoras por lanzar diversas armas durante la caza. Además, se presentan en individuos de poblaciones actuales que se dedican a deportes atléticos, como el lanzamiento de jabalinas. La hipertrofia del *ancóneo* se encuentra en poblaciones esquimales que transportan objetos pesados sosteniéndolos entre los brazos (Kennedy, 1983 y 1989 y Capasso et al., 1999).

La robustez y/o la lesión de estrés en el sitio de fijación del *supinador* (ulna) también se producen por la supinación y la pronación del antebrazo mientras el codo está en extensión. La manipulación del hierro con una pinza larga o la utilización de un hacha para cortar los árboles y obtener el carbón son las posibles causas de esta morfología entre los esclavos negros que trabajaban en el horno de Catoctin, en Mariland. Además, este marcador se presenta entre los afro-americanos que fueron enterrados en un cementerio bautista (1823-1841) de Filadelfia y en un recolector de citrus (Angel et al., 1987; Kelley y Angel, 1987; Rathbun, 1987; Kennedy, 1989 y Capasso et al., 1999).

► La osificación exostósica en el sitio de inserción del *tríceps braquial* (ulna) se produce por la flexión y la extensión. El estrés máximo ocurre durante la hiperextensión del *tríceps braquial*, es decir, cuando el codo está flexionado y el brazo en posición horizontal. Esta morfología se encuentra actualmente entre los leñadores, los herreros y los jugadores de béisbol. En una población neolítica del Sahara en Malí, este marcador se relaciona con la acción de arrojar las redes para la pesca. Aunque se considera que esta morfología es propia de los leñadores, se registra de manera esporádica en la población medieval de Santa María de Hito (España); en la cual se esperaba una utilización diaria de la leña.

Este marcador también se presenta en la serie esquelética recuperada en Solliès-Toucas (Francia) y en una población de la edad del hierro de Sulmona (Italia), que se ocupaba activamente de la excavación de las canteras (Dutour, 1986; Kennedy, 1989; Pálfi, 1992 y Capasso et al., 1999).

▶ La robustez de las falanges medias de la mano en los sitios de inserción de los músculos *flexores* se presenta por la flexión realizada al agarrar firmemente una herramienta o un instrumento. Estas morfologías se aprecian en la mano derecha de un escriba de Tebas del Tercer Período Intermedio (Egipto). Además, se manifiestan entre los vendedores de pieles canadienses por sujetar continuamente los remos durante travesías prolongadas (Lai y Lovell, 1992; Kennedy, 1989 y Capasso et al., 1999).

▶ La robustez y/o la lesión de estrés en el sitio de fijación del ligamento *cruzado posterior* (fémur) se produce cuando la rodilla está hiperflexionada, debido a que el mismo ejerce presión contra la fosa intercondilar. Esta morfología se atribuye a la postura de acuclillamiento y se registra en poblaciones de Australia, de las Islas del Pacífico, del sureste de Asia y de África. Sin embargo, también se presenta eventualmente entre los ingleses y los irlandeses, que no acostumbran adoptar esta posición (Ubelaker, 1979; Kennedy, 1989 y Capasso et al., 1999).

▶ La robustez de la línea áspera del fémur -donde se fijan los músculos *aductor corto, aductor mayor, aductor largo* y *bíceps femoral*- puede presentarse acompañada por el pilasterismo. El pilasterismo consiste en un incremento de los elementos óseos subyacentes a la línea áspera; lo cual resulta en un borde aplanado, con apariencia de meseta. El desarrollo de esta morfología se atribuye a la presión que ejercen las masas musculares de los *aductores* y a la acción de contracción de los músculos que se insertan en la línea áspera. La hipertrofia de la línea áspera y el pilasterismo se registran entre los indígenas americanos de la costa de Georgia, en donde se las relaciona con las actividades y los hábitos propios de la pesca marina. También se consignan en un probable conductor de carros de Sumeria, que permanecería sentado a horcajadas para mantener el balance sobre los suelos accidentados y entre los vendedores de pieles canadienses que recorrían a pie las rutas de transporte (ascendente y descendentemente). La robustez de la línea áspera se manifiesta en una

población africana enterrada en un cementerio de Nueva York; asociándosela al estrés ocasionado por la flexión del *aductor largo* y por la extensión del *aductor mayor* durante el levantamiento de cargas pesadas desde la postura de acuclillamiento (Kennedy, 1989; Lai y Lovell, 1992 y Capasso et al., 1999).

▶ La hipertrofia del fémur en los sitios de fijación de los músculos *glúteo menor*, *glúteo medio*, *glúteo mayor*, *iliopsoas*, *aductor largo* y *bíceps femoral* se relaciona con la extensión y la estabilización de la cadera para mantener una postura erguida bajo condiciones inestables. El *glúteo menor* y el *glúteo medio* verifican los movimientos laterales de la pelvis; el *iliopsoas* realiza los movimientos de rotación; y el *glúteo mayor* extiende la cadera. Estas morfologías se registran actualmente entre los jugadores de fútbol, los esquiadores y los jinetes de caballos. Además, se encuentran en un probable conductor de carros o jinete de caballos de Sumeria (2500-2350 BC) y entre los vendedores de pieles canadienses que recorrían a pie las rutas de transporte (ascendente y descendentemente) llevando cargas pesadas (Lai y Lovell, 1992 y Capasso et al., 1999).

▶ La exostosis en el sitio de inserción del *obturador externo* (fémur) se relaciona con permanecer sentado con las piernas extendidas durante períodos prolongados. Esta morfología se encuentra acompañada por el desarrollo de los extensores de la cadera y de la rodilla. Se registra entre los hombres aleutianos de las islas de Krenitzen, asociándoselas al remo en kayak con las piernas extendidas. En apoyo a esta propuesta, este marcador no se presenta entre los esquimales Thule que reman arrodillados en los kayaks (Hawkey y Street, 1992 y Capasso et al., 1999).

▶ La continua contracción del músculo *cuádriceps femoral* -específicamente del *vasto lateral*- conforma una incisura o muesca en la superficie superolateral de la rótula, por lo que ésta se denomina rótula emarginata o de Messeri. Debido a que la rótula constituye un hueso formado íntegramente en el tendón distal del *cuádriceps femoral*, ésta reacciona a todo estrés que afecte al mencionado tendón. La rótula de Messeri está asociada con la flexión crónica de la rodilla. Se registra como resultado de la postura de acuclillamiento en una población neolítica de Liguria (norte de Italia) y en una población del neolítico temprano procedente de Abu Hureyra (Siria) (Molleson, 1994 y Capasso et al., 1999).

► La hipertrofia de la tibia en los sitios de inserción de los ligamentos *rotuliano*, *cruzado anterior* y *cruzado posterior* se relaciona con mantener una postura semi-flexionada. La robustez en los sitios de fijación de los músculos *tibial posterior*, *flexor largo de los dedos* y *sóleo* (tibia) sugiere movimientos alternados de inclinación y de rectificación de las rodillas, mientras se está de pie para conservar el equilibrio. Estas morfologías se registran en un probable conductor de carros o jinete de caballos de Sumeria, que permanecería en una postura semi-flexionada para mantener la estabilidad sobre los suelos accidentados y entre los vendedores de pieles canadienses que recorrían a pie las rutas de transporte (ascendente y descendentemente) llevando cargas pesadas (Lai y Lovell, 1992 y Capasso et al., 1999).

► La exostosis del calcáneo en el sitio de inserción del *tendón calcáneo de Aquiles* puede estar acompañada por la exostosis del *flexor corto de los dedos* y del *abductor del dedo gordo* (calcáneo). El estrés en el *tendón calcáneo de Aquiles* se produce por microtraumas resultantes de una hiperflexión plantar reiterativa, por una presión creciente del tendón debido a la fatiga o por continuar con la pronación después que la extensión de la rodilla ha comenzado. La exostosis en los sitios de fijación del *flexor corto de los dedos* y del *abductor del dedo gordo* se produce por la caminata y/o por la flexión plantar del dedo gordo. Las tres morfologías se registran en los corredores de distancias largas del neolítico de Nigeria, en corredores actuales que realizan este ejercicio sobre superficies duras o accidentadas y en una población medieval de España con economía mixta. Además, se presentan en un probable conductor de carros de Sumeria, atribuyéndose al hábito de permanecer de pie para mantener la estabilidad sobre los suelos accidentados (Dutour, 1986; Kennedy, 1989 y Capasso et al., 1999).

Facetas Extras, Impresiones y Extensiones Articulares

Determinadas acciones y posturas que ejecuta el cuerpo humano de manera habitual o prolongada, conllevan una demanda biomecánica excesiva a las articulaciones implicadas, generándoles modificaciones morfológicas específicas. Estas modificaciones articulares, que son observables a nivel macroscópico en diversas unidades óseas, se manifiestan en forma de facetas extras, de impresiones o de extensiones (Kennedy, 1989; Larsen, 1997 y Capasso et al., 1999).

En la literatura consultada se indica que las extensiones o las prolongaciones articulares consisten en el incremento de la superficie de una articulación. Sin embargo, la diferencia entre las facetas extras, accesorias o supernumerarias y las impresiones no está claramente señalada, en algunos casos constituyen carillas articulares en su pleno sentido, en otros fosas o placas (Kennedy, 1989 y Capasso et al., 1999).

La etiología de estos marcadores de estrés ocupacional no corresponde inicialmente a estados patológicos (Larsen, 1997). Sin embargo, una vez generadas las facetas, las impresiones y las extensiones, éstas pueden devenir en 'verdaderos' componentes articulares con cartílagos y tejidos fibrosos que las recubren; por lo que están expuestas a los mismos desórdenes degenerativos (osteoartritis) que el resto de las articulaciones del cuerpo (Capasso et al., 1999).

En este trabajo no se incursiona en un terreno tan delicado como la osteoartritis debido a dos razones. Por un lado, su etiología es multifactorial, escapando a los fines de este estudio. Por otro lado, si se considera que el factor principal que contribuye a su formación es el estrés biomecánico y la actividad física, poco se agrega a la temática abordada (Ortner y Putschar, 1985 y Larsen, 1997).

De este modo, se considera que la sola manifestación de las facetas extras, de las impresiones o de las extensiones indica que una articulación, es decir, el área en la cuál dos huesos adyacentes entran en contacto, ha experimentado fuertes tensiones resultantes de prácticas específicas. Estas distensiones se traducen tanto en el desarrollo -hipertrofia- como en la reabsorción del hueso. En muchos casos, estas modificaciones articulares se producen por la elongación o el ajuste de los tendones y de los ligamentos. Además, pueden

estar asociadas con marcadores de estrés en los sitios de fijación musculares que se encuentren próximos (Kennedy, 1989 y Capasso et al., 1999).

La información existente sobre la localización, la morfología y la etiología de estos marcadores de estrés ocupacional proviene de diversas fuentes médicas y antropológicas que han sido sistematizadas en los trabajos de Kennedy (1989) y de Capasso et al. (1999).

Las facetas extras, las impresiones y las extensiones articulares consideradas en este trabajo se detallan a continuación; especificando, en cada caso, su ubicación, su morfología, las estructuras anatómicas asociadas, los factores estresantes, las actividades y las posturas que pueden ocasionar su aparición.

▶ *Faceta articular supraglenoidea* - Localizada en la escápula, esta faceta accesoria se sitúa superior y medialmente al tubérculo glenoideo. Su aparición se acompaña de un ligero aplanamiento de la cabeza humeral y de un desarrollo moderado de la tuberosidad deltoidea del húmero. Se produce por la reiterada abducción del brazo por encima de la altura del hombro. Esta morfología se registró bilateralmente en un inmigrante que posiblemente se dedicaba a recoger frutos (Kennedy, 1989 y Capasso et al., 1999).

▶ *Facetas extras sacroiliacas* - Se ubican de manera complementaria al nivel del primer y/o del segundo orificio posterior del sacro y en la tuberosidad del iliaco, cerca de la superficie medial de la espina iliaca posterosuperior. Estas morfologías tienen forma ovoidea; pueden presentarse de a uno o dos pares, pero también de manera aislada. Se relacionan con: la presión vertebral durante la flexión, la carga de peso y la compresión axial de la columna. En la mayoría de las poblaciones, los individuos masculinos registran una mayor incidencia de estas facetas. Sin embargo, al este de África la frecuencia es más alta entre las mujeres; ya que habitualmente cargan a sus niños en la espalda sobre la región lumbo-sacra (Kennedy, 1989; Lai y Lovell, 1992 y Capasso et al., 1999).

▶ *Prolongación de la faceta semilunar* - La faceta semilunar se encuentra situada en la porción isquiática del coxal. Su cuerno inferior, al borde del acetábulo, se prolonga hasta las inmediaciones de la superficie en donde se inserta el ligamento *transverso*. Esta morfología se encuentra acompañada por un surco profundo en el origen del músculo *obturador externo*. La abducción y la flexión

de la articulación de la cadera inducen la aparición de esta prolongación en el espacio en que la cabeza femoral descansa; pudiendo producirse la formación de hueso en forma de espolón por la actividad osteoblástica. Registrada entre los Punjabis de la India, se atribuye a la postura de acucillamiento y a la posición *cross-legged*, consistente en cruzar las piernas de manera que las rodillas queden apoyadas en el suelo y equidistantes una de la otra (Kennedy, 1989 y Capasso et al., 1999).

► *Prolongación de la superficie articular de la cabeza del fémur* - El área articular del fémur proximal se incrementa en relación al tamaño de su cabeza y el borde articular anterosuperior del cuello del fémur está curvado formando una convexidad bien definida. El surco de inserción del músculo *obturador externo* se encuentra marcado. Esta morfología mantiene un contacto estrecho con la prolongación de la faceta semilunar. La condición descrita se relaciona con la hiperflexión de la cadera y de la rodilla, acompañada de la hiperdorsiflexión del tobillo y de las articulaciones del pie. Registrada entre los Punjabis de la India, se asocia a la postura de acucillamiento y a la posición *cross-legged*; las cuales requieren una flexibilidad extrema de la articulación de la cadera, por lo que esta sufre un incremento de su área articular (Kennedy, 1989 y Capasso et al., 1999).

► *Faceta Poirier* - Esta faceta accesoria forma una protuberancia que se localiza en la extensión máxima media de la cabeza femoral. La superficie articular de la cabeza se prolonga dentro de la superficie anterior del cuello. En algunos casos, se presenta acompañada por una eminencia cervical; la cual constituye un montículo aplanado o una cresta que se extiende desde el tubérculo cervical superior a lo largo de la superficie anterosuperior del cuello hacia la cabeza del fémur (Kostick, 1963; Kennedy, 1989; Larsen, 1997 y Capasso et al., 1999).

Esta morfología se produce por la hiperflexión y la abducción extrema del fémur, que ocasionan el contacto entre la cabeza femoral y el borde del acetábulo. También se puede originar por la acción del músculo *iliopsoas*; cuando se registra una extensión el mismo ejerce presión en el límite medial de la eminencia cervical (Capasso et al., 1999).

Aunque originalmente esta faceta se atribuyó a la postura de acucillamiento, posteriores investigaciones concuerdan en que se encuentra sujeta a un estrés mínimo en esta posición (Larsen, 1997). Registrada entre los

Yoruba del oeste de Nigeria y entre los griegos prehistóricos, esta morfología se relaciona con el sentarse en un banco bajo (de seis pulgadas aproximadamente); en esta postura las rodillas permanecen flexionadas y la cadera extendida (Kostick, 1963 y Kennedy, 1989). Sin embargo, el permanecer de pie por períodos prolongados y la locomoción normal son suficientes para inducir su formación. Además, una extensión extrema, como la ocasionada al moverse bajando un cerro, puede intensificar la respuesta del *iliopsoas*, que ejerce una progresiva presión de resistencia (Kennedy, 1989 y Capasso et al., 1999).

► *Impresión cervical anterior* – Esta fosa se localiza en la vista anterior del cuello femoral medial, adyacente a la cabeza; en el lugar de bifurcación que rodea el ligamento *iliofemoral*. En este sitio el hueso cortical es más delgado que en el resto del cuello, debido a la irritación ocasionada por la intersección de la zona orbicular y el ligamento *iliofemoral*. En algunos casos, esta morfología se presenta rodeada por un anillo o placa de hueso reactivo. Tanto la fosa como la placa se interpretan como formas diferentes de la misma estructura (Kostick, 1963; Kennedy, 1989 y Capasso et al., 1999).

La zona orbicular resiste la extensión del fémur y la rotación de su cabeza dentro del acetábulo, ajustándose alrededor del cuello femoral (Capasso et al., 1999). El ajuste de la cápsula articular también ocasiona el contacto durante la hiperflexión (Kennedy, 1989).

La fosa o la placa se pueden producir por los movimientos de extensión que se realizan al caminar o al correr. Sin embargo, la hiperflexión durante la postura de acuclillamiento, puede ocasionar la formación de esta morfología (Kostick, 1963 y Capasso et al., 1999). Investigaciones comparativas realizadas entre los griegos antiguos y las poblaciones modernas demuestran que la formación de la fosa es más común entre los griegos y que entre los materiales modernos prevalece el desarrollo en forma de placa. El paisaje montañoso de Grecia contribuiría a la supresión de la placa debido a que la fuerza producida por correr cuesta abajo –el paso del montañés– opone al *iliopsoas*, el cual normalmente verifica los movimientos de rotación de la cabeza femoral durante la hiperextensión. En individuos inactivos o en edad avanzada serían mayores las posibilidades de aparición de la placa; mientras que entre los individuos activos, la constante irritación en el área de ajuste impediría su desarrollo, originando la fosa (Kennedy, 1989 y Capasso et al., 1999).

▶ *Impresión cervical posterior* - Se sitúa en el cuello femoral posterior; limita lateralmente con un tubérculo que bordea el margen medial de la fosa de inserción del *obturador externo*. Esta morfología se produce por la flexión de la rodilla y la extensión de la articulación de la cadera. Se atribuye a la postura de acuclillamiento y al estar caminando o al permanecer de pie de forma prolongada (Kostick, 1963; Kennedy, 1989 y Capasso et al., 1999).

▶ *Faceta Charles* - Se localiza por encima de la superficie articular del epicóndilo medial posterior del fémur, extendiéndose hasta las proximidades del tubérculo del *aductor*. Inicialmente, el origen de esta morfología se vinculó a una extensión de la superficie articular, ocasionada por el contacto con el cóndilo de la tibia durante la flexión de la cadera. Posteriores investigaciones establecen la improbabilidad del contacto entre el fémur y la tibia en este punto, aún durante una hiperflexión extrema, relacionando la faceta Charles a una variación en el origen del músculo *gastrocnemio*. Observada entre los Punjabis actuales y los Neandertales, esta faceta se atribuye a la postura de acuclillamiento. Hasta el momento no existen evidencias que sustenten esta asociación (Kostick, 1963; Kennedy, 1989 y Capasso et al., 1999).

▶ *Impresión de la tibia* - Constituye una depresión que se ubica en la vista posterior del extremo distal de la diáfisis del fémur. Comúnmente se encuentra emplazada por encima del cóndilo medial, pero también puede estar presente sobre el cóndilo lateral. Su origen se relaciona con la flexión de la rodilla y corresponde al punto de contacto con el borde posterior del cóndilo de la tibia. Esta morfología se vincula con la postura de acuclillamiento, habitualmente realizada entre los pobladores del oeste de Nigeria (Kostick, 1963; Kennedy, 1989 y Capasso et al., 1999).

▶ *Faceta Martin* - Esta faceta, de aspecto semicircular, se sitúa alrededor del margen lateral de la tróclea del fémur. Su formación se produce por la prolongación de la superficie troclear sobre el cóndilo lateral. Se asocia a la presión ejercida por los tendones del *cuádriceps femoral* -particularmente con la que lleva a cabo el *vasto lateral*- cuando se flexiona la rodilla. Durante la flexión, el desplazamiento lateral de la rótula traslada el tendón a la posición de la faceta Martin. Esta morfología se produce por permanecer en cuclillas de manera habitual. Se relevó entre los aborígenes australianos actuales, las

poblaciones europeas extintas y los habitantes del oeste de Nigeria, que adoptan esta postura para descansar (Kostick, 1963; Kennedy, 1989 y Capasso et al., 1999).

▶ *Faceta o impresión supratroclear* - Se localiza en el extremo anterior de la diáfisis del fémur. Esta faceta se produce por la prolongación del margen superior de la superficie troclear lateral hacia la diáfisis. Su formación constituye una respuesta a las presiones ejercidas durante la flexión de la rodilla, al ser desplazada la rótula lateralmente sobre la superficie troclear del fémur. Registrada en una población del oeste de Nigeria, se atribuye a la adopción habitual de la postura de acuclillamiento (Kostick, 1963; Kennedy, 1989 y Capasso et al., 1999).

▶ *Facetas de los cóndilos femorales* - Se localizan en las superficies posterosuperiores de los cóndilos lateral y medial del fémur. Pueden tener forma plana o constituir depresiones y placas; en los casos más severos se presenta una erosión de la superficie. Estas morfologías se generan durante la hiperflexión de la rodilla, debido a que la presión de los cóndilos de la tibia se concentra en la superficie posterior de los cóndilos femorales. Se atribuyen al hábito de permanecer en cuclillas, registrándose en poblaciones del oeste de Nigeria, en los vendedores de pieles canadienses y entre los Neandertales (Kostick, 1963; Kennedy, 1989; Lai y Lovell, 1992 y Capasso et al., 1999).

▶ *Faceta de acuclillamiento en la tibia* - Esta faceta accesoria, también denominada de flexión del tobillo, se localiza en la superficie anterior del extremo distal de la tibia. Se origina por la presión que ejerce la superficie opuesta del astrágalo durante la dorsiflexión. Registrada en varias poblaciones del sur de Asia, incluyendo a los Punjabis y a los Vedas, se atribuye a la postura de acuclillamiento. También se encuentra en una población del neolítico temprano procedente de Abu Hureyra (Siria) y entre los Pueblo del suroeste americano, donde se vincula a la posición de arrodillarse; las mujeres se colocaban frente al metate en esta postura para moler el alimento (Kennedy, 1989; Molleson, 1989; Rogers, 1997 y Capasso et al., 1999).

▶ *Faceta de acuclillamiento en el astrágalo* - Esta faceta de flexión del tobillo se ubica en el área superior-lateral del cuello del astrágalo; articulándose con la

faceta de la superficie anterior del extremo distal de la tibia. Raramente se presenta en el área medial. La dorsiflexión habitual de la articulación del tobillo produce la elongación de los ligamentos, permitiendo el contacto entre la tibia y el astrágalo. Esta morfología se relevó entre los Neandertales y en las poblaciones urbanas y tribales del sur de Asia. En los simios su aparición se relaciona con la actividad de trepar. La presencia de esta faceta es común en algunas poblaciones que no adoptan la postura de acuclillamiento, por lo que es posible que en algunos casos sea producida por otro tipo de actividad. El recorrer terrenos empinados puede ser una de las causas, ya que el pie está dorsiflexionado (Kennedy, 1989; Molleson, 1989 y Capasso et al., 1999).

► *Extensiones de la tróclea* - Estas prolongaciones se sitúan en la superficie articular de la tróclea medial y/o lateral del astrágalo, invadiendo el área superior de su cuello. Se originan por la dorsiflexión de la articulación del tobillo. Registradas en poblaciones de la India, se asocian con la posición de acuclillamiento. Sin embargo, son comunes en muchas poblaciones que no adoptan esta postura (Kennedy, 1989 y Capasso et al., 1999).

► *Faceta accesoria del cuerpo del astrágalo* - Se forma en el área del surco del astrágalo, debido a la extensión del margen anterior de la superficie articular del calcáneo. La ocasionan la dorsiflexión, la rotación medial y la eversión de la articulación subtalar. Esta morfología se atribuye a la postura de acuclillamiento en varias poblaciones, incluyendo la japonesa. Sin embargo, no existe ningún estudio que compare su frecuencia de aparición en poblaciones carentes de esta postura (Kennedy, 1989 y Capasso et al., 1999).

► *Facetas accesorias en los metatarsos y en las falanges proximales* - La extensión de la articulación distal de los metatarsos sobre la superficie superior del hueso origina una faceta plana, que puede prolongarse en forma de cresta conectando los tubérculos laterales. Morfologías similares se localizan en las falanges proximales del pie, pero los bordes usualmente no se encuentran tan bien definidos. Las facetas son más comunes y están mejor desarrolladas en los dedos del medio (Ubelaker, 1979; Kennedy, 1989; Lai y Lovell, 1992 y Capasso et al., 1999).

Estas morfologías se originan por la hiperdorsiflexión de la articulación de los metatarsos y de las falanges proximales; son el resultado de la presión

ejercida por las superficies opuestas (Kennedy, 1989 y Capasso et al., 1999). Registradas en poblaciones nativas de Norteamérica y prehistóricas de Ecuador, se asocian a varias posturas como el arrodillarse frente a metates de piedra y el acuclillarse (Ubelaker, 1979). También se presentan entre los vendedores de pieles canadienses que se mantienen arrodillados en las canoas para conservar el centro de gravedad durante las travesías en aguas turbulentas (Lai y Lovell, 1992).

► *Extensiones articulares en los metatarsos y en las falanges proximales* - Los metatarsos presentan una prolongación de la superficie articular distal; la cual se manifiesta como un semicírculo que se extiende desde el lado medial hasta el lateral. En la vista plantar del primer metatarso, el borde de la articulación se encuentra elevado hacia afuera del eje extendiéndose lateralmente; mientras que la cresta medial, localizada entre los dos surcos de los sesamoideos, está desplazada lateralmente. En el segundo metatarso aparece un aplanamiento plantar de la superficie articular. También se presentan modificaciones en la base de las epífisis de las falanges proximales segunda a quinta. El extremo adquiere forma de 'V', dorsalmente adelgazado, de manera que el plano de la articulación de los dedos está inclinado hacia arriba (Molleson, 1989 y 1994 y Capasso et al., 1999).

Estas morfologías se originan por la dorsiflexión habitual del pie; el peso es resistido principalmente por el primer y segundo metatarso. Se producen por la postura de acuclillamiento; frecuentemente adoptada durante la molienda de granos, la fabricación de cerámica, la construcción de botes, el trabajo con los metales y con la madera (Capasso et al., 1999). Molleson (1989 y 1994) observa estos cambios en una población del neolítico temprano procedente de Abu Hureyra, Siria. Los atribuye a la utilización de losas en forma de sillín para la molienda manual de los cereales. La molendera se colocaba de rodillas con el tronco horizontal mientras arrastraba la piedra de moler hacia el extremo opuesto del molinillo, posteriormente recobraba la postura inicial retrayendo la muela hacia las rodillas. Los pies se encontraban extremadamente dorsiflexionados y se utilizaban para dirigir el cuerpo hacia delante y hacia atrás.

V- CONTEXTO AMBIENTAL

Localización del Sitio Arqueológico La Lechuza

El sitio arqueológico La Lechuza se ubica a los $29^{\circ} 54' 19.9''$ S - $59^{\circ} 55' 22.2''$ O (GPS - Carta 2960-34, Alejandra, 1:100.000, IGM, 1948); a unos 10 Km al O de la localidad de Alejandra, en el Departamento de San Javier, Provincia de Santa Fe (referenciado en la Figura 1). Se emplaza en el campo de la familia del Sr. Enrique Rivoira, en las inmediaciones de los bañados del arroyo Caraguatay, cuenca del río San Javier (Cornero, 1997).

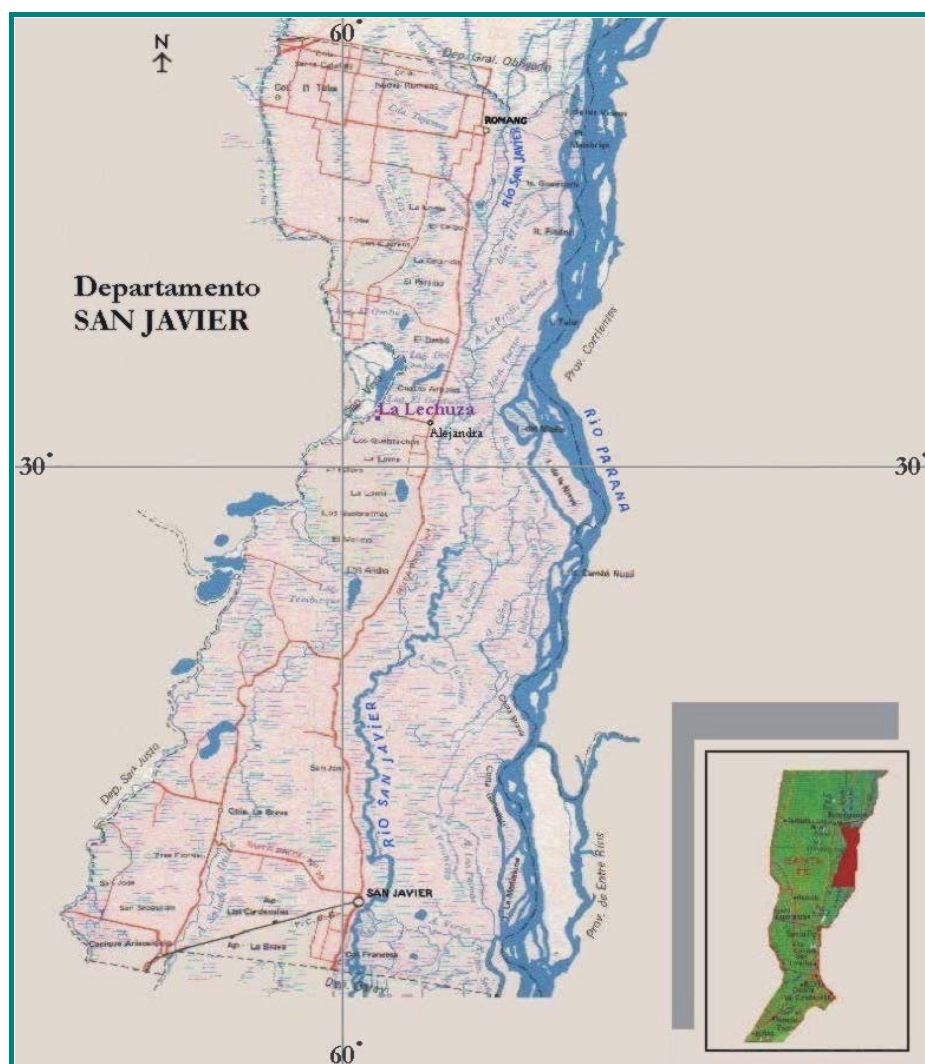


FIGURA 1. Ubicación geográfica del sitio La Lechuza.

Aspectos Geomorfológicos

El sitio La Lechuza se encuentra en la llanura aluvial actual del sector medio del río Paraná (Iriondo, 1991 y Cornero et al., 2000). Esta área se caracteriza por la presencia de ambientes fluviales y palustres, que conforman un complejo paisaje hídrico. En algunas zonas, como las adyacentes a la localidad de Alejandra, determinadas configuraciones geomorfológicas responden al área de influencia de las fajas antiguas del Paraná. De esta manera, en la región se alternan con dirección Oeste-Este, formaciones propias de las fajas antiguas junto a las que caracterizan a la llanura aluvial (Iriondo, 1991).

La llanura aluvial constituye una extensa franja compuesta por el cauce principal del río Paraná, brazos menores permanentes, riachos temporarios y numerosas lagunas, pantanos y bañados. Las corrientes menores (como las próximas al sitio) se conectan con el cauce principal mediante cursos transversales, recibiendo así la mayor parte de su caudal líquido y sólido - sedimento en suspensión, arena cuarzosa muy fina y minerales pesados- (Iriondo, 1991).

Esta área cuenta con dos mecanismos de formación y evolución: los procesos de cauce y las inundaciones. El cauce posee una enorme capacidad de arrastre, erosión y sedimentación; deposita bancos de arena y espiras de meandro. La inundación sedimenta partículas de limo y arcilla. Configura áreas morfológicamente planas, formando lagunas, pantanos y pequeños cauces adventicios. Se caracteriza por la escasa velocidad del agua, con una turbulencia casi nula y una escorrentía dificultada por la vegetación y el tipo de terreno (Iriondo, 1988 y 1991 y Ceruti, 1990).

El Sr. Enrique Rivoira, propietario del terreno sobre el que se localiza La Lechuza, señala que durante las crecientes extraordinarias el sitio es el único emplazamiento libre de aguas (comunicación personal Rivoira, 2004). En este sentido, Cornero et al. (2000) indican que se encuentra sobreelevado con respecto al área circundante, por constituir una lomada de construcción antrópica.

El régimen de inundaciones afecta periódicamente las zonas aledañas a La Lechuza, cuyo relieve es plano y posee áreas de desagüe de difícil evacuación (Campos, 2001). Esta dinámica ha originado extensos bañados y lagunas temporarias, cuyo tamaño aumenta considerablemente durante las crecientes unificándose hasta cubrir gran parte de la superficie. Estas morfologías se producen por los desbordes del arroyo Caraguatay hacia el O y la saturación de las napas freáticas aunada a las características del terreno hacia el E. Asimismo, el ensanchamiento de la laguna del Ombú (localizada al NE del sitio) conlleva la aparición de un riacho temporario (al E) denominado El Dientudo, que con dirección Norte-Sur está activo solamente al comienzo y al final de las inundaciones (Figura 2). La totalidad de este sector se encuentra influenciada por el régimen hídrico de la cuenca del río San Javier y del arroyo El Toba (Curetti, 2000).



Foto, S. Cornero

FIGURA 2. Vista panorámica al E de La Lechuza. Se observa el riacho temporario El Dientudo.

En la Figura 3 se indica la localización aproximada del sitio junto a las morfologías fluviales y palustres (mencionadas anteriormente) que lo rodean (extracto adaptado de la Carta 2960-34, Alejandra, IGM, 1948).

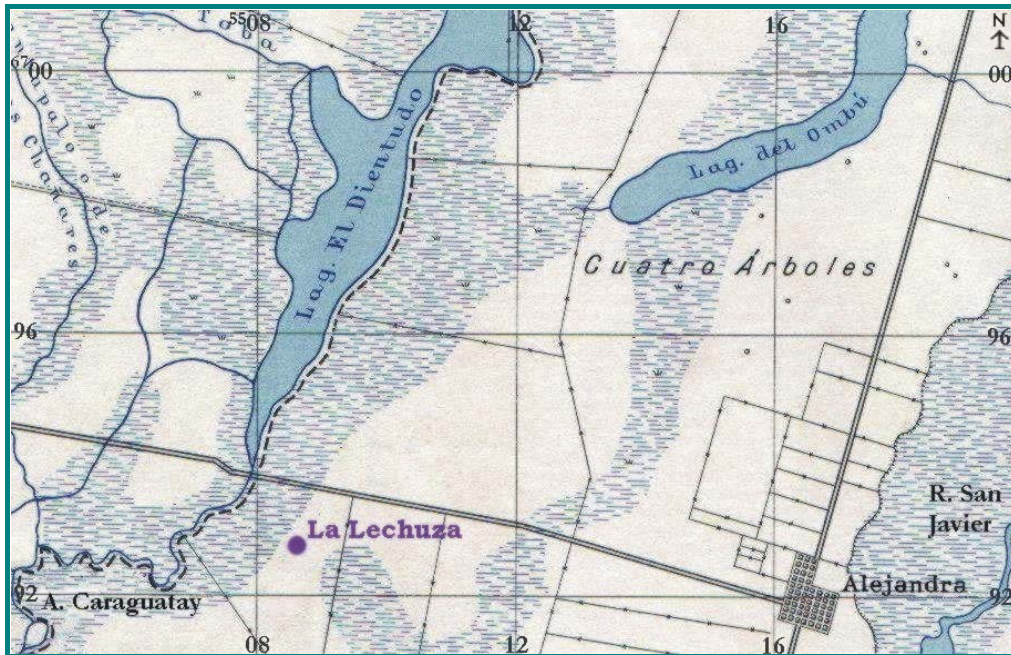


FIGURA 3. Ubicación geográfica del sitio arqueológico La Lechuza y del paisaje hídrico circundante.

En esta área, los depósitos de inundación se caracterizan por pertenecer a una zona sometida a hundimiento con un desarrollo evolutivo específico. En este sentido, la sucesión morfológica es la siguiente: los cauces menores que recorren la llanura de bancos dejan de funcionar, convirtiéndose en brazos muertos que se ensanchan irregularmente en algunos sectores, formando pequeñas lagunas con riachos asociados y áreas permanentemente anegadas (Iriondo, 1991).

En el área denominada fajas antiguas del Paraná, la acción de este río se refleja en los procesos sedimentarios que originaron y formaron un relieve caracterizado por fajas fluviales, controladas por fracturas y posteriormente abandonadas por avulsión (Iriondo, 1991).

En la provincia de Santa Fe las fajas conforman una franja que bordea al río Paraná por el O, con un ancho máximo de 90 a 100 Km. Geomorfológicamente están representadas por paleocauces de patrón meándrico, cuyas dimensiones varían según el afluente (corriente principal o brazo menor) que las produjo. Los sedimentos depositados en los valles indican ambientes fluviales y palustres (Iriondo, 1991 y Campos, 2001).

Durante el Holoceno superior, entre el 3500 y el 1000 AP, se produjo un régimen climático subtropical seco (básicamente semiárido) originado por un anticiclón estacional ubicado en la región pampeana. En este período, una capa de limo eólico de 15 a 25 cm. de espesor cubrió a las antiguas fajas. El área fue remodelada debido a la acción eólica, por lo que se pueden observar depresiones elípticas y dunas alargadas. En la zona de Alejandra, existe un campo de dunas que mide 17 Km de longitud Norte-Sur y 5 Km de ancho. Está conformado por arenas provenientes de la llanura aluvial actual del Paraná (Iriondo, 1991 y 1994).

Alrededor del 1000 AP se estableció el clima actual, subtropical húmedo. Las depresiones eólicas se transformaron en lagunas permanentes, reguladoras del nivel freático regional. El exceso de agua en el ambiente y la inexistencia de redes fluviales que lo controlen, conformaron un paisaje de lagunas, pantanos y bañados; cuyas crecientes extraordinarias cubren las terrazas (Iriondo, 1988 y 1991).

Sistema Ecotonal

El sitio arqueológico La Lechuza se localiza en un ecotono o sistema transicional entre el ambiente chaqueño y el pampeano. Este ecotono se extiende a lo largo de las llanuras, las depresiones y los médanos del centro-norte santafesino. Su clima es cálido y húmedo, siendo la temperatura media anual de 15 a 20 grados centígrados. La precipitación varía de 340 mm a 1170 mm, imperando en primavera y en verano. Se caracteriza por ser un ambiente dinámico y complejo, cuyas variaciones principales están marcadas por los períodos de lluvias y de sequías. La irregularidad de estos períodos afecta la distribución y la disponibilidad de la flora y de la fauna. Los ecosistemas de lagunas, esteros y cañadas dependen del régimen de lluvias. En los lapsos de lluvias permanentes, los ríos y los arroyos se salen de su cauce favoreciendo la salinización y alcalinización de los suelos, conformados por arcillas, limos y arenas (Cabrera, 1971; Cornero, 1997 y Nóbile et al., 1997).

La condición de sistema ecotonal entre los ambientes chaqueño y pampeano provoca la convergencia de numerosas especies vegetales y faunísticas que pertenecen a distintos biotopos. Esta particularidad genera un mosaico de

comunidades bióticas, cuya distribución es irregular y heterogénea (Lewis, 1981).

El bosque xerófilo constituye el tipo de vegetación predominante, prevaleciendo las especies arbóreas del género *Prosopis* como el ñandubay y el algarrobo. Además, son abundantes el ombú (*Phytolacca dioica*), el timbó (*Enterolobium contortisiliquum*), el timbó blanco (*Cathormion polyanthum*), el ceibo (*Erythrina crista-galli*), el aramo o espinillo negro (*Acacia caven*), el chañar (*Geoffroea decorticans*), el lapacho (*Tabebuia ipe*), el incienso (*Schinus longifolia*), el tala (*Celtis spinosa*), el quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*), el molle (*Schinus molle*), el totoratay (*Tabebuia nodosa*) y el caranday (*Trithrinax campestris*). Se presentan varias clases de arbustos (*Castela tweediei*, *Cassia corymbosa*, *Tabernamontana australis*, *Rollinia emarginata*, *Eugenia uniflora* y *Gochmatia argentina*) y diversas cactáceas (Cabrera, 1971; Lewis, 1981 y De la Peña, 1994).

En los suelos arenosos, con subsuelo rocoso a escasa profundidad, se registran algunos palmares (*Syagrus yatai*) y sobre los médanos se presentan las estepas de herbáceas (*Elionurus muticus* y *Panicum racemosum*). Se encuentran amplias extensiones de pajonales (*Andropogon lateralis*) en los suelos arenosos húmedos y de praderas de gramíneas (*Paspalum* y *Axonopus*) en suelos húmedos de escasa acidez (Cabrera, 1971 y Lewis, 1981).

Los suelos del ecotono no están bien drenados, por lo que al disminuir el escurrimiento superficial se producen los encharcamientos. De esta manera, se conforman los esteros, cuya superficie terrestre se mantiene inundada por largos períodos debido a las vías de avenamiento mal definidas o envejecidas. Estos cuentan con numerosas comunidades hidrófilas que se ubican de acuerdo a la profundidad del agua (Lewis, 1981).

La fauna característica de este ecotono está constituida por grupos de preferencias ambientales palustres y climáticas húmedas como el yacaré overo (*Caimán latirostris chacoensis*), la tortuga de río (*Phrynops hilarii*), la curiyú (*Eunectes notaeus*), la ñacaniná (*Hydrodynastes gigas*), el sapo (*Bufo paracnemis*), las ranas (*Leptodactylus ocellatus*, *Leptodactylus chaquensis*, *Pseudis paradoxus* y *Hyla p. pulchella*), las garzas (*Ardea cocoi* y *Egretta alba*), la cigüeña (*Ciconia maguari*), la bandurria (*Plegadis chihi*), el caracolero (*Rostrhamus sociabilis*), el chajá (*Chauna torquata*), el ciervo de los pantanos (*Blastocerus dichotomus*), el carpincho (*Hydrochoeris hydrochaeris*), la nutria (*Myocastor coypus*) y la mulita

(*Dasyopus sp.*). También se encuentran grupos faunísticos que integran hábitats de tipo estepario con climas más secos, como: la víbora de cascabel (*Crotalus durissus terrificus*), la falsa coral (*Lystrophis semicinctus*), el aguilucho colorado (*Heterospizias meridionalis*), el halcón colorado (*Falco sparverius*), la lechuza (*Otus choliba*), el búho cornudo (*Bubo virginianus*), el venado de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus*), la vizcacha (*Lagostomus maximus*), los cuises (*Cavia aperea* y *Cavia pamparum*), el zorrino (*Conepatus chinga*), los felinos (*Felis geoffroyi* y *Felis yaguaroundi*) y el zorro (*Ducisyon sp.*). Además, se presentan especies que se desenvuelven por un amplio rango ambiental y climático, como ser: la yarará grande (*Bothrops alternatus*), el lagarto overo (*Tupinambis teguixin*), el águila negra (*Buteogallus urubitinga*), el chimango (*Milvago chimango*), el carancho (*Polyborus plancus*), el ñandú (*Rhea americana*), la corzuela parda (*Mazama gouazoubira*), el tucu-tucu (*Ctenomys sp.*), el quirquincho (*Chaetophractus villosus*) y la comadreja (*Lutreolina crassicaudata*) (De la Peña, 1994; Cornero, 1998 y Cornero et al., 2002).

El componente zooarqueológico recuperado en el sitio La Lechuza encuentra representadas muchas de las especies faunísticas mencionadas con anterioridad, por lo que Cornero et al. (2002) y Solomita et al. (2004) estiman que las condiciones ambientales pretéritas eran muy similares a las actuales.

VI- CONTEXTO ARQUEOLÓGICO Y BIOANTROPOLÓGICO

El Sitio Arqueológico La Lechuza

La Lechuza constituye un sitio multicomponente de actividad funeraria, sin ocupación habitacional permanente. Su antigüedad fue determinada por C^{14} a través de una muestra de hueso humano, en el Laboratorio de Tritio y Radiocarbono -LATYR- de la Universidad Nacional de La Plata. La datación (LP-853, 1997) arrojó un fechado de edad radiocarbónica de 1760 ± 60 años AP; por lo que se ubica temporalmente en el Holoceno superior (Cornero, 1997 y Cornero et al., 2000).

Cornero (1997) indica que el sitio se emplaza en una lomada, por lo que se destaca levemente en altura, entre 0.90 m y 1 m, respecto del paisaje circundante. Esta lomada se caracteriza por su forma ovoidal de 120 m de largo en el Eje Este-Oeste y 80 m en el Eje Norte-Sur, cubriendo así unos 9.600 m² de superficie (Cornero et al., 2000 y 2002).

El límite de la lomada está rodeado al Este y al Norte por hormigueros compactos de *Camponotus punctulactus* (Figura 4). Estos hormigueros, conocidos como tacurúes, tienen de 0.70 a 0.80 m de alto (Cornero, 2003a).



Foto, S. Cornero

FIGURA 4. Vista panorámica del sitio La Lechuza.

El sector Sur de la lomada presenta un tanque australiano, un molino y bebederos destinados al ganado. Para elevar el tanque y el molino se realizó un pozo de préstamo de 10 m de diámetro y 1 m de profundidad, que Campos (2001) registra a los 30 m N-E del molino. En su sector Oeste y delimitando el fin topográfico de la pendiente, se emplaza un cordón de pajonales (Cornero, 1997).

Diversos factores de perturbación operan sobre el sitio, en particular los resultantes de una actividad humana de producción ganadera: alambrados, molino, bebederos, pisoteo continuo del ganado y plantación de árboles. Además, se verifica la intrusión de pequeños y medianos cavadores (Cornero, 1997).

Hasta el momento se excavaron unos 348 m² sobre los 9.600 m² totales de la lomada (Cornero, 2003a). La Figura 5 ilustra el trabajo de campo realizado en La Lechuza en octubre del 2000.



Foto, S. Cornero

FIGURA 5. Vista del sitio La Lechuza.

El componente arqueológico y osteológico proviene de un depósito de material cuya acumulación se concentra en la lomada; registrándose a partir de los 0.30 m hasta los 1.20 m de profundidad, con un potencial que promedia los 0.60 m (Cornero, 1997 y Cornero et al., 2002).

Cornero et al. (2000) examinan la posibilidad de intervención antrópica en el modelado y la sobreelevación de la lomada considerando: su proximidad (700 m) a un sitio de elevación natural; la coincidencia del potencial arqueológico (0.60 m) con la altitud media de la loma; y la disposición, la

deposición y la composición (ausencia de fogones y de tiestos remontables) de elementos faunísticos y cerámicos. En base a las evidencias aportadas por el registro sedimentológico y el arqueológico, indican que la lomada constituiría una construcción antrópica intencional, es decir, una elevación artificial consolidada con materiales cerámicos y faunísticos. A este respecto, señalan que el registro arqueológico en posición oblicua alcanza el 43.60% y que no se corresponde con la estructura estratigráfica plana u horizontal.

Las tareas de investigación en La Lechuza se vienen desarrollando desde 1995 en el marco del proyecto "*Arqueología Regional del Centro-Norte Santafesino*", dirigido por Silvia Cornero. Este proyecto está orientado a la comprensión de los procesos adaptativos bioculturales que desarrollaron los cazadores especializados, pescadores, recolectores y ceramistas de las tierras bajas del Paraná Medio (Cornero et al., 2002).

La región centro-norte de la provincia de Santa Fe presenta una alta densidad de sitios arqueológicos localizados sobre lomadas y albardones (Cornero, 2002). De esta manera, conjuntamente a los trabajos realizados en La Lechuza, se emprendieron diversos estudios en los sitios cercanos como: Puesto Perita, El Camping, Pity, Puesto Quemado, El Alizal, Los Hornitos, El Curiyú, El Tala, La Abuela y Vizcacheras (Cornero et al., 1998; Cornero y Puche, 1999 y 2000; Cornero, 2002 y 2003a-b; Campos, 2001 y 2002 y Curetti, 2001 y 2002). Algunos de estos sitios se encuentran próximos entre sí y proceden de un rango cronológico de 200 a 1800 años AP (Cornero, 2002).

El proyecto "*Arqueología Regional del Centro-Norte Santafesino*" está acreditado por la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Rosario; y se realiza por medio de un Convenio de Colaboración entre la Comuna de Alejandra (Departamento de San Javier) y el Museo Universitario Florentino y Carlos Ameghino, Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Universidad Nacional de Rosario.

Cornero (2002) señala que el registro arqueológico de La Lechuza presenta características semejantes a lo que Ceruti (1994) denomina entidad cultural Goya-Malabrigo y que Serrano (1950) llamó Ribereños Plásticos. Según Ceruti, la "*Cultura de Goya-Malabrigo (...) es sin lugar a dudas, la manifestación más característica del Paraná Medio*" (Ceruti, 1984:21). A este respecto, la identidad de registro de estos pueblos se extiende a lo largo de toda la llanura aluvial del río Paraná y parte del río Uruguay (Cornero, 2002).

Las evidencias arqueológicas indican que este grupo basó su subsistencia en la pesca y la caza especializada de nutrias y ciervos. Además, se caracterizaron por producir una cerámica con variadas representaciones geométricas y zoomórficas: jagaretés, monos, patos, caracoles y particularmente cabezas de loro (Cornero, 2002 y Cornero y Puche, 2002).

La cerámica de La Lechuza se encuentra representada por más de 8000 tiestos, que no son remontables. Los fragmentos corresponden mayoritariamente a formas simples (34%) y a tiestos con engobe (45%). En menor medida se presentan fragmentos pintados, con decoración incisa, bordes ondulados o rectos, estilizaciones, asas, figuras geométricas y apéndices zoomorfos, principalmente aves (referenciadas en la Figura 6 y 7). A partir de los fragmentos, Cornero (1997) infiere formas funcionales como vasijas, platos y vasos campanas. Sus morfologías son variadas y se combinan las cerámicas finas con las gruesas. La mayoría de los materiales cerámicos fueron realizados con pasta de tipo antiplástico; compuesta principalmente por tiestos molidos, valvas de *Diplodon sp.* trituradas y carbón (Cornero, 1997 y 2002 y Nóbile et al., 1997).



Foto, S. Cornero

FIGURA 6. Fragmento de apéndice que representa a una lechuza.



Foto, S. Cornero

FIGURA 7. Fragmento de apéndice que representa a un loro.

Los materiales líticos son muy escasos. Entre ellos se destaca un instrumento afilador de arenisca cuarcítica, que según Cornero (1997) posiblemente sea de procedencia local.

No se verificó la presencia de fogones; los vestigios de combustión son mínimos, encontrándose en forma aislada y desarticulados (Cornero, 2002).

El registro zooarqueológico de La Lechuza consta de 14875 fragmentos y elementos anatómicamente identificados por taxón. Los materiales analizados representan a 31 géneros distribuidos de la siguiente manera: dasipódidos (4), camélidos (1), cérvidos (3), roedores (6), didélfidos (2), carnívoros (2), reptiles (3), anfibios (1), aves (4), peces (3), moluscos (1) y gasterópodos (1) (Cornero et al., 2002 y Solomita et al., 2004).

Cornero (1998) indica que los restos esqueléticos y malacológicos de los diversos taxones cruzan transversalmente la estratigrafía del sitio, no verificándose ausencias por sectores o niveles.

El registro faunístico no se presenta articulado, ni asociado. En algunos casos, se registran acumulaciones que contienen un conjunto compacto de elementos (generalmente de *Myocastor coypus*) pertenecientes a más de un individuo; y en otros, paquetes de *Diplodon sp.* y *Ampullaria sp.* Los elementos recuperados se encuentran mayoritariamente fragmentados, pero en buen estado de preservación (Cornero, 1998 y Cornero et al., 2002).

Cornero et al. (2002) señalan que del total de los materiales identificados por grupos faunísticos, prevalecen los órdenes *Rodentia* (48.24%) y *Artiodactyla*

(42.22%). Los restantes taxones exponen frecuencias muy bajas: *Carnivora* (0.21%), *Didelphimorpha* (0.10%), *Cingulata* (0.70%), *Reptilia* (0.33%), *Amphibia* (0.13%), *Aves* (0.40%), *Piscis* (5.58%) e *Invertebrados* (2.09%).

En el caso de los roedores, el registro por especie exhibe una importante variación en la cantidad de los especímenes contabilizados. En este sentido, los restos de *Myocastor coypus* consignan el 98.23% del total asignado a *Rodentia*, es decir, el 47.39% del total de los materiales faunísticos hallados en el sitio. El registro de *Hydrochoerus hydrochaeris* y de *Lagostomus maximus* es escaso, como así también el de roedores de menor tamaño como *Cavia aperea*, *Ctenomys sp.* y *Cricetidae* (Cornero et al., 2002).

Según Cornero et al. (2002), los artiodáctilos manifiestan una situación similar; en tanto que del total muestreado los cérvidos alcanzan el 99.7% con tres de sus especies: *Blastocerus dichotomus*, *Ozotoceros bezoarticus* y *Mazama sp.*, y los camélidos -caracterizados por *Lama guanicoe*- el 0.32% restante. El mayor porcentaje de los materiales está integrado por especímenes pertenecientes a *Blastocerus dichotomus* (referenciados en la Figura 8).



Foto, S. Cornero

FIGURA 8. Elementos óseos pertenecientes a *Blastocerus dichotomus*.

En base a los datos mencionados con anterioridad, Cornero et al. (2002), Solomita y Curetti (2004) y Solomita et al. (2005) estiman que *Myocastor coypus*, *Blastocerus dichotomus*, *Ozotoceros bezoarticus* y *Mazama sp.* constituyeron recursos faunísticos óptimos para el grupo prehistórico de La Lechuza. A partir del análisis del ciclo reproductivo de estos taxones y de su contribución total a la dieta, consideran que la abundancia de estas especies responde a una selección jerarquizada del conjunto explotado y que las mismas conforman recursos estratégicos primarios. En el caso de *Myocastor coypus* sería atribuible por su carácter de recurso permanente para el aprovechamiento alimenticio y de cueros, ya que se puede obtener durante todo el año. Los cérvidos suministrarían un aporte dietario considerable (dada su masa corporal total), a pesar de ser un recurso estacional.

Myocastor coypus, *Blastocerus dichotomus*, *Ozotoceros bezoarticus* y *Mazama sp.* exponen evidencias no ambiguas de procesamiento humano (marcas de corte, trozamiento, percusión, descarte y cocción), vinculado a estrategias de subsistencia cazadora. Los instrumentos óseos son escasos y están constituidos principalmente por arpones y punzones realizados sobre metapodios de cérvidos. Se registran ornamentos personales como cuentas de collar realizadas sobre *Diplodon sp.* (Cornero, 2002; Cornero et al., 2002 y Solomita y Curetti, 2004).

Solomita et al. (2004) realizan un estudio paleoecológico considerando los hábitats actuales de las especies presentes en el registro zooarqueológico y por comparación aproximan las antiguas condiciones ecológicas del sitio. Respecto a la distribución actual de los taxones identificados, encuentran un grupo faunístico de preferencias ambientales palustres y climáticas húmedas: *Phrynosoma hilarii*, *Caiman sp.*, *Bufo sp.*, *Dasyatis sp.*, *Myocastor coypus*, *Hydrochoerus hydrochaeris*, *Blastocerus dichotomus*, *Diplodon sp.* y *Ampullaria sp.*; y otro integrado a hábitats de tipo estepario, con climas más secos: *Zaedyus sp.*, *Chaetophractus vellerosus*, *Ozotoceros bezoarticus*, *Conepatus sp.*, *Ducisyon sp.*, *Lagostomus maximus* y *Cavia aperea*. Algunos taxones se desenvuelven en un amplio rango ambiental y climático, careciendo de valor indicativo: *Chaetophractus villosus*, *Lutreolina sp.*, *Ctenomys sp.*, *Tupinambis sp.*, *Rhea americana* y *Mazama sp.* El único taxón que no se registra en el área es *Lama guanicoe*; que actualmente se sitúa en la región de Cuyo al O y en la Patagonia al S, habitando

ambientes llanos (arenosos o pedregosos) de climas secos (Cornero et al., 2002 y Solomita et al., 2004).

El componente faunístico colectado de las excavaciones permite inferir que el ambiente de La Lechuza era muy similar al actual, es decir, subtropical húmedo; debido a que algunas de las especies zooarqueológicas se hayan representadas con continuidad en la región (Cornero et al., 2001 y 2002 y Solomita et al., 2004).

Las Investigaciones Bioantropológicas

En La Lechuza se recuperaron 36 enterratorios humanos que representan a 49 individuos, de ambos sexos y de un rango etario entre perinatos y adultos maduros (Cornero, 2003a).

Los enterratorios se hallaron entre los 0.48 m y los 0.95 m de profundidad del punto 0, fijado en el sitio más alto del terreno actual. Cornero (1997) verifica que la línea de entierros generalmente acompaña el contacto de suelos entre las unidades litoestratigráficas 2 y 3. La distribución espacial de los esqueletos presenta sectores de baja y de alta densidad.

El registro osteológico exhibe diversidad en el tratamiento mortuorio. En este sentido, Cornero (1997) registra los siguientes tipos de entierros: primarios -individuos completos e incompletos-, secundarios -paquetes individuales y múltiples- (Figura 9), conjuntos articulados y elementos aislados.



Foto, S. Cornero

FIGURA 9. Tareas de recuperación de tres paquetes funerarios en el sector SO del sitio.

Algunos individuos presentan un tratamiento funerario a base de pigmentos de ocre y de ornamentos personales (cuentas de collar trabajadas sobre bivalvos de agua dulce). Los materiales asociados, tiestos y elementos faunísticos, no serían atribuibles al ajuar (Cornero, 1997 y Cornero et al., 2000).

Según Cornero (1997), las orientaciones y las posiciones de los individuos no se correlacionan con categorías sexuales ni etarias. Además, la existencia de individuos de ambos sexos y correspondientes a diversos grupos etarios indica que los entierros de La Lechuza no se discriminaron de acuerdo a estas categorías.

El proyecto “*Salud y Paleodietas en Grupos Prehistóricos de la Cuenca Fluvial del Río Paraná (Sector Medio)*” se viene desarrollando desde 1993 por el Dr. Puche y la Lic. Cornero.

Para conocer el estilo de vida y las condiciones de salud, Cornero et al. (2001, 2003 y 2004) realizan el relevamiento de paleopatologías de la columna vertebral presentes en el grupo esquelético adulto de La Lechuza. Analizan 217 vértebras, correspondientes a 11 individuos: 4 femeninos y 7 masculinos, de un rango etario entre los 33 y los 60 años. Registran la presencia de patologías traumáticas como fracturas de compresión y nódulos de Schmorl, y artrósicas como osteofitosis. Sin embargo, no encuentran patologías de origen genético o infeccioso.

La osteofitosis se observa en el 36% de las vértebras, registrando el grado incipiente en un 25% y el grado severo de lesión no anquilosante en un 3%. El grado incipiente de afección manifiesta una mayor incidencia entre los femeninos (35%/20%). En dos masculinos y en un femenino maduros (50+) se presentan vértebras lumbares con osteoartritis anquilosante. Los nódulos de Schmorl se verifican en un 30.7%, presentando una incidencia levemente mayor entre los masculinos (32%/27%). Las fracturas de compresión se registran en un 3.2% y están representadas en el segmento cervical por un femenino de 40 años, en el torácico por dos masculinos maduros y en el lumbar por uno de los masculinos mencionados con anterioridad (Cornero et al., 2003 y 2004).

En base a estos datos, Cornero et al. (2003 y 2004) señalan que tanto los hombres como las mujeres habrían comprometido su cuerpo en intensas actividades físicas. No obstante, consideran que estas actividades no demandaron una exigencia biomecánica suficiente que afectara en general la

movilidad corporal. Observan que las afecciones más severas recaen en pocos individuos de ambos sexos respecto del total (4/11) y que la distribución de las afecciones entre los segmentos cervicales, torácicos y lumbares no expone un patrón generalizado, sino que responde a una variabilidad interindividual que sugiere actividades ocupacionales diferenciales.

Los resultados de las investigaciones sobre el estatus de salud y la calidad de vida de los antiguos pobladores de La Lechuza indican que este grupo se caracterizó por: una adecuada constitución de la masa ósea, compatible con una intensa actividad física; un patrón normal de crecimiento y desarrollo; un marcado dimorfismo sexual; una apropiada ingesta de proteínas mixtas; una dieta propia de economías cazadoras-recolectoras; escasas afecciones de origen traumático; ausencia de patologías críticas de origen metabólico; presencia de anemia de origen parasitario y de enfermedades infecciosas inespecíficas y sistémicas (Cornero y Puche, 1999, 2000 y 2002 y Cornero, 2003a-b). Los estudios bioantropológicos realizados en sitios de la región reflejan en líneas generales resultados coincidentes con los obtenidos en La Lechuza (Cornero, 1993, 1994 y 2003a-b; Cornero et al., 1994a-b y 1998 y Cornero y Puche, 1996, 1999 y 2000).

VII- CONTEXTO ETNOHISTÓRICO

Las crónicas de Martin Dobrizhoffer (1967 y 1969) y de Florián Paucke (1943 y 1944) constituyen un recurso de información muy valioso sobre las acciones corporales cotidianas, por lo que acompañan el desarrollo del presente estudio. Estos documentos permanecen como testimonios del estilo de vida adoptado por los antiguos habitantes del centro-norte santafesino durante el siglo XVIII.

En sus respectivas obras: *“Historia de los abipones, una nación ecuestre y belicosa de Paracuaria”* (1749-1767) y *“Hacia allá y para acá (una estada entre los indios mocobíes, 1749-1767)”*, registran algunas de las actividades habituales, recreativas y ocupacionales que realizaron los abipones y los mocovíes; grupos cazadores, pescadores, recolectores y ceramistas, pertenecientes a la familia lingüística guaycurú.

Los cronistas aportan numerosas referencias descriptivas e iconográficas, las cuales atestiguan que estos grupos emprendieron periódicamente actividades como: el remo en canoa; la carrera y la caminata prolongada; el nado; la carga de peso; y el raspado de cueros, maderas y huesos.

Las fuentes documentales inspiran las hipótesis de trabajo y posibilitan concebir ciertos aspectos locales sobre el estilo de vida ribereño. No obstante, estos relatos no autorizan a extrapolar las acciones expuestas directamente sobre los materiales osteológicos de La Lechuza, teniendo en cuenta la distancia cronológica y las limitaciones inherentes al registro para cualquier asociación étnica o biológica.

A continuación se detallan e ilustran las actividades consideradas en este estudio, *sensu* Paucke (1943 y 1944) y Dobrizhoffer (1967 y 1969).

► Remo en Canoa

Dobrizhoffer (1967:199) refiere que *“los indios remaban todo el día.”* Cada familia tenía su propia canoa de madera, la cual utilizaban para pescar o trasladarse a otro sitio: *“En ellas navegan muy rápidamente con un sólo remo, adelante bien puntiagudo, hacia donde quieran, río arriba o abajo”* (Dobrizhoffer,

1967:213). El remo estaba constituido por un palo de unos 2.5 m de largo y una pala de doble filo (Paucke, 1943).

Los extremos de la canoa terminaban en punta; tenía aproximadamente 4 m de largo y 1 m de ancho, por lo que cabían unas cinco personas. La canoa era conducida por un hombre que iba de pie y la impulsaba con un remo de madera, como lo ilustra la Figura 10 (extracto adaptado de la lámina XII realizada por Paucke, 1943).

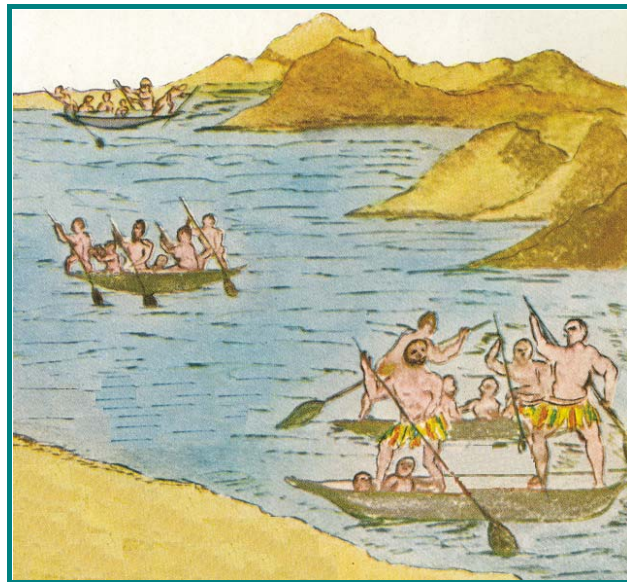


FIGURA 10. Remo en canoa (Paucke, 1943).

Si se presentaba alguna dificultad en la navegación, Paucke (1944:154) indica que: *“Los indios (...) detienen la marcha (...), desembarcan y transportan las canoas sobre sus hombros. Después (...) echan otra vez al agua sus canoas y siguen navegando.”*

Con frecuencia el viento producía un fuerte oleaje, ocasionando que la canoa volcase al llenarse de agua y volverse pesada. Sin embargo, los hombres la enderezaban velozmente y sin esfuerzos. Ellos nadaban al lado de la canoa, se calzaban uno de sus bordes en el hombro y la levantaban con las manos. Si había un solo hombre en la canoa y ésta se llenaba de agua, la escurría dando saltos en alto en uno de sus extremos sin dejar de remar (Paucke, 1943).

La balsa de madera constituía un tipo de embarcación que *“no es movida a vela, sino por remos tanto río arriba como abajo, con mayor seguridad que velocidad, por lo cual necesita una gran cantidad de remeros”* (Dobrizhoffer, 1967:275). Estaba conformada por dos canoas unidas entre sí mediante tablas sobre las que se

entrecruzaban cañas. En la Figura 11 se representa el remo en balsa (extracto adaptado de la lámina XXXI realizada por Paucke, 1944).

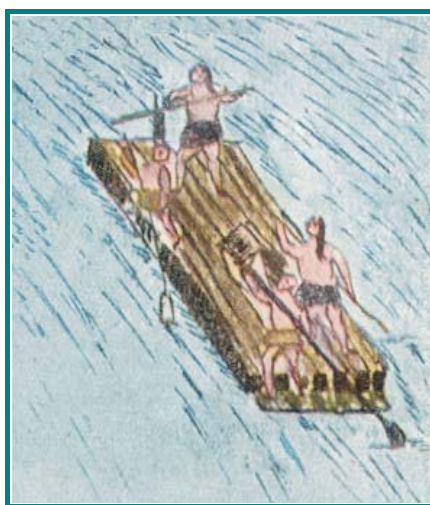


FIGURA 11. Remo en balsa (Paucke, 1944).

► Carrera y Caminata Prolongada

Los mocovíes y los abipones se movilizaban continuamente en la búsqueda del sustento y del agua: *“No practican la agricultura ni tienen un domicilio fijo y estable, y andan de aquí para allá en perpetua migración, ya en busca de agua o comida, ya por temor a algún enemigo cercano”* (Dobrizhoffer, 1969:16). Durante el invierno se desplazaban en grupos familiares reducidos y se dedicaban a la caza; mientras que al comenzar la primavera se juntaban en grupos más extensos (Paucke, 1943 y 1944).

Permanecían de dos a ocho meses en un mismo sitio; sus traslados, que podían prolongarse por varios meses, dependían de motivaciones personales y de la disponibilidad de recursos. A este respecto, salían a cazar y a pescar todos los días; cuando consumían bastantes animales de un lugar, abandonaban sus chozas y proseguían la marcha. Si no podían consumir toda la carne obtenida, para poder trasladarla la cortaban en pedazos delgados, resecándola al sol o bajo el humo del fuego (Paucke, 1943 y Dobrizhoffer, 1969).

Los cronistas señalan que estos grupos estaban habituados a caminar por períodos prolongados, internándose en los montes y en las zonas anegadizas:

“Ni las asperezas de la zona, ni lo distante de los lugares los desanimaba (...) hombres y mujeres hacían con rapidez el camino, recorriendo grandes extensiones de tierra” (Dobrizhoffer, 1969:114). “Tampoco tienen un asiento fijo donde permanecen sino que viajan entre la tierra silvestre por cien, doscientas y más leguas, de pronto en la orilla de los ríos, de pronto en el campo” (Paucke, 1943:179-180).

Eran grandes corredores debido a su velocidad y a su resistencia al cansancio. Paucke (1943:134) consigna que: *“Ellos son fuertes de huesos y fornidos; formales en sus configuraciones (...) ligeros para correr y de no cansarse tan pronto (...) Entre mil no se encontrará ni uno que tuviera una disconformidad en su cuerpo y miembros dislocados.”* La Figura 12 ilustra la carrera (extracto adaptado de la lámina CIX realizada por Paucke, 1944).



FIGURA 12. Carrera (Paucke, 1944).

Hombres y mujeres avanzaban raudamente para atrapar a sus presas; la vestimenta de las mujeres (mantas que les llegaban a los tobillos) no constituía un impedimento en la carrera: *“Cuando ellas están de caza en las selvas y para que puedan correr más ligeras estiran por entre los pies el delantal hacia arriba atrás de ellas y corren en pos del animal silvestre” (Paucke, 1943:152).*

► Nado

Los cronistas señalan que los mocovíes y los abipones eran expertos nadadores, habituados a zambullirse y a bucear en el agua: *“a nado cruzaban los grandes ríos con tal rapidez y destreza, que parecían nacidos en medio de aquellas aguas”* (Dobrizhoffer, 1969:124). La Figura 13 ilustra el nado (extracto adaptado de la lámina CXI realizada por Paucke, 1944).



FIGURA 13. Nado (Paucke, 1944).

Paucke (1943:44-45) consigna que: *“están tan habituados a zambullir en el río y pescar debajo del agua, que aún nadan debajo del agua y cazan con las manos los peces (...) pues ellos se sumergen por debajo del agua y nadan tras el pez por debajo del agua hasta tanto lo han aprisionado.”* En este sentido, Dobrizhoffer (1967:214) refiere que: *“Ellos se echan a los más profundos abismos de los ríos, permanecen en ellos por mucho tiempo y resurgen en un lugar distante después de un buen rato con un pescado que agarraron debajo del agua.”*

“No sólo los varones, sino también las mujeres y hasta los adolescentes atraviesan a nado los ríos que encuentran al paso, cuando éstos no tienen vados o puentes; y no tienen canoas. Los abipones se acostumbran a nadar desde pequeños, de modo que (...) nadan con la misma agilidad de los peces” (Dobrizhoffer, 1969:121).

“A causa que en todos los ríos que deben ser cruzados en la tierra silvestre, no se encuentra bote alguno, débese cruzárseles siempre nadando” (Paucke, 1944:171). Cuando debían atravesar a nado cursos de agua menores, aunque profundos, y

tenían niños pequeños o una carga, utilizaban un cuero para transportarlos (Dobrizhoffer, 1969). El cuero se hallaba levantado en cada uno de los extremos y era arrastrado mediante una cuerda que el nadador sujetaba con la mano o con los dientes, como lo indica la Figura 14 (extracto adaptado de la lámina CV realizada por Paucke, 1944).



FIGURA 14. Transporte de carga durante el nado (Paucke, 1944).

Paucke (1944:25) indica que: *“Tanto mujeres como hombres pasaban generalmente el día a orillas del río, especialmente bajo el gran calor y se bañaban.”*

Durante la caza de yacarés y de carpinchos, clavaban sus lanzas, saltaban al río, nadaban tras la presa herida y agarraban el palo que sobresalía del agua (Paucke, 1943). Estando en sus canoas: *“de pronto los indios saltaban al agua con sus lanzas, nadaban hasta las islas y mataban puercos marinos y lobos marinos”* (Paucke, 1944:160).

► Carga de Peso

Cuando se trasladaban a un nuevo lugar, los mocovíes y los abipones cargaban sus utensilios dentro de un cuero que colgaba por sus espaldas (Paucke, 1943 y 1944 y Dobrizhoffer, 1967).

Los hombres siempre llevaban mazas, que eran muy pesadas, para matar a golpes a sus presas. Las mazas se suspendían en la espalda por una correa de cuero trenzado, lo cual les permitía correr sin impedimentos (Paucke, 1943). Asimismo, las presas obtenidas se cargaban sobre la espalda o sobre los hombros (Dobrizhoffer, 1967).

Las mujeres generalmente no alzaban en brazos a sus hijos sino que: *“En cuanto el niño tiene un trimestre o, si mucho, un semestre de edad y ya puede pisar un poco, la madre (...) lo deja cabalgar al lado sobre sus hombros y lo rodea con el brazo para que el niño no caiga hacia atrás”* (Paucke, 1943:135).

Dobrizhoffer (1967:161) consigna que: *“Las madres colocan sus hijos en un canasto tejido de ramas, y los llevan así, sobre las espaldas, cuando quieren viajar por el bosque.”*

La Figura 15 ilustra como transportaban diariamente el agua en vasijas de cerámica (extracto adaptado de la lámina XVII realizada por Paucke, 1943).



**FIGURA 15. Acarreo del agua
(Paucke, 1943).**

Además, juntaban las ramas secas para hacer el fuego y la vivienda y recolectaban las conchas de bivalvos; los huevos de ñandú y de otras aves; las plumas; las langostas y sus huevos; varias clases de frutos; de hierbas; de cortezas; de raíces y de cereales (Paucke, 1943 y 1944 y Dobrizhoffer, 1969).

Todo lo que recogían era trasladado en dos o tres costales de carga realizados en cueros de pecaríes o de carpinchos. Uno de estos costales solían acarrearlo en la espalda, sujetándolo por la frente con una tira de cuero;

mientras que los otros se colocaban en bandolera o eran sostenidos con las manos (referenciados en la Figura 16, extracto adaptado de la lámina XVI realizada por Paucke, 1943).



FIGURA 16. Carga de peso (Paucke, 1943).

► Raspado de Cueros, Maderas y Huesos

De los animales extraían la carne, las grasas y los cueros. Para cazar y pescar utilizaban diversos instrumentos: lanzas, mazas, cuchillos y arcos y flechas (Paucke, 1943 y 1944 y Dobrizhoffer, 1969).

Con el propósito de confeccionar sus armas, los hombres cortaban con hachas de piedra o bien, como éstas eran escasas, con pedernales toscos los troncos de los árboles guayabí y guayacán. De cada tronco obtenían únicamente tres o cuatro varillas largas, que se repartían los que habían participado en su abatimiento (Paucke, 1943 y 1944 y Dobrizhoffer, 1969).

La forma de las armas se lograba *“con sólo raspar conforme con el grosor y en la redondez, lo que es un trabajo de mucha duración”* (Paucke, 1943:161). Raspaban la madera con un cuchillo realizado en hueso, con un caracol filoso, con una piedra o con una caña hendida (Dobrizhoffer, 1967 y 1969). Como esta tarea insumía como mínimo de 6 a 8 días los cuchillos se desafilaban:

“La orilla de este río Paraná es muy baja, barrienta (...) y no se encuentra piedrecita alguna donde se pudiera aguzar aunque sólo un cuchillo. Por esto, el aguzador de un indio (...) es ya una costilla o un hueso (...) ya un cuero seco y la planta del pie (...) el indio afila por innumerables veces el cuchillo cuando él corta algo” (Paucke, 1944:154).

La madera cuando estaba verde se raspaba sin dificultades; sin embargo, a medida que transcurría el tiempo se iba secando y endureciendo, por lo que la labor se intensificaba (Paucke, 1943 y 1944 y Dobrizhoffer, 1969).

La maza se realizaba *“de la mejor y más fuerte madera rojiza que estando verde se labra bien pero seca y agostada es fuerte igual a hueso y que mella aún las herramientas más duras y más afiladas”* (Paucke, 1943:161).

Los palos de las flechas y de las lanzas se raspaban hasta quedar blancos. En uno de sus extremos se ahuecaba el palo y se colocaban puntas afiladas o raspadas en redondo, elaboradas sobre maderas duras, cañas, huesos o cornamentas. Las puntas podían tener filo o ranuras en ambos bordes, o bien, recibían de un solo lado muescas y picos (Paucke, 1943 y 1944 y Dobrizhoffer, 1969).

“Los indios usan las puntas de los cuernos de ciervo para puntas de sus dardos arrojadizos. Ellos cortan con el cuchillo la mejor punta (...) abajo la resquebrajan (...) agujerean ésta para que el cuerno o la punta pueda ser asegurada con una gruesa correíta (...) Abajo ahuecan la punta para que pueda ser pegada en la punta de la vara” (Paucke, 1944:365).

Los hombres se vestían con la piel de los ciervos y de los felinos; mientras que las mujeres lo hacían con mantas de cueros de nutrias. Estas mantas se componían generalmente por 18 a 22 cueros de nutrias, pudiendo tener hasta 40 de ellos. Las pieles eran fijadas contra el suelo con palos de madera y *“(…) únicamente mediante el continuo raspar y restregar con conchas son tornadas blandas y flexibles”* (Paucke, 1943:151).

Además, raspaban los cueros para elaborar las correas, los cinturones, los tocados y los recostaderos. A este respecto, Paucke (1944:367) indica que el

cuero de los ciervos “Es muy fuerte y resistente (...) del cual los indios hacen esas correas trenzadas que les sirven muy bien para uso de sus cuerdas de arcos de flechas. También les sirve para forro de sus tambores.” La Figura 17 ilustra el raspado de cueros (extracto adaptado de la lámina XXII realizada por Paucke, 1943).

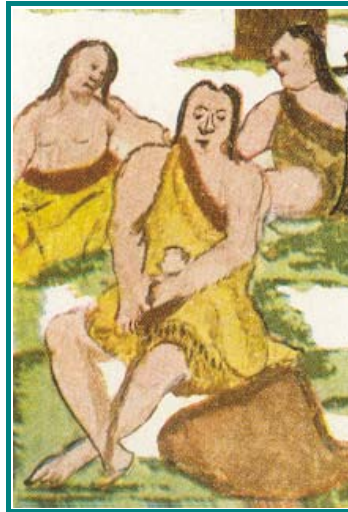


FIGURA 17. Raspado de cueros (Paucke, 1943).

Para fabricar los morteros y los tambores, cortaban un tronco grueso y hacían en el centro un pequeño hoyo con un cuchillo. Dentro del hueco colocaban algunas brasas enrojecidas que quemaban la madera en derredor; entonces, “con una concha raspan lo quemado” (Paucke, 1943:160). Repetían la totalidad de la operación hasta obtener la abertura necesaria para su empleo y, en el caso de los tambores, cubrían la abertura con un cuero sobado (Paucke, 1943 y 1944).

VIII- MATERIALES OSTEOLÓGICOS

La Colección Osteológica de La Lechuza

Los materiales osteológicos fueron exhumados por Cornero y su equipo de colaboradores durante los trabajos de campo, que se desarrollan periódicamente desde 1995, en el sitio arqueológico La Lechuza.

La colección esquelética recuperada está integrada por 36 enterratorios que representan a 49 individuos, de ambos sexos y de un rango etario entre perinatos y adultos maduros (Cornero, 2003a).

La asignación sexual y etaria de los individuos fue realizada por Cornero; quien además efectuó, junto a sus colaboradores, las tareas de curaduría, lavado, rotulado, e inventariado de los materiales.

La antigüedad de la colección fue determinada por C¹⁴ en 1760 ± 60 años AP (LATYR, UNLP, 1997). El análisis radiocarbónico se llevó a cabo sobre una muestra de hueso humano (Cornero, 1997).

Los esqueletos se encuentran alojados en el Museo Regional de la localidad de Alejandra (Departamento de San Javier, Provincia de Santa Fe).

Cornero depositó los elementos anatómicos pertenecientes a cada individuo en cajones de madera, que se disponen en una osteoteca. Para preservar los elementos, los ubicó en bolsas de polietileno con cierre hermético o en contenedores de plástico. Registró el contenido de los envoltorios mediante etiquetas que indican su procedencia, el individuo al que corresponden, la unidad anatómica respectiva y su lateralidad. Asimismo, distinguió exteriormente cada uno de los cajones con etiquetas plastificadas que indican la asignación numérica del esqueleto, el sitio del que proviene, el sexo estimado y la edad relativa.

Algunos materiales osteológicos se localizan de manera transitoria en los gabinetes del Museo Universitario Florentino y Carlos Ameghino (Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Universidad Nacional de Rosario).

Los Materiales de Estudio

La serie esquelética de La Lechuza está integrada, según lo indicado previamente, por 49 individuos. De esta colección, en el presente trabajo se consideran únicamente los esqueletos que reúnen determinadas condiciones (mencionadas en el Capítulo IV), las cuales son indispensables para el análisis de los marcadores de estrés músculo-esquelético y de las facetas extras, las impresiones y las extensiones articulares.

Los materiales osteológicos que se adecúan a estos requerimientos corresponden a 20 individuos adultos: 14 masculinos (Lza-5, Lza-7, Lza-17, Lza-19, Lza-21, Lza-23, Lza-24, Lza-26a, Lza-26b, Lza-26c, Lza-30a, Lza-31, Lza-32 y Lza-33) y 6 femeninos (Lza-6, Lza-20, Lza-29, Lza-30b, Lza-34a y Lza-36), de un rango etario entre los 18 y los 60 años. La edad y el sexo de los mismos se basan en las asignaciones realizadas por Cornero, de acuerdo al inventario del Museo Regional.

Debido a que el número de individuos adultos seleccionados es reducido, no se prescinde de los esqueletos incompletos; ya que posibilitan disponer de elementos referenciales para la comparación. De esta manera, los materiales de estudio están representados por esqueletos completos e incompletos, que incluyen los siguientes elementos óseos: occipital, temporal, mandíbula, primera costilla, clavícula, escápula, húmero, ulna, radio, pisiforme, metacarpos, falanges de la mano, coxal, sacro, fémur, rótula, tibia, peroné, calcáneo, astrágalo, metatarsos y falanges del pie (referenciados en el Anexo XVI).

La serie esquelética considerada se destaca, en líneas generales, por manifestar un estado de conservación óptimo.

Al momento de emprender el análisis, los materiales osteológicos se encontraban perfectamente preparados y acondicionados para el relevamiento de la información. Las observaciones y el registro de los datos se realizaron tanto en los gabinetes del Museo Florentino y Carlos Ameghino (Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Universidad Nacional de Rosario) como en la Casa de la Cultura y el Museo Regional (Alejandra, Departamento de San Javier, Provincia de Santa Fe).

Estructura y Composición de la Población

Se considera población al conjunto de unidades distintas o universo de elementos que se encuentran bajo estudio (Faiad y D'ercole, 2000).

La población considerada en este trabajo está integrada por 20 individuos: 14 masculinos y 6 femeninos, de un rango etario entre los 18 y los 60 años.

Los individuos seleccionados se agruparon en categorías etarias generales: adultos jóvenes (18-34), adultos medianos (35-49) y adultos maduros (50+).

El Gráfico 1 ilustra en valores absolutos la distribución sexual y etaria de la población.

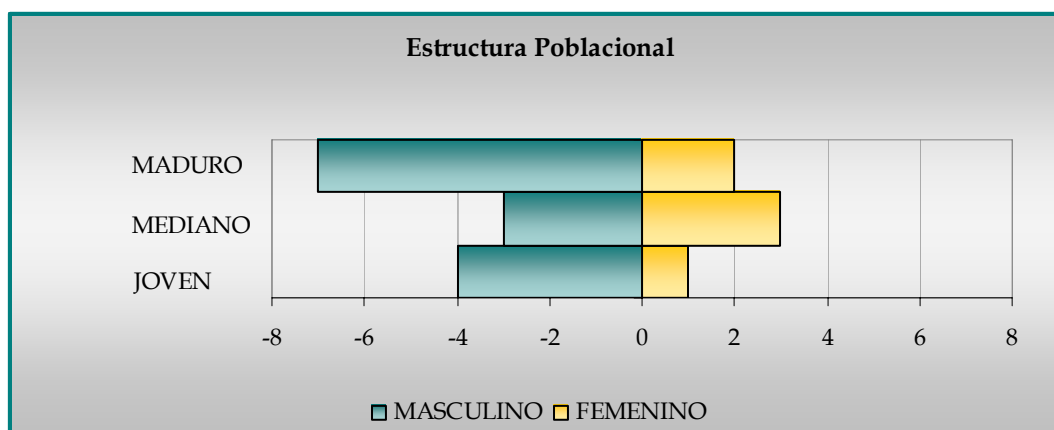


GRÁFICO 1. Estructura poblacional.

La población está compuesta por 779 elementos óseos completos y parciales, correspondientes a: occipital, temporal, mandíbula, primera costilla, clavícula, escápula, húmero, ulna, radio, pisiforme, metacarpos, falanges de la mano, coxal, sacro, fémur, rótula, tibia, peroné, calcáneo, astrágalo, metatarsos y falanges del pie. Exceptuando los huesos impares, todos los elementos se contabilizan bilateralmente.

A través de una vista anterior del esqueleto humano adulto (Gráfico 2) y mediante una vista posterior (Gráfico 3), se indica en valores porcentuales la representación que tienen los elementos óseos en la población.

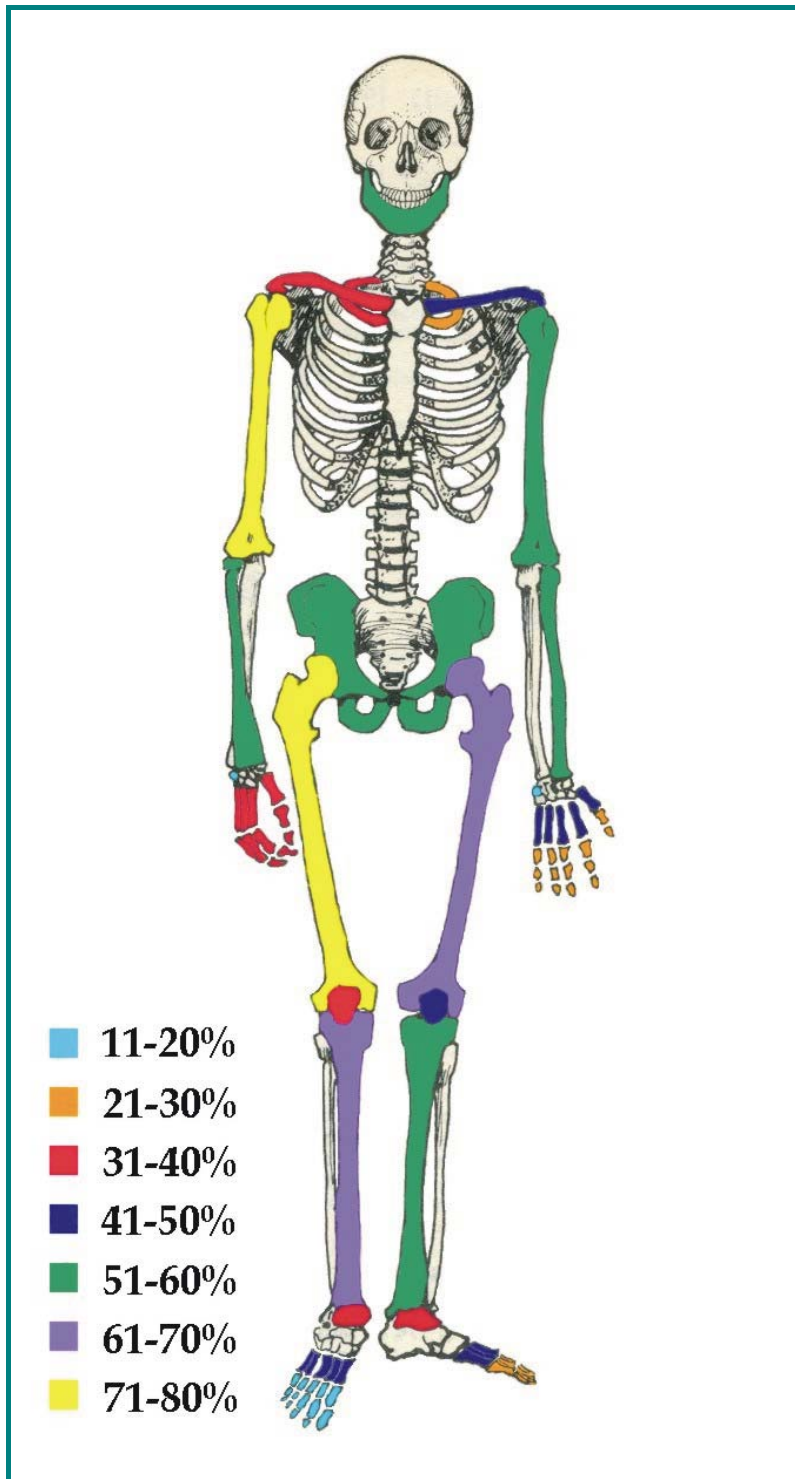


GRÁFICO 2. Representación de los elementos óseos en la población.

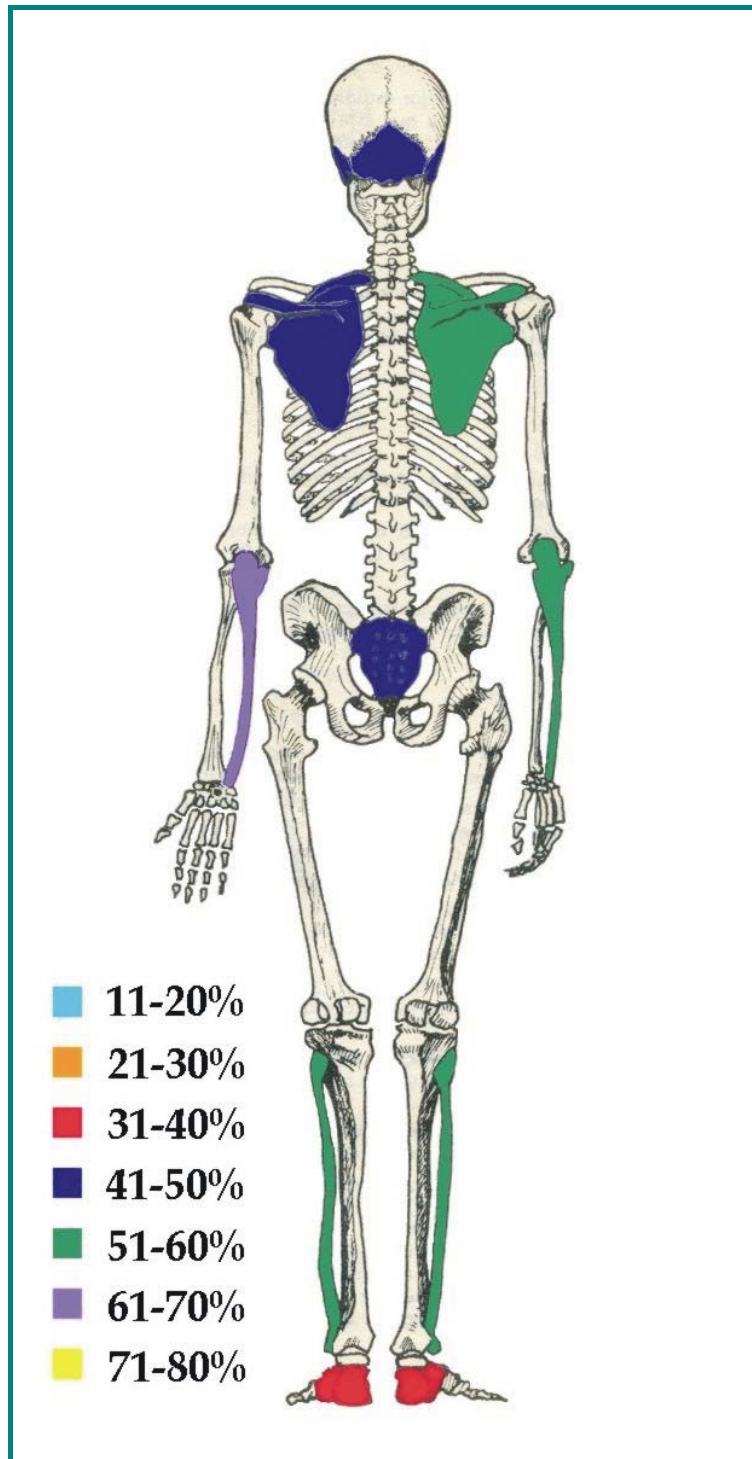


GRÁFICO 3. Representación de los elementos óseos en la población.

Los individuos masculinos registran el 70% (545/779) de los elementos óseos, distribuidos según los grupos etarios en: adultos jóvenes 17.5% (136/779); adultos medianos 8.1% (63/779) y adultos maduros 44.4% (346/779).

Los individuos femeninos contabilizan el 30% (234/779) de los elementos óseos, distribuidos según los grupos etarios en: adultos jóvenes 2% (15/779); adultos medianos 9% (72/779) y adultos maduros 19% (147/779).

IX- METODOLOGÍA

Indicadores Osteológicos

En este trabajo se analizan los materiales osteológicos de La Lechuza en base a dos MOS (*markers of occupational stress*) específicos, uno muscular y ligamentoso: marcadores de estrés músculo-esquelético o MSM (*musculoskeletal stress markers*), y otro articular: facetas extras, impresiones y extensiones articulares.

Los materiales esqueléticos se examinan para determinar la presencia de cambios paleopatológicos y de modificaciones tafonómicas sobre las superficies donde se localizan los MSM y las modificaciones articulares (*sensu* Resnick y Niwayama, 1983; Robbins y Cotran, 1984; Ortner y Putschar, 1985; Buikstra y Ubelaker, 1994; Behrensmeyer, 1978; Binford, 1981; Buikstra y Ubelaker, 1994; Lyman, 1999; White, 2000; entre otros).

Los sitios que se encuentren directamente afectados por el desarrollo o la destrucción del hueso bajo la presión de condiciones patológicas y tafonómicas se eliminan de este estudio, previo registro de la causa de omisión; debido a que impiden la correcta asignación del marcador involucrado y de su grado de expresión, al reconfigurar la morfología ósea.

El análisis estadístico se realiza empleando el editor de datos SPSS, con el cual se examinan cada una de las variables considerando la estructura sexual, la etaria y la lateralidad. También se efectúan cruces de variables. Los resultados más relevantes se ilustran por medio de tablas de contingencia y de gráficos de columnas.

Para cada actividad hipotética se:

- ▶ Identifican por regiones anatómicas (cabeza y cuello, tronco, miembro superior y miembro inferior) los grupos musculares comúnmente implicados en la ejecución de las acciones y los ligamentos que participan en las mismas.

- ▶ Establecen asociaciones entre las acciones o posturas adoptadas para efectuar los movimientos y la presencia de determinadas facetas extras, impresiones y extensiones articulares.
- ▶ Analizan las frecuencias de las remodelaciones osteológicas registradas en las entesis (marcadores de estrés músculo-esquelético) y en las superficies de las articulaciones diartrosas y anfiartrosas (facetas extras, impresiones y extensiones articulares) de la población adulta del sitio La Lechuza.
- ▶ Examinan las distribuciones y las intensidades de las modificaciones osteológicas en base a la consideración de la estructura sexual, la etaria y la lateralidad, determinando la presencia de patrones de estrés músculo-ligamentosos y articulares uniformes o diferenciales.

Marcadores de Estrés Músculo-Esquelético

Los marcadores de estrés músculo-esquelético presentes en los materiales osteológicos del sitio La Lechuza, se identifican y evalúan siguiendo la metodología propuesta inicialmente por Hawkey en 1988 (Hawkey y Merbs, 1995).

El método aplicado consiste en la inspección macroscópica de las morfologías óseas en los sitios de fijación de músculos y de ligamentos; con la asistencia –en algunos casos– de una lente de aumento.

La observación de las entesis se realiza sobre los siguientes elementos óseos: occipital, temporal, mandíbula, primera costilla, clavícula, escápula, húmero, ulna, radio, pisiforme, metacarpos, falanges de la mano, coxal, fémur, rótula, tibia, peroné, calcáneo, metatarsos y falanges del pie. Incluso los huesos impares, como el occipital y la mandíbula, se evalúan lateralmente; ya que los sitios de sujeción son simétricos en todo el cuerpo.

Se analizan como MSM: 61 orígenes musculares, 105 inserciones musculares y 13 fijaciones ligamentosas (referenciados en el Anexo I a XV); que se examinan bilateralmente en cada esqueleto.

Se asigna a cada uno de los sitios registrados expresiones de grado basadas en tres categorías fundamentales: la robustez, la lesión de estrés y la osificación

exostósica. En la misma área de observación se puede registrar conjuntamente la presencia de robustez y de lesión de estrés (Hawkey y Merbs, 1995).

Para las tres categorías se adopta una escala de expresión de cuatro grados, que consisten en: 0 (ausencia del indicador), 1 (grado leve), 2 (grado moderado) y 3 (grado severo) (Hawkey y Merbs, 1995).

Se utilizan standards que describen cualitativamente los marcadores, conjuntamente a sus respectivas referencias fotográficas. A este respecto, se adecuaron las referencias visuales propuestas por Hawkey (Hawkey y Merbs, 1995 y Hawkey, 1998) para realizar el examen de los grados de expresión de la robustez, de la lesión de estrés y de la osificación exostósica. Además, para identificar con precisión las áreas de fijación muscular y ligamentosa sobre el esqueleto, se acondicionaron ilustraciones de todos los sitios a registrarse durante la inspección visual, referenciados en el Anexo I a XV (*sensu* Rouvière y Delmas, 1999a-b-c y Platzner, 2000).

Los datos obtenidos se inscriben utilizando una planilla específica para cada elemento óseo, en donde constan todas las entesis que se fijan en el mismo.

A continuación se describen las categorías de MSM aplicadas en este estudio.

▶ **Robustez**

Para determinar la presencia y el desarrollo de este marcador se consideran tres grados de expresión (Hawkey y Merbs, 1995):

- R1** ▶ *Leve*. La superficie cortical está suavemente redondeada o presenta una elevación tenue que se puede reconocer al tacto. Sin una luminosidad adecuada no siempre es visible.
- R2** ▶ *Moderada*. La superficie es irregular, con forma de ondulaciones que son fácilmente observables macroscópicamente.
- R3** ▶ *Severa*. Se presentan bordes afilados o crestas. En algunos casos, puede aparecer una ligera depresión entre las crestas pero que no sobrepasa la superficie cortical del hueso.

La variación de esta categoría se manifiesta, en sus diversas expresiones de grado, como una marca en forma de V sobre la superficie de fijación tendinosa, alrededor de la cual se forma un margen óseo (Hawkey y Merbs, 1995 y Hawkey, 1998).

▶ **Lesión de Estrés**

El desarrollo de este marcador se consigna de acuerdo a los siguientes grados de expresión (Hawkey y Merbs, 1995):

- E1** ▶ *Leve*. Se presenta un surco poco profundo, de apariencia rugosa, que se extiende dentro de la superficie cortical del hueso. Su profundidad es menor a 1mm.
- E2** ▶ *Moderada*. El surco es más profundo y cubre una mayor área superficial. Su profundidad es mayor a 1mm, pero menor a 3mm. Su longitud puede variar, aunque usualmente no sobrepasa los 5mm.
- E3** ▶ *Severa*. El surco está bien definido, su profundidad es mayor a 3mm y su longitud sobrepasa los 5mm.

▶ **Osificación Exostósica**

La presencia de este marcador se registra mediante los siguientes grados de expresión (Hawkey y Merbs, 1995):

- O1** ▶ *Leve*. Se presenta una exostosis mínima, que usualmente tiene una forma redondeada. Su extensión es menor de 2mm por sobre la superficie cortical del hueso.
- O2** ▶ *Moderada*. La exostosis está claramente definida pudiendo variar en su forma. Su extensión es mayor de 2mm, pero menor de 5mm por sobre la superficie cortical del hueso.
- O3** ▶ *Severa*. La exostosis se extiende más de 5mm por sobre la superficie del hueso o, asimismo, recubre un área mayor de la superficie cortical.

Facetas Extras, Impresiones y Extensiones Articulares

El examen de las modificaciones articulares presentes en los materiales osteológicos del sitio La Lechuza se realiza principalmente a través de los datos y de las referencias visuales suministradas por Kennedy (1989) y por Capasso et al. (1999); si bien se consideran los aportes brindados por otros investigadores, como ser: Kostick (1963), Ubelaker (1979), Molleson (1989 y 1994), Lai y Lovell (1992), Larsen (1997) y Rogers (1997).

Las morfologías se observan macroscópicamente sobre las superficies articulares de varios elementos óseos: escápula, sacro, coxal, fémur, tibia, astrágalo, metatarsos y falanges proximales del pie. Incluso el sacro que es un hueso impar es evaluado lateralmente.

Se analizan 28 facetas extras e impresiones y 14 extensiones articulares (faceta articular supraglenoidea, facetas extras sacroiliacas, prolongación de la faceta semilunar y de la superficie articular de la cabeza del fémur, faceta Poirier, impresión cervical anterior y posterior, faceta Charles, impresión de la tibia, faceta Martin, faceta o impresión supratroclear, facetas de los cóndilos femorales, faceta de acuclillamiento en la tibia y en el astrágalo, extensiones de la tróclea, faceta accesoria del cuerpo del astrágalo, facetas accesorias y extensiones articulares en los metatarsos y en las falanges proximales).

Estas modificaciones articulares se inspeccionan bilateralmente en cada esqueleto, registrándose en las planillas como: 0 (ausencia del indicador) y 1 (presencia del indicador).

X- HIPÓTESIS

Actividad Hipotética N°1: Remo en Canoa

En la realización de esta actividad participan los grupos musculares del miembro superior y del miembro inferior, así como también los músculos del tronco.

Dependiendo de las modalidades de remo (bilateral o unilateral), los grupos musculares de los miembros superiores pueden estar implicados por igual, o bien pueden estar involucrados diferencialmente en ambos lados del cuerpo.

Los principales músculos del miembro superior que intervienen bilateral o unilateralmente durante el remo son: el *pectoral mayor* (que es un aductor, depresor y rotador medial del brazo), el *redondo mayor* (que efectúa la retroversión, la aducción y la rotación medial del brazo), el *deltoides* (que es un abductor, antevensor, retrovensor, rotador medial y lateral del brazo), el *bíceps braquial* (que es un aductor, abductor y rotador medial del brazo, y flexor y supinador del antebrazo), el *tríceps braquial* (que extiende la articulación del codo y realiza la aducción y la retroversión del brazo) y el *redondo menor* (que es aductor y rotador lateral del brazo y estabilizador de la articulación del hombro). Además, participan el *pronador redondo* y el *pronador cuadrado* (que realizan la pronación del antebrazo y de la mano) y el *supinador* (que ejecuta la supinación del antebrazo y de la mano). Las acciones de flexión de la muñeca y de los dedos son realizadas por los músculos *flexores* que actúan tanto en las inserciones (*flexor cubital del carpo, flexores radiales del carpo, flexor corto del pulgar, flexor largo del pulgar, flexor corto del meñique, flexores superficiales de los dedos 2° al 5° y flexores profundos de los dedos 2° al 5°*) como en el origen común (*flexor radial del carpo, palmar largo, flexor cubital del carpo y flexor superficial de los dedos*). Las acciones de extensión de la muñeca y de los dedos son ejecutadas por los músculos *extensores* interviniendo tanto las inserciones (*extensor cubital del carpo, extensor radial corto del carpo, extensor radial largo del carpo, extensor corto del pulgar, extensor largo del pulgar, extensores de las falanges medias 2° a 5° y extensores distales de los dedos 2° al 5°*) como el origen común (*extensor radial corto del carpo, extensor de los dedos, extensor del meñique y extensor cubital del carpo*). El ligamento

costoclavicular limita los movimientos de elevación, de protracción y de retracción de la clavícula.

La postura asumida por el individuo que conduce la canoa determina el accionar de determinados grupos musculares y de ligamentos específicos del miembro inferior. Se analizan tres posiciones factibles de ser adoptadas: sentado, arrodillado y de pie.

Si el individuo rema sentado se produce (bilateral o unilateralmente) la rotación lateral y la aducción de la cadera y del muslo con la intervención del *obturador externo*, del *cuadrado femoral*, del *obturador interno*, de los *gemelos* y del *glúteo mayor*. En esta postura también intervienen de forma bilateral el *iliopsoas*, el *tensor de la fascia lata* y el *pectíneo* que realizan la flexión o la semi-flexión y la rotación medial del muslo. La extensión de las piernas se debe a la contracción del *cuádriceps femoral*.

Además de los músculos anteriormente mencionados (excluyendo la acción del *cuádriceps femoral*), si el individuo está arrodillado actúan bilateralmente los músculos flexores de la rodilla: el *semimembranoso*, el *semitendinoso*, el *bíceps femoral*, el *grácil*, el *sartorio* y el *poplíteo*. El ligamento *cruzado anterior* y el ligamento *cruzado posterior* refuerzan la articulación de la rodilla, previniendo su deslizamiento hacia atrás y hacia adelante ante un cambio en la dirección de las corrientes o cuando las aguas se vuelven turbulentas.

El remar arrodillado puede ocasionar la aparición de morfologías articulares relacionadas con la hiperflexión del muslo y de la rodilla, como ser: la *impresión cervical anterior*, la *impresión cervical posterior*, la *faceta Charles*, la *impresión de la tibia*, la *faceta Martin*, la *faceta o la impresión supratroclear* y las *facetras de los cóndilos femorales*.

Si el individuo rema de pie se produce la rotación lateral de la cadera y del muslo con la acción de los músculos: *obturador externo*, *cuadrado femoral*, *obturador interno*, *gemelos* y *glúteo mayor*. Para mantener el equilibrio en la canoa se realiza una alternancia entre los movimientos de flexión y de extensión de las extremidades. Los flexores más importantes son: el *iliopsoas*, el *tensor de la fascia lata* y el *pectíneo*; entre los extensores actúan: el *glúteo mayor*, el *glúteo medio*, el *glúteo menor*, el *piriforme*, *bíceps femoral* y el *cuádriceps femoral*. Asimismo, estos músculos (flexores y extensores) colaboran en la ejecución de movimientos de abducción, aducción, rotación medial y lateral del muslo y de la pierna.

También participan los *aductores* (*aductor corto*, *aductor mayor* y *aductor largo*), que tienen un componente de flexión y otro de extensión de la articulación coxofemoral. El ligamento *iliofemoral* refuerza la cápsula articular de la cadera. Para conservar la estabilidad de la canoa se ejecutan una sucesión de movimientos en la articulación talocrural que involucran a los músculos pronadores (*peroneo largo*, *peroneo corto* y *extensor largo de los dedos*), a los supinadores (*gastrocnemio*, *sóleo*, *tibial posterior* y *flexor largo de los dedos*), a los dorsiflexores (*tibial anterior* y *extensor largo de los dedos*) y a los flexores plantares (*gastrocnemio*, *sóleo*, *peroneo largo*, *peroneo corto*, *flexor largo de los dedos* y *tibial posterior*).

Cuando se rema de pie se efectúa la reiterada abducción del brazo por encima de la altura del hombro, pudiendo ocasionar la aparición de una morfología articular, la *faceta articular supraglenoidea*, localizada superior y medialmente al tubérculo glenoideo en la escápula. Además, si se realizan travesías prolongadas y el individuo permanece en esta posición mucho tiempo se pueden generar morfologías articulares distintivas como la *faceta Poirier* y la *impresión cervical posterior*.

En las tres posturas que se pueden adoptar para remar intervienen los músculos que producen la compresión del abdomen y la flexión, la extensión, la inclinación lateral y la rotación del tronco, como ser: el *transverso del abdomen*, el *oblicuo externo del abdomen*, el *oblicuo interno del abdomen*, el *cuadrado lumbar* y el *erector de la columna*.

Actividad Hipotética N°2: Carrera y Caminata Prolongada

En la ejecución de esta actividad están implicados por igual los grupos musculares de ambos miembros inferiores del cuerpo.

Los músculos del miembro inferior que experimentan el mayor estrés durante la carrera y la caminata, normalmente son: el *glúteo mayor* (para la extensión de la cadera y del muslo), el *bíceps femoral* (para la extensión del muslo y la flexión de la pierna), el *recto femoral* (para la flexión del muslo y la extensión de la pierna), el *cuádriceps femoral* (para la extensión de la rodilla), el *gastrocnemio* y el *tendón calcáneo de Aquiles* (para la flexión de la pierna y de la planta del pie) y el *sóleo*, el *flexor corto de los dedos* y el *abductor del dedo gordo* (para la flexión plantar del pie). Además, participan los *aductores* (*aductor corto*,

aductor mayor y *aductor largo*), que tienen un componente de flexión y otro de extensión de la articulación coxofemoral. El ligamento *rotuliano* interviene para estabilizar la articulación de la rodilla.

Los músculos del tronco que producen la compresión abdominal durante la carrera y la caminata prolongada son: el *transverso del abdomen*, el *oblicuo externo del abdomen* y el *oblicuo interno del abdomen*.

Estas acciones pueden producir morfologías articulares específicas que se localizan en el fémur proximal, como ser: la *faceta Poirier*, la *impresión cervical anterior* y la *impresión cervical posterior*.

Actividad Hipotética N°3: Nado

Esta práctica es una de las más integrales que puede realizar el cuerpo humano, debido a que interviene el conjunto del aparato locomotor.

Existen variaciones en las técnicas de nado, es decir, los estilos difieren en cuanto a las modalidades de ejecución de las brazadas y de las patadas. Sin embargo, las diversas técnicas tienen una base común, que es la que se explora en este trabajo.

Para contrastar esta hipótesis se analizan determinadas entesis, que son diagnósticas de los movimientos de aducción-abducción y de extensión-flexión implicados en las brazadas y en las patadas.

En esta actividad participan bilateralmente los grupos musculares de los miembros superiores e inferiores del cuerpo. Además, actúan los músculos que contraen el abdomen y movilizan el cuello.

La brazada implica la aducción y la abducción de la cintura escapular y del brazo, conjuntamente a la flexión y a la extensión del antebrazo. También tiene un componente de elevación, de retroversión, de rotación medial y lateral de la articulación del hombro. Los músculos que experimentan mayor estrés durante la brazada son: el *pectoral mayor* (aductor y rotador medial del brazo), el *tríceps braquial* (aductor y retroversor del brazo, extensor de la articulación del codo), el *redondo mayor* (retroversor, aductor y rotador medial del brazo), el *dorsal ancho* (retroversor, aductor y rotador medial del brazo), la *cabeza corta del bíceps braquial* (aductor del brazo y flexor del antebrazo), el *deltoides* (abductor, retroversor y rotador medial y lateral del brazo), el *supraespinoso* (abductor del

brazo), la *cabeza larga del bíceps braquial* (abductor y rotador medial del brazo, flexor del antebrazo), el *serrato anterior* (rota lateralmente la escápula, elevando el brazo), el *trapecio* (elevador del hombro y del brazo), el *infraespinoso* y el *redondo menor* (rotadores laterales del brazo), el *romboides* y el *elevador de la escápula* (elevadores y rotadores mediales del hombro), el *subescapular* (rotador medial del brazo), el *bíceps braquial*, el *braquial* y el *braquiorradial* (flexores la articulación del codo). El ligamento *costoclavicular* limita los movimientos de elevación, de protracción y de retracción de la clavícula; mientras que los ligamentos *conoideo* y *trapezoideo* limitan la rotación y el movimiento hacia atrás de la escápula.

Al nadar se produce una reiterada abducción del brazo por encima de la altura del hombro, pudiendo ocasionar la aparición de una morfología articular, la *faceta articular supraglenoidea*, localizada superior y medialmente al tubérculo glenoideo en la escápula.

Los músculos que extienden, flexionan, inclinan, rotan y giran el cuello y la cabeza durante el nado son: el *trapecio*, el *semiespinoso*, el *esternocleidomastoideo*, el *esplenio*, el *oblicuo superior*, el *longísimo*, el *escaleno medio* y el *escaleno anterior*.

En la patada pueden intervenir preferentemente los grupos musculares que flexionan y extienden la cadera y el muslo, o bien pueden producirse combinaciones musculares que involucren la flexión y la extensión aunadas a la aducción y a la abducción de la cadera y del muslo. El conjunto de estas acciones implica la flexión, la extensión, la rotación medial y lateral de la articulación de la rodilla.

Los flexores más importantes de la articulación coxofemoral son: el *iliopsoas*, el *tensor de la fascia lata*, el *pectíneo*, el *recto femoral* y el *sartorio*; entre los extensores actúan: el *glúteo mayor*, el *glúteo medio*, el *glúteo menor*, el *piriforme* y el *semimembranoso*. Los músculos *aductores* (*aductor corto*, *aductor mayor* y *aductor largo*) son los principales encargados de realizar la aducción; tienen, además, un componente de flexión y otro de extensión de la cadera y del muslo. Participan como abductores: el *glúteo medio*, el *tensor de la fascia lata* y el *glúteo mayor*.

La extensión de la rodilla se debe, casi exclusivamente, a la acción del *cuádriceps femoral*, aunque es apoyado por el *tensor de la fascia lata*. En la flexión colaboran: el *semimembranoso*, el *semitendinoso*, el *grácil*, el *sartorio* y el *poplíteo*

(que también actúan como rotadores mediales) y el *bíceps femoral* (que además produce la rotación lateral).

Los músculos que producen la compresión del abdomen y la flexión, la inclinación lateral y la rotación del tronco durante el nado son: el *transverso del abdomen*, el *oblicuo externo del abdomen* y el *oblicuo interno del abdomen*.

Actividad Hipotética N°4: Carga de Peso

En esta actividad participan los grupos musculares que movilizan el miembro superior, el tronco, el cuello y la cabeza.

Se exploran tres formas de cargar el peso: en la espalda sujetándolo por la frente con una correa, en bandolera y sostenido con las manos contra el pecho.

Dependiendo de la manera en que se cargue el peso, los músculos de ambos lados del cuerpo pueden: colaborar simétricamente (como cuando se lo sostiene sobre la espalda y contra el tórax); o diferencialmente (como cuando se lo suspende en bandolera).

En todas estas modalidades intervienen los grupos musculares que estabilizan la región lumbo-pélvica, posibilitando mantener el equilibrio del cuerpo durante la carga de peso. La acción muscular involucra al *transverso del abdomen*, al *oblicuo externo del abdomen*, al *oblicuo interno del abdomen*, al *cuadrado lumbar* y al *erector de la columna*; que comprimen el abdomen y flexionan, extienden, inclinan lateralmente y rotan el tronco.

Las tres maneras de sostener el peso implican la actuación de los músculos que extienden, flexionan, inclinan y giran la cabeza y el cuello, como ser: el *trapecio*, el *semiespinoso*, el *esternocleidomastoideo*, el *esplenio*, el *oblicuo superior*, el *longísimo*, el *escaleno medio* y el *escaleno anterior*.

Los principales músculos del miembro superior que participan en las tres modalidades de carga de peso son: el *serrato anterior* (rotador lateral y medial de la escápula), el *trapecio* (elevador de la clavícula y de la escápula, depresor y aductor de la escápula), el *pectoral mayor* (aductor, antevensor y rotador medial del brazo), el *coracobraquial* (antevensor del brazo, fijador de la cabeza humeral en su articulación), el *deltoides* (antevensor, retrovensor, rotador medial y lateral del brazo), el *romboides* (elevador y rotador medial de la escápula), el *subclavio* (depresor de la clavícula, rotador medial y estabilizador del hombro), el *elevador*

de la escápula (elevador y rotador medial de la escápula, inclina la cabeza hacia los lados), el *redondo menor* y el *infraespinoso* (aductores y rotadores laterales del brazo, estabilizadores de la articulación del hombro), el *subescapular* (rotador medial del brazo, estabilizador de la articulación del hombro) y el *pectoral menor* (depresor y rotador medial de la escápula). El ligamento *costoclavicular* limita los movimientos de elevación, de protracción y de retracción de la clavícula. El ligamento *coracoacromial* previene la dislocación superior de la cabeza del húmero.

Cuando se carga el peso sobre la espalda sujetándolo por la frente con una correa intervienen los músculos: *temporal*, *masetero*, *ptergoideo lateral* y *ptergoideo medial*; que elevan la mandíbula, la colocan en protracción y la desplazan lateralmente.

Cuando se carga el peso en bandolera actúan los músculos: *tríceps braquial* (aductor y retroversor del brazo, extensor de la articulación del codo), *redondo mayor* (retroversor, aductor y rotador medial del brazo), *dorsal ancho* (retroversor, aductor y rotador medial del brazo, rotador lateral de la escápula) y *supraespinoso* (refuerza la articulación del hombro). Los ligamentos *conoideo* y *trapezoideo* limitan la rotación y el movimiento hacia atrás de la escápula.

Cuando se carga el peso con las manos contra el tórax participan los músculos: *cabeza corta del bíceps braquial* (aductor del brazo y flexor del antebrazo), *cabeza larga del bíceps braquial* (abductor y rotador medial del brazo, flexor del antebrazo), *bíceps braquial*, *braquial* y *braquiorradial* (flexores la articulación del codo), *extensor radial largo del carpo* (flexor y pronador de la articulación del codo, dorsiflexor y abductor radial de la muñeca) y *pronador redondo* (flexor y pronador de la articulación del codo).

La carga de peso sobre la espalda puede producir morfologías articulares específicas en el sacro y en el coxal, como las *facetis extrasacroiliacas*.

Actividad Hipotética N°5: Raspado de Diversos Elementos

En la ejecución de esta actividad participan los grupos musculares del miembro superior y del miembro inferior, así como también los músculos del tronco.

Durante el raspado, los grupos musculares de las extremidades superiores pueden estar involucrados diferencialmente en ambos lados del cuerpo. Generalmente, uno de los miembros se encarga de sujetar el elemento sobre el que se está trabajando, manteniéndolo firme; mientras que el otro realiza los movimientos de raspado. Estas acciones pueden rotar de un miembro a otro cuando se experimenta la fatiga de alguno de los mismos.

Los modos de asir un objeto y de raspar pueden variar de acuerdo a una serie de factores, entre los que se encuentran: la naturaleza del material que se está raspando, el objeto con el que se raspa y las técnicas que se emplean.

Para contrastar esta hipótesis se contemplan algunos factores que pueden intervenir en la realización de esta actividad y las posibles divergencias en los accionares de los miembros superiores. De esta manera, se analizan determinadas entesis que son diagnósticas de los movimientos de: aducción-abducción, anteversión-retroversión y rotación lateral-medial de la cintura escapular y del brazo; flexoextensión y supinación-pronación de la articulación del codo; y dorsiflexión-flexión palmar, abducción radial-abducción ulnar de la muñeca y de los dedos.

Los principales músculos involucrados en las acciones de raspado son: el *pectoral mayor* (aductor, anteverdor y rotador medial del brazo), el *coracobraquial* (anteverdor del brazo, fijador de la cabeza humeral en su articulación), el *tríceps braquial* (aductor y retroverdor del brazo, extensor de la articulación del codo), el *redondo mayor* (retroverdor, aductor y rotador medial del brazo), el *deltoideo* (abductor, anteverdor, retroverdor, rotador medial y lateral del brazo), el *infraespinoso* (rotador lateral del brazo), el *subescapular* (rotador medial del brazo), la *cabeza corta del bíceps braquial* (aductor del brazo, flexor y supinador del antebrazo), la *cabeza larga del bíceps braquial* (abductor y rotador medial del brazo, flexor y supinador del antebrazo), el *bíceps braquial* (flexor y supinador de la articulación del codo, anteverdor del brazo), el *braquial* (flexor de la articulación del codo), el *braquiorradial* (flexor, supinador y pronador de la articulación del codo), el *extensor radial largo del carpo* (flexor y pronador de la articulación del codo, dorsiflexor y abductor radial de la muñeca), el *pronador redondo* (flexor y pronador de la articulación del codo), el *ancóneo* (extensor de la articulación del codo), el *supinador* (supinador del antebrazo y de la mano), el *abductor largo del pulgar* (supinador, flexor palmar y abductor radial de la muñeca), el *extensor largo del pulgar* (supinador, dorsiflexor y abductor radial de

la muñeca), el *pronador cuadrado* (pronador del antebrazo y de la mano), el *extensor del índice* (dorsiflexor de la muñeca), el *flexor profundo de los dedos* (flexor palmar de la muñeca y de los dedos de la mano), el *flexor largo del pulgar* (flexor palmar de la muñeca y del pulgar, abductor radial) y el *extensor corto del pulgar* (extensor y abductor del pulgar y de la muñeca).

Las acciones de flexión de la muñeca y de los dedos son realizadas por los músculos *flexores* que actúan tanto en las inserciones (*flexor cubital del carpo, flexores radiales del carpo, flexor corto del pulgar, flexor largo del pulgar, flexor corto del meñique, flexores superficiales de los dedos 2º al 5º y flexores profundos de los dedos 2º al 5º*) como en el origen común (*flexor radial del carpo, palmar largo, flexor cubital del carpo y flexor superficial de los dedos*). Las acciones de extensión de la muñeca y de los dedos son ejecutadas por los músculos *extensores* interviniendo tanto las inserciones (*extensor cubital del carpo, extensor radial corto del carpo, extensor radial largo del carpo, extensor corto del pulgar, extensor largo del pulgar, extensores de las falanges medias 2º a 5º y extensores distales de los dedos 2º al 5º*) como el origen común (*extensor radial corto del carpo, extensor de los dedos, extensor del meñique y extensor cubital del carpo*).

Los músculos que producen la compresión del abdomen y la flexión, la inclinación lateral y la rotación del tronco durante las actividades de raspado son: el *transverso del abdomen*, el *oblicuo externo del abdomen* y el *oblicuo interno del abdomen*.

La postura adoptada durante las acciones de raspado implica la intervención de determinados grupos musculares del miembro inferior. Se explora una posición factible de ser practicada: arrodillado o acucillado.

En esta postura, los miembros inferiores del cuerpo están implicados por igual. Los principales músculos que intervienen son: el *iliopsoas*, el *tensor de la fascia lata*, los *aductores* y el *pectíneo* (que realizan la flexión del muslo); el *semimembranoso*, el *semitendinoso*, el *bíceps femoral*, el *grácil*, el *sartorio* y el *poplíteo* (que flexionan la rodilla); el *gastrocnemio*, el *sóleo*, el *peroneo largo*, el *peroneo corto* y los *flexores* (que producen la flexión plantar del tobillo y la flexión de los dedos del pie); y el *tibial anterior*, el *extensor largo de los dedos* y los *extensores* (que realizan la dorsiflexión del tobillo y la extensión de los dedos del pie).

El raspar arrodillado o acucillado puede producir morfologías articulares relacionadas con la flexión del muslo como: la *prolongación de la faceta semilunar*

y la *prolongación de la superficie articular de la cabeza del fémur*; y con la dorsiflexión del tobillo y de los dedos del pie, como ser: la *faceta de acucillamiento en la tibia*, la *faceta de acucillamiento en el astrágalo*, las *extensiones de la tróclea*, la *faceta accesoria del cuerpo del astrágalo*, las *facetillas accesorias en los metatarsos y en las falanges proximales* y las *extensiones articulares en los metatarsos y en las falanges proximales*.

XI- RESULTADOS

El análisis de los marcadores de estrés músculo-esquelético y de las facetas extras, las impresiones y las extensiones articulares se realiza en los materiales osteológicos correspondientes a 20 individuos adultos: 4 masculinos y 1 femenino jóvenes (18-34); 3 masculinos y 3 femeninos medianos (35-49); y 7 masculinos y 2 femeninos maduros (50+).

Se indican los resultados obtenidos del examen bilateral de 179 entesis (61 orígenes musculares, 105 inserciones musculares y 13 fijaciones ligamentosas) y de 42 morfologías articulares (28 facetas extras e impresiones y 14 extensiones articulares) en la población adulta del sitio La Lechuza, considerando cinco actividades hipotéticas. A saber: remo en canoa; carrera y caminata prolongada; nado; carga de peso; y raspado de diversos elementos.

Actividad Hipotética N°1: Remo en Canoa

Esta hipótesis de actividad se puede contrastar a partir del análisis de los marcadores de estrés músculo-esquelético y de las modificaciones articulares presentes en 19 individuos: 13 masculinos (Lza-5, Lza-7, Lza-19, Lza-21, Lza-23, Lza-24, Lza-26a, Lza-26b, Lza-26c, Lza-30a, Lza-31, Lza-32 y Lza-33) y 6 femeninos (Lza-6, Lza-20, Lza-29, Lza-30b, Lza-34a y Lza-36), de un rango etario entre los 18 y los 60 años. Los resultados obtenidos se mencionan a continuación.

► *Pectoral mayor* (origen) - Se observa la robustez de esta entesis en 16 clavículas, distribuida en leve (18.7%), moderada (43.8%) y severa (37.5%). La lesión de estrés leve se registra en asociación con la robustez severa en 2 elementos óseos, correspondientes a 1 masculino maduro. Los valores de las variables se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo. El Gráfico 4 ilustra las frecuencias absolutas de los valores de la variable robustez (R1: leve, R2: moderada y R3: severa), registradas por sexo y grupo etario.

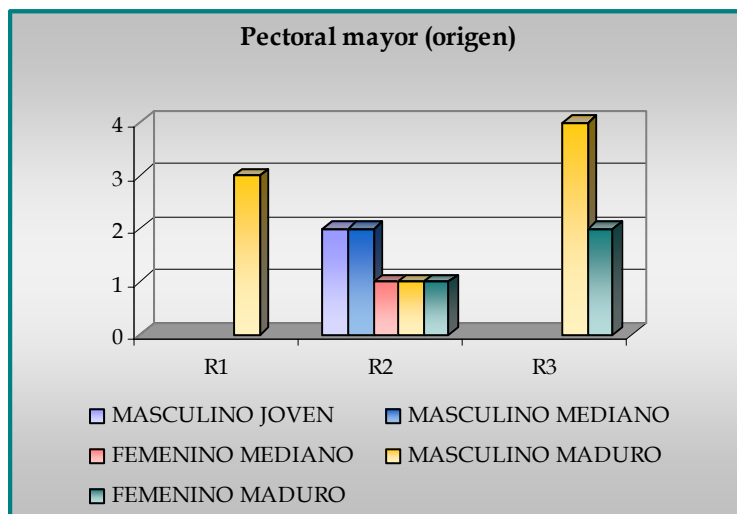


GRÁFICO 4. Ocurriencia de la robustez en el origen del *pectoral mayor*.

► *Pectoral mayor* (inserción) - Se observa la robustez de esta entesis en 22 húmeros, distribuida en moderada (18.2%) y en severa (81.8%). La lesión de estrés se presenta en 14 elementos óseos y corresponde a la expresión leve (85.72%), a la moderada (7.14%) y a la severa (7.14%). La robustez moderada la

registran 3 masculinos: 1 joven y 2 medianos. La robustez severa se presenta bilateralmente en 2 masculinos maduros y en 2 femeninos (mediano y maduro). 1 masculino maduro expone la expresión severa de robustez en la entesis derecha, mientras que en el lado izquierdo esta categoría se presenta en asociación con la lesión de estrés leve. Esta asociación se manifiesta bilateralmente en 2 masculinos maduros y en 3 femeninos –que corresponden a todos los grupos etarios-. 1 masculino joven presenta la asociación en la entesis izquierda, mientras que en la derecha expone el grado moderado de lesión de estrés. 1 masculino joven registra la lesión de estrés leve en el lado derecho y la severa en el izquierdo.

► *Redondo mayor* (origen) – Se observa la robustez de esta entesis en 17 escápulas, distribuida en leve (11.8%), moderada (29.4%) y severa (58.8%). La expresión leve se presenta en 1 masculino joven; la moderada en 1 femenino joven y en 2 masculinos (mediano y maduro); y la severa en 3 masculinos (1 joven y 2 maduros) y en 2 femeninos maduros. Los valores de la variable se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► *Redondo mayor* (inserción) – La robustez de esta entesis se presenta en 21 húmeros, distribuida en leve (4.7%), moderada (14.3%) y severa (81%). La lesión de estrés leve se registra en 6 elementos óseos. La robustez leve se manifiesta en 1 masculino joven; la moderada en 1 femenino joven y en 1 masculino de edad media; y la severa en 4 masculinos (1 joven y 3 maduros) y en 4 femeninos (2 medianos y 2 maduros). La asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve se manifiesta en 2 masculinos maduros, uno de los cuales expone solamente el grado severo de robustez en la entesis izquierda. La lesión de estrés leve se presenta bilateralmente en 2 masculinos (joven y mediano). Exceptuando el caso mencionado (masculino maduro), las distribuciones son uniformes en ambos lados del cuerpo.

► *Deltoides* (origen) – Esta entesis presenta la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve en 16 clavículas, correspondientes a 9 individuos: 6 masculinos (que representan a todos los grupos etarios) y 3 femeninos (1 mediano y 2 maduros). Las distribuciones son uniformes en ambos lados del cuerpo.

▶ *Deltoides* (origen) – Se observa la robustez de esta entesis en 17 escápulas, distribuida en leve (5.9%), moderada (17.6%) y severa (76.5%). La lesión de estrés leve se presenta en 9 de estos elementos óseos, estando asociada con la expresión severa de robustez. La osificación exostósica leve se registra en 1 escápula. La expresión leve de robustez se manifiesta en 1 femenino joven. La expresión moderada se presenta bilateralmente en 1 masculino joven y en la entesis derecha de 1 femenino mediano, cuyo lado izquierdo exhibe la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve (R3-E1). 2 masculinos (mediano y maduro) presentan la robustez severa en ambos lados del cuerpo. R3-E1 se percibe bilateralmente en 3 masculinos (1 joven y 2 maduros) y en 1 femenino maduro. 1 femenino maduro expone R3-E1 en la entesis derecha, mientras que la izquierda presenta el grado leve de osificación exostósica.

▶ *Deltoides* (inserción) – La robustez de esta entesis se presenta en 25 húmeros, distribuida en leve (16%), moderada (8%) y severa (76%). En 3 de estos elementos óseos se registra la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve. La robustez leve se manifiesta en 3 masculinos: 2 jóvenes y 1 mediano, cuyo lado izquierdo expone la robustez moderada. Esta expresión también se manifiesta en la entesis izquierda de 1 masculino joven, que presenta la robustez severa en el lado derecho. 9 individuos: 6 masculinos (1 mediano y 5 maduros) y 3 femeninos (que representan a todos los grupos etarios) registran bilateralmente la robustez severa. La asociación entre esta última categoría y la lesión de estrés leve se presenta en 2 femeninos (mediano y maduro).

▶ *Cabeza corta del bíceps braquial* (origen) – Se observa la robustez de esta entesis en 7 escápulas, distribuida en moderada (57.1%) y en severa (42.9%). La robustez moderada se manifiesta en 3 masculinos (que representan a todos los grupos etarios) y la severa se registra en 1 masculino maduro. La lesión de estrés leve se presenta asociada a la robustez severa en 1 elemento óseo, perteneciente a 1 femenino mediano. La osificación exostósica leve se registra en 2 escápulas, correspondientes a 1 femenino maduro. Los valores de las variables se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Cabeza larga del bíceps braquial* (origen) – Se observa la robustez de esta entesis en 18 escápulas, distribuida en leve (16.7%), moderada (61.1%) y severa (22.2%). La lesión de estrés leve se registra en 3 de estos elementos óseos y está

asociada con la expresión severa de robustez. La osificación exostósica leve se presenta en 2 escápulas, correspondientes a 1 femenino maduro. La robustez leve se manifiesta en 2 masculinos (joven y mediano) y la moderada en 4 masculinos (1 mediano y 3 maduros) y en 2 femeninos (mediano y maduro - lado derecho-). El femenino maduro (anteriormente mencionado) presenta en la entesis izquierda la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve. Esta asociación se manifiesta bilateralmente en 1 masculino joven. La robustez severa se registra en 1 femenino joven. Exceptuando el caso del femenino maduro, los valores de las variables se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Bíceps braquial* (inserción) - Se observa la robustez de esta entesis en 21 radios, distribuida en leve (4.7%), moderada (28.6%) y severa (66.7%). La lesión de estrés leve se presenta asociada a la robustez severa en 11 elementos óseos. La robustez leve se registra en la entesis derecha de 1 masculino mediano, mientras que la izquierda expone la robustez moderada. La expresión moderada se presenta en 2 masculinos maduros y en 2 femeninos: joven y maduro, este último manifiesta en el lado izquierdo la robustez severa. Esta categoría se presenta en 1 masculino joven y en la entesis izquierda de 1 femenino mediano, cuyo lado derecho registra la asociación entre la robustez severa y la lesión de estrés leve. Esta asociación se presenta bilateralmente en 6 masculinos (1 joven, 1 mediano y 4 maduros) y en 1 femenino maduro.

▶ *Tríceps braquial* (origen) - Se observa la robustez severa de esta entesis en 20 escápulas. La lesión de estrés leve se presenta en 20 elementos óseos. La robustez severa se manifiesta en la entesis izquierda de 1 femenino joven, cuyo lado derecho exhibe la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve. 1 masculino mediano registra la lesión de estrés leve. 6 masculinos (2 jóvenes, 1 mediano y 3 maduros) y 3 femeninos (1 mediano y 2 maduros) presentan bilateralmente la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve.

▶ *Tríceps braquial lateral* (origen) - Se observa la robustez de esta entesis en 25 húmeros, distribuida en leve (12%), moderada (20%) y severa (68%). La lesión de estrés leve se manifiesta en 4 elementos óseos y está asociada a la expresión severa de robustez. 2 masculinos jóvenes presentan la robustez leve. 1 masculino joven y 2 femeninos (joven y mediano) registran la expresión

moderada de robustez. 7 masculinos (2 medianos y 5 maduros) y 3 femeninos (1 mediano y 2 maduros) presentan la robustez severa, entre los cuales 1 masculino mediano y 1 femenino maduro registran la asociación con la lesión de estrés leve. Los valores de las variables se manifiestan uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► *Tríceps braquial medial* (origen) – La robustez de esta entesis se presenta en 25 húmeros, distribuida en leve (48%), moderada (20%) y severa (32%). 5 masculinos (2 jóvenes, 1 mediano y 2 maduros) y 2 femeninos (joven y mediano) registran la expresión leve. 2 masculinos (joven y mediano) y 1 femenino mediano manifiestan el grado moderado. 3 masculinos maduros y 2 femeninos maduros presentan la expresión severa. Los valores de la variable se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► *Tríceps braquial* (inserción) – Esta entesis presenta robustez severa en 13 ulnas. La lesión de estrés leve se registra en 5 elementos óseos y está asociada con la expresión severa de robustez. La osificación exostósica leve se manifiesta en 5 elementos óseos. El Gráfico 5 ilustra las frecuencias absolutas de los valores de todas las variables registradas por sexo (R3: robustez severa; R3-E1: asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve; y O1: osificación exostósica leve).

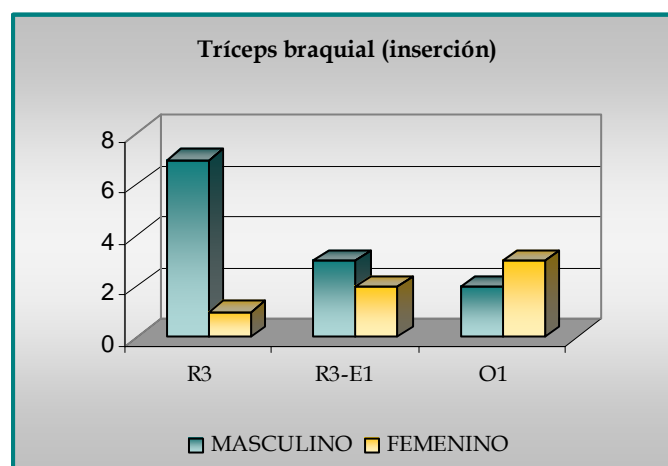


GRÁFICO 5. Frecuencias de los valores de las variables registradas en la inserción del *tríceps braquial*.

R3 se presenta en 5 masculinos (2 jóvenes, 1 mediano y 2 maduros) y en la entesis izquierda de 1 femenino maduro, que expone O1 en el lado derecho. R3-E1 se manifiesta en 2 masculinos maduros y en 1 femenino mediano. O1 se presenta bilateralmente en 1 femenino y en 1 masculino maduros. Exceptuando el caso del femenino maduro, los valores de las variables se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► *Redondo menor* (origen) - Se observa la robustez de esta entesis en 20 escápulas, distribuida en leve (10%), moderada (15%) y severa (75%). La robustez leve se presenta en 2 masculinos: joven -lado izquierdo- y mediano, el individuo joven registra la expresión moderada en la entesis derecha. Esta expresión también se manifiesta en 2 femeninos: joven y mediano -lado derecho-, el cual presenta el grado severo en la entesis izquierda. La robustez severa se registra en 5 masculinos (1 joven, 1 mediano y 3 maduros) y en 2 femeninos maduros. Exceptuando los casos del masculino joven y del femenino mediano, los valores de la variable se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► *Redondo menor* (inserción) - La robustez de esta entesis se registra en 15 húmeros, distribuida en moderada (13.3%) y en severa (86.7%). La lesión de estrés leve se presenta en 11 de estos elementos óseos y está asociada a la expresión severa de robustez. El grado moderado de robustez se manifiesta en 2 masculinos: mediano y maduro -lado izquierdo-, cuya entesis derecha expone la expresión severa. 1 masculino joven presenta en la entesis derecha el grado severo de robustez, mientras que la izquierda manifiesta la asociación entre la robustez severa y la lesión de estrés leve. Esta asociación se verifica bilateralmente en 5 masculinos (1 mediano y 4 maduros) y en 2 femeninos (mediano y maduro).

► *Supinador* (origen) - Se observa la robustez de esta entesis en 18 húmeros, distribuida en leve (11.1%), moderada (83.3%) y severa (5.6%). La lesión de estrés leve se presenta en 1 elemento óseo. La osificación exostósica se registra en 2 húmeros correspondientes a 1 femenino maduro, con expresión leve -entesis izquierda- y moderada -entesis derecha-. La robustez leve se manifiesta en 2 masculinos (joven y mediano); el individuo mediano presenta la lesión de estrés leve en el lado izquierdo. 6 masculinos (1 joven, 1 mediano y 4 maduros)

y 3 femeninos (que representan a todos los grupos etarios) exhiben la robustez moderada. La expresión severa la registra 1 masculino maduro. Exceptuando el caso del masculino mediano, los valores de la categoría de robustez se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Supinador (origen)* - La robustez de esta entesis se manifiesta en 22 ulnas, distribuida en moderada (4.5%) y en severa (95.5%). La lesión de estrés leve se presenta en 11 elementos óseos y está asociada a la expresión severa de robustez. La robustez moderada se registra en 1 masculino joven y la severa en 5 masculinos (1 joven y 4 maduros) y en 2 femeninos (mediano y maduro). 1 de los masculinos maduros presenta la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve en la entesis izquierda. Esta asociación se registra en 4 masculinos (1 joven, 1 mediano y 2 maduros) y en 2 femeninos (joven y maduro). Exceptuando el caso del masculino maduro, los valores de las variables se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Supinador (inserción)* - Se observa la robustez de esta entesis en 21 radios, distribuida en leve (19.1%), moderada (47.6%) y severa (33.3%). La osificación exostósica leve se manifiesta en 1 elemento óseo. La expresión leve de robustez se presenta en 2 masculinos (joven y mediano) y en 1 femenino joven. La moderada se registra en 5 masculinos (1 joven, 1 mediano y 3 maduros) y en 2 femeninos (mediano y maduro). El masculino joven, mencionado anteriormente, exhibe la expresión severa en la entesis derecha. La robustez severa se manifiesta en 3 masculinos maduros y en la entesis izquierda de 1 femenino maduro, cuyo lado derecho registra la osificación exostósica leve. Exceptuando los casos del masculino joven y del femenino maduro, los valores de la categoría de robustez se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Pronador redondo (origen)* - La robustez de esta entesis se registra en 15 húmeros, distribuida en leve (13.3%), moderada (26.7%) y severa (60%). La lesión de estrés leve se manifiesta en 12 elementos óseos, mientras que la osificación exostósica leve lo hace en 1. La expresión leve se presenta en 2 masculinos joven y mediano; este último registra el grado severo en la entesis izquierda. La robustez moderada se verifica bilateralmente en 2 jóvenes (masculino y femenino) y la severa en 1 femenino mediano. La asociación entre

robustez severa y lesión de estrés leve se presenta en 6 individuos maduros: 4 masculinos y 2 femeninos. Entre estos individuos, 1 masculino manifiesta la osificación exostósica leve en la entesis derecha, mientras que los 2 femeninos exponen únicamente la lesión de estrés leve en un sólo lado del cuerpo. 2 masculinos (mediano y maduro) registran la lesión de estrés leve bilateralmente.

▶ *Pronador redondo* (origen) – Se observa la robustez de esta entesis en 18 ulnas, distribuida en moderada (16.7%) y en severa (83.3%). La lesión de estrés leve se manifiesta en 5 elementos óseos. La osificación exostósica leve se presenta en 1 ulna. 2 masculinos jóvenes registran la expresión moderada de robustez. El grado severo se presenta en 5 masculinos (1 joven y 4 maduros) y en 3 femeninos (1 mediano y 2 maduros). Entre los femeninos maduros, mencionados anteriormente, uno registra la osificación exostósica leve en la entesis izquierda y el otro presenta la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve en el lado derecho. Esta asociación se verifica en 3 masculinos (1 mediano y 2 maduros). 1 femenino joven registra la lesión de estrés leve.

▶ *Pronador redondo* (inserción) – La robustez de esta entesis se manifiesta en 22 radios, distribuida en leve (18.2%), moderada (40.9%) y severa (40.9%). La expresión leve se presenta en 3 masculinos, correspondientes a todos los grupos etarios. La moderada se registra en 4 masculinos (1 joven, 1 mediano y 2 maduros) y en 3 femeninos (que representan a todos los grupos etarios); entre los cuales 2 maduros (femenino y masculino) exhiben la expresión severa en la entesis derecha, mientras que 1 masculino maduro lo hace en la entesis izquierda. La robustez severa se manifiesta bilateralmente en 3 masculinos maduros y en 1 femenino maduro. Exceptuando los 3 individuos maduros (2 masculinos y 1 femenino), los valores de la categoría de robustez se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Pronador cuadrado* (origen) – Se observa la robustez de esta entesis en 22 ulnas, distribuida en leve (9.1%), moderada (31.8%) y severa (59.1%). La lesión de estrés leve se registra en 1 elemento óseo y está asociada a la expresión severa de robustez. La robustez leve se manifiesta en 2 masculinos: joven y maduro, este último expone la expresión moderada en la entesis izquierda. La robustez moderada se presenta bilateralmente en 1 femenino mediano y en 1

masculino maduro; mientras que 3 individuos: 1 masculino joven y 2 femeninos (joven y maduro) la exponen en las entesis derechas. Las entesis izquierdas registran la expresión severa, en el caso del femenino joven aunada a la lesión de estrés leve. La robustez severa se manifiesta bilateralmente en 6 masculinos (1 joven, 1 mediano y 4 maduros) y en 1 femenino maduro.

▶ *Pronador cuadrado* (inserción) – Se observa la robustez de esta entesis en 19 radios, distribuida en leve (31.6%), moderada (63.1%) y severa (5.3%). La lesión de estrés leve se registra en 1 elemento óseo y está asociada a la expresión severa de robustez. La osificación exostósica leve se presenta en 1 radio. La robustez leve se manifiesta en 4 masculinos: 1 joven, 1 mediano y 2 maduros; 1 de los maduros expone la expresión moderada en la entesis izquierda. La robustez moderada se presenta en 5 masculinos (1 joven, 1 mediano y 3 maduros) y en 4 femeninos (1 joven, 1 mediano y 2 maduros); 1 de los femeninos maduros registra la osificación exostósica leve en la entesis derecha. La robustez severa se presenta asociada a la lesión de estrés leve en 1 masculino maduro. Exceptuando los 2 individuos maduros (masculino y femenino), los valores de la categoría de robustez se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Extensores* (origen común) – La robustez de esta entesis se registra en 18 húmeros, distribuida en leve (5.55%), moderada (55.55%) y severa (38.9%). La osificación exostósica se presenta en 3 elementos óseos y corresponde a la expresión leve (66.7%) y a la moderada (33.3%). La robustez leve se manifiesta en 1 masculino joven y la moderada en 5 masculinos (1 joven, 1 mediano y 3 maduros) y en 2 femeninos (joven y mediano). 2 de los masculinos maduros, mencionados anteriormente, verifican la robustez severa en las entesis izquierdas. La robustez severa se presenta en 3 masculinos (1 mediano y 2 maduros) y en la entesis izquierda de 1 femenino maduro, que registra la osificación exostósica leve en el lado derecho. 1 femenino maduro expone la osificación exostósica con expresión moderada en el lado derecho y leve en el izquierdo. Exceptuando los 3 individuos maduros (2 masculinos y 1 femenino), los valores de la categoría de robustez se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► *Extensor cubital del carpo* (inserción) - La robustez de esta entesis se presenta en 17 metacarpos, distribuida en leve (11.8%), moderada (47%) y severa (41.2%). La expresión leve se manifiesta en 2 masculinos (joven y maduro); la moderada en 3 masculinos (correspondientes a todos los grupos etarios) y en 2 femeninos (mediano y maduro); y la severa en 3 masculinos maduros y en 2 femeninos (mediano y maduro). Los valores de la categoría de robustez se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► *Extensor radial corto del carpo* (inserción) - Se observa la robustez de esta entesis en 13 metacarpos, distribuida en moderada (76.9%) y en severa (23.1%). La lesión de estrés leve se registra en 1 elemento óseo y está asociada a la expresión severa de robustez. 5 masculinos (1 joven, 1 mediano y 3 maduros) y 1 femenino maduro presentan la robustez moderada. El grado severo se registra en 1 masculino maduro y en 1 femenino maduro, que expone la asociación con la lesión de estrés leve. Los valores de la categoría de robustez se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► *Extensor radial largo del carpo* (inserción) - La robustez de esta entesis se presenta en 14 metacarpos, distribuida en leve (7.14%), moderada (57.14%) y severa (35.72%). La lesión de estrés leve se registra en 1 elemento óseo y está asociada a la expresión severa de robustez. La robustez leve se registra en 1 masculino joven; la moderada en 4 masculinos (1 joven, 1 mediano y 2 maduros) y en 1 femenino maduro; y la severa en 2 masculinos maduros y en 2 femeninos (mediano y maduro). El femenino maduro manifiesta la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve. Los valores de la categoría de robustez se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► *Extensores* (inserciones) - A continuación se detallan los resultados obtenidos para las 10 entesis de las falanges de la mano. El *extensor corto del pulgar* presenta: la categoría de robustez en 13 elementos óseos, distribuida en leve (7.7%), moderada (53.8%) y severa (38.5%); y la lesión de estrés leve en 3 falanges. El *extensor largo del pulgar* registra la robustez en 11 elementos óseos, distribuida en moderada (18.2%) y en severa (81.8%).

La robustez se manifiesta en los *extensores de las falanges medias*: 2° en 9 falanges (expresiones moderada: 44.4% y severa: 55.6%); 3° en 15 falanges (expresiones leve: 6.7%, moderada: 20% y severa: 73.3%); 4° en 14 falanges

(expresiones leve: 14.3%, moderada: 21.4% y severa: 64.3%); y 5° en 12 falanges (expresiones moderada: 25% y severa: 75%). La inserción del *extensor de la falange media 2°* registra la osificación exostósica moderada en 1 elemento óseo.

Las entesis de los *extensores distales de los dedos 2°* al 5° verifican la robustez en 13 falanges, distribuida en leve (15.4%), moderada (30.8%) y severa (53.8%).

Los valores de las variables registrados en las 10 entesis corresponden a 7 masculinos (2 jóvenes y 5 maduros) y a 4 femeninos (2 medianos y 2 maduros). En líneas generales, sus distribuciones son uniformes en ambos lados del cuerpo.

Las frecuencias absolutas de los valores de todas las variables registradas en las inserciones de los *extensores* (R1: robustez leve; R2: robustez moderada; R3: robustez severa; R3-E1: asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve; E1: lesión de estrés leve; y O2: osificación exostósica moderada) se ilustran en la Tabla 2, considerando la estructura sexual y la etaria.

TABLA 2. Frecuencias de los valores de las variables registradas en las inserciones de los *extensores*.

Sexo	Grupo Etario	R1	R2	R3	R3-E1	E1	O2
Masculino	Joven	5	11				
	Maduro	1	10	35	1	2	1
Femenino	Mediano		1	1			
	Maduro		4	18			

► *Flexores* (origen común) - Se observa la robustez de esta entesis en 18 húmeros, distribuida en moderada (66.7%) y en severa (33.3%). La lesión de estrés leve se manifiesta en 1 elemento óseo y está asociada a la expresión severa de robustez. La robustez moderada se registra en 6 masculinos (1 joven, 2 medianos y 3 maduros) y en 1 femenino maduro. 1 de los individuos maduros (mencionados previamente) presenta el grado severo en la entesis izquierda. La robustez severa se verifica en 2 masculinos maduros y en 2 femeninos (mediano y maduro). El femenino maduro registra la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve en la entesis derecha. Exceptuando el masculino maduro, los valores de la categoría de robustez se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► *Flexor cubital del carpo* (inserción) – La robustez de esta entesis se registra en 6 pisiformes, distribuida en moderada (83.3%) y en severa (16.7%). 3 masculinos (1 joven y 2 maduros) presentan la robustez moderada, mientras que 1 masculino maduro manifiesta la severa. Los valores de la categoría de robustez se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► *Flexores radiales del carpo* (inserción) – Se observa la robustez de esta entesis en 16 metacarpos, distribuida en leve (6.25%), moderada (31.25%) y severa (62.5%). La lesión de estrés leve se manifiesta en 1 elemento óseo y está asociada a la expresión severa de robustez. La robustez leve se registra en 1 masculino joven y la moderada en 3 masculinos: 1 joven y 2 maduros; 1 de los individuos maduros expresa la robustez severa en la entesis derecha. La expresión severa se presenta en 3 masculinos (1 mediano y 2 maduros) y en 3 femeninos (1 mediano y 2 maduros); 1 de los masculinos maduros registra la asociación con la lesión de estrés leve en la entesis derecha. Exceptuando el masculino maduro, los valores de la categoría de robustez se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► *Flexores* (inserciones) – A continuación se detallan los resultados obtenidos para las 11 entesis de las falanges de la mano. El *flexor corto del pulgar* presenta: la categoría de robustez en 14 elementos óseos, distribuida en leve (7.1%), moderada (42.9%) y severa (50%); y la lesión de estrés leve en 5 falanges. El *flexor largo del pulgar* registra: la robustez en 6 elementos óseos, distribuida en moderada (16.7%) y en severa (83.3%); y la lesión de estrés leve en 10 falanges. El *flexor corto del meñique* verifica: la robustez en 17 elementos óseos, distribuida en leve (5.9%), moderada (29.4%) y severa (64.7%); y la lesión de estrés leve en 2 falanges.

La robustez se manifiesta en los *flexores superficiales de los dedos*: 2° en 10 falanges (expresiones moderada: 30% y severa: 70%); 3° en 15 falanges (expresiones leve: 6.7%, moderada: 20% y severa: 73.3%); 4° en 14 falanges (expresiones leve: 14.3%, moderada: 7.1% y severa: 78.6%); y 5° en 12 falanges (expresiones moderada: 25% y severa: 75%). La inserción del *flexor superficial del dedo 2°* registra la lesión de estrés leve en 1 elemento óseo; mientras que la del *flexor superficial del dedo 5°* lo hace en 2.

Las entesis de los *flexores profundos de los dedos 2° al 5°* registran la robustez en 13 falanges, distribuida en moderada (15.4%) y en severa (84.6%). La lesión de estrés leve se verifica en 5 elementos óseos.

Los valores de las variables registrados en las 11 entesis corresponden a 7 masculinos (2 jóvenes y 5 maduros) y a 5 femeninos (3 medianos y 2 maduros). En líneas generales, sus distribuciones son uniformes en ambos lados del cuerpo.

Las frecuencias absolutas de los valores de todas las variables registradas en las inserciones de los *flexores* (R1: robustez leve; R2: robustez moderada; R3: robustez severa; R3-E1: asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve; y E1: lesión de estrés leve) se ilustran en la Tabla 3, considerando la estructura sexual y la etaria.

TABLA 3. Frecuencias de los valores de las variables registradas en las inserciones de los *flexores*.

Sexo	Grupo Etario	R1	R2	R3	R3-E1	E1
Masculino	Joven	4	13		2	
	Maduro	1	10	37	4	5
Femenino	Mediano		1	4		
	Maduro			12	13	1

► **Ligamento *costoclavicular*** – Se observa la robustez severa de esta entesis en 13 clavículas. La lesión de estrés leve se presenta asociada a la robustez severa en 9 de estos elementos óseos. La osificación exostósica leve se manifiesta en 2 clavículas. La robustez severa se registra en 1 femenino mediano y en 2 masculinos maduros, uno de los cuales exhibe la osificación exostósica leve en la entesis derecha. La osificación exostósica leve también se verifica en la entesis derecha de 1 masculino maduro, que presenta la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve en el lado izquierdo. Esta asociación se verifica bilateralmente en 3 masculinos (correspondientes a todos los grupos etarios) y en 1 femenino maduro. La Figura 18 ilustra la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve en Lza-5 (clavícula superior) y la osificación exostósica leve en Lza-32 (clavícula inferior) en el sitio de fijación del ligamento *costoclavicular*.



FIGURA 18. Marcadores de estrés músculo-esquelético en el sitio de fijación del ligamento costoclavicular.

► *Obturador interno y gemelos* (inserción común) - Se observa la robustez de esta entesis en 15 fémures, distribuida en leve (6.7%), moderada (20%) y severa (73.3%). La lesión de estrés leve se presenta en 5 elementos óseos, mientras que la osificación exostósica leve lo hace en 2. La expresión leve de robustez la manifiesta 1 masculino joven y la moderada 2 masculinos jóvenes. 1 masculino de edad media y 3 femeninos (1 joven y 2 maduros) presentan la robustez severa. La asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve se registra bilateralmente en 1 masculino mediano y en las entesis izquierdas de 2 masculinos maduros, que en el lado derecho exponen únicamente la robustez severa. La lesión de estrés leve se manifiesta en 1 femenino de edad media y la osificación exostósica leve en 1 masculino maduro. Exceptuando los 2 casos mencionados (masculinos maduros), las distribuciones son uniformes en ambos lados del cuerpo.

► *Obturador externo* (inserción) - Se observa la robustez de esta entesis en 13 fémures en su expresión leve (7.7%), moderada (7.7%) y severa (84.6%). La categoría de lesión de estrés se registra en 14 elementos óseos, distribuida en leve (71.4%), moderada (14.3%) y severa (14.3%). La osificación exostósica se manifiesta en 4 fémures en su grado leve (50%) y moderado (50%). Los valores

de las variables se presentan diferencialmente en los grupos sexuales y etarios. Sin embargo, las distribuciones son uniformes en ambos lados del cuerpo.

Las frecuencias absolutas de los valores de todas las variables registradas (R1: robustez leve; R2: robustez moderada; R3: robustez severa; R3-E1: asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve; E2: lesión de estrés moderada; E3: lesión de estrés severa; O1: osificación exostósica leve; y O2: osificación exostósica moderada) se ilustran en la Tabla 4, considerando la estructura sexual y la etaria.

TABLA 4. Frecuencias de los valores de las variables registradas en la inserción del obturador externo.

Sexo	Grupo Etario	R1	R2	R3	R3-E1	E2	E3	O1	O2
Masculino	Joven	1	1		2				
	Mediano				2	2			
	Maduro				3			2	2
Femenino	Joven			1					
	Mediano				1				
	Maduro				2		2		

► *Cuadrado femoral* (inserción) - Se observa la robustez severa de esta entesis en 6 fémures. La lesión de estrés se presenta en 20 elementos óseos, distribuida en leve (40%), moderada (50%) y severa (10%). La robustez severa se presenta en la entesis izquierda de 1 masculino maduro, el cual registra en el lado derecho lesión de estrés severa. La asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve se manifiesta en 1 masculino joven y en 3 femeninos - correspondientes a todos los grupos etarios-; el femenino maduro la registra en la entesis izquierda, mientras que en el lado derecho presenta lesión de estrés moderada. La lesión de estrés leve se observa en 1 masculino joven, en la inserción izquierda de 1 masculino mediano y en la derecha de 1 femenino maduro; estos individuos (masculino mediano y femenino maduro) registran la expresión moderada en el lado contrario. La lesión de estrés moderada se presenta bilateralmente en 3 masculinos (1 joven y 2 maduros) y en la entesis derecha de 1 masculino de edad media, el cual registra la expresión severa en el lado contrario.

El Gráfico 6 ilustra las frecuencias absolutas de los valores de todas las variables registradas por sexo (R3: robustez severa; R3-E1: asociación entre

robustez severa y lesión de estrés leve; E1: lesión de estrés leve; E2: lesión de estrés moderada; y E3: lesión de estrés severa).

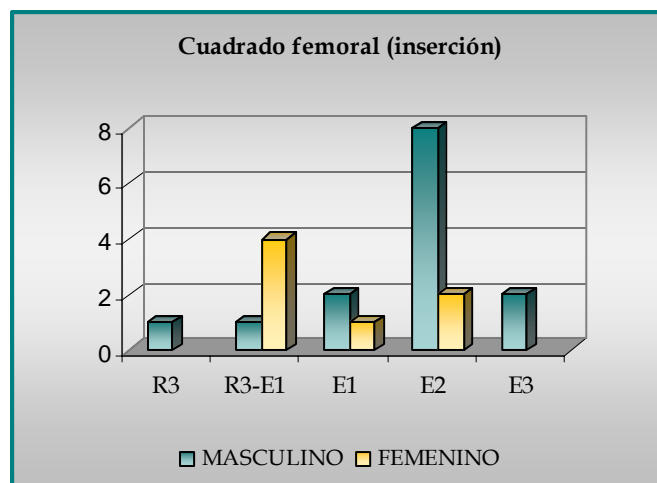


GRÁFICO 6. Frecuencias de los valores de las variables registradas en la inserción del cuadrado femoral.

► *Glúteo mayor (origen)* - La robustez de esta entesis se presenta en 15 coxales, distribuida en leve (6.6%), moderada (26.7%) y severa (66.7%). En 3 de estos elementos óseos se registra la asociación entre la categoría de robustez severa y la lesión de estrés leve. 1 masculino joven presenta la expresión leve de robustez y 3 masculinos jóvenes la moderada. La robustez severa se manifiesta en 2 individuos femeninos (mediano y maduro) y en 2 masculinos maduros. La asociación entre este valor de variable y la lesión de estrés leve se encuentra en 1 masculino mediano y en 1 femenino maduro. Las distribuciones son uniformes en ambos lados del cuerpo.

► *Glúteo mayor (inserción)* - Se observa la robustez de esta entesis en 25 fémures, distribuida en leve (4%), moderada (12%) y severa (84%). La lesión de estrés se presenta en 17 elementos óseos y corresponde a la expresión leve (94.1%) y a la moderada (5.9%). En todos los casos analizados la lesión de estrés leve se encuentra asociada con la robustez severa. 1 masculino joven presenta la expresión leve de robustez; mientras que 2 individuos jóvenes (masculino y femenino -lado izquierdo-) manifiestan la moderada. El individuo femenino mencionado anteriormente, registra en la entesis del lado derecho asociación

entre robustez severa y lesión de estrés leve (R3-E1). 1 masculino joven expone R3-E1 en el lado derecho y en el izquierdo lesión de estrés moderada. 1 masculino de edad media registra robustez moderada en el lado derecho y severa en el izquierdo. 1 femenino maduro presenta robustez severa bilateralmente. R3-E1 se manifiesta en 9 individuos: 6 masculinos (1 mediano y 5 maduros) y 3 femeninos (2 medianos y 1 maduro). Esta asociación se registra bilateralmente en todos los casos, excepto en 2 masculinos maduros en los que estos registros corresponden a un solo lado del cuerpo (derecho e izquierdo), presentando el lado contrario únicamente la robustez severa.

► *Iliopsoas* (inserción) - Se observa la robustez severa de esta entesis en 22 fémures; 8 de estos elementos óseos registran la asociación con la categoría de lesión de estrés leve. La osificación exostósica leve se manifiesta en 2 fémures, correspondientes a 1 masculino maduro. La robustez severa se registra bilateralmente en 6 masculinos (2 jóvenes, 2 medianos y 2 maduros) y en 1 femenino de edad media. La asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve (R3-E1) se registra bilateralmente en 1 masculino joven y en 2 femeninos maduros. 1 femenino joven manifiesta R3-E1 en la entesis izquierda, exponiendo la robustez severa en el lado derecho. 1 masculino maduro presenta en la entesis derecha R3-E1 y en la izquierda la robustez severa.

► *Tensor de la fascia lata* (origen) - Se observa la robustez de esta entesis en 18 coxales, distribuida en leve (27.8%), moderada (16.7%) y severa (55.5%). En 2 de estos elementos óseos, la robustez severa se presenta acompañada de la lesión de estrés leve. La osificación exostósica leve se registra en 1 coxal. La expresión leve de robustez se presenta en 4 masculinos jóvenes, uno de los cuales registra la expresión moderada en la entesis derecha. 1 masculino de edad media manifiesta el grado moderado. La expresión severa de robustez (R3) se presenta en 1 femenino mediano y en 4 masculinos maduros; uno de los cuales exhibe la asociación entre R3 y lesión de estrés leve. 1 femenino maduro registra R3 en la entesis derecha y osificación exostósica leve en la izquierda. Exceptuando los 2 casos mencionados (masculino joven y femenino maduro), las distribuciones son uniformes en ambos lados del cuerpo.

► *Tensor de la fascia lata* (inserción) - Esta entesis registra la robustez severa en 9 tibias, que corresponden a 5 individuos: 1 femenino maduro, 1 masculino

mediano y 3 maduros. Su distribución es uniforme en ambos lados del cuerpo. La lesión de estrés leve se presenta en 2 elementos óseos. 2 masculinos - mediano y maduro- manifiestan este valor de variable. El individuo maduro registra del lado derecho una asociación con el grado severo de robustez.

▶ *Pectíneo* (origen) - La robustez de esta entesis se presenta en 12 coxales, distribuida en leve (8.3%), moderada (8.3%) y severa (83.4%). En 6 de estos elementos óseos, la robustez severa se registra en asociación con la lesión de estrés leve. La osificación exostósica leve se manifiesta en 2 coxales, correspondientes a 1 masculino maduro. 3 masculinos jóvenes registran las tres expresiones de robustez. 2 masculinos maduros registran la robustez severa. La asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve se presenta en 1 masculino de edad media y en 2 femeninos maduros. Los valores de las variables se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Pectíneo* (inserción) - Se observa la robustez de esta entesis en 26 fémures, distribuida en leve (3.9%), moderada (11.5%) y severa (84.6%). En 7 de estos elementos óseos, la robustez severa se registra en asociación con la lesión de estrés leve. 1 masculino joven presenta la robustez leve. 1 masculino maduro y 2 masculinos jóvenes registran la robustez moderada, uno de los cuales exhibe la expresión severa en la entesis izquierda. 3 femeninos (2 de edad media y 1 maduro) y 6 masculinos (2 medianos y 4 maduros) exponen la expresión severa de robustez; de los cuales 1 femenino maduro (lado derecho), 1 masculino mediano (lado izquierdo) y 1 masculino maduro (lado derecho) presentan la asociación con la lesión de estrés leve. Esta asociación se registra bilateralmente en 2 femeninos (joven y maduro).

El Gráfico 7 ilustra las frecuencias absolutas de los valores de todas las variables registradas por sexo (R1: robustez leve; R2: robustez moderada; R3: robustez severa; y R3-E1: asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve).

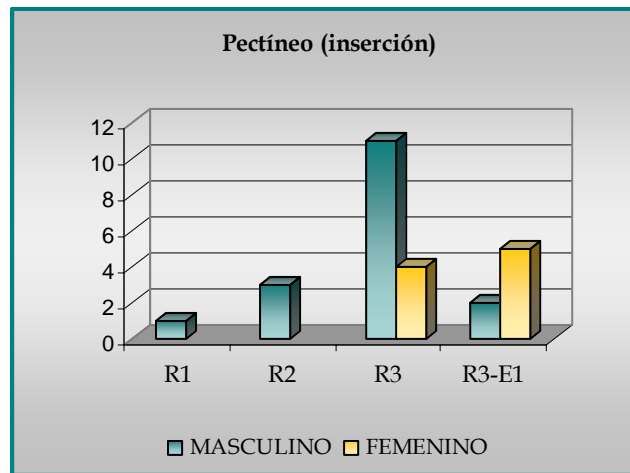


GRÁFICO 7. Frecuencias de los valores de las variables registradas en la inserción del *pectíneo*.

► *Cuádriceps femoral* (inserción) - Se observa la robustez de esta entesis en 4 rótulas, distribuida en moderada (25%) y en severa (75%). La robustez moderada la presenta 1 masculino joven en la entesis del lado izquierdo; mientras que en el lado derecho manifiesta la robustez severa. 2 individuos de edad media -masculino y femenino- presentan la robustez severa; el femenino la registra en asociación con la categoría de lesión de estrés leve. La osificación exostósica se presenta en 13 rótulas, el 46.1% corresponde a la expresión leve, el 38.5% a la moderada y el 15.4% a la severa. 1 masculino joven y 2 femeninos maduros registran bilateralmente la expresión leve de esta categoría. 1 masculino maduro registra la osificación exostósica leve en la entesis del lado derecho, mientras que en la del lado izquierdo presenta la moderada. Este último valor de variable se encuentra representado bilateralmente en 2 masculinos maduros. La osificación exostósica severa la registra 1 masculino maduro en ambos lados del cuerpo.

La Figura 19 ilustra la categoría de osificación exostósica en la inserción del músculo *cuádriceps femoral*. Este marcador se aprecia superiormente en su expresión leve en Lza-19 (A) y en su expresión moderada en Lza-23 (B). La expresión severa se manifiesta inferior y medialmente en Lza-33 (C).



FIGURA 19. **Marcadores de osificación exostósica en la inserción del *cuádriceps femoral*.**

▶ *Semimembranoso* (inserción) - La robustez de esta entesis se presenta en 14 tibias, distribuida en leve (14.3%) y en severa (85.7%). La lesión de estrés leve se registra en 5 elementos óseos y está asociada en su totalidad con la expresión severa de robustez. La expresión leve de robustez se manifiesta en 2 masculinos (joven y mediano). La robustez severa se presenta en 8 individuos: 5 masculinos -correspondientes a todos los grupos etarios- y 3 femeninos -1 mediano y 2 maduros-. En 3 de estos individuos se registra la asociación con la lesión de estrés leve; bilateralmente en 2 femeninos maduros y del lado derecho en 1 masculino maduro. El resto de las distribuciones se manifiestan uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Bíceps femoral* (origen) - La robustez de esta entesis se presenta en 24 fémures, distribuida en leve (12.5%), moderada (12.5%) y severa (75%). La expresión leve la registran 2 masculinos jóvenes y 1 femenino joven en el lado izquierdo, el cual presenta la expresión moderada del lado derecho. 1 masculino mediano presenta bilateralmente la expresión moderada. La robustez severa se manifiesta en la entesis izquierda de 1 masculino joven, mientras que la derecha registra la osificación exostósica leve. Con una distribución uniforme en ambos lados del cuerpo, la robustez severa se presenta en 5 masculinos (1 de edad media y 4 maduros) y en 4 femeninos (2 medianos y 2 maduros). Entre los individuos anteriormente mencionados, 1 femenino maduro exhibe bilateralmente la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve.

▶ *Bíceps femoral* (inserción) - Se observa la robustez de esta entesis en 9 peronés, distribuida en moderada (22.2%) y en severa (77.8%). La categoría de

lesión de estrés leve se presenta en 4 elementos óseos. 1 masculino de edad media presenta la robustez moderada, mientras que 3 masculinos maduros manifiestan la severa. La asociación entre este último valor de variable y la lesión de estrés leve se registra en 1 masculino de edad media y en 1 femenino maduro. 1 masculino maduro presenta únicamente la lesión de estrés leve. Las distribuciones son uniformes en ambos lados del cuerpo.

▶ *Grácil* (inserción), *sartorio* (inserción) y *semitendinoso* (inserción) – Cada una de estas entesis registra la robustez en 19 tibias, distribuida en leve (26.3%), moderada (21.1%) y severa (52.6%). 3 individuos femeninos –correspondientes a todos los grupos etarios- registran la expresión severa en las tres entesis y 1 femenino maduro la moderada. 2 masculinos de edad media manifiestan la expresión leve de robustez en las tres entesis; 2 masculinos –joven y maduro- la moderada y 2 maduros la severa; uno de los cuales presenta la asociación con la categoría de lesión de estrés leve en todas las inserciones. Los valores de estas variables se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo. Sin embargo, 1 masculino maduro presenta en el lado derecho el grado severo de robustez y en el izquierdo el leve.

▶ *Poplíteo* (inserción) – Se observa la robustez de esta entesis en 19 tibias, distribuida en leve (5.3%), moderada (26.3%) y severa (68.4%). La lesión de estrés leve se registra en 6 elementos óseos y está asociada en su totalidad con la expresión severa de robustez. La osificación exostósica leve se presenta bilateralmente en 1 masculino maduro. La robustez moderada se manifiesta en 3 individuos: 1 femenino joven y 2 masculinos de edad media, uno de los cuales registra la expresión leve en el lado derecho. 7 individuos: 4 masculinos (1 joven y 3 maduros) y 3 femeninos (1 mediano y 2 maduros) presentan la robustez severa. En 2 de estos individuos (femenino mediano y masculino maduro) se registra la asociación con la lesión de estrés leve en la entesis derecha; mientras que en 2 masculinos maduros se presenta bilateralmente.

▶ *Ligamento cruzado anterior* – Se observa la robustez de esta entesis en 23 fémures, distribuida en leve (13%), moderada (30.5%) y severa (56.5%). La lesión de estrés leve se manifiesta en 8 elementos óseos. La expresión leve de robustez se registra en 1 masculino joven y en 1 femenino de edad media. 4 masculinos (1 joven, 1 mediano –lado izquierdo- y 2 maduros) y 1 femenino

maduro (lado izquierdo) presentan la robustez moderada; 2 de estos individuos (masculino mediano y femenino maduro) registran la robustez severa en la entesis derecha. Esta categoría se presenta bilateralmente en 2 masculinos (mediano y maduro). 1 masculino joven presenta la robustez severa asociada a la lesión de estrés leve en el lado izquierdo, mientras que en el derecho exhibe la lesión de estrés leve únicamente. La asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve se manifiesta bilateralmente en 3 individuos: 2 femeninos (mediano y maduro) y 1 masculino maduro.

▶ *Ligamento cruzado anterior* - En 11 tibias se registra la robustez de esta entesis en sus tres grados de expresión (leve: 9%, moderado: 45.5% y severo: 45.5%). La lesión de estrés se presenta en 2 elementos óseos, distribuida en leve (50%) y en moderada (50%). La osificación exostósica leve se manifiesta en 1 tibia. 1 masculino mediano presenta la robustez leve. 1 masculino joven y 2 femeninos -mediano y maduro- exponen el grado moderado de robustez. 2 masculinos maduros presentan robustez moderada en la entesis izquierda y severa en la derecha, asociada en un caso con la lesión de estrés leve. La robustez severa la registran 2 masculinos (joven y mediano). 1 femenino maduro manifiesta lesión de estrés moderada del lado izquierdo y osificación exostósica leve del derecho.

▶ *Ligamento cruzado posterior* - Se observa la robustez de esta entesis en 24 fémures, distribuida en leve (12.5%), moderada (41.7%) y severa (45.8%). La lesión de estrés leve se registra en 8 elementos óseos. La robustez leve se presenta en 1 masculino joven y 1 femenino de edad media; mientras la moderada se registra bilateralmente en 4 masculinos correspondientes a todos los grupos etarios. 1 femenino maduro y 2 masculinos (joven y maduro) manifiestan robustez moderada en la entesis izquierda, mientras que en la derecha registran la expresión severa; en el caso del masculino joven acompañada de lesión de estrés leve. La robustez severa se presenta bilateralmente en 1 masculino maduro; su asociación con la lesión de estrés leve se reconoce bilateralmente en 2 individuos maduros (femenino y masculino) y en el lado derecho en 1 masculino de edad media, el cual presenta robustez severa en el lado izquierdo. 1 femenino mediano presenta, en ambos lados del cuerpo, únicamente la lesión de estrés leve.

► *Ligamento cruzado posterior* – Se observa la robustez de esta entesis en 15 tibias, distribuida en leve (26.7%), moderada (60%) y severa (13.3%). La robustez leve se registra en 3 masculinos –correspondientes a todos los grupos etarios- y en 1 femenino de edad media. La moderada se manifiesta en 4 masculinos –correspondientes a todos los grupos etarios- y en 1 femenino maduro. La severa se presenta en 2 individuos maduros masculino y femenino –lado derecho-, el cual presenta en la entesis izquierda lesión de estrés leve. En el resto de los individuos, la distribución de los valores de robustez es uniforme en ambos lados del cuerpo.

► *Glúteo medio (inserción)* – Se observa la robustez de esta entesis en 18 fémures, distribuida en moderada (5.6%) y en severa (94.4%). En 5 de estos elementos óseos, se presenta la asociación entre la robustez severa y la lesión de estrés leve. La osificación exostósica leve se presenta en 2 fémures, correspondientes a 2 masculinos maduros. La robustez moderada se manifiesta en 1 femenino de edad media. La robustez severa se registra en 7 masculinos (3 jóvenes, 2 medianos y 2 maduros) y en 3 femeninos (1 joven y 2 maduros). En 3 de estos individuos se presenta la asociación con la lesión de estrés leve, bilateralmente en 1 masculino mediano y en 1 femenino maduro y en la entesis izquierda en 1 masculino joven. Exceptuando este último caso, las distribuciones son uniformes en ambos lados del cuerpo.

► *Glúteo menor (inserción)* – Se observa la robustez severa de esta entesis en 14 fémures. La lesión de estrés se presenta en 5 elementos óseos, distribuida en leve (80%) y en moderada (20%). La osificación exostósica se registra en 9 fémures y corresponde a la expresión leve (88.9%) y a la moderada (11.1%). Los valores de las variables se presentan diferencialmente en los grupos sexuales y etarios. Asimismo, muestran diferencias entre el lado derecho y el izquierdo.

Las frecuencias absolutas de los valores de todas las variables registradas (R3: robustez severa; R3-E1: asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve; E2: lesión de estrés moderada; O1: osificación exostósica leve; y O2: osificación exostósica moderada) se ilustran en la Tabla 5, considerando la lateralidad, la estructura sexual y la etaria.

TABLA 5. Frecuencias de los valores de las variables registradas en la inserción del *glúteo menor*.

Lateralidad	Sexo	Grupo Etario	R3	R3-E1	E2	O1	O2
Derecho	Masculino	Joven	2	1			
		Mediano		1		1	
		Maduro	2			2	
	Femenino	Joven					
		Mediano	1				
		Maduro	1			1	
Izquierdo	Masculino	Joven		1			
		Mediano			1	1	
		Maduro	1			3	
	Femenino	Joven		1			
		Mediano	2				
		Maduro	1				1

► *Piriforme* (inserción) - Se presenta la robustez de esta entesis en 15 fémures, distribuida en leve (6.7%), moderada (33.3%) y severa (60%). La lesión de estrés leve se registra en 2 de estos elementos óseos y se encuentra asociada con la expresión severa de robustez. La osificación exostósica leve se manifiesta en 3 fémures. La robustez leve se registra en 1 masculino joven. 4 masculinos (2 jóvenes y 2 maduros) presentan la expresión moderada de robustez, en 1 de los maduros se registra el grado severo en la entesis derecha. La robustez severa se manifiesta en 3 femeninos (1 joven y 2 maduros) y en 2 masculinos jóvenes, uno de los cuales presenta bilateralmente la asociación con la lesión de estrés leve. La osificación exostósica leve se registra en la entesis derecha de 1 femenino maduro (con robustez severa en la entesis contraria) y bilateralmente en 1 masculino maduro. Exceptuando los 2 casos mencionados (masculino y femenino maduros), las distribuciones son uniformes en ambos lados del cuerpo.

► *Aductores* (inserciones) - Se observa la robustez de estas entesis en 26 fémures, distribuida en moderada (15.4%) y en severa (84.6%). En 6 de estos elementos óseos, la robustez severa se presenta acompañada de la lesión de estrés leve. 3 individuos jóvenes (2 masculinos y 1 femenino) manifiestan la robustez moderada. La robustez severa se registra en 12 individuos: 8 masculinos (1 joven, 2 medianos y 5 maduros) y 4 femeninos (2 de edad media

y 2 maduros). En 4 de estos individuos se presenta asociada con la lesión de estrés leve; bilateralmente en 1 femenino y en 1 masculino maduros; del lado derecho en 1 masculino maduro; y del lado izquierdo en 1 masculino joven. El resto de las distribuciones se manifiestan uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► *Ligamento iliofemoral* – Se observa la robustez de esta entesis en 25 fémures, distribuida en moderada (12%) y en severa (88%). En 17 de estos elementos óseos, la robustez severa se presenta acompañada de la lesión de estrés leve. La robustez moderada se registra bilateralmente en 1 masculino joven y del lado derecho en un femenino joven, el cual presenta en la entesis del lado izquierdo la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve (R3-E1). 3 individuos masculinos (2 jóvenes y 1 maduro -lado izquierdo-) y 1 femenino de edad media manifiestan la robustez severa; el masculino maduro presenta en la entesis derecha R3-E1. 5 masculinos (2 medianos y 3 maduros) y 3 femeninos (1 de edad media y 2 maduros) registran R3-E1. Las distribuciones son uniformes en ambos lados del cuerpo.

► *Peroneo largo (origen)* – Se observa la robustez de esta entesis en 20 peronés, distribuida en leve (5%), moderada (15%) y severa (80%). La lesión de estrés leve se registra en 3 de estos elementos óseos y está asociada con la expresión severa de robustez. La osificación exostósica leve se presenta en 2 peronés.

El Gráfico 8 ilustra las frecuencias absolutas de los valores de todas las variables registradas por sexo (R1: robustez leve; R2: robustez moderada; R3: robustez severa; R3-E1: asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve; y O1: osificación exostósica leve).

R1 se presenta en 1 masculino joven y O1 en 1 masculino maduro. La asociación entre R3-E1 se manifiesta en 1 femenino maduro y en 1 masculino de edad media (lado derecho), el cual registra R3 en la entesis izquierda. R2 se presenta en 2 masculinos (mediano y maduro). R3 se manifiesta en 5 masculinos (1 joven y 4 maduros) y en 3 femeninos (que corresponden a todos los grupos etarios). Las distribuciones de los valores de estas variables son uniformes en ambos lados del cuerpo.

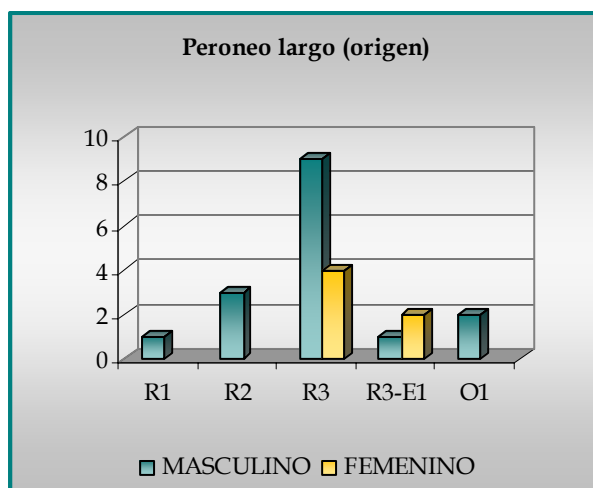


GRÁFICO 8. Frecuencias de los valores de las variables registradas en el origen del *peroneo largo*.

► *Tibial posterior* (origen) – Se observa la robustez de esta entesis en 20 tibias, distribuida en leve (30%), moderada (40%) y severa (30%). El grado leve se manifiesta en 1 femenino joven y en 3 masculinos -correspondientes a todos los grupos etarios; uno de los cuales (masculino maduro) lo presenta en la entesis derecha. El grado moderado se encuentra representado en 2 individuos de edad media (masculino y femenino -lado derecho-) y en 3 maduros (1 masculino y 2 femeninos). El grado severo se registra en 1 femenino mediano -lado izquierdo- y en 3 masculinos maduros; uno de los cuales lo registra en la entesis izquierda. En líneas generales los valores de esta variable se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo. Sin embargo, en 2 individuos (femenino de edad media y masculino maduro) se aprecia un ligero incremento de la expresión sobre la entesis izquierda.

► *Peroneo corto* (origen), *extensor largo de los dedos* (origen) y *tibial posterior* (origen) – El *peroneo corto* registra la robustez en 18 peronés, distribuida en leve (16.7%), moderada (22.2%) y severa (61.1%). Esta categoría se manifiesta en el origen del *extensor largo de los dedos* de 19 peronés, en sus grados: leve (15.8%), moderado (31.6%) y severo (52.6%). En el *tibial posterior* la robustez se presenta en 19 peronés, distribuida en leve (15.8%), moderada (21%) y severa (63.2%). La categoría de robustez se manifiesta en 12 individuos: 8 masculinos y 4 femeninos, que representan a todos los grupos etarios.

En el *extensor largo de los dedos*, la lesión de estrés leve se presenta asociada con la robustez severa en 1 elemento óseo, correspondiente a 1 masculino maduro. Esta asociación se verifica en el *tibial posterior* en 4 elementos óseos, pertenecientes a 2 individuos -masculino y femenino- maduros.

Cada una de estas entesis registra la osificación exostósica leve en 2 elementos óseos, correspondientes a 1 masculino maduro.

En líneas generales, los valores de estas variables se registran uniformemente en ambos lados del cuerpo.

Las frecuencias absolutas de los valores de la variable robustez registradas en las tres entesis (R1: robustez leve; R2: robustez moderada; y R3: robustez severa) se ilustran en la Tabla 6, considerando la estructura sexual.

TABLA 6. Frecuencias de los valores de robustez registradas en el *tibial posterior*, en el *peroneo corto* y en el *extensor largo de los dedos*.

ROBUSTEZ			Tibial posterior - Peroneo corto			Total
			R1	R2	R3	
Masculino	Extensor largo de los dedos	R1	3			3
		R2		4	1	5
		R3			5	5
	Total		3	4	6	13
Femenino	Extensor largo de los dedos	R2			1	1
		R3			5	5
	Total				6	6

► *Gastrocnemio* (origen) - Se observa la robustez severa de esta entesis en 16 fémures. La categoría de lesión de estrés se registra en 19 elementos óseos, distribuida en leve (78.9%) y en moderada (21.1%). La osificación exostósica leve se verifica en 1 fémur. La expresión severa de robustez se presenta en 3 masculinos -pertenecientes a los tres grupos etarios-; de los cuales el mediano (entesis izquierda) y el maduro (entesis derecha) registran la asociación con la lesión de estrés leve. Esta asociación se manifiesta bilateralmente en 3 masculinos -pertenecientes a los tres grupos etarios- y en 3 femeninos (2 medianos y 1 maduro). 1 femenino maduro registra la asociación en la entesis derecha, mientras que la izquierda presenta lesión de estrés moderada. 1 masculino maduro exhibe bilateralmente la expresión leve de lesión de estrés. 1

masculino maduro exhibe en ambos lados del cuerpo la expresión moderada de lesión de estrés. 1 masculino joven presenta en la entesis derecha osificación exostósica leve y en la izquierda lesión de estrés moderada. La Figura 21 (A) ilustra la lesión de estrés moderada en el origen del *gastrocnemio* (Lza-5).

▶ *Sóleo* (origen) - La robustez de esta entesis se manifiesta en 19 tibias, en sus grados de expresión moderado (5.3%) y severo (94.7%). La lesión de estrés leve se registra en 13 de estos elementos óseos y está asociada en su totalidad con la expresión severa de robustez. La osificación exostósica leve se distingue en 1 entesis. La robustez se presenta en su expresión moderada en un 1 masculino joven y en su expresión severa en 3 individuos (1 masculino de edad media y 2 maduros -masculino y femenino-). La asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve se encuentra en 4 masculinos (1 de edad media y 3 maduros) y en 3 femeninos (que representan a los tres grupos etarios). Los valores de estas variables se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo. Sin embargo, se aprecia una diferencia entre el lado derecho y el izquierdo de esta entesis en 1 masculino mediano que presenta, respectivamente, la categoría de robustez severa y la de osificación exostósica leve.

▶ *Sóleo* (origen) - La robustez de esta entesis se registra en 16 peronés, distribuida en leve (6.25%), moderada (6.25%) y severa (87.5%). La lesión de estrés leve se manifiesta en 11 elementos óseos, mientras que la osificación exostósica leve lo hace en 4. La robustez severa se presenta en 4 individuos femeninos que representan a los tres grupos etarios; 3 de los cuales (1 joven y 2 maduros) registran la asociación con la lesión de estrés leve. 7 masculinos manifiestan la categoría de robustez en esta entesis. Su expresión leve la registra 1 individuo maduro y su expresión moderada 1 mediano. 5 masculinos que representan a los tres grupos etarios presentan el grado severo de expresión, de los cuales 4 muestran la asociación con la lesión de estrés leve. La lesión de estrés leve se registra en 1 caso (masculino de edad media) sobre el peroné izquierdo exclusivamente; mientras que 2 individuos maduros: masculino y femenino la registran del lado izquierdo y del derecho respectivamente, asociada con la robustez severa. En el resto de los materiales examinados la distribución es uniforme en ambos lados del cuerpo. La osificación exostósica leve se presenta bilateralmente en 2 masculinos maduros.

► *Flexor largo de los dedos (origen)* – Se observa la robustez de esta entesis en 20 tibias, distribuida en leve (45%), moderada (35%) y severa (20%). 4 individuos masculinos –pertenecientes a los tres grupos etarios- y 1 femenino joven manifiestan la robustez leve. La expresión moderada se presenta en 1 masculino maduro y en 3 femeninos: 1 de edad media y 2 maduros; uno de los cuales la registra únicamente en la entesis derecha. 3 individuos maduros (2 masculinos y 1 femenino -lado izquierdo-) exhiben la expresión severa. Los valores de la variable se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo. Solo 1 femenino maduro registra un incremento de la expresión sobre la entesis izquierda.

► *Tibial anterior (origen)* – Esta entesis registra la categoría de robustez en 15 tibias, distribuida en leve (6.65%), moderada (6.65%) y severa (86.7%). La lesión de estrés se presenta en 10 elementos óseos y corresponde a la expresión leve (70%) y a la moderada (30%). La osificación exostósica leve se manifiesta en 2 tibias. Los valores de las variables de esta entesis se registran diferencialmente en los grupos sexuales y etarios. Sus distribuciones son uniformes en ambos lados del cuerpo, excepto en 3 masculinos (1 mediano y 2 maduros).

Las frecuencias absolutas de los valores de todas las variables registradas (R1: robustez leve; R2: robustez moderada; R3: robustez severa; R3-E1: asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve; E2: lesión de estrés moderada; y O1: osificación exostósica leve) se ilustran en la Tabla 7, considerando la estructura sexual y la etaria.

TABLA 7. Frecuencias de los valores de las variables registradas en el origen del *tibial anterior*.

Sexo	Grupo Etario	R1	R2	R3	R3-E1	E2	O1
Masculino	Joven	1					
	Mediano		1	1	2		
	Maduro			1	3	1	2
Femenino	Joven				2		
	Mediano			2			
	Maduro			2		2	

► *Transverso del abdomen (origen)* – Se observa la robustez de esta entesis en 18 coxales, distribuida en leve (5.5%), moderada (16.7%) y severa (77.8%). Los tres

valores de variable se encuentran presentes en 4 masculinos jóvenes; mientras que 2 individuos de edad media (masculino y femenino) y 5 maduros (3 masculinos y 2 femeninos) exponen el grado severo. Las expresiones de robustez se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► *Oblicuo externo del abdomen* (inserción) y *oblicuo interno del abdomen* (origen) – Ambas entesis registran, en 21 coxales, la robustez en sus tres grados de expresión (leve: 9.5%, moderada: 14.3% y severa: 76.2%). Los tres valores de variable se encuentran presentes en 4 masculinos jóvenes; mientras que 2 individuos de edad media (masculino y femenino) y 5 maduros (3 masculinos y 2 femeninos) exponen el grado severo. En 1 masculino maduro se releva la expresión moderada. Las expresiones de robustez se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► *Cuadrado lumbar* (origen) – Se observa la robustez severa de esta entesis en 7 coxales. La osificación exostósica se presenta en 13 elementos óseos, distribuida en leve (69.2%) y en moderada (30.8%).

El Gráfico 9 ilustra las frecuencias absolutas de los valores de todas las variables registradas por lateralidad (R3: robustez severa; O1: osificación exostósica leve; y O2: osificación exostósica moderada). La Figura 20 (A) ilustra la osificación exostósica moderada en el origen del *cuadrado lumbar* (Lza-26c).

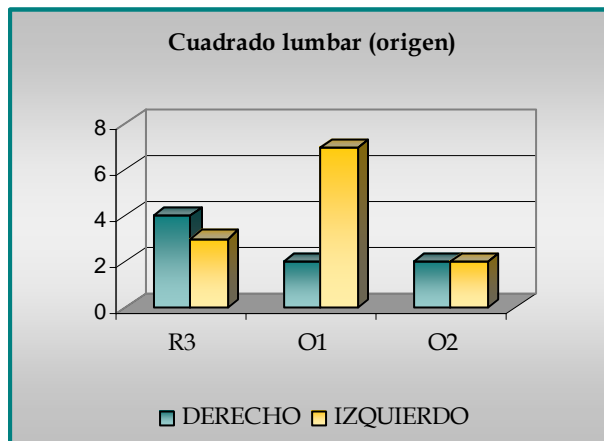


GRÁFICO 9. Frecuencias de los valores de las variables registradas en el origen del cuadrado lumbar.

3 masculinos jóvenes registran la robustez severa; mientras que 2 maduros (femenino y masculino) la presentan en el lado derecho. Estos individuos manifiestan osificación exostósica leve en el lado izquierdo. Además, este valor de variable se observa en 2 individuos medianos (masculino -lado izquierdo- y femenino) y en 3 maduros (2 masculinos y 1 femenino). En el masculino de edad media, el lado derecho presenta osificación exostósica moderada. Este valor de variable se registra en 2 masculinos -joven y maduro-. Los valores de las variables indican algunas diferencias entre el lado derecho y el izquierdo.

► *Erector de la columna* (origen) - Esta entesis registra robustez severa en 7 coxales, uno de los cuales presenta lesión de estrés leve. La categoría de osificación exostósica leve se manifiesta en 15 elementos óseos. 4 masculinos jóvenes presentan la robustez severa, en 1 caso asociada con la lesión de estrés leve. 8 individuos: 2 de edad media (masculino y femenino) y 6 maduros (4 masculinos y 2 femeninos) registran la osificación exostósica leve. Uno de los individuos anteriormente mencionados (masculino maduro), presenta la osificación exostósica leve en el lado izquierdo, mientras que el lado derecho registra la robustez severa. Exceptuando esta última mención, las distribuciones son uniformes en ambos lados del cuerpo. La Figura 20 (B) ilustra la robustez severa en el origen del *erector de la columna* (Lza-26c).

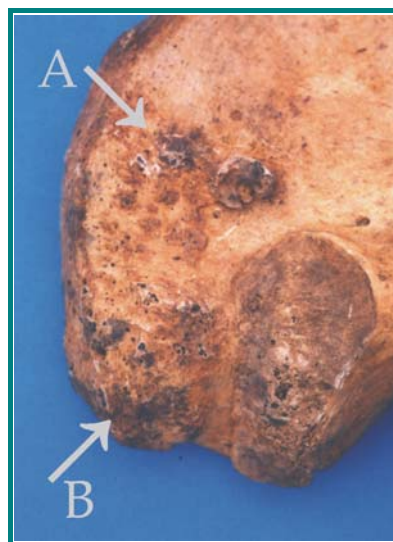


FIGURA 20. Marcadores de estrés músculo-esquelético en las entesis del cuadrado lumbar (A) y del erector de la columna (B).

▶ *Faceta articular supraglenoidea* – Esta faceta accesoria se observa en 20 escápulas. 11 individuos: 7 masculinos y 4 femeninos, que representan a los tres grupos etarios, registran esta variable. Su distribución es uniforme en ambos lados del cuerpo.

▶ *Faceta Poirier* – Esta faceta accesoria se observa en 24 fémures. 14 individuos: 9 masculinos y 5 femeninos, que representan a los tres grupos etarios, registran esta variable. Su distribución es uniforme en ambos lados del cuerpo.

▶ *Impresión cervical anterior* – De los fémures observados, el 91.7% (22/24) registra la presencia de la impresión. En 13 individuos: 9 masculinos y 4 femeninos -pertenecientes a los tres grupos etarios- se encuentran estas morfologías; mientras que en 1 femenino de edad media están ausentes. La distribución de esta variable es uniforme en ambos lados del cuerpo.

▶ *Impresión cervical posterior* – Se registra la presencia de esta variable en el 58.3% (14/24) de los fémures. Estas morfologías se presentan en 8 individuos: 5 masculinos -pertenecientes a los tres grupos etarios- y 3 femeninos -correspondientes a adultos jóvenes y maduros-. Las impresiones están ausentes en 2 individuos femeninos de edad media y en 4 individuos masculinos (jóvenes, medianos y maduros). La distribución de esta variable es uniforme en ambos lados del cuerpo.

▶ *Faceta Charles* – Se observa la presencia de esta variable en el 95% (19/20) de los fémures. En 10 individuos: 7 masculinos -pertenecientes a los tres grupos etarios- y 3 femeninos -correspondientes a adultos medianos y maduros- se encuentran estas morfologías; mientras que en 1 femenino de edad media están ausentes. La distribución de esta faceta es uniforme en ambos lados del cuerpo. La Figura 21 (B) ilustra la *faceta Charles* en Lza-5.

▶ *Impresión de la tibia* – Esta variable se observa en el cóndilo medial de 18 fémures. En el cóndilo lateral, el 66.7% (12/18) registra la presencia de la impresión. En 10 individuos: 7 masculinos -pertenecientes a los tres grupos etarios- y 3 femeninos -correspondientes a adultos medianos y maduros- se encuentran las morfologías medialmente. En 7 de estos individuos: 5 masculinos -jóvenes y maduros- y 2 femeninos -maduros- se perciben

lateralmente; mientras que en 2 masculinos y en 1 femenino de edades medias están ausentes. La distribución de las variables es uniforme en ambos lados del cuerpo. La Figura 21 ilustra la *impresión de la tibia* en el cóndilo medial (C) y en el cóndilo lateral (D) de Lza-5.



FIGURA 21. Lesión de estrés moderada en el origen del gastrocnemio (A), faceta Charles (B) e impresión de la tibia (C-D).

- ▶ *Faceta Martin* – Se registra la presencia de esta variable en el 45.5% (5/11) de los fémures. Entre los masculinos, esta faceta se presenta en 2 individuos de edad media y en 1 maduro; y está ausente en 2 jóvenes y en 1 maduro. La distribución de la variable es uniforme en ambos lados del cuerpo. En 1 femenino maduro, esta morfología se observa en el fémur derecho; mientras que en el izquierdo está ausente.

- ▶ *Faceta o impresión supratroclear* – Esta variable se registra únicamente en el 5.6% (1/18) de los fémures. 1 femenino maduro la presenta en el lado izquierdo, mientras que en el derecho está ausente. En 10 individuos: 8 masculinos (pertenecientes a los tres grupos etarios) y 2 femeninos (mediano y maduro) se observa la ausencia de esta faceta.

- ▶ *Facetas de los cóndilos femorales* – Estas variables se registran en el cóndilo medial del fémur en un 10% (2/20) y en el cóndilo lateral en un 18.2% (4/22). En 1 masculino joven se encuentra la faceta medialmente, mientras que en 2 individuos maduros (masculino y femenino) se percibe lateralmente. Estos 3 individuos registran ausencia de la variable en el cóndilo femoral opuesto. La

distribución de las facetas es uniforme en ambos lados del cuerpo. En 10 individuos: 7 masculinos -pertenecientes a los tres grupos etarios- y 3 femeninos -correspondientes a adultos medianos y maduros- no se presentó ninguna de las morfologías.

Actividad Hipotética N°2: Carrera y Caminata Prolongada

Esta hipótesis de actividad se puede contrastar a partir del análisis de los marcadores de estrés músculo-esquelético y de las modificaciones articulares presentes en 18 individuos: 13 masculinos (Lza-5, Lza-7, Lza-19, Lza-21, Lza-23, Lza-24, Lza-26a, Lza-26b, Lza-26c, Lza-30a, Lza-31, Lza-32 y Lza-33) y 5 femeninos (Lza-6, Lza-20, Lza-29, Lza-30b y Lza-36), de un rango etario entre los 18 y los 60 años. Los resultados obtenidos se mencionan a continuación.

► *Transverso del abdomen* (origen) – Se observa la robustez de esta entesis en 18 coxales, distribuida en leve (5.5%), moderada (16.7%) y severa (77.8%). Los tres valores de variable se encuentran presentes en 4 masculinos jóvenes; mientras que 2 individuos de edad media (masculino y femenino) y 5 maduros (3 masculinos y 2 femeninos) exponen el grado severo. Las expresiones de robustez se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► *Oblicuo externo del abdomen* (inserción) y *oblicuo interno del abdomen* (origen) – Ambas entesis registran, en 21 coxales, la robustez en sus tres grados de expresión (leve: 9.5%, moderada: 14.3% y severa: 76.2%). Los tres valores de variable se encuentran presentes en 4 masculinos jóvenes; mientras que 2 individuos de edad media (masculino y femenino) y 5 maduros (3 masculinos y 2 femeninos) exponen el grado severo. En 1 masculino maduro se releva la expresión moderada. Las expresiones de robustez se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► *Glúteo mayor* (origen) - La robustez de esta entesis se presenta en 15 coxales, distribuida en leve (6.6%), moderada (26.7%) y severa (66.7%). En 3 de estos elementos óseos se registra la asociación entre la categoría de robustez severa y la lesión de estrés leve. 1 masculino joven presenta la expresión leve de robustez y 3 masculinos jóvenes la moderada. La robustez severa se manifiesta en 2 individuos femeninos (mediano y maduro) y en 2 masculinos maduros. La asociación entre este valor de variable y la lesión de estrés leve se encuentra en 1 masculino mediano y en 1 femenino maduro. Las distribuciones son uniformes en ambos lados del cuerpo.

► *Glúteo mayor* (inserción) – Se observa la robustez de esta entesis en 25 fémures, distribuida en leve (4%), moderada (12%) y severa (84%). La lesión de estrés se presenta en 17 fémures y corresponde a la expresión leve (94.1%) y a la moderada (5.9%). En todos los casos analizados la lesión de estrés leve se encuentra asociada con la robustez severa. 1 masculino joven presenta la expresión leve de robustez; mientras que 2 individuos jóvenes (masculino y femenino) manifiestan la moderada. 1 masculino de edad media registra robustez moderada en el lado derecho y severa en el izquierdo. 1 femenino maduro presenta robustez severa bilateralmente. La asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve se encuentra en 11 individuos: 7 masculinos y 4 femeninos, que representan a todos los grupos etarios. En 4 individuos estos registros corresponden a un solo lado del cuerpo. La lesión de estrés moderada se presenta en la entesis izquierda de 1 masculino joven. Los valores de las variables indican algunas diferencias entre el lado derecho y el izquierdo.

El Gráfico 10 ilustra las frecuencias absolutas de los valores de todas las variables registradas por lateralidad (R1: robustez leve; R2: robustez moderada; R3: robustez severa; R3-E1: asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve; y E2: lesión de estrés moderada).

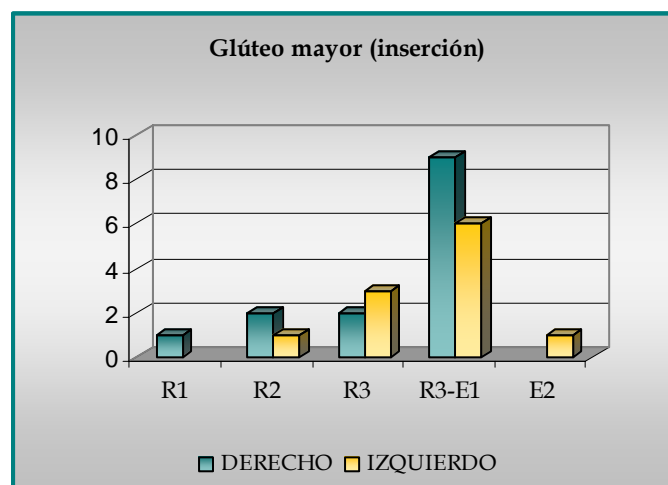


GRÁFICO 10. Frecuencias de los valores de las variables registradas en la inserción del *glúteo mayor*.

► *Recto femoral* (origen) – Se registra la robustez de esta entesis en 20 coxales, distribuida en moderada (15%) y en severa (85%). La lesión de estrés se

encuentra en 11 elementos óseos y corresponde a la expresión leve (90.9%) y a la moderada (9.1%). En todos los casos analizados la lesión de estrés leve se presenta en asociación con la robustez severa. La osificación exostósica leve se manifiesta en 1 coxal. Entre los masculinos jóvenes, 2 presentan la expresión moderada de robustez y 2 la severa. 1 masculino maduro exhibe la robustez severa únicamente. La asociación entre esta última categoría y la lesión de estrés leve se registra en 7 individuos, 2 de edad media (masculino y femenino) y 5 maduros (2 femeninos y 3 masculinos). Las distribuciones de estos valores de variables son uniformes en ambos lados del cuerpo, excepto en tres individuos maduros: 1 femenino presenta en el lado derecho la robustez severa junto a la lesión de estrés leve (R3-E1) y en el lado izquierdo la osificación exostósica leve; 1 masculino registra R3-E1 en el lado derecho y lesión de estrés moderada en el lado izquierdo; y 1 masculino manifiesta R3-E1 en el lado derecho y R3 en el izquierdo.

► *Aductores* (inserciones) – Se observa la robustez de estas entesis en 26 fémures, distribuida en moderada (15.4%) y en severa (84.6%). En 6 de estos elementos óseos, la robustez severa se presenta acompañada de la lesión de estrés leve. 3 individuos jóvenes (2 masculinos y 1 femenino) manifiestan la robustez moderada. La robustez severa se registra en 12 individuos: 8 masculinos (1 joven, 2 medianos y 5 maduros) y 4 femeninos (2 de edad media y 2 maduros). En 4 de estos individuos se presenta asociada con la lesión de estrés leve; bilateralmente en 1 femenino y en 1 masculino maduros; del lado derecho en 1 masculino maduro; y del lado izquierdo en 1 masculino joven. El resto de las distribuciones se manifiestan uniformemente en ambos lados del cuerpo. La Figura 22 ilustra la robustez severa en las inserciones del *aductor corto*, del *aductor mayor* y del *aductor largo*.

► *Bíceps femoral* (origen) – La robustez de esta entesis se presenta en 24 fémures, distribuida en leve (12.5%), moderada (12.5%) y severa (75%). La expresión leve la registran 2 masculinos jóvenes y 1 femenino joven en el lado izquierdo, el cual presenta la expresión moderada del lado derecho. 1 masculino mediano presenta bilateralmente la expresión moderada. La robustez severa se manifiesta en la entesis izquierda de 1 masculino joven, mientras que la derecha registra la osificación exostósica leve. Con una distribución uniforme en ambos lados del cuerpo, la robustez severa se presenta en 5 masculinos (1 de

edad media y 4 maduros) y en 4 femeninos (2 medianos y 2 maduros). Entre los individuos anteriormente mencionados, 1 femenino maduro exhibe bilateralmente la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve. La Figura 22 ilustra la robustez severa en el origen del *bíceps femoral* (Lza-30a).



FIGURA 22. Robustez severa de la línea áspera del fémur, donde se fijan los músculos *aductor corto*, *aductor mayor*, *aductor largo* y *bíceps femoral*.

► *Bíceps femoral* (inserción) - Se observa la robustez de esta entesis en 9 peronés, distribuida en moderada (22.2%) y en severa (77.8%). La categoría de lesión de estrés leve se presenta en 4 elementos óseos. 1 masculino de edad media presenta la robustez moderada, mientras que 3 masculinos maduros manifiestan la severa. La asociación entre este último valor de variable y la lesión de estrés leve se registra en 1 masculino de edad media y en 1 femenino maduro. 1 masculino maduro presenta únicamente la lesión de estrés leve. Las distribuciones son uniformes en ambos lados del cuerpo.

► *Gastrocnemio* (origen) - Se observa la robustez severa de esta entesis en 16 fémures. La categoría de lesión de estrés se registra en 19 elementos óseos, distribuida en leve (78.9%) y moderada (21.1%). La osificación exostósica leve se verifica en 1 fémur. Los valores de las variables se presentan diferencialmente en los grupos sexuales y etarios. Asimismo, muestran diferencias entre el lado derecho y el izquierdo.

Las frecuencias absolutas de los valores de todas las variables registradas (R3: robustez severa; R3-E1: asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve; E1: lesión de estrés leve; E2: lesión de estrés moderada; y O1: osificación exostósica leve) se ilustran en la Tabla 8, considerando la lateralidad, la estructura sexual y la etaria.

TABLA 8. Frecuencias de los valores de las variables registradas en el origen del *gastrocnemio*.

Lateralidad	Sexo	Grupo Etario	R3	R3-E1	E1	E2	O1
Derecho	Masculino	Joven	1	1			1
		Mediano	1	1			
		Maduro		2	1	1	
	Femenino	Mediano		1			
		Maduro		2			
Izquierdo	Masculino	Joven				1	
		Mediano		2			
		Maduro	1	1	1	1	
	Femenino	Mediano		2			
		Maduro		1		1	

► *Cuádriceps femoral* (inserción) - Se observa la robustez de esta entesis en 4 rótulas, distribuida en moderada (25%) y en severa (75%). Esta categoría se manifiesta en 3 individuos: 2 masculinos (joven y mediano) y 1 femenino de edad media, que la registra en asociación con la categoría de lesión de estrés leve. La osificación exostósica se presenta en 13 rótulas, el 46.1% corresponde a la expresión leve, el 38.5% a la moderada y el 15.4% a la severa. Sus distribuciones son uniformes en ambos lados del cuerpo. El Gráfico 11 ilustra las frecuencias absolutas de los valores de la variable osificación exostósica (O1: leve, O2: moderada y O3: severa), registradas por sexo y grupo etario.

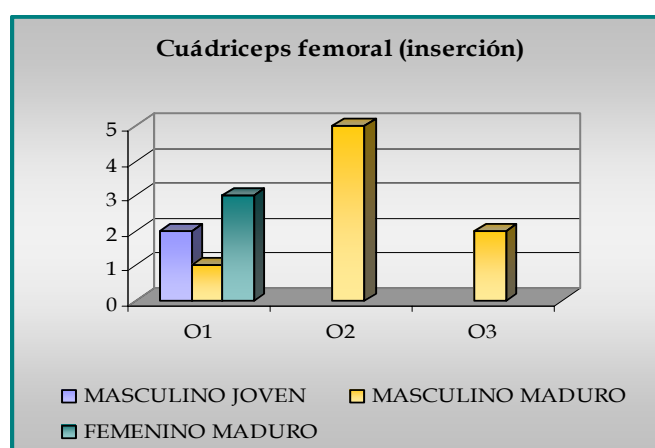


GRÁFICO 11. Ourrencia de la osificación exostósica en la inserción del *cuádriceps femoral*.

▶ Ligamento *rotuliano* -La robustez se registra en 14 rótulas, distribuida en leve (28.6%), moderada (50%) y severa (21.4%). La expresión leve la registra 1 masculino joven y 1 femenino maduro; la moderada: 1 femenino de edad media, 1 masculino joven y 2 maduros; y la severa: 2 individuos -masculino y femenino- maduros. Las distribuciones de estos valores son uniformes en ambos lados del cuerpo. La osificación exostósica leve se presenta bilateralmente en 1 masculino maduro.

▶ Ligamento *rotuliano* -La robustez se presenta en 20 tibias, distribuida en moderada (5%) y en severa (95%). La lesión de estrés leve se registra en 8 de estos elementos óseos, estando asociada en todos los casos con la expresión severa de robustez. Entre los masculinos, 1 joven manifiesta la robustez moderada; 1 de edad media y 3 maduros la severa; 1 de edad media y 1 maduro presentan la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve. Entre los femeninos, 1 de edad media registra la robustez severa; mientras que la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve se verifica en 1 joven y en 2 maduros. Los valores de las variables se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Sóleo* (origen) - La robustez de esta entesis se manifiesta en 19 tibias, en sus grados de expresión moderado (5.3%) y severo (94.7%). La lesión de estrés leve se registra en 13 de estos elementos óseos y está asociada en su totalidad con la expresión severa de robustez. La osificación exostósica leve se distingue en 1 entesis. La robustez se presenta en su expresión moderada en un 1 masculino joven y en su expresión severa en 3 individuos (1 masculino de edad media y 2 maduros -masculino y femenino-). La asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve se encuentra en 4 masculinos (1 de edad media y 3 maduros) y en 3 femeninos (que representan a los tres grupos etarios). Los valores de estas variables se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo. Sin embargo, se aprecia una diferencia entre el lado derecho y el izquierdo de esta entesis en 1 masculino mediano que presenta, respectivamente, la categoría de robustez severa y la de osificación exostósica leve.

▶ *Sóleo* (origen) - La robustez de esta entesis se registra en 16 peronés, distribuida en leve (6.25%), moderada (6.25%) y severa (87.5%). La lesión de estrés leve se manifiesta en 11 elementos óseos, mientras que la osificación

exostósica leve lo hace en 4. La robustez severa se presenta en 4 individuos femeninos que representan a los tres grupos etarios; 3 de los cuales (1 joven y 2 maduros) registran la asociación con la lesión de estrés leve. 7 masculinos manifiestan la categoría de robustez en esta entesis. Su expresión leve la registra 1 individuo maduro y su expresión moderada 1 mediano. 5 masculinos que representan a los tres grupos etarios presentan el grado severo de expresión, de los cuales 4 muestran la asociación con la lesión de estrés leve. La lesión de estrés leve se registra en 1 caso (masculino de edad media) sobre el peroné izquierdo exclusivamente; mientras que 2 individuos maduros: masculino y femenino la registran del lado izquierdo y del derecho respectivamente, asociadas con la robustez severa. En el resto de los materiales examinados la distribución de los valores de las variables es uniforme en ambos lados del cuerpo. La osificación exostósica leve se presenta bilateralmente en 2 masculinos maduros.

► *Tendón calcáneo de Aquiles* (inserción) – Se observa la robustez severa de esta entesis en 3 calcáneos; mientras que 11 elementos óseos registran la osificación exostósica distribuida en leve (81.8%) y en moderada (18.2%). La robustez se presenta bilateralmente en 1 masculino joven y del lado izquierdo en 1 femenino maduro, cuyo calcáneo derecho exhibe la osificación exostósica leve. La osificación exostósica se presenta en su expresión leve en un total de 5 individuos (3 masculinos y 2 femeninos, medianos y maduros); y en su grado moderado en 1 masculino maduro: Lza-21 (referenciado en la Figura 23). Sus distribuciones son uniformes en ambos lados del cuerpo.



FIGURA 23. Osificación exostósica moderada en la inserción del *tendón calcáneo de Aquiles*.

► *Flexor corto de los dedos* (origen) - La robustez de esta entesis se puede observar en 14 calcáneos, distribuida en leve (21.4%), moderada (21.4%) y severa (57.2%). La robustez leve se presenta bilateralmente en 1 masculino joven y del lado izquierdo en 1 femenino maduro, cuyo calcáneo derecho exhibe la robustez moderada. 1 masculino de edad media registra bilateralmente el grado moderado. El grado severo de robustez se encuentra representado en 4 individuos: 3 masculinos maduros y 1 femenino de edad media; su distribución es uniforme en ambos lados del cuerpo.

► *Abductor del dedo gordo* (origen) - La categoría de robustez se registra en 12 calcáneos, distribuida en leve (33.3%), moderada (16.7%) y severa (50%). La entesis de 2 elementos óseos presenta osificación exostósica leve. 2 individuos: 1 masculino joven y un femenino maduro presentan el grado leve de robustez, tanto en el lado derecho como en el izquierdo. 1 masculino de edad media registra bilateralmente el grado moderado. La robustez severa se presenta en la entesis del calcáneo derecho de 2 individuos (femenino mediano y masculino maduro), cuyos lados izquierdos exhiben la osificación exostósica leve. 2 masculinos maduros registran bilateralmente la robustez severa.

► *Faceta Poirier* - Esta faceta accesoria se observa en 24 fémures. 14 individuos: 9 masculinos y 5 femeninos, que representan a los tres grupos etarios, registran esta variable. Su distribución es uniforme en ambos lados del cuerpo. La Figura 24 (A) ilustra la *faceta Poirier* en Lza-26b.



FIGURA 24. *Faceta Poirier* (A) e *impresión cervical anterior* (B).

► *Impresión cervical anterior* – De los fémures observados, el 91.7% (22/24) registra la presencia de la impresión. En 13 individuos: 9 masculinos y 4 femeninos -pertenecientes a los tres grupos etarios- se encuentran estas morfologías; mientras que en 1 femenino de edad media están ausentes. La distribución de esta variable es uniforme en ambos lados del cuerpo. La Figura 24 (B) ilustra la *impresión cervical anterior* en Lza-26b.

► *Impresión cervical posterior* – Se registra la presencia de esta variable en el 58.3% (14/24) de los fémures. Estas morfologías se presentan en 8 individuos: 5 masculinos -pertenecientes a los tres grupos etarios- y 3 femeninos -correspondientes a adultos jóvenes y maduros-. Las impresiones están ausentes en 2 individuos femeninos de edad media y en 4 individuos masculinos (jóvenes, medianos y maduros). La distribución de las variables es uniforme en ambos lados del cuerpo.

Actividad Hipotética N°3: Nado

Esta hipótesis de actividad se puede contrastar a partir del análisis de los marcadores de estrés músculo-esquelético y de las modificaciones articulares presentes en 20 individuos: 14 masculinos (Lza-5, Lza-7, Lza-17, Lza-19, Lza-21, Lza-23, Lza-24, Lza-26a, Lza-26b, Lza-26c, Lza-30a, Lza-31, Lza-32 y Lza-33) y 6 femeninos (Lza-6, Lza-20, Lza-29, Lza-30b, Lza-34a y Lza-36), de un rango etario entre los 18 y los 60 años. Los resultados obtenidos se mencionan a continuación.

► *Pectoral mayor* (origen) - Se observa la robustez de esta entesis en 16 clavículas, distribuida en leve (18.7%), moderada (43.8%) y severa (37.5%). La lesión de estrés leve se registra en asociación con la robustez severa en 2 elementos óseos, correspondientes a 1 masculino maduro. La expresión leve de robustez se presenta en 2 masculinos maduros. 3 masculinos -correspondientes a todos los grupos etarios- y 2 femeninos -mediano y maduro- manifiestan el grado moderado. 2 masculinos y 1 femenino maduros exponen el grado severo. Los valores de las variables se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► *Pectoral mayor* (inserción) - Se observa la robustez de esta entesis en 22 húmeros, distribuida en moderada (18.2%) y en severa (81.8%). La lesión de estrés se presenta en 14 elementos óseos y corresponde a la expresión leve (85.72%), a la moderada (7.14%) y a la severa (7.14%). La robustez moderada la registran 3 masculinos: 1 joven y 2 medianos. La robustez severa se presenta bilateralmente en 2 masculinos maduros y en 2 femeninos (mediano y maduro). 1 masculino maduro expone la expresión severa de robustez en la entesis derecha, mientras que en el lado izquierdo esta categoría se presenta en asociación con la lesión de estrés leve. Esta asociación se manifiesta bilateralmente en 2 masculinos maduros y en 3 femeninos -que corresponden a todos los grupos etarios-. 1 masculino joven presenta la asociación en la entesis izquierda, mientras que en la derecha expone el grado moderado de lesión de estrés. 1 masculino joven registra la lesión de estrés leve en el lado derecho y la severa en el izquierdo.

El Gráfico 12 ilustra las frecuencias absolutas de los valores de todas las variables registradas por sexo (R2: robustez moderada; R3: robustez severa; R3-

E1: asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve; E1: lesión de estrés leve; E2: lesión de estrés moderada; y E3: lesión de estrés severa).

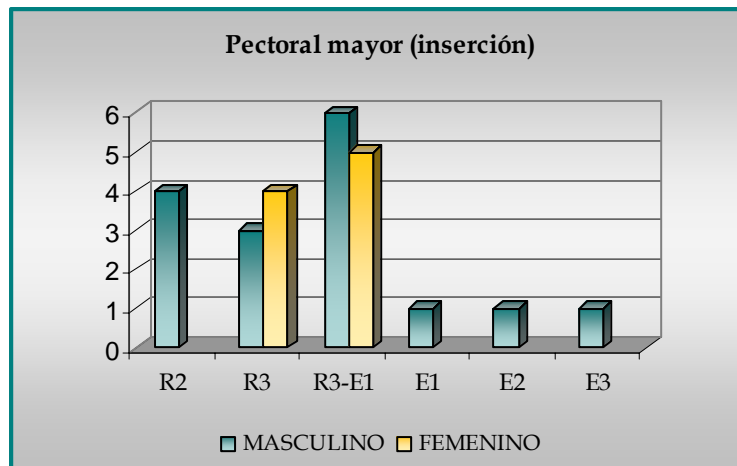


GRÁFICO 12. Frecuencias de los valores de las variables registradas en la inserción del *pectoral mayor*.

► *Tríceps braquial (origen)* - Se observa la robustez severa de esta entesis en 20 escápulas. La lesión de estrés leve se presenta en 20 elementos óseos. La robustez severa se manifiesta en la entesis izquierda de 1 femenino joven, cuyo lado derecho exhibe la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve. 1 masculino mediano registra la lesión de estrés leve. 6 masculinos (2 jóvenes, 1 mediano y 3 maduros) y 3 femeninos (1 mediano y 2 maduros) presentan bilateralmente la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve.

► *Tríceps braquial lateral (origen)* - Se observa la robustez de esta entesis en 25 húmeros, distribuida en leve (12%), moderada (20%) y severa (68%). La lesión de estrés leve se manifiesta en 4 elementos óseos y está asociada a la expresión severa de robustez. 2 masculinos jóvenes presentan la robustez leve. 1 masculino joven y 2 femeninos (joven y mediano) registran la expresión moderada de robustez. 7 masculinos (2 medianos y 5 maduros) y 3 femeninos (1 mediano y 2 maduros) presentan la robustez severa, entre los cuales 1 masculino mediano y 1 femenino maduro registran la asociación con la lesión de estrés leve. Los valores de las variables se manifiestan uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Tríceps braquial medial* (origen) - La robustez de esta entesis se presenta en 25 húmeros, distribuida en leve (48%), moderada (20%) y severa (32%). 5 masculinos (2 jóvenes, 1 mediano y 2 maduros) y 2 femeninos (joven y mediano) registran la expresión leve. 2 masculinos (joven y mediano) y 1 femenino mediano manifiestan el grado moderado. 3 masculinos maduros y 2 femeninos maduros presentan la expresión severa. Los valores de la variable se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Tríceps braquial* (inserción) - Esta entesis presenta robustez severa en 13 ulnas. La lesión de estrés leve se registra en 5 elementos óseos y está asociada con la expresión severa de robustez. La osificación exostósica leve se manifiesta en 5 elementos óseos. La robustez severa se presenta en 5 masculinos (2 jóvenes, 1 mediano y 2 maduros) y en la entesis izquierda de 1 femenino maduro, que expone la osificación exostósica leve en el lado derecho. La asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve se manifiesta en 2 masculinos maduros y en 1 femenino mediano. La osificación exostósica leve se presenta bilateralmente en 1 femenino y en 1 masculino maduros. Exceptuando el caso del femenino maduro, los valores de las variables se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Redondo mayor* (origen) - Se observa la robustez de esta entesis en 17 escápulas, distribuida en leve (11.8%), moderada (29.4%) y severa (58.8%). La expresión leve se presenta en 1 masculino joven; la moderada en 1 femenino joven y en 2 masculinos (mediano y maduro); y la severa en 3 masculinos (1 joven y 2 maduros) y en 2 femeninos maduros. Los valores de la variable se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Redondo mayor* (inserción) - La robustez de esta entesis se presenta en 21 húmeros, distribuida en leve (4.7%), moderada (14.3%) y severa (81%). La lesión de estrés leve se registra en 6 elementos óseos. La robustez leve se manifiesta en 1 masculino joven; la moderada en 1 femenino joven y en 1 masculino de edad media; y la severa en 4 masculinos (1 joven y 3 maduros) y en 4 femeninos (2 medianos y 2 maduros). La asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve se manifiesta en 2 masculinos maduros, uno de los cuales expone solamente el grado severo de robustez en la entesis izquierda. La lesión de estrés leve se presenta bilateralmente en 2 masculinos (joven y mediano).

Exceptuando el caso mencionado (masculino maduro), las distribuciones son uniformes en ambos lados del cuerpo.

► *Dorsal ancho* (origen) - Se observa la robustez de esta entesis en 17 coxales, distribuida en leve (5.9%), moderada (17.6%) y severa (76.5%). La lesión de estrés leve se presenta en 2 de estos elementos óseos y está asociada con la expresión severa de robustez. La robustez leve se manifiesta en 1 masculino joven y la moderada en 2 masculinos jóvenes. La severa se presenta en 4 masculinos -correspondientes a todos los grupos etarios- y en 3 femeninos -1 mediano y 2 maduros-. Entre los femeninos mencionados, 1 mediano y 1 maduro exhiben la asociación entre la robustez severa y la lesión de estrés leve en la entesis izquierda. Los valores de robustez se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► *Dorsal ancho* (origen) - Esta entesis presenta robustez moderada en 1 escápula, correspondiente a 1 masculino joven. La robustez severa se presenta en la entesis derecha de 1 femenino maduro, cuyo lado izquierdo expone el grado leve de osificación exostósica. 1 masculino maduro registra la osificación exostósica leve.

► *Dorsal ancho* (inserción) - Se observa la robustez de esta entesis en 23 húmeros, distribuida en leve (21.7%), moderada (17.4%) y severa (60.9%). La lesión de estrés leve se registra en asociación con la robustez severa en 1 elemento óseo. La osificación exostósica leve se presenta en 1 húmero. La expresión leve de robustez se manifiesta en 3 masculinos (2 jóvenes y 1 mediano). El grado moderado se presenta en 2 masculinos (joven -lado izquierdo- y mediano) y en 1 femenino joven. El masculino joven (mencionado anteriormente) registra la expresión severa en la entesis derecha. La robustez severa se registra en 5 masculinos maduros y en 3 femeninos (1 mediano y 2 maduros). Entre los masculinos maduros, 1 exhibe la osificación exostósica leve en la entesis izquierda: Lza-19, como se indica en la Figura 25 (B), y otro presenta la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve en la entesis derecha. Exceptuando los 2 masculinos (joven y maduro), los valores de robustez se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► *Faceta articular supraglenoidea* - Esta faceta accesoria se observa en 20 escápulas. 11 individuos: 7 masculinos y 4 femeninos, que representan a los tres grupos etarios, registran esta variable. Su distribución es uniforme en ambos lados del cuerpo. La *faceta articular supraglenoidea* de Lza-19 se ilustra en la Figura 25 (A).



FIGURA 25. *Faceta articular supraglenoidea* (A) y osificación exostósica leve en la inserción del *dorsal ancho* (B).

► *Cabeza corta del bíceps braquial* (origen) - Se observa la robustez de esta entesis en 7 escápulas, distribuida en moderada (57.1%) y en severa (42.9%). La robustez moderada se manifiesta en 3 masculinos (que representan a todos los grupos etarios) y la severa se registra en 1 masculino maduro. La lesión de estrés leve se presenta asociada a la robustez severa en 1 elemento óseo, perteneciente a 1 femenino mediano. La osificación exostósica leve se registra en 2 escápulas, correspondientes a 1 femenino maduro. Los valores de las variables se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► *Cabeza larga del bíceps braquial* (origen) - Se observa la robustez de esta entesis en 18 escápulas, distribuida en leve (16.7%), moderada (61.1%) y severa (22.2%). La lesión de estrés leve se registra en 3 de estos elementos óseos y está asociada con la expresión severa de robustez. La osificación exostósica leve se presenta en 2 escápulas, correspondientes a 1 femenino maduro. La robustez leve se manifiesta en 2 masculinos (joven y mediano) y la moderada en 4 masculinos (1 mediano y 3 maduros) y en 2 femeninos (mediano y maduro - lado derecho-). El femenino maduro (anteriormente mencionado) presenta en la

entesis izquierda la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve. Esta asociación se manifiesta bilateralmente en 1 masculino joven. La robustez severa se registra en 1 femenino joven. Exceptuando el caso del femenino maduro, los valores de las variables se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► *Bíceps braquial* (inserción) – Se observa la robustez de esta entesis en 21 radios, distribuida en leve (4.7%), moderada (28.6%) y severa (66.7%). La lesión de estrés leve se presenta asociada a la robustez severa en 11 elementos óseos. Los valores de las variables se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo, excepto en 1 masculino mediano y en 2 femeninos (mediano y maduro).

Las frecuencias absolutas de los valores de las variables registradas (R1: robustez leve; R2: robustez moderada; R3: robustez severa; y R3-E1: asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve) se ilustran en la Tabla 9, considerando la estructura sexual y la etaria.

TABLA 9. Frecuencias de los valores de las variables registradas en la inserción del *bíceps braquial*.

Sexo	Grupo Etario	R1	R2	R3	R3-E1
Masculino	Joven			1	2
	Mediano	1	1		1
	Maduro		3		5
Femenino	Joven		1		
	Mediano			1	1
	Maduro		1	1	2

► *Deltoides* (origen) – Esta entesis presenta la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve en 16 clavículas, correspondientes a 9 individuos: 6 masculinos (que representan a todos los grupos etarios) y 3 femeninos (1 mediano y 2 maduros). Las distribuciones son uniformes en ambos lados del cuerpo.

► *Deltoides* (origen) – Se observa la robustez de esta entesis en 17 escápulas, distribuida en leve (5.9%), moderada (17.6%) y severa (76.5%). La lesión de estrés leve se presenta en 9 de estos elementos óseos, estando asociada con la expresión severa de robustez. La osificación exostósica leve se registra en 1

escápula. La expresión leve de robustez se manifiesta en 1 femenino joven. La expresión moderada se presenta bilateralmente en 1 masculino joven y en la entesis derecha de 1 femenino mediano, cuyo lado izquierdo exhibe la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve (R3-E1). 2 masculinos (mediano y maduro) presentan la robustez severa en ambos lados del cuerpo. R3-E1 se percibe bilateralmente en 3 masculinos (1 joven y 2 maduros) y en 1 femenino maduro. 1 femenino maduro expone R3-E1 en la entesis derecha, mientras que la izquierda presenta el grado leve de osificación exostósica.

▶ *Deltoides* (inserción) - La robustez de esta entesis se presenta en 25 húmeros, distribuida en leve (16%), moderada (8%) y severa (76%). En 3 de estos elementos óseos se registra la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve. La robustez leve se manifiesta en 3 masculinos: 2 jóvenes y 1 mediano, cuyo lado izquierdo expone la robustez moderada. Esta expresión también se manifiesta en la entesis izquierda de 1 masculino joven, que presenta la robustez severa en el lado derecho. 9 individuos: 6 masculinos (1 mediano y 5 maduros) y 3 femeninos (que representan a todos los grupos etarios) registran bilateralmente la robustez severa. La asociación entre esta última categoría y la lesión de estrés leve se presenta en 2 femeninos (mediano y maduro).

▶ *Supraespinoso* (inserción) - Se observa la robustez de esta entesis en 14 húmeros, distribuida en leve (14.3%), moderada (57.1%) y severa (28.6%). La lesión de estrés leve se presenta en 1 elemento óseo y está asociada a la expresión severa de robustez. La robustez leve se manifiesta en 1 masculino mediano y la moderada en 6 masculinos: 1 joven, 1 mediano y 4 maduros. 1 de los masculinos maduros mencionados anteriormente, presenta en la entesis izquierda la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve. 2 femeninos (mediano y maduro) registran la robustez severa. Excepto el caso del masculino maduro, los valores de robustez se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Serrato anterior* (origen) - Se observa la robustez de esta entesis en 11 primeras costillas, distribuida en moderada (27.3%) y en severa (72.7%). La expresión moderada se presenta en 1 femenino mediano y en 2 masculinos: mediano y maduro -lado derecho-, cuya entesis izquierda manifiesta el grado

severo. La expresión severa se registra bilateralmente en 3 masculinos (1 joven y 2 maduros) y en 2 femeninos (mediano y maduro).

▶ *Serrato anterior* (inserción) – La robustez de esta entesis se manifiesta en 12 escápulas, distribuida en leve (8.3%), moderada (41.7%) y severa (50%). La lesión de estrés leve se presenta en 2 de estos elementos óseos y está asociada con la robustez severa. 1 masculino joven registra robustez leve en el lado izquierdo y moderada en el derecho. 1 masculino joven exhibe la expresión moderada en la entesis derecha y la severa en la izquierda. 1 masculino de edad media manifiesta bilateralmente el grado moderado. 1 masculino maduro expone la expresión moderada en la entesis izquierda y la severa en la derecha. 2 individuos maduros (masculino y femenino) presentan el grado severo en el lado izquierdo y la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve en el derecho.

▶ *Trapezio* (origen) – Se observa la robustez de esta entesis en 9 occipitales, distribuida en leve (22.2%) y en severa (77.8%). La lesión de estrés leve se presenta en 3 de estos elementos óseos y está asociada a la expresión severa de robustez. La osificación exostósica leve se registra en 7 occipitales. La robustez leve se presenta en 1 masculino joven y la severa en 2 masculinos: mediano y maduro –lado derecho-, cuya entesis izquierda presenta osificación exostósica leve. 1 femenino maduro registra la robustez severa en el lado izquierdo y la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve en el lado derecho. Esta asociación se manifiesta bilateralmente en 1 femenino mediano. La osificación exostósica leve se registra en 3 masculinos (1 joven y 2 maduros). Exceptuando los 2 individuos maduros (femenino y masculino), los valores de las variables se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Trapezio* (inserción) – Se observa la robustez de esta entesis en 15 clavículas, distribuida en leve (13.3%), moderada (13.3%) y severa (73.4%). La lesión de estrés leve se registra en 2 de estos elementos óseos y está asociada a la expresión severa de robustez. La osificación exostósica leve se presenta en 1 clavícula. La robustez leve se registra en 1 masculino maduro y la moderada en 1 femenino maduro y en la entesis izquierda de 1 masculino mediano, cuyo lado derecho manifiesta la expresión severa. Esta expresión se registra bilateralmente en 3 masculinos (1 joven y 2 maduros) y en la entesis derecha de

1 masculino maduro, cuyo lado izquierdo presenta la osificación exostósica leve. 2 femeninos (mediano y maduro) manifiestan la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve, el femenino maduro expone en la entesis derecha solamente la robustez severa. Exceptuando los 3 casos mencionados (masculinos mediano y maduro y femenino maduro), los valores de las variables se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Trapecio* (inserción) - La robustez de esta entesis se registra en 18 escápulas, distribuida en leve (11.1%), moderada (27.8%) y severa (61.1%). La lesión de estrés leve se presenta en 7 elementos óseos y está asociada a la expresión severa de robustez. 1 masculino joven manifiesta la robustez leve en ambos lados del cuerpo. La expresión moderada se presenta bilateralmente en 1 masculino joven y en las entesis derechas de 2 femeninos (mediano y maduro) y de 1 masculino maduro; los cuales manifiestan la expresión severa en el lado izquierdo, que en el caso de los 2 femeninos se registra en asociación con la lesión de estrés leve. El grado severo de robustez se presenta en 3 masculinos (1 mediano y 2 maduros) y en 1 femenino maduro. El masculino mediano exhibe la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve en la entesis derecha; mientras que el femenino y el masculino maduros registran esta asociación bilateralmente.

▶ *Infraespinoso* (inserción) - Se observa la robustez de esta entesis en 14 húmeros, distribuida en moderada (57.1%) y en severa (42.9%). La lesión de estrés leve se presenta en 1 elemento óseo y está asociada a la expresión severa de robustez. El grado moderado se registra bilateralmente en 4 masculinos (2 medianos y 2 maduros) y en 1 femenino mediano. 1 masculino joven presenta robustez moderada en la entesis izquierda y severa en la derecha. 2 masculinos y 1 femenino maduros manifiestan bilateralmente la robustez severa, en el caso de 1 de los masculinos asociada a la lesión de estrés leve.

▶ *Redondo menor* (origen) - Se observa la robustez de esta entesis en 20 escápulas, distribuida en leve (10%), moderada (15%) y severa (75%). La robustez leve se presenta en 2 masculinos: joven -lado izquierdo- y mediano, el individuo joven registra la expresión moderada en la entesis derecha. Esta expresión también se manifiesta en 2 femeninos: joven y mediano -lado derecho-, el cual presenta el grado severo en la entesis izquierda. La robustez

severa se registra en 5 masculinos (1 joven, 1 mediano y 3 maduros) y en 2 femeninos maduros. Exceptuando los casos del masculino joven y del femenino mediano, los valores de la variable se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Redondo menor* (inserción) – La robustez de esta entesis se registra en 15 húmeros, distribuida en moderada (13.3%) y en severa (86.7%). La lesión de estrés leve se presenta en 11 de estos elementos óseos y está asociada a la expresión severa de robustez. El grado moderado de robustez se manifiesta en 2 masculinos: mediano y maduro –lado izquierdo-, cuya entesis derecha expone la expresión severa. 1 masculino joven presenta en la entesis derecha el grado severo de robustez, mientras que la izquierda manifiesta la asociación entre la robustez severa y la lesión de estrés leve. Esta asociación se verifica bilateralmente en 5 masculinos (1 mediano y 4 maduros) y en 2 femeninos (mediano y maduro).

▶ *Romboides* (inserción) – Se observa la robustez de esta entesis en 7 escápulas, distribuida en moderada (42.9%) y en severa (57.1%). La expresión moderada se registra bilateralmente en 1 masculino joven y en la entesis izquierda de 1 masculino maduro, cuyo lado derecho expone la expresión severa. 2 individuos maduros (femenino y masculino) presentan la robustez severa.

▶ *Elevador de la escápula* (inserción) – La robustez de esta entesis se registra en 6 escápulas, distribuida en moderada (50%) y en severa (50%). La osificación exostósica leve se manifiesta en 2 elementos óseos. La robustez moderada se presenta bilateralmente en 1 masculino joven y en la entesis derecha de 1 masculino mediano, que expone la expresión severa en el lado izquierdo. La robustez severa se registra en 1 masculino maduro y en la entesis derecha de 1 femenino maduro, que manifiesta la osificación exostósica leve en el lado izquierdo. 1 masculino maduro presenta la osificación exostósica leve.

▶ *Subescapular* (inserción) – Se observa la robustez de esta entesis en 15 húmeros, distribuida en leve (6.7%), moderada (20%) y severa (73.3%). La lesión de estrés leve se manifiesta en 5 elementos óseos y la osificación exostósica leve en 1. La robustez leve se presenta en 1 masculino joven y la moderada en 2 masculinos: joven y mediano; este último registra la robustez severa en la

entesis derecha. 4 masculinos y 1 femenino maduros presentan la robustez severa; 1 de estos masculinos manifiesta la osificación exostósica leve en la entesis izquierda. 2 femeninos (mediano y maduro) y 1 masculino maduro registran la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve. 1 masculino mediano presenta lesión de estrés leve.

► *Braquial* (origen) – Se observa la robustez de esta entesis en 24 húmeros, distribuida en leve (20.8%), moderada (25%) y severa (54.2%). La lesión de estrés leve se registra en 1 elemento óseo y está asociada a la expresión severa de robustez. La osificación exostósica moderada se presenta en 1 húmero. La robustez leve se manifiesta en 4 masculinos: 2 jóvenes, 1 mediano (lado derecho) y 1 maduro (lado izquierdo). El individuo mediano registra la osificación exostósica moderada en la entesis izquierda y el maduro presenta robustez moderada en la derecha. La robustez moderada se verifica en 1 femenino joven y en 2 masculinos maduros, uno de los cuales exhibe la expresión severa en la entesis derecha. Esta expresión se registra bilateralmente en 4 masculinos –correspondientes a todos los grupos etarios- y en 4 femeninos: 2 medianos y 2 maduros. La asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve se verifica en la entesis izquierda de 1 de los femeninos maduros, mencionado anteriormente. El Gráfico 13 ilustra las frecuencias absolutas de los valores de la variable robustez (R1: leve, R2: moderada y R3: severa), registradas por sexo.

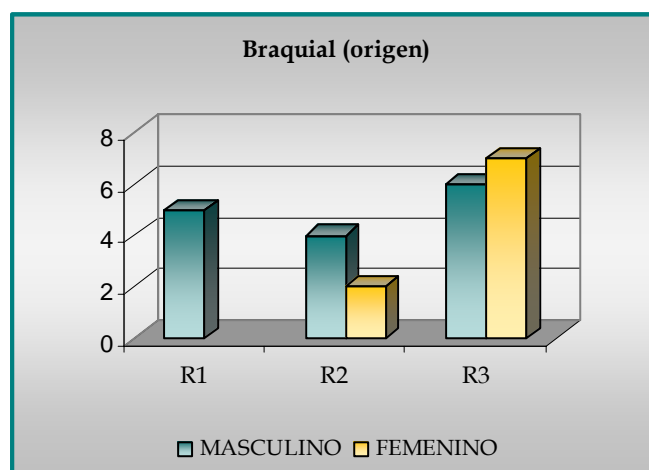


GRÁFICO 13. Frecuencias de los valores de la variable robustez registradas en el origen del braquial.

► *Braquial* (inserción) - La robustez severa de esta entesis se registra en 18 ulnas. La lesión de estrés se presenta en 21 elementos óseos, distribuida en leve (85.7%) y en moderada (14.3%). La robustez severa se manifiesta en la entesis derecha de 1 masculino maduro, que expone la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve en el lado izquierdo. Esta asociación se registra bilateralmente en 8 masculinos (2 jóvenes, 1 mediano y 5 maduros) y en 1 femenino joven. 1 femenino mediano expone la asociación en la entesis izquierda, mientras que en la derecha exhibe únicamente la lesión de estrés leve. En 3 individuos: 1 masculino joven y 2 femeninos maduros se registra la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve en la entesis derecha, mientras que el lado izquierdo expone la lesión de estrés moderada. Los valores de las variables indican algunas diferencias entre el lado derecho y el izquierdo.

La Figura 26 ilustra la robustez severa en la ulna derecha de Lza-19 (A), la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve en la ulna izquierda de Lza-19 (B) y la lesión de estrés moderada en la ulna izquierda de Lza-5 (C) en la inserción del *braquial*.

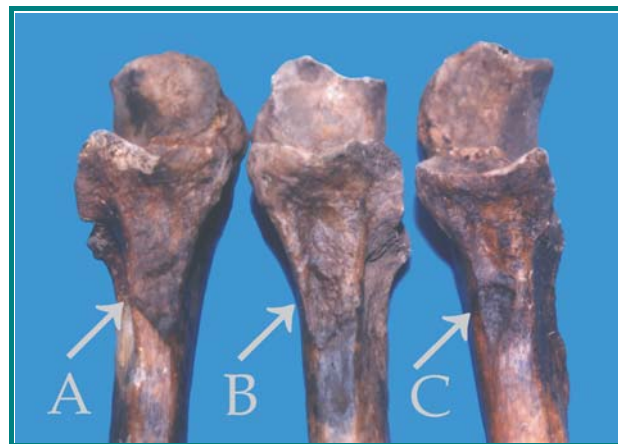


FIGURA 26. Marcadores de estrés músculo-esquelético en la inserción del *braquial*.

► *Braquiorradial* (origen) - Se observa la robustez de esta entesis en 25 húmeros, distribuida en leve (32%), moderada (12%) y severa (56%). La robustez leve se presenta en 5 masculinos (2 jóvenes, 2 medianos y 1 maduro) y en 1 femenino joven. Sus distribuciones son uniformes en ambos lados del cuerpo, excepto en 1 masculino mediano que exhibe la expresión severa en la entesis izquierda y en 1 femenino joven que registra el grado moderado en la

entesis izquierda. La robustez moderada se manifiesta bilateralmente en 1 masculino maduro. La expresión severa se registra bilateralmente en 4 masculinos (1 joven y 3 maduros) y en 4 femeninos (2 medianos y 2 maduros).

▶ *Braquiorradial* (inserción) - La robustez de esta entesis se presenta en 16 radios, distribuida en leve (6.25%), moderada (37.5%) y severa (56.25%). La lesión de estrés leve se registra en 1 elemento óseo y está asociada a la expresión severa de robustez. La robustez leve se manifiesta en 1 masculino joven y la moderada en 3 masculinos (1 joven y 2 maduros). El grado severo de robustez se presenta en 4 masculinos (1 mediano y 3 maduros) y en 3 femeninos (1 mediano y 2 maduros). 1 masculino maduro registra la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve. Los valores de las variables se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ Ligamento *costoclavicular* - Se observa la robustez severa de esta entesis en 13 clavículas. La lesión de estrés leve se presenta asociada a la robustez severa en 9 de estos elementos óseos. La osificación exostósica leve se manifiesta en 2 clavículas. La robustez severa se registra en 1 femenino mediano y en 2 masculinos maduros, uno de los cuales exhibe la osificación exostósica leve en la entesis derecha. La osificación exostósica leve también se verifica en la entesis derecha de 1 masculino maduro, que presenta la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve en el lado izquierdo. Esta asociación se verifica bilateralmente en 3 masculinos (correspondientes a todos los grupos etarios) y en 1 femenino maduro.

▶ Ligamento *conoideo* - La robustez de esta entesis se observa en 16 clavículas, distribuida en moderada (12.5%) y en severa (87.5%). La lesión de estrés leve se registra en 2 elementos óseos y está asociada a la expresión severa de robustez. La robustez moderada se manifiesta en 1 femenino maduro y en la entesis izquierda de 1 masculino joven, que expone el grado severo en el lado derecho. La robustez severa se registra bilateralmente en 5 masculinos (1 mediano y 4 maduros) y en 2 femeninos (mediano y maduro). El femenino maduro verifica la asociación con la lesión de estrés leve en ambos lados del cuerpo.

▶ Ligamento *conoideo* - Se observa la robustez de esta entesis en 16 escápulas, distribuida en leve (6.25%), moderada (18.75%) y severa (75%). La lesión de

estrés leve se manifiesta en 5 elementos óseos y está asociada a la expresión severa de robustez. La robustez leve se registra en 1 masculino maduro y la moderada en 2 masculinos (joven y mediano). En la entesis derecha del masculino joven (mencionado anteriormente), en 2 masculinos (joven y maduro) y en 2 femeninos (joven y mediano) se registra el grado severo de robustez. La asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve se verifica en 1 masculino maduro y en 2 femeninos maduros. Exceptuando el caso del masculino joven, los valores de las variables se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► Ligamento *trapezoideo* - Se observa la robustez de esta entesis en 16 clavículas, distribuida en moderada (6.25%) y en severa (93.75%). La lesión de estrés leve se manifiesta en 8 elementos óseos y está asociada a la expresión severa de robustez. La robustez moderada se registra en 1 femenino maduro y la severa en 3 masculinos (1 mediano y 2 maduros) y en 1 femenino mediano. La asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve se verifica en 3 masculinos (1 joven y 2 maduros) y en 1 femenino maduro. Los valores de las variables se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► Ligamento *trapezoideo* - La robustez de esta entesis se registra en 12 escápulas, distribuida en leve (8.3%), moderada (25%) y severa (66.7%). La lesión de estrés leve se presenta en 3 elementos óseos y está asociada a la expresión severa de robustez. La osificación exostósica se manifiesta en 4 escápulas y corresponde a la expresión leve (75%) y a la moderada (25%). La robustez leve se verifica en 1 masculino maduro y la moderada en 2 masculinos (joven y mediano). En la entesis derecha del masculino joven (mencionado anteriormente) y en 2 femeninos (joven y mediano) se registra el grado severo de robustez. Esta expresión también se presenta en las entesis izquierdas de 3 masculinos (1 joven y 2 maduros), cuyos lados derechos exponen la osificación exostósica leve; en el caso de 1 de los masculinos maduros la robustez severa se presenta asociada a la lesión de estrés leve. Esta asociación se manifiesta bilateralmente en 1 femenino maduro. 1 femenino maduro exhibe la osificación exostósica moderada.

El Gráfico 14 ilustra las frecuencias absolutas de los valores de todas las variables registradas por lateralidad (R1: robustez leve; R2: robustez moderada;

R3: robustez severa; R3-E1: asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve; O1: osificación exostósica leve; y O2: osificación exostósica moderada).

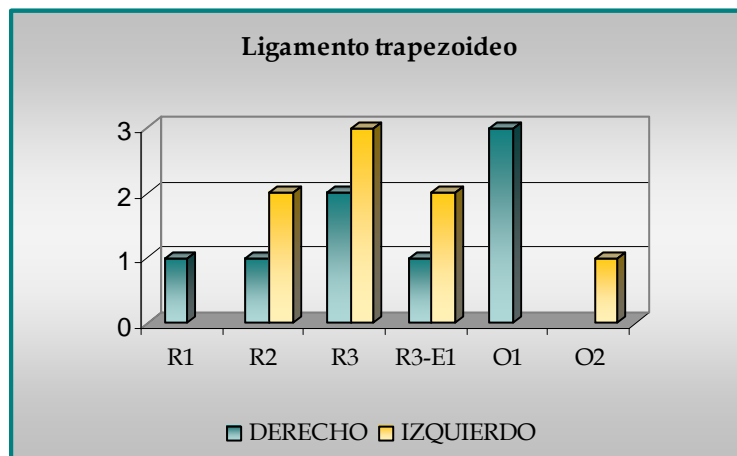


GRÁFICO 14. Frecuencias de los valores de las variables registradas en el sitio de fijación del ligamento *trapezoideo*.

► *Semiespinoso* (inserción) - Se observa la robustez de esta entesis en 16 occipitales, distribuida en leve (12.5%), moderada (12.5%) y severa (75%). La lesión de estrés leve se manifiesta en 1 elemento óseo y está asociada a la expresión severa de robustez. La robustez leve se presenta en 1 masculino joven; la moderada en 1 masculino joven; y la severa en 4 masculinos (1 mediano y 3 maduros) y en 2 femeninos (mediano y maduro). El femenino maduro exhibe la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve en la entesis derecha. Los valores de la categoría de robustez se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► *Esternocleidomastoideo* (origen) - La robustez de esta entesis se registra en 11 clavículas, distribuida en leve (18.2%), moderada (18.2%) y severa (63.6%). La lesión de estrés leve se presenta en 2 elementos óseos. La osificación exostósica leve se verifica en 2 clavículas, correspondientes a 1 masculino maduro. La expresión leve de robustez se manifiesta en 1 masculino joven y la moderada en 2 masculinos (mediano y maduro). El masculino mediano registra la robustez severa en la entesis izquierda. 2 masculinos maduros y 1 femenino mediano presentan la expresión severa de robustez. 1 femenino maduro exhibe en la entesis izquierda la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve,

mientras que del lado derecho verifica solamente la lesión de estrés leve. Exceptuando al masculino mediano y al femenino maduro, los valores de las variables se presentan de manera uniforme en ambos lados del cuerpo.

▶ *Esternocleidomastoideo* (inserción) - Se observa la robustez severa de esta entesis en 19 occipitales y temporales. La lesión de estrés leve se presenta en 12 elementos óseos y está asociada a la expresión severa de robustez. La robustez severa se registra en 3 masculinos, que representan a todos los grupos etarios. La asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve se manifiesta en 4 masculinos (1 joven y 3 maduros) y en 3 femeninos (2 medianos y 1 maduro). Los valores de las variables se presentan de manera uniforme en ambos lados del cuerpo; exceptuando a 1 femenino mediano que registra la asociación en la entesis derecha, mientras que en la izquierda expone solamente la robustez severa.

▶ *Esplenio* (inserción) - La robustez de esta entesis se registra en 19 occipitales y temporales, distribuida en moderada (5.3%) y en severa (94.7%). La lesión de estrés leve se presenta en 12 elementos óseos y está asociada a la expresión severa de robustez. La robustez moderada se manifiesta en la entesis izquierda de 1 masculino joven, cuyo lado derecho expone la expresión severa. El grado severo se verifica en 2 masculinos (mediano y maduro). La asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve se manifiesta en 4 masculinos (1 joven y 3 maduros) y en 3 femeninos (2 medianos y 1 maduro). Los valores de las variables se presentan de manera uniforme en ambos lados del cuerpo; exceptuando al masculino joven y al femenino mediano (que registra la asociación en la entesis derecha, mientras que en la izquierda expone solamente la robustez severa).

▶ *Oblicuo superior* (inserción) - Se observa la robustez severa de esta entesis en 12 occipitales. La lesión de estrés leve se registra en 2 elementos óseos y está asociada a la expresión severa de robustez. La osificación exostósica leve se manifiesta en 3 occipitales, correspondientes a 2 masculinos jóvenes; 1 de los cuales exhibe la robustez severa en la entesis izquierda. La robustez severa se registra en 4 masculinos (1 mediano y 3 maduros) y en 2 femeninos (mediano y maduro). 1 de los masculinos maduros manifiesta bilateralmente la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve. Exceptuando al masculino joven,

los valores de las variables se presentan de manera uniforme en ambos lados del cuerpo.

▶ *Longísimo* (inserción) - La robustez severa se presenta en 16 temporales, 5 de los cuales manifiestan la asociación con la categoría de lesión de estrés leve. La robustez severa se registra en 3 masculinos (1 mediano y 2 maduros) y en 2 femeninos medianos. 1 masculino joven exhibe la expresión severa en la entesis izquierda y la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve en el lado derecho. Esta asociación se manifiesta bilateralmente en 2 individuos maduros (femenino y masculino). Exceptuando al masculino joven, los valores de las variables se presentan de manera uniforme en ambos lados del cuerpo.

▶ *Escaleno medio* (inserción) - Se observa la robustez de esta entesis en 13 primeras costillas, distribuida en moderada (38.5%) y en severa (61.5%). La expresión moderada se registra en 2 masculinos (joven y maduro) y en 1 femenino mediano. El grado severo se presenta en 3 masculinos (1 mediano y 2 maduros) y en 2 femeninos (mediano y maduro). Los valores de la variable se manifiestan uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Escaleno anterior* (inserción) - Se observa la robustez de esta entesis en 9 primeras costillas, distribuida en moderada (22.2%) y en severa (77.8%). La lesión de estrés leve se registra en 2 elementos óseos y está asociada a la expresión severa de robustez. La osificación exostósica leve se registra en 1 primera costilla, correspondiente a 1 femenino mediano. La robustez moderada se verifica en 2 masculinos (mediano y maduro) y la severa en 3 masculinos (1 joven y 2 maduros) y en 2 femeninos (mediano y maduro). El femenino maduro la registra en asociación con la lesión de estrés leve. Los valores de las variables se manifiestan uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Iliopsoas* (inserción) - Se observa la robustez severa de esta entesis en 22 fémures; 8 de estos elementos óseos registran la asociación con la categoría de lesión de estrés leve. La osificación exostósica leve se manifiesta en 2 fémures, correspondientes a 1 masculino maduro. La robustez severa se registra bilateralmente en 6 masculinos (2 jóvenes, 2 medianos y 2 maduros) y en 1 femenino de edad media. La asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve (R3-E1) se registra bilateralmente en 1 masculino joven y en 2 femeninos

maduros. 1 femenino joven manifiesta R3-E1 en la entesis izquierda, exponiendo la robustez severa en el lado derecho. 1 masculino maduro presenta en la entesis derecha R3-E1 y en la izquierda la robustez severa.

► *Tensor de la fascia lata* (origen) - Se observa la robustez de esta entesis en 18 coxales, distribuida en leve (27.8%), moderada (16.7%) y severa (55.5%). En 2 de estos elementos óseos, la robustez severa se presenta acompañada de la lesión de estrés leve. La osificación exostósica leve se registra en 1 coxal. La expresión leve de robustez se presenta en 4 masculinos jóvenes, uno de los cuales registra la expresión moderada en la entesis derecha. 1 masculino de edad media manifiesta el grado moderado. La expresión severa de robustez (R3) se presenta en 1 femenino mediano y en 4 masculinos maduros; uno de los cuales exhibe la asociación entre R3 y lesión de estrés leve. 1 femenino maduro registra R3 en la entesis derecha y osificación exostósica leve en la izquierda. Exceptuando los 2 casos mencionados (masculino joven y femenino maduro), las distribuciones son uniformes en ambos lados del cuerpo.

► *Tensor de la fascia lata* (inserción) - Esta entesis registra la robustez severa en 9 tibias, que corresponden a 5 individuos: 1 femenino maduro, 1 masculino mediano y 3 maduros. Su distribución es uniforme en ambos lados del cuerpo. La lesión de estrés leve se presenta en 2 elementos óseos. 2 masculinos - mediano y maduro- manifiestan este valor de variable. El individuo maduro registra del lado derecho una asociación con el grado severo de robustez.

► *Pectíneo* (origen) - La robustez de esta entesis se presenta en 12 coxales, distribuida en leve (8.3%), moderada (8.3%) y severa (83.4%). En 6 de estos elementos óseos, la robustez severa se registra en asociación con la lesión de estrés leve. La osificación exostósica leve se manifiesta en 2 coxales, correspondientes a 1 masculino maduro. 3 masculinos jóvenes registran las tres expresiones de robustez. 2 masculinos maduros registran la robustez severa. La asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve se presenta en 1 masculino de edad media y en 2 femeninos maduros. Los valores de las variables se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► *Pectíneo* (inserción) - Se observa la robustez de esta entesis en 26 fémures, distribuida en leve (3.9%), moderada (11.5%) y severa (84.6%). En 7 de estos

elementos óseos, la robustez severa se registra en asociación con la lesión de estrés leve. 1 masculino joven presenta la robustez leve. 1 masculino maduro y 2 masculinos jóvenes registran la robustez moderada, uno de los cuales exhibe la expresión severa en la entesis izquierda. 3 femeninos (2 de edad media y 1 maduro) y 6 masculinos (2 medianos y 4 maduros) exponen la expresión severa de robustez; de los cuales 1 femenino maduro (lado derecho), 1 masculino mediano (lado izquierdo) y 1 masculino maduro (lado derecho) presentan la asociación con la lesión de estrés leve. Esta asociación se registra bilateralmente en 2 femeninos (joven y maduro).

► *Recto femoral* (origen) – Se registra la robustez de esta entesis en 20 coxales, distribuida en moderada (15%) y en severa (85%). La lesión de estrés se encuentra en 11 elementos óseos y corresponde a la expresión leve (90.9%) y a la moderada (9.1%). En todos los casos analizados la lesión de estrés leve se presenta en asociación con la robustez severa. La osificación exostósica leve se manifiesta en 1 coxal. Entre los masculinos jóvenes, 2 presentan la expresión moderada de robustez y 2 la severa. 1 masculino maduro exhibe la robustez severa únicamente. La asociación entre esta última categoría y la lesión de estrés leve se registra en 7 individuos, 2 de edad media (masculino y femenino) y 5 maduros (2 femeninos y 3 masculinos). Las distribuciones de estos valores de variables son uniformes en ambos lados del cuerpo, excepto en tres individuos maduros: 1 femenino presenta en el lado derecho la robustez severa junto a la lesión de estrés leve (R3-E1) y en el lado izquierdo la osificación exostósica leve; 1 masculino registra R3-E1 en el lado derecho y lesión de estrés moderada en el lado izquierdo; y 1 masculino manifiesta R3-E1 en el lado derecho y R3 en el izquierdo.

El Gráfico 15 ilustra las frecuencias absolutas de los valores de todas las variables registradas por grupo etario (R2: robustez moderada; R3: robustez severa; R3-E1: asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve; E2: lesión de estrés moderada; y O1: osificación exostósica leve).

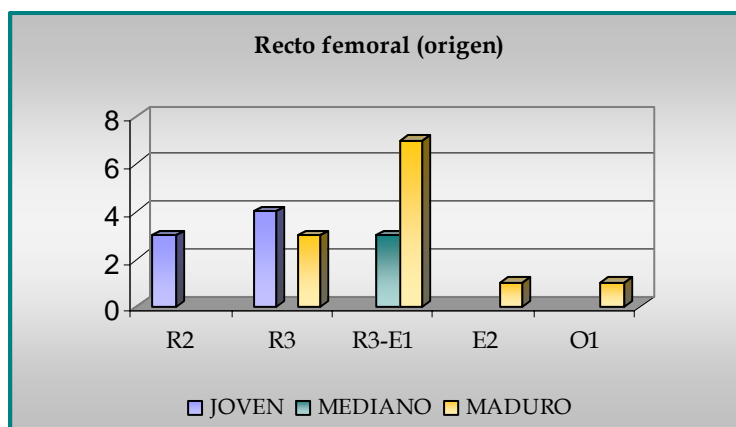


GRÁFICO 15. Frecuencias de los valores de las variables registradas en el origen del *recto femoral*.

► *Grácil* (inserción), *sartorio* (inserción) y *semitendinoso* (inserción) - Cada una de estas entesis registra la robustez en 19 tibias, distribuida en leve (26.3%), moderada (21.1%) y severa (52.6%). 3 individuos femeninos -correspondientes a todos los grupos etarios- registran la expresión severa en las tres entesis y 1 femenino maduro la moderada. 2 masculinos de edad media manifiestan la expresión leve de robustez en las tres entesis; 2 masculinos -joven y maduro- la moderada y 2 maduros la severa; uno de los cuales presenta una asociación con la categoría de lesión de estrés leve en todas las inserciones. Los valores de estas variables se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo. Sin embargo, 1 masculino maduro presenta en el lado derecho el grado severo de robustez y en el izquierdo el leve.

► *Glúteo mayor* (origen) - La robustez de esta entesis se presenta en 15 coxales, distribuida en leve (6.6%), moderada (26.7%) y severa (66.7%). En 3 de estos elementos óseos se registra la asociación entre la categoría de robustez severa y la lesión de estrés leve. 1 masculino joven presenta la expresión leve de robustez y 3 masculinos jóvenes la moderada. La robustez severa se manifiesta en 2 individuos femeninos (mediano y maduro) y en 2 masculinos maduros. La asociación entre este valor de variable y la lesión de estrés leve se encuentra en 1 masculino mediano y en 1 femenino maduro. Las distribuciones son uniformes en ambos lados del cuerpo.

► *Glúteo mayor* (inserción) - Se observa la robustez de esta entesis en 25 fémures, distribuida en leve (4%), moderada (12%) y severa (84%). La lesión de estrés se presenta en 17 elementos óseos y corresponde a la expresión leve (94.1%) y a la moderada (5.9%). En todos los casos analizados la lesión de estrés leve se encuentra asociada con la robustez severa. 1 masculino joven presenta la expresión leve de robustez; mientras que 2 individuos jóvenes (masculino y femenino -lado izquierdo-) manifiestan la moderada. El individuo femenino mencionado anteriormente, registra en la entesis del lado derecho asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve (R3-E1). 1 masculino joven expone R3-E1 en el lado derecho y en el izquierdo lesión de estrés moderada. 1 masculino de edad media registra robustez moderada en el lado derecho y severa en el izquierdo. 1 femenino maduro presenta robustez severa bilateralmente. R3-E1 se manifiesta en 9 individuos: 6 masculinos (1 mediano y 5 maduros) y 3 femeninos (2 medianos y 1 maduro). Esta asociación se registra bilateralmente en todos los casos, excepto en 2 masculinos maduros en los que estos registros corresponden a un solo lado del cuerpo (derecho e izquierdo), presentando el lado contrario únicamente la robustez severa.

La Figura 27 ilustra la robustez leve en Lza-26c (A), la robustez moderada en Lza-26b (B) y la robustez severa en Lza-21 (C) en la inserción del *glúteo mayor*.

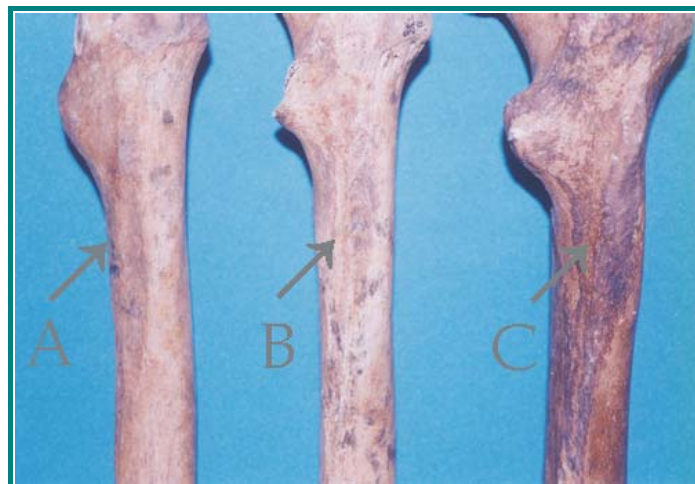


FIGURA 27. **Marcadores de robustez en la inserción del *glúteo mayor*.**

► *Glúteo medio* (inserción) - Se observa la robustez de esta entesis en 18 fémures, distribuida en moderada (5.6%) y en severa (94.4%). En 5 de estos

elementos óseos, se presenta la asociación entre la robustez severa y la lesión de estrés leve. La osificación exostósica leve se presenta en 2 fémures, correspondientes a 2 masculinos maduros. La robustez moderada se manifiesta en 1 femenino de edad media. La robustez severa se registra en 7 masculinos (3 jóvenes, 2 medianos y 2 maduros) y en 3 femeninos (1 joven y 2 maduros). En 3 de estos individuos se presenta la asociación con la lesión de estrés leve, bilateralmente en 1 masculino mediano y en 1 femenino maduro y en la entesis izquierda en 1 masculino joven. Exceptuando este último caso, las distribuciones son uniformes en ambos lados del cuerpo.

► *Glúteo menor* (inserción) – Se observa la robustez severa de esta entesis en 14 fémures. La lesión de estrés se presenta en 5 elementos óseos, distribuida en leve (80%) y en moderada (20%). La osificación exostósica se registra en 9 fémures y corresponde a la expresión leve (88.9%) y a la moderada (11.1%). La robustez severa se manifiesta bilateralmente en 3 masculinos (2 jóvenes y 1 maduro) y en 3 femeninos (2 medianos y 1 maduro). 1 masculino maduro presenta la robustez severa en la entesis derecha y la osificación exostósica leve en la izquierda. La asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve se verifica en 2 jóvenes (masculino y femenino) y en la entesis derecha de 1 masculino mediano, que exhibe la lesión de estrés moderada en el lado izquierdo. La osificación exostósica leve se registra bilateralmente en 3 masculinos (1 mediano y 2 maduros) y en la entesis derecha de 1 femenino maduro, que expone en el lado izquierdo el grado moderado de esta categoría.

► *Piriforme* (inserción) – Se presenta la robustez de esta entesis en 15 fémures, distribuida en leve (6.7%), moderada (33.3%) y severa (60%). La lesión de estrés leve se registra en 2 de estos elementos óseos y se encuentra asociada con la expresión severa de robustez. La osificación exostósica leve se manifiesta en 3 fémures. La robustez leve se registra en 1 masculino joven. 4 masculinos (2 jóvenes y 2 maduros) presentan la expresión moderada de robustez, en 1 de los maduros se registra el grado severo en la entesis derecha. La robustez severa se manifiesta en 3 femeninos (1 joven y 2 maduros) y en 2 masculinos jóvenes, uno de los cuales presenta bilateralmente la asociación con la lesión de estrés leve. La osificación exostósica leve se registra en la entesis derecha de 1 femenino maduro (con robustez severa en la entesis contraria) y bilateralmente en 1 masculino maduro. Exceptuando los 2 casos mencionados (masculino y

femenino maduros), las distribuciones son uniformes en ambos lados del cuerpo.

▶ *Semimembranoso* (inserción) - La robustez de esta entesis se presenta en 14 tibias, distribuida en leve (14.3%) y en severa (85.7%). La lesión de estrés leve se registra en 5 elementos óseos y está asociada en su totalidad con la expresión severa de robustez. La expresión leve de robustez se manifiesta en 2 masculinos (joven y mediano). La robustez severa se presenta en 8 individuos: 5 masculinos -correspondientes a todos los grupos etarios- y 3 femeninos -1 mediano y 2 maduros-. En 3 de estos individuos se registra la asociación con la lesión de estrés leve; bilateralmente en 2 femeninos maduros y del lado derecho en 1 masculino maduro. El resto de las distribuciones se manifiestan uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Aductores* (inserciones) - Se observa la robustez de estas entesis en 26 fémures, distribuida en moderada (15.4%) y en severa (84.6%). En 6 de estos elementos óseos, la robustez severa se presenta acompañada de la lesión de estrés leve. 3 individuos jóvenes (2 masculinos y 1 femenino) manifiestan la robustez moderada. La robustez severa se registra en 12 individuos: 8 masculinos (1 joven, 2 medianos y 5 maduros) y 4 femeninos (2 de edad media y 2 maduros). En 4 de estos individuos se presenta asociada con la lesión de estrés leve; bilateralmente en 1 femenino y en 1 masculino maduros; del lado derecho en 1 masculino maduro; y del lado izquierdo en 1 masculino joven. El resto de las distribuciones se manifiestan uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Cuádriceps femoral* (inserción) - Se observa la robustez de esta entesis en 4 rótulas, distribuida en moderada (25%) y en severa (75%). La robustez moderada la presenta 1 masculino joven en la entesis del lado izquierdo; mientras que en el lado derecho manifiesta la robustez severa. 2 individuos de edad media -masculino y femenino- presentan la robustez severa; el femenino la registra en asociación con la categoría de lesión de estrés leve. La osificación exostósica se presenta en 13 rótulas, el 46.1% corresponde a la expresión leve, el 38.5% a la moderada y el 15.4% a la severa. 1 masculino joven y 2 femeninos maduros registran bilateralmente la expresión leve de esta categoría. 1 masculino maduro registra la osificación exostósica leve en la entesis del lado

derecho, mientras que en la del lado izquierdo presenta la moderada. Este último valor de variable se encuentra representado bilateralmente en 2 masculinos maduros. La osificación exostósica severa la registra 1 masculino maduro en ambos lados del cuerpo.

La Figura 28 ilustra la robustez severa en la inserción del *cuádriceps femoral* de Lza-36; la flecha indica la muesca que ocasiona la continua contracción de este músculo (específicamente del *vasto lateral*).



FIGURA 28. **Robustez severa en la inserción del *cuádriceps femoral*.**

► *Poplíteo* (inserción) - Se observa la robustez de esta entesis en 19 tibias, distribuida en leve (5.3%), moderada (26.3%) y severa (68.4%). La lesión de estrés leve se registra en 6 elementos óseos y está asociada en su totalidad con la expresión severa de robustez. La osificación exostósica leve se presenta bilateralmente en 1 masculino maduro. La robustez moderada se manifiesta en 3 individuos: 1 femenino joven y 2 masculinos de edad media, uno de los cuales registra la expresión leve en el lado derecho. 7 individuos: 4 masculinos (1 joven y 3 maduros) y 3 femeninos (1 mediano y 2 maduros) presentan la robustez severa. En 2 de estos individuos (femenino mediano y masculino maduro) se registra la asociación con la lesión de estrés leve en la entesis derecha; mientras que en 2 masculinos maduros se presenta bilateralmente.

► *Bíceps femoral* (origen) - La robustez de esta entesis se presenta en 24 fémures, distribuida en leve (12.5%), moderada (12.5%) y severa (75%). La expresión leve la registran 2 masculinos jóvenes y 1 femenino joven en el lado

izquierdo, el cual presenta la expresión moderada del lado derecho. 1 masculino mediano presenta bilateralmente la expresión moderada. La robustez severa se manifiesta en la entesis izquierda de 1 masculino joven, mientras que la derecha registra la osificación exostósica leve. Con una distribución uniforme en ambos lados del cuerpo, la robustez severa se presenta en 5 masculinos (1 de edad media y 4 maduros) y en 4 femeninos (2 medianos y 2 maduros). Entre los individuos anteriormente mencionados, 1 femenino maduro exhibe bilateralmente la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve.

► *Bíceps femoral* (inserción) – Se observa la robustez de esta entesis en 9 peronés, distribuida en moderada (22.2%) y en severa (77.8%). La categoría de lesión de estrés leve se presenta en 4 elementos óseos. 1 masculino de edad media presenta la robustez moderada, mientras que 3 masculinos maduros manifiestan la severa. La asociación entre este último valor de variable y la lesión de estrés leve se registra en 1 masculino de edad media y en 1 femenino maduro. 1 masculino maduro presenta únicamente la lesión de estrés leve. Las distribuciones son uniformes en ambos lados del cuerpo.

► *Transverso del abdomen* (origen) – Se observa la robustez de esta entesis en 18 coxales, distribuida en leve (5.5%), moderada (16.7%) y severa (77.8%). Los tres valores de variable se encuentran presentes en 4 masculinos jóvenes; mientras que 2 individuos de edad media (masculino y femenino) y 5 maduros (3 masculinos y 2 femeninos) exponen el grado severo. Las expresiones de robustez se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► *Oblicuo externo del abdomen* (inserción) y *oblicuo interno del abdomen* (origen) – Ambas entesis registran, en 21 coxales, la robustez en sus tres grados de expresión (leve: 9.5%, moderada: 14.3% y severa: 76.2%). Los tres valores de variable se encuentran presentes en 4 masculinos jóvenes; mientras que 2 individuos de edad media (masculino y femenino) y 5 maduros (3 masculinos y 2 femeninos) exponen el grado severo. En 1 masculino maduro se releva la expresión moderada. Las expresiones de robustez se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

Actividad Hipotética N°4: Carga de Peso

Esta hipótesis de actividad se puede contrastar a partir del análisis de los marcadores de estrés músculo-esquelético y de las modificaciones articulares presentes en 20 individuos: 14 masculinos (Lza-5, Lza-7, Lza-17, Lza-19, Lza-21, Lza-23, Lza-24, Lza-26a, Lza-26b, Lza-26c, Lza-30a, Lza-31, Lza-32 y Lza-33) y 6 femeninos (Lza-6, Lza-20, Lza-29, Lza-30b, Lza-34a y Lza-36), de un rango etario entre los 18 y los 60 años. Los resultados obtenidos se mencionan a continuación.

▶ *Transverso del abdomen* (origen) – Se observa la robustez de esta entesis en 18 coxales, distribuida en leve (5.5%), moderada (16.7%) y severa (77.8%). Los tres valores de variable se encuentran presentes en 4 masculinos jóvenes; mientras que 2 individuos de edad media (masculino y femenino) y 5 maduros (3 masculinos y 2 femeninos) exponen el grado severo. Las expresiones de robustez se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Oblicuo externo del abdomen* (inserción) y *oblicuo interno del abdomen* (origen) – Ambas entesis registran, en 21 coxales, la robustez en sus tres grados de expresión (leve: 9.5%, moderada: 14.3% y severa: 76.2%). Los tres valores de variable se encuentran presentes en 4 masculinos jóvenes; mientras que 2 individuos de edad media (masculino y femenino) y 5 maduros (3 masculinos y 2 femeninos) exponen el grado severo. En 1 masculino maduro se releva la expresión moderada. Las expresiones de robustez se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Cuadrado lumbar* (origen) – Se observa la robustez severa de esta entesis en 7 coxales. La osificación exostósica se presenta en 13 elementos óseos, distribuida en leve (69.2%) y en moderada (30.8%). 3 masculinos jóvenes registran la robustez severa; mientras que 2 maduros (femenino y masculino) la presentan en el lado derecho. Estos individuos manifiestan osificación exostósica leve en el lado izquierdo. Además, este valor de variable se observa en 2 individuos medianos (masculino -lado izquierdo- y femenino) y en 3 maduros (2 masculinos y 1 femenino). En el masculino de edad media, el lado derecho presenta osificación exostósica moderada. Este valor de variable se registra en 2

masculinos (joven y maduro). Los valores de las variables indican algunas diferencias entre el lado derecho y el izquierdo.

► *Erector de la columna* (origen) - Esta entesis registra robustez severa en 7 coxales, uno de los cuales presenta lesión de estrés leve. La categoría de osificación exostósica leve se manifiesta en 15 elementos óseos. 4 masculinos jóvenes presentan la robustez severa, en 1 caso asociada con la lesión de estrés leve. 8 individuos: 2 de edad media (masculino y femenino) y 6 maduros (4 masculinos y 2 femeninos) registran la osificación exostósica leve. Uno de los individuos anteriormente mencionados (masculino maduro), presenta la osificación exostósica leve en el lado izquierdo, mientras que el lado derecho registra la robustez severa. Exceptuando esta última mención, las distribuciones son uniformes en ambos lados del cuerpo.

► *Trapezio* (origen) - Se observa la robustez de esta entesis en 9 occipitales, distribuida en leve (22.2%) y en severa (77.8%). La lesión de estrés leve se presenta en 3 de estos elementos óseos y está asociada a la expresión severa de robustez. La osificación exostósica leve se registra en 7 occipitales.

El Gráfico 16 ilustra las frecuencias absolutas de los valores de todas las variables registradas por sexo (R1: robustez leve; R3: robustez severa; R3-E1: asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve; y O1: osificación exostósica leve).

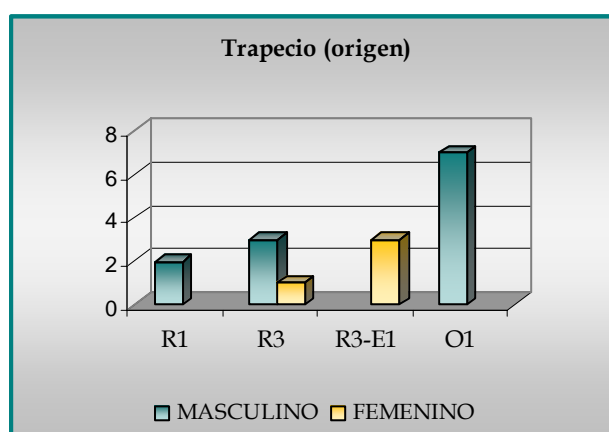


GRÁFICO 16. Frecuencias de los valores de las variables registradas en el origen del *trapecio*.

La robustez leve se presenta en 1 masculino joven y la severa en 2 masculinos: mediano y maduro -lado derecho-, cuya entesis izquierda presenta osificación exostósica leve. 1 femenino maduro registra la robustez severa en el lado izquierdo y la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve en el lado derecho. Esta asociación se manifiesta bilateralmente en 1 femenino mediano. La osificación exostósica leve se registra en 3 masculinos (1 joven y 2 maduros). Exceptuando los 2 individuos maduros (femenino y masculino), los valores de las variables se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► *Trapezio* (inserción) - Se observa la robustez de esta entesis en 15 clavículas, distribuida en leve (13.3%), moderada (13.3%) y severa (73.4%). La lesión de estrés leve se registra en 2 de estos elementos óseos y está asociada a la expresión severa de robustez. La osificación exostósica leve se presenta en 1 clavícula. La robustez leve se registra en 1 masculino maduro y la moderada en 1 femenino maduro y en la entesis izquierda de 1 masculino mediano, cuyo lado derecho manifiesta la expresión severa. Esta expresión se registra bilateralmente en 3 masculinos (1 joven y 2 maduros) y en la entesis derecha de 1 masculino maduro, cuyo lado izquierdo presenta la osificación exostósica leve. 2 femeninos (mediano y maduro) manifiestan la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve, el femenino maduro expone en la entesis derecha solamente la robustez severa. Exceptuando los 3 casos mencionados (masculinos mediano y maduro y femenino maduro), los valores de las variables se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► *Trapezio* (inserción) - La robustez de esta entesis se registra en 18 escápulas, distribuida en leve (11.1%), moderada (27.8%) y severa (61.1%). La lesión de estrés leve se presenta en 7 elementos óseos y está asociada a la expresión severa de robustez. 1 masculino joven manifiesta la robustez leve en ambos lados del cuerpo. La expresión moderada se presenta bilateralmente en 1 masculino joven y en las entesis derechas de 2 femeninos (mediano y maduro) y de 1 masculino maduro; los cuales manifiestan la expresión severa en el lado izquierdo, que en el caso de los 2 femeninos se registra en asociación con la lesión de estrés leve. El grado severo de robustez se presenta en 3 masculinos (1 mediano y 2 maduros) y en 1 femenino maduro. El masculino mediano exhibe la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve en la entesis derecha;

mientras que el femenino y el masculino maduros registran esta asociación bilateralmente.

▶ *Semiespinoso* (inserción) - Se observa la robustez de esta entesis en 16 occipitales, distribuida en leve (12.5%), moderada (12.5%) y severa (75%). La lesión de estrés leve se manifiesta en 1 elemento óseo y está asociada a la expresión severa de robustez. La robustez leve se presenta en 1 masculino joven; la moderada en 1 masculino joven; y la severa en 4 masculinos (1 mediano y 3 maduros) y en 2 femeninos (mediano y maduro). El femenino maduro exhibe la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve en la entesis derecha. Los valores de la categoría de robustez se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Esternocleidomastoideo* (origen) - La robustez de esta entesis se registra en 11 clavículas, distribuida en leve (18.2%), moderada (18.2%) y severa (63.6%). La lesión de estrés leve se presenta en 2 elementos óseos. La osificación exostósica leve se verifica en 2 clavículas, correspondientes a 1 masculino maduro. La expresión leve de robustez se manifiesta en 1 masculino joven y la moderada en 2 masculinos (mediano y maduro). El masculino mediano registra la robustez severa en la entesis izquierda. 2 masculinos maduros y 1 femenino mediano presentan la expresión severa de robustez. 1 femenino maduro exhibe en la entesis izquierda la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve, mientras que del lado derecho verifica solamente la lesión de estrés leve. Exceptuando al masculino mediano y al femenino maduro, los valores de las variables se presentan de manera uniforme en ambos lados del cuerpo.

▶ *Esternocleidomastoideo* (inserción) - Se observa la robustez severa de esta entesis en 19 occipitales y temporales. La lesión de estrés leve se presenta en 12 elementos óseos y está asociada a la expresión severa de robustez. La robustez severa se registra en 3 masculinos, que representan a todos los grupos etarios. La asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve se manifiesta en 4 masculinos (1 joven y 3 maduros) y en 3 femeninos (2 medianos y 1 maduro). Los valores de las variables se presentan de manera uniforme en ambos lados del cuerpo; exceptuando a 1 femenino mediano que registra la asociación en la entesis derecha, mientras que en la izquierda expone solamente la robustez severa.

► *Esplenio* (inserción) - La robustez de esta entesis se registra en 19 occipitales y temporales, distribuida en moderada (5.3%) y en severa (94.7%). La lesión de estrés leve se presenta en 12 elementos óseos y está asociada a la expresión severa de robustez. La robustez moderada se manifiesta en la entesis izquierda de 1 masculino joven, cuyo lado derecho expone la expresión severa. El grado severo se verifica en 2 masculinos (mediano y maduro). La asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve se manifiesta en 4 masculinos (1 joven y 3 maduros) y en 3 femeninos (2 medianos y 1 maduro). La distribución de los valores de las variables es uniforme en ambos lados del cuerpo; exceptuando al masculino joven y al femenino mediano (que registra la asociación en el lado derecho, mientras que en el izquierdo expone únicamente la robustez severa).

► *Oblicuo superior* (inserción) - Se observa la robustez severa de esta entesis en 12 occipitales. La lesión de estrés leve se registra en 2 elementos óseos y está asociada a la expresión severa de robustez. La osificación exostósica leve se manifiesta en 3 occipitales, correspondientes a 2 masculinos jóvenes; 1 de los cuales exhibe la robustez severa en la entesis izquierda. La robustez severa se registra en 4 masculinos (1 mediano y 3 maduros) y en 2 femeninos (mediano y maduro). 1 de los masculinos maduros manifiesta bilateralmente la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve. Exceptuando al masculino joven, la distribución de los valores de las variables es uniforme en los lados del cuerpo.

► *Longísimo* (inserción) - La robustez severa se presenta en 16 temporales, 5 de los cuales manifiestan la asociación con la categoría de lesión de estrés leve. La robustez severa se registra en 3 masculinos (1 mediano y 2 maduros) y en 2 femeninos medianos. 1 masculino joven exhibe la expresión severa en la entesis izquierda y la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve en el lado derecho. Esta asociación se manifiesta bilateralmente en 2 individuos maduros (femenino y masculino). Exceptuando al masculino joven, los valores de las variables se presentan de manera uniforme en ambos lados del cuerpo.

► *Escaleno medio* (inserción) - Se observa la robustez de esta entesis en 13 primeras costillas, distribuida en moderada (38.5%) y en severa (61.5%). La expresión moderada se registra en 2 masculinos (joven y maduro) y en 1 femenino mediano. El grado severo se presenta en 3 masculinos (1 mediano y 2

maduros) y en 2 femeninos (mediano y maduro). Los valores de la variable se manifiestan uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Escaleno anterior* (inserción) - Se observa la robustez de esta entesis en 9 primeras costillas, distribuida en moderada (22.2%) y en severa (77.8%). La lesión de estrés leve se registra en 2 elementos óseos y está asociada a la expresión severa de robustez. La osificación exostósica leve se registra en 1 primera costilla, correspondiente a 1 femenino mediano. La robustez moderada se verifica en 2 masculinos (mediano y maduro) y la severa en 3 masculinos (1 joven y 2 maduros) y en 2 femeninos (mediano y maduro). El femenino maduro la registra en asociación con la lesión de estrés leve. Los valores de las variables se manifiestan uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Serrato anterior* (origen) - Se observa la robustez de esta entesis en 11 primeras costillas, distribuida en moderada (27.3%) y en severa (72.7%). La expresión moderada se presenta en 1 femenino mediano y en 2 masculinos: mediano y maduro -lado derecho-, cuya entesis izquierda manifiesta el grado severo. La expresión severa se registra bilateralmente en 3 masculinos (1 joven y 2 maduros) y en 2 femeninos (mediano y maduro).

▶ *Serrato anterior* (inserción) - La robustez de esta entesis se manifiesta en 12 escápulas, distribuida en leve (8.3%), moderada (41.7%) y severa (50%). La lesión de estrés leve se presenta en 2 de estos elementos óseos y está asociada con la robustez severa. 1 masculino joven registra robustez leve en el lado izquierdo y moderada en el derecho. 1 masculino joven exhibe la expresión moderada en la entesis derecha y la severa en la izquierda. 1 masculino de edad media manifiesta bilateralmente el grado moderado. 1 masculino maduro expone la expresión moderada en la entesis izquierda y la severa en la derecha. 2 individuos maduros (masculino y femenino) presentan el grado severo en el lado izquierdo y la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve en el derecho.

▶ *Pectoral mayor* (origen) - Se observa la robustez de esta entesis en 16 clavículas, distribuida en leve (18.7%), moderada (43.8%) y severa (37.5%). La lesión de estrés leve se registra en asociación con la robustez severa en 2 elementos óseos, correspondientes a 1 masculino maduro. La expresión leve de

robustez se presenta en 2 masculinos maduros. 3 masculinos –correspondientes a todos los grupos etarios- y 2 femeninos –mediano y maduro- manifiestan el grado moderado. 2 masculinos y 1 femenino maduros exponen el grado severo. Los valores de las variables se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► *Pectoral mayor* (inserción) – Se observa la robustez de esta entesis en 22 húmeros, distribuida en moderada (18.2%) y en severa (81.8%). La lesión de estrés se presenta en 14 elementos óseos y corresponde a la expresión leve (85.72%), a la moderada (7.14%) y a la severa (7.14%). La robustez moderada la registran 3 masculinos: 1 joven y 2 medianos. La robustez severa se presenta bilateralmente en 2 masculinos maduros y en 2 femeninos (mediano y maduro). 1 masculino maduro expone la expresión severa de robustez en la entesis derecha, mientras que en el lado izquierdo esta categoría se presenta en asociación con la lesión de estrés leve. Esta asociación se manifiesta bilateralmente en 2 masculinos maduros y en 3 femeninos (que corresponden a todos los grupos etarios). 1 masculino joven presenta la asociación en la entesis izquierda, mientras que en la derecha expone el grado moderado de lesión de estrés. 1 masculino joven registra la lesión de estrés leve en el lado derecho y la severa en el izquierdo. La Figura 29 ilustra la lesión de estrés leve en el húmero derecho de Lza-26c (A), la lesión de estrés moderada en el húmero derecho de Lza-5 (B) y la lesión de estrés severa en el húmero izquierdo de Lza-26c (C) en la inserción del músculo *pectoral mayor*.

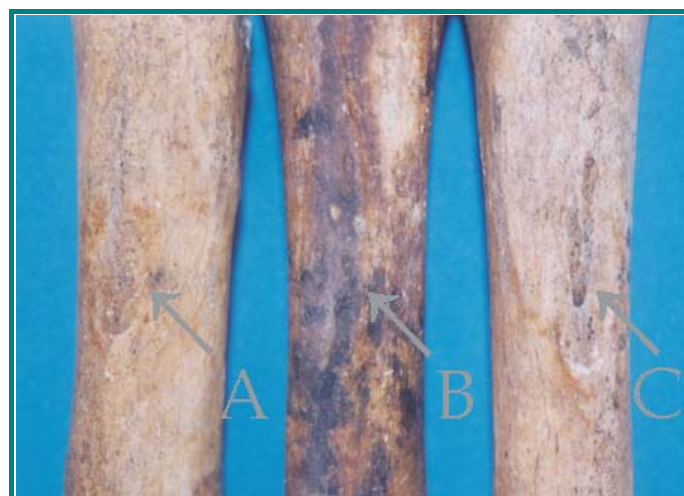


FIGURA 29. Marcadores de lesión de estrés en la inserción del *pectoral mayor*.

▶ *Coracobraquial* (origen) - Se observa la robustez de esta entesis en 7 escápulas, distribuida en moderada (57.1%) y en severa (42.9%). La robustez moderada se manifiesta en 3 masculinos (que representan a todos los grupos etarios) y la severa se registra en 1 masculino maduro. La lesión de estrés leve se presenta asociada a la robustez severa en 1 elemento óseo, perteneciente a 1 femenino mediano. La osificación exostósica leve se registra en 2 escápulas, correspondientes a 1 femenino maduro. Los valores de las variables se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Coracobraquial* (inserción) - La robustez de esta entesis se presenta en 24 húmeros, distribuida en leve (20.83%), moderada (33.33%) y severa (45.84%). La lesión de estrés leve se manifiesta en 1 elemento óseo. La robustez leve se registra en 3 masculinos (2 jóvenes y 1 mediano) y en 1 femenino joven; el masculino mediano y el femenino joven verifican la robustez moderada en la entesis izquierda. La expresión moderada también se presenta en 4 masculinos (1 joven, 1 mediano y 2 maduros) y en 1 femenino mediano; el masculino joven registra el grado severo en la entesis derecha y el masculino maduro presenta la lesión de estrés leve en la entesis derecha. La robustez severa se manifiesta en 3 masculinos maduros y en 3 femeninos (1 mediano y 2 maduros). Los valores de las variables manifiestan algunas diferencias entre el lado derecho y el izquierdo.

▶ *Deltoides* (origen) - Esta entesis presenta la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve en 16 clavículas, correspondientes a 9 individuos: 6 masculinos (que representan a todos los grupos etarios) y 3 femeninos (1 mediano y 2 maduros). Las distribuciones son uniformes en ambos lados del cuerpo.

▶ *Deltoides* (origen) - Se observa la robustez de esta entesis en 17 escápulas, distribuida en leve (5.9%), moderada (17.6%) y severa (76.5%). La lesión de estrés leve se presenta en 9 de estos elementos óseos, estando asociada con la expresión severa de robustez. La osificación exostósica leve se registra en 1 escápula. La expresión leve de robustez se manifiesta en 1 femenino joven. La expresión moderada se presenta bilateralmente en 1 masculino joven y en la entesis derecha de 1 femenino mediano, cuyo lado izquierdo exhibe la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve (R3-E1). 2 masculinos

(mediano y maduro) presentan la robustez severa en ambos lados del cuerpo. R3-E1 se percibe bilateralmente en 3 masculinos (1 joven y 2 maduros) y en 1 femenino maduro. 1 femenino maduro expone R3-E1 en la entesis derecha, mientras que la izquierda presenta el grado leve de osificación exostósica.

El Gráfico 17 ilustra las frecuencias absolutas de los valores de todas las variables registradas por lateralidad (R1: robustez leve; R2: robustez moderada; R3: robustez severa; R3-E1: asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve; y O1: osificación exostósica leve).

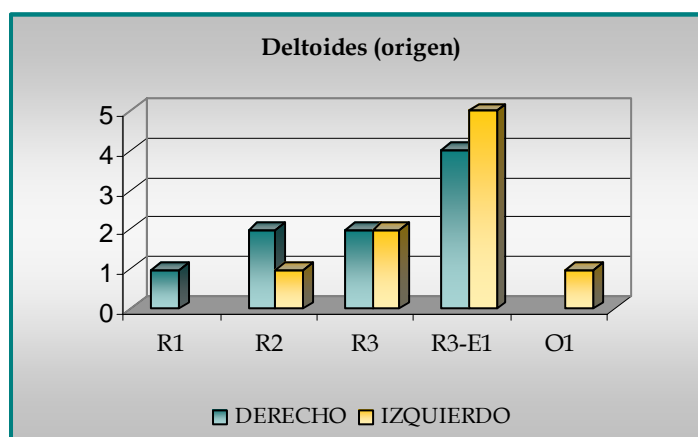


GRÁFICO 17. Frecuencias de los valores de las variables registradas en el origen del *deltoides*.

► *Deltoides* (inserción) – La robustez de esta entesis se presenta en 25 húmeros, distribuida en leve (16%), moderada (8%) y severa (76%). En 3 de estos elementos óseos se registra la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve. La robustez leve se manifiesta en 3 masculinos: 2 jóvenes y 1 mediano, cuyo lado izquierdo expone la robustez moderada. Esta expresión también se manifiesta en la entesis izquierda de 1 masculino joven, que presenta la robustez severa en el lado derecho. 9 individuos: 6 masculinos (1 mediano y 5 maduros) y 3 femeninos (que representan a todos los grupos etarios) registran bilateralmente la robustez severa. La asociación entre esta última categoría y la lesión de estrés leve se presenta en 2 femeninos (mediano y maduro).

► *Romboides* (inserción) – Se observa la robustez de esta entesis en 7 escápulas, distribuida en moderada (42.9%) y en severa (57.1%). La expresión moderada se registra bilateralmente en 1 masculino joven y en la entesis izquierda de 1

masculino maduro, cuyo lado derecho expone la expresión severa. 2 individuos maduros (femenino y masculino) presentan la robustez severa.

► *Subclavio* (inserción) - Se observa la robustez de esta entesis en 11 clavículas, distribuida en moderada (27.3%) y en severa (72.7%). La lesión de estrés se registra en 6 elementos óseos y corresponde a la expresión leve (66.7%), moderada (16.65%) y severa (16.65%). La osificación exostósica leve se presenta en 2 clavículas.

El Gráfico 18 ilustra las frecuencias absolutas de los valores de todas las variables registradas por lateralidad (R2: robustez moderada; R3: robustez severa; R3-E1: asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve; E1: lesión de estrés leve; E2: lesión de estrés moderada; E3: lesión de estrés severa; O1: osificación exostósica leve).

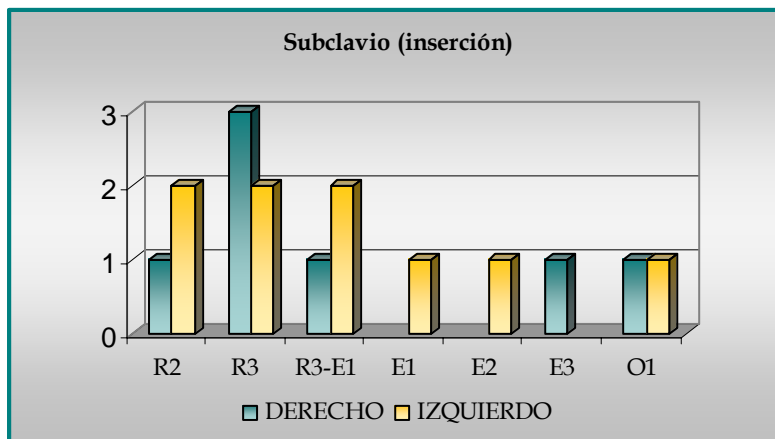


GRÁFICO 18. Frecuencias de los valores de las variables registradas en la inserción del *subclavio*.

2 masculinos (joven y maduro) y 1 femenino maduro exponen la expresión moderada de robustez. El masculino joven presenta la robustez severa en la entesis derecha, mientras que el maduro lo hace en la izquierda. 1 masculino mediano registra bilateralmente la robustez severa y 1 femenino maduro lo hace en la entesis derecha, verificando la lesión de estrés leve en el lado izquierdo. 1 masculino maduro presenta bilateralmente la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve; mientras que 1 masculino maduro la manifiesta en la entesis izquierda, cuyo lado derecho exhibe la osificación exostósica leve. 1 femenino mediano presenta la lesión de estrés moderada. 1

masculino maduro verifica la lesión de estrés severa en la entesis derecha y la osificación exostósica leve en la izquierda. Los valores de las variables se distribuyen diferencialmente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Elevador de la escápula (inserción)* – La robustez de esta entesis se registra en 6 escápulas, distribuida en moderada (50%) y en severa (50%). La osificación exostósica leve se manifiesta en 2 elementos óseos. La robustez moderada se presenta bilateralmente en 1 masculino joven y en la entesis derecha de 1 masculino mediano, que expone la expresión severa en el lado izquierdo. La robustez severa se registra en 1 masculino maduro y en la entesis derecha de 1 femenino maduro, que manifiesta la osificación exostósica leve en el lado izquierdo. 1 masculino maduro presenta la osificación exostósica leve.

▶ *Redondo menor (origen)* – Se observa la robustez de esta entesis en 20 escápulas, distribuida en leve (10%), moderada (15%) y severa (75%). La robustez leve se presenta en 2 masculinos: joven –lado izquierdo- y mediano, el individuo joven registra la expresión moderada en la entesis derecha. Esta expresión también se manifiesta en 2 femeninos: joven y mediano –lado derecho-, el cual presenta el grado severo en la entesis izquierda. La robustez severa se registra en 5 masculinos (1 joven, 1 mediano y 3 maduros) y en 2 femeninos maduros. Exceptuando los casos del masculino joven y del femenino mediano, los valores de la variable se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Redondo menor (inserción)* – La robustez de esta entesis se registra en 15 húmeros, distribuida en moderada (13.3%) y en severa (86.7%). La lesión de estrés leve se presenta en 11 de estos elementos óseos y está asociada a la expresión severa de robustez. El grado moderado de robustez se manifiesta en 2 masculinos: mediano y maduro –lado izquierdo-, cuya entesis derecha expone la expresión severa. 1 masculino joven presenta en la entesis derecha el grado severo de robustez, mientras que la izquierda manifiesta la asociación entre la robustez severa y la lesión de estrés leve. Esta asociación se verifica bilateralmente en 5 masculinos (1 mediano y 4 maduros) y en 2 femeninos (mediano y maduro).

► *Infraespinoso* (inserción) - Se observa la robustez de esta entesis en 14 húmeros, distribuida en moderada (57.1%) y en severa (42.9%). La lesión de estrés leve se presenta en 1 elemento óseo y está asociada a la expresión severa de robustez. El grado moderado se registra bilateralmente en 4 masculinos (2 medianos y 2 maduros) y en 1 femenino mediano. 1 masculino joven presenta robustez moderada en la entesis izquierda y severa en la derecha. 2 masculinos y 1 femenino maduros manifiestan bilateralmente la robustez severa, en el caso de 1 de los masculinos asociada a la lesión de estrés leve.

► *Subescapular* (inserción) - Se observa la robustez de esta entesis en 15 húmeros, distribuida en leve (6.7%), moderada (20%) y severa (73.3%). La lesión de estrés leve se manifiesta en 5 elementos óseos y la osificación exostósica leve en 1. La robustez leve se presenta en 1 masculino joven y la moderada en 2 masculinos: joven y mediano; este último registra la robustez severa en la entesis derecha. 4 masculinos y 1 femenino maduros presentan la robustez severa; 1 de estos masculinos manifiesta la osificación exostósica leve en la entesis izquierda. 2 femeninos (mediano y maduro) y 1 masculino maduro registran la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve. 1 masculino mediano presenta lesión de estrés leve.

► *Pectoral menor* (inserción) - Se observa la robustez de esta entesis en 13 escápulas, distribuida en leve (7.7%), moderada (7.7%) y severa (84.6%). La lesión de estrés leve se manifiesta en 10 elementos óseos y está asociada a la expresión severa de robustez. La robustez leve se registra en 1 masculino joven, la moderada en 1 femenino mediano y la severa en 1 femenino maduro. La asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve se verifica en 4 masculinos (1 joven, 1 mediano y 2 maduros) y en 1 femenino maduro. Los valores de las variables se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► *Ligamento costoclavicular* - Se observa la robustez severa de esta entesis en 13 clavículas. La lesión de estrés leve se presenta asociada a la robustez severa en 9 de estos elementos óseos. La osificación exostósica leve se manifiesta en 2 clavículas. La robustez severa se registra en 1 femenino mediano y en 2 masculinos maduros, uno de los cuales exhibe la osificación exostósica leve en la entesis derecha. La osificación exostósica leve también se verifica en la entesis

derecha de 1 masculino maduro, que presenta la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve en el lado izquierdo. Esta asociación se verifica bilateralmente en 3 masculinos (correspondientes a todos los grupos etarios) y en 1 femenino maduro.

▶ *Ligamento coracoacromial* - Se observa la robustez de esta entesis en 13 escápulas, distribuida en leve (7.7%), moderada (7.7%) y severa (84.6%). La lesión de estrés se verifica en 11 elementos óseos y corresponde a la expresión leve (90.9%) y a la moderada (9.1%). La osificación exostósica leve se registra en 2 escápulas, correspondientes a 1 femenino maduro. La robustez leve se manifiesta en la entesis izquierda de 1 masculino joven, cuyo lado derecho presenta la expresión moderada. 5 masculinos (1 joven, 1 mediano y 3 maduros) y 2 femeninos (mediano y maduro) registran la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve. 1 de los masculinos maduros expone esta asociación en la entesis derecha, mientras que el lado izquierdo presenta solamente la robustez severa; otro masculino maduro verifica la asociación en la entesis izquierda, manifestando la lesión de estrés moderada en el lado derecho. Exceptuando a los 2 masculinos maduros, la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve se distribuye uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Temporal* (inserción) - Se observa la robustez de esta entesis en 19 mandíbulas, distribuida en leve (21.1%), moderada (52.6%) y severa (26.3%). La expresión leve se registra en 2 masculinos jóvenes; la moderada en 4 masculinos (2 medianos y 2 maduros) y en 1 femenino mediano; y la severa en 2 masculinos maduros y en 2 femeninos (mediano y maduro). Los valores de la variable se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Masetero* (inserción) - La robustez de esta entesis se registra en 21 mandíbulas, distribuida en moderada (9.5%) y en severa (90.5%). La expresión moderada se verifica en 1 masculino joven y la severa en 7 masculinos (1 joven, 2 medianos y 4 maduros) y en 3 femeninos (2 medianos y 1 maduro). Los valores de la variable se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Pterigoideo lateral* (inserción) - Se observa la robustez de esta entesis en 20 mandíbulas, distribuida en leve (10%), moderada (25%) y severa (65%). La lesión de estrés leve se registra en 7 elementos óseos y está asociada a la

expresión severa de robustez. La robustez leve se manifiesta en 1 masculino joven y la moderada en 3 masculinos (1 mediano y 2 maduros), 1 de los masculinos maduros expone el grado severo en la entesis izquierda. La robustez severa se registra en 2 masculinos (mediano y maduro) y en 1 femenino maduro, cuyo lado izquierdo verifica la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve. Esta asociación se presenta en 1 masculino joven y en 3 femeninos medianos. Exceptuando a 2 individuos maduros (masculino y femenino), los valores de las variables se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► *Pterigoideo medial* (inserción) – Se observa la robustez severa de esta entesis en 13 mandíbulas, 1 de las cuales registra la asociación con la lesión de estrés leve. La osificación exostósica se manifiesta en 6 elementos óseos, distribuida en leve (83.3%) y en moderada (16.7%). La robustez severa se presenta bilateralmente en 4 masculinos (1 joven, 2 medianos y 1 maduro) y en 2 femeninos (mediano y maduro). 1 masculino joven exhibe la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve en la entesis derecha, mientras que en el lado izquierdo registra la osificación exostósica leve. 3 masculinos maduros manifiestan la osificación exostósica leve, 1 de los cuales presenta el grado moderado en la entesis izquierda. La Figura 30 ilustra la osificación exostósica moderada de Lza-19 en el sitio de inserción del *pterigoideo medial*.

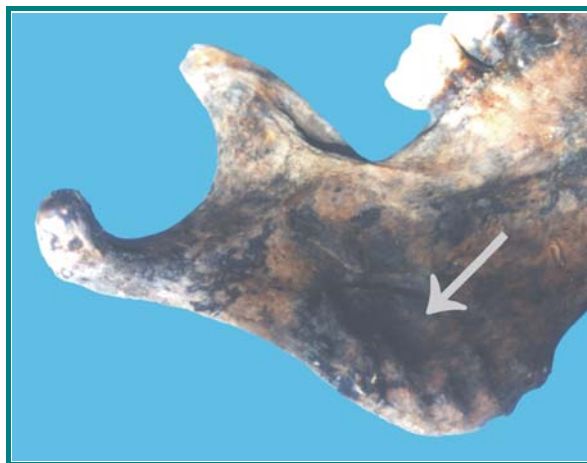


FIGURA 30. Osificación exostósica moderada en la inserción del *pterigoideo medial*.

▶ *Tríceps braquial (origen)* - Se observa la robustez severa de esta entesis en 20 escápulas. La lesión de estrés leve se presenta en 20 elementos óseos. La robustez severa se manifiesta en la entesis izquierda de 1 femenino joven, cuyo lado derecho exhibe la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve. 1 masculino mediano registra la lesión de estrés leve. 6 masculinos (2 jóvenes, 1 mediano y 3 maduros) y 3 femeninos (1 mediano y 2 maduros) presentan bilateralmente la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve.

▶ *Tríceps braquial lateral (origen)* - Se observa la robustez de esta entesis en 25 húmeros, distribuida en leve (12%), moderada (20%) y severa (68%). La lesión de estrés leve se manifiesta en 4 elementos óseos y está asociada a la expresión severa de robustez. 2 masculinos jóvenes presentan la robustez leve. 1 masculino joven y 2 femeninos (joven y mediano) registran la expresión moderada de robustez. 7 masculinos (2 medianos y 5 maduros) y 3 femeninos (1 mediano y 2 maduros) presentan la robustez severa, entre los cuales 1 masculino mediano y 1 femenino maduro registran la asociación con la lesión de estrés leve. Los valores de las variables se manifiestan uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Tríceps braquial medial (origen)* - La robustez de esta entesis se presenta en 25 húmeros, distribuida en leve (48%), moderada (20%) y severa (32%). 5 masculinos (2 jóvenes, 1 mediano y 2 maduros) y 2 femeninos (joven y mediano) registran la expresión leve. 2 masculinos (joven y mediano) y 1 femenino mediano manifiestan el grado moderado. 3 masculinos maduros y 2 femeninos maduros presentan la expresión severa. Los valores de la variable se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Tríceps braquial (inserción)* - Esta entesis presenta robustez severa en 13 ulnas. La lesión de estrés leve se registra en 5 elementos óseos y está asociada con la expresión severa de robustez. La osificación exostósica leve se manifiesta en 5 elementos óseos. La robustez severa se presenta en 5 masculinos (2 jóvenes, 1 mediano y 2 maduros) y en la entesis izquierda de 1 femenino maduro, que expone la osificación exostósica leve en el lado derecho. La asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve se manifiesta en 2 masculinos maduros y en 1 femenino mediano. La osificación exostósica leve se presenta bilateralmente en 1 femenino y en 1 masculino maduros. Exceptuando el caso

del femenino maduro, los valores de las variables se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Redondo mayor* (origen) - Se observa la robustez de esta entesis en 17 escápulas, distribuida en leve (11.8%), moderada (29.4%) y severa (58.8%). La expresión leve se presenta en 1 masculino joven; la moderada en 1 femenino joven y en 2 masculinos (mediano y maduro); y la severa en 3 masculinos (1 joven y 2 maduros) y en 2 femeninos maduros. Los valores de la variable se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Redondo mayor* (inserción) - La robustez de esta entesis se presenta en 21 húmeros, distribuida en leve (4.7%), moderada (14.3%) y severa (81%). La lesión de estrés leve se registra en 6 elementos óseos. La robustez leve se manifiesta en 1 masculino joven; la moderada en 1 femenino joven y en 1 masculino de edad media; y la severa en 4 masculinos (1 joven y 3 maduros) y en 4 femeninos (2 medianos y 2 maduros). La asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve se manifiesta en 2 masculinos maduros, uno de los cuales expone solamente el grado severo de robustez en la entesis izquierda. La lesión de estrés leve se presenta bilateralmente en 2 masculinos (joven y mediano). Exceptuando el caso mencionado (masculino maduro), las distribuciones son uniformes en ambos lados del cuerpo.

▶ *Dorsal ancho* (origen) - Se observa la robustez de esta entesis en 17 coxales, distribuida en leve (5.9%), moderada (17.6%) y severa (76.5%). La lesión de estrés leve se presenta en 2 de estos elementos óseos y está asociada con la expresión severa de robustez. La robustez leve se manifiesta en 1 masculino joven y la moderada en 2 masculinos jóvenes. La severa se presenta en 4 masculinos -correspondientes a todos los grupos etarios- y en 3 femeninos -1 mediano y 2 maduros-. Entre los femeninos mencionados, 1 mediano y 1 maduro exhiben la asociación entre la robustez severa y la lesión de estrés leve en la entesis izquierda. Los valores de robustez se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Dorsal ancho* (origen) - Esta entesis presenta robustez moderada en 1 escápula, correspondiente a 1 masculino joven. La robustez severa se presenta en la entesis derecha de 1 femenino maduro, cuyo lado izquierdo expone el

grado leve de osificación exostósica. 1 masculino maduro registra la osificación exostósica leve.

► *Dorsal ancho* (inserción) - Se observa la robustez de esta entesis en 23 húmeros, distribuida en leve (21.7%), moderada (17.4%) y severa (60.9%). La lesión de estrés leve se registra en asociación con la robustez severa en 1 elemento óseo. La osificación exostósica leve se presenta en 1 húmero. La expresión leve de robustez se manifiesta en 3 masculinos (2 jóvenes y 1 mediano). El grado moderado se presenta en 2 masculinos (joven -lado izquierdo- y mediano) y en 1 femenino joven. El masculino joven (mencionado anteriormente) registra la expresión severa en la entesis derecha. La robustez severa se registra en 5 masculinos maduros y en 3 femeninos (1 mediano y 2 maduros). Entre los masculinos maduros, 1 exhibe la osificación exostósica leve en la entesis izquierda y otro presenta la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve. Exceptuando los 2 masculinos (joven y maduro), los valores de robustez se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► *Supraespinoso* (inserción) - Se observa la robustez de esta entesis en 14 húmeros, distribuida en leve (14.3%), moderada (57.1%) y severa (28.6%). La lesión de estrés leve se presenta en 1 elemento óseo y está asociada a la expresión severa de robustez. La robustez leve se manifiesta en 1 masculino mediano y la moderada en 6 masculinos: 1 joven, 1 mediano y 4 maduros. 1 de los masculinos maduros mencionados anteriormente, presenta en la entesis izquierda la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve. 2 femeninos (mediano y maduro) registran la robustez severa. Excepto el caso del masculino maduro, los valores de robustez se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► *Ligamento conoideo* - La robustez de esta entesis se observa en 16 clavículas, distribuida en moderada (12.5%) y en severa (87.5%). La lesión de estrés leve se registra en 2 elementos óseos y está asociada a la expresión severa de robustez. La robustez moderada se manifiesta en 1 femenino maduro y en la entesis izquierda de 1 masculino joven, que expone el grado severo en el lado derecho. La robustez severa se registra bilateralmente en 5 masculinos (1 mediano y 4 maduros) y en 2 femeninos (mediano y maduro). El femenino maduro verifica la asociación con la lesión de estrés leve en ambos lados del cuerpo.

► **Ligamento conoideo** - Se observa la robustez de esta entesis en 16 escápulas, distribuida en leve (6.25%), moderada (18.75%) y severa (75%). La lesión de estrés leve se manifiesta en 5 elementos óseos y está asociada a la expresión severa de robustez. La robustez leve se registra en 1 masculino maduro y la moderada en 2 masculinos (joven y mediano). En la entesis derecha del masculino joven (mencionado anteriormente), en 2 masculinos (joven y maduro) y en 2 femeninos (joven y mediano) se registra el grado severo de robustez. La asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve se verifica en 1 masculino maduro y en 2 femeninos maduros. Exceptuando el caso del masculino joven, los valores de las variables se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

El Gráfico 19 ilustra las frecuencias absolutas de los valores de todas las variables registradas por grupo etario (R1: robustez leve; R2: robustez moderada; R3: robustez severa; y R3-E1: asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve).

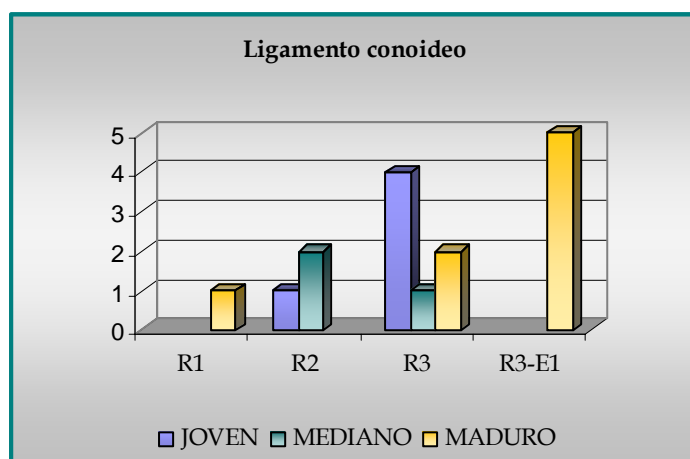


GRÁFICO 19. Frecuencias de los valores de las variables registradas en el sitio de fijación del ligamento conoideo.

► **Ligamento trapezoideo** - Se observa la robustez de esta entesis en 16 clavículas, distribuida en moderada (6.25%) y en severa (93.75%). La lesión de estrés leve se manifiesta en 8 elementos óseos y está asociada a la expresión severa de robustez. La robustez moderada se registra en 1 femenino maduro y la severa en 3 masculinos (1 mediano y 2 maduros) y en 1 femenino mediano. La asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve se verifica en 3

masculinos (1 joven y 2 maduros) y en 1 femenino maduro. Los valores de las variables se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Ligamento trapezoideo* - La robustez de esta entesis se registra en 12 escápulas, distribuida en leve (8.3%), moderada (25%) y severa (66.7%). La lesión de estrés leve se presenta en 3 elementos óseos y está asociada a la expresión severa de robustez. La osificación exostósica se manifiesta en 4 escápulas y corresponde a la expresión leve (75%) y a la moderada (25%). La robustez leve se verifica en 1 masculino maduro y la moderada en 2 masculinos (joven y mediano). En la entesis derecha del masculino joven (mencionado anteriormente) y en 2 femeninos (joven y mediano) se registra el grado severo de robustez. Esta expresión también se presenta en las entesis izquierdas de 3 masculinos (1 joven y 2 maduros), cuyos lados derechos exponen la osificación exostósica leve; en el caso de 1 de los masculinos maduros la robustez severa se presenta asociada a la lesión de estrés leve. Esta asociación se manifiesta bilateralmente en 1 femenino maduro. 1 femenino maduro exhibe la osificación exostósica moderada.

▶ *Cabeza corta del bíceps braquial (origen)* - Se observa la robustez de esta entesis en 7 escápulas, distribuida en moderada (57.1%) y en severa (42.9%). La robustez moderada se manifiesta en 3 masculinos (que representan a todos los grupos etarios) y la severa se registra en 1 masculino maduro. La lesión de estrés leve se presenta asociada a la robustez severa en 1 elemento óseo, perteneciente a 1 femenino mediano. La osificación exostósica leve se registra en 2 escápulas, correspondientes a 1 femenino maduro. Los valores de las variables se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Cabeza larga del bíceps braquial (origen)* - Se observa la robustez de esta entesis en 18 escápulas, distribuida en leve (16.7%), moderada (61.1%) y severa (22.2%). La lesión de estrés leve se registra en 3 de estos elementos óseos y está asociada con la expresión severa de robustez. La osificación exostósica leve se presenta en 2 escápulas, correspondientes a 1 femenino maduro. La robustez leve se manifiesta en 2 masculinos (joven y mediano) y la moderada en 4 masculinos (1 mediano y 3 maduros) y en 2 femeninos (mediano y maduro - lado derecho-). El femenino maduro (anteriormente mencionado) presenta en la entesis izquierda la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve. Esta

asociación se manifiesta bilateralmente en 1 masculino joven. La robustez severa se registra en 1 femenino joven. Exceptuando el caso del femenino maduro, los valores de las variables se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Bíceps braquial* (inserción) - Se observa la robustez de esta entesis en 21 radios, distribuida en leve (4.7%), moderada (28.6%) y severa (66.7%). La lesión de estrés leve se presenta asociada a la robustez severa en 11 elementos óseos. La robustez leve se registra en la entesis derecha de 1 masculino mediano, mientras que la izquierda expone la robustez moderada. La expresión moderada se presenta en 2 masculinos maduros y en 2 femeninos: joven y maduro, este último manifiesta en el lado izquierdo la robustez severa. Esta categoría se presenta en 1 masculino joven y en la entesis izquierda de 1 femenino mediano, cuyo lado derecho registra la asociación entre la robustez severa y la lesión de estrés leve. Esta asociación se presenta bilateralmente en 6 masculinos (1 joven, 1 mediano y 4 maduros) y en 1 femenino maduro.

▶ *Braquial* (origen) - Se observa la robustez de esta entesis en 24 húmeros, distribuida en leve (20.8%), moderada (25%) y severa (54.2%). La lesión de estrés leve se registra en 1 elemento óseo y está asociada a la expresión severa de robustez. La osificación exostósica moderada se presenta en 1 húmero. La robustez leve se manifiesta en 4 masculinos: 2 jóvenes, 1 mediano (lado derecho) y 1 maduro (lado izquierdo). El individuo mediano registra la osificación exostósica moderada en la entesis izquierda y el maduro presenta robustez moderada en la derecha. La robustez moderada se verifica en 1 femenino joven y en 2 masculinos maduros, uno de los cuales exhibe la expresión severa en la entesis derecha. Esta expresión se registra bilateralmente en 4 masculinos -correspondientes a todos los grupos etarios- y en 4 femeninos: 2 medianos y 2 maduros. La asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve se verifica en la entesis izquierda de 1 de los femeninos maduros, mencionado anteriormente.

▶ *Braquial* (inserción) - La robustez severa de esta entesis se registra en 18 ulnas. La lesión de estrés se presenta en 21 elementos óseos, distribuida en leve (85.7%) y en moderada (14.3%). La robustez severa se manifiesta en la entesis derecha de 1 masculino maduro, que expone la asociación entre robustez severa

y lesión de estrés leve en el lado izquierdo. Esta asociación se registra bilateralmente en 8 masculinos (2 jóvenes, 1 mediano y 5 maduros) y en 1 femenino joven. 1 femenino mediano expone la asociación en la entesis izquierda, mientras que en la derecha exhibe únicamente la lesión de estrés leve. En 3 individuos: 1 masculino joven y 2 femeninos maduros se registra la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve en la entesis derecha, mientras que el lado izquierdo expone la lesión de estrés moderada. Los valores de las variables indican algunas diferencias entre el lado derecho y el izquierdo.

► *Braquiorradial* (origen) - Se observa la robustez de esta entesis en 25 húmeros, distribuida en leve (32%), moderada (12%) y severa (56%). La robustez leve se presenta en 5 masculinos (2 jóvenes, 2 medianos y 1 maduro) y en 1 femenino joven. Sus distribuciones son uniformes en ambos lados del cuerpo, excepto en 1 masculino mediano que exhibe la expresión severa en la entesis izquierda y en 1 femenino joven que registra el grado moderado en la entesis izquierda. La robustez moderada se manifiesta bilateralmente en 1 masculino maduro. La expresión severa se registra bilateralmente en 4 masculinos (1 joven y 3 maduros) y en 4 femeninos (2 medianos y 2 maduros).

► *Braquiorradial* (inserción) - La robustez de esta entesis se presenta en 16 radios, distribuida en leve (6.25%), moderada (37.5%) y severa (56.25%). La lesión de estrés leve se registra en 1 elemento óseo y está asociada a la expresión severa de robustez. La robustez leve se manifiesta en 1 masculino joven y la moderada en 3 masculinos (1 joven y 2 maduros). El grado severo de robustez se presenta en 4 masculinos (1 mediano y 3 maduros) y en 3 femeninos (1 mediano y 2 maduros). 1 masculino maduro registra la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve. Los valores de las variables se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► *Extensor radial largo del carpo* (origen) - Se observa la robustez de esta entesis en 24 húmeros, distribuida en leve (12.5%), moderada (8.3%) y severa (79.2%). La lesión de estrés leve se registra en 1 elemento óseo y está asociada a la expresión severa de robustez. La robustez leve se presenta en 3 masculinos: 2 jóvenes y 1 mediano, el cual manifiesta el grado severo en la entesis izquierda. La robustez moderada se verifica en 2 masculinos: mediano y maduro, el cual expone la expresión severa en la entesis izquierda. La robustez severa se

registra bilateralmente en 5 masculinos (1 joven y 4 maduros) y en 5 femeninos (1 joven, 2 medianos y 2 maduros). El femenino mediano presenta en la entesis izquierda la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve.

► *Pronador redondo* (origen) - La robustez de esta entesis se registra en 15 húmeros, distribuida en leve (13.3%), moderada (26.7%) y severa (60%). La lesión de estrés leve se manifiesta en 12 elementos óseos, mientras que la osificación exostósica leve lo hace en 1. La expresión leve se presenta en 2 masculinos joven y mediano; este último registra el grado severo en la entesis izquierda. La robustez moderada se verifica bilateralmente en 2 jóvenes (masculino y femenino) y la severa en 1 femenino mediano. La asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve se presenta en 6 individuos maduros: 4 masculinos y 2 femeninos. Entre estos individuos, 1 masculino manifiesta la osificación exostósica leve en la entesis derecha, mientras que los 2 femeninos exponen únicamente la lesión de estrés leve en un sólo lado del cuerpo. 2 masculinos (mediano y maduro) registran la lesión de estrés leve bilateralmente.

► *Pronador redondo* (origen) - Se observa la robustez de esta entesis en 18 ulnas, distribuida en moderada (16.7%) y en severa (83.3%). La lesión de estrés leve se manifiesta en 5 elementos óseos. La osificación exostósica leve se presenta en 1 ulna. 2 masculinos jóvenes registran la expresión moderada de robustez. El grado severo se presenta en 5 masculinos (1 joven y 4 maduros) y en 3 femeninos (1 mediano y 2 maduros). Entre los femeninos maduros, mencionados anteriormente, uno registra la osificación exostósica leve en la entesis izquierda y el otro presenta la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve en el lado derecho. Esta asociación se verifica en 3 masculinos (1 mediano y 2 maduros). 1 femenino joven registra la lesión de estrés leve.

► *Pronador redondo* (inserción) - La robustez de esta entesis se manifiesta en 22 radios, distribuida en leve (18.2%), moderada (40.9%) y severa (40.9%). La expresión leve se presenta en 3 masculinos, correspondientes a todos los grupos etarios. La moderada se registra en 4 masculinos (1 joven, 1 mediano y 2 maduros) y en 3 femeninos (que representan a todos los grupos etarios); entre los cuales 2 maduros (femenino y masculino) exhiben la expresión severa en la entesis derecha, mientras que 1 masculino maduro lo hace en la entesis

izquierda. La robustez severa se manifiesta bilateralmente en 3 masculinos maduros y en 1 femenino maduro. Exceptuando los 3 individuos maduros (2 masculinos y 1 femenino), los valores de la categoría de robustez se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► *Facetas extras sacroiliacas* - Esta variable se registra a la altura del orificio superior de 13 sacros. Al nivel del orificio inferior, el 75% (6/8) de los elementos óseos verifica la presencia de la faceta. En 7 individuos: 4 masculinos (2 jóvenes, 1 mediano y 1 maduro) y 3 femeninos (1 mediano y 2 maduros), se manifiestan las facetas superiormente. En 3 de estos individuos: 2 masculinos (joven y mediano) y 1 femenino maduro, se perciben inferiormente; mientras que en 1 masculino maduro están ausentes. La distribución de las variables es uniforme en ambos lados del cuerpo. La Figura 31 ilustra las *facetas extras sacroiliacas* a la altura de los orificios superiores e inferiores de los sacros de Lza-5 (imagen del lado izquierdo) y de Lza-20 (imagen del lado derecho).

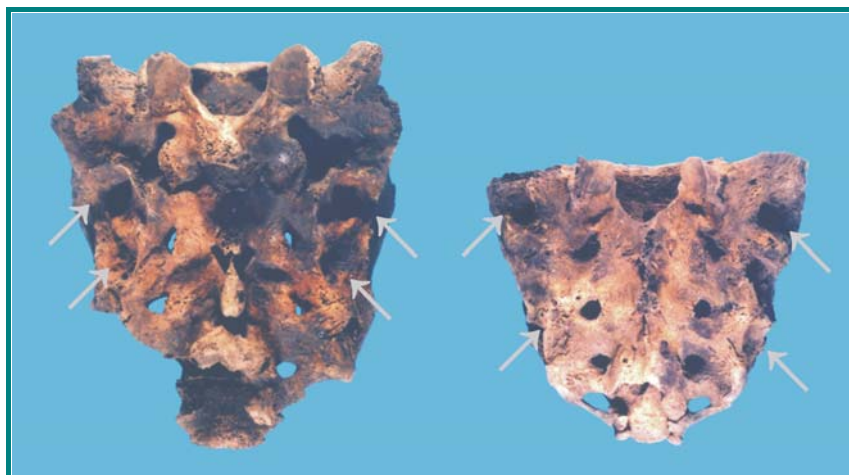


FIGURA 31. *Facetas extras sacroiliacas*.

► *Facetas extras sacroiliacas* - Esta variable se verifica en la tuberosidad superior del iliaco de 21 coxales. En la tuberosidad inferior del iliaco, el 78.9% (15/19) de los elementos óseos registra la presencia de la faceta. En 11 individuos: 8 masculinos (4 jóvenes, 1 mediano y 3 maduros) y 3 femeninos (1 mediano y 2 maduros), se manifiestan las facetas superiormente. En 8 de estos individuos: 6 masculinos (3 jóvenes, 1 mediano y 2 maduros) y 2 femeninos maduros, se presentan inferiormente; mientras que en 2 masculinos (joven y maduro) están ausentes. La distribución de las variables es uniforme en ambos

lados del cuerpo. La Figura 32 ilustra las *facetas extrasacroiliacas* en la tuberosidad superior e inferior del iliaco de Lza-5.



FIGURA 32. *Facetas extrasacroiliacas*.

Actividad Hipotética N°5: Raspado de Diversos Elementos

Esta hipótesis de actividad se puede contrastar a partir del análisis de los marcadores de estrés músculo-esquelético y de las modificaciones articulares presentes en 19 individuos: 13 masculinos (Lza-5, Lza-7, Lza-19, Lza-21, Lza-23, Lza-24, Lza-26a, Lza-26b, Lza-26c, Lza-30a, Lza-31, Lza-32 y Lza-33) y 6 femeninos (Lza-6, Lza-20, Lza-29, Lza-30b, Lza-34a y Lza-36), de un rango etario entre los 18 y los 60 años. Los resultados obtenidos se mencionan a continuación.

▶ *Pectoral mayor* (origen) – Se observa la robustez de esta entesis en 16 clavículas, distribuida en leve (18.7%), moderada (43.8%) y severa (37.5%). La lesión de estrés leve se registra en asociación con la robustez severa en 2 elementos óseos, correspondientes a 1 masculino maduro. La expresión leve de robustez se presenta en 2 masculinos maduros. 3 masculinos –correspondientes a todos los grupos etarios- y 2 femeninos –mediano y maduro- manifiestan el grado moderado. 2 masculinos y 1 femenino maduros exponen el grado severo. Los valores de las variables se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Pectoral mayor* (inserción) – Se observa la robustez de esta entesis en 22 húmeros, distribuida en moderada (18.2%) y en severa (81.8%). La lesión de estrés se presenta en 14 elementos óseos y corresponde a la expresión leve (85.72%), a la moderada (7.14%) y a la severa (7.14%). La robustez moderada la registran 3 masculinos: 1 joven y 2 medianos. La robustez severa se presenta bilateralmente en 2 masculinos maduros y en 2 femeninos (mediano y maduro). 1 masculino maduro expone la expresión severa de robustez en la entesis derecha, mientras que en el lado izquierdo esta categoría se presenta en asociación con la lesión de estrés leve. Esta asociación se manifiesta bilateralmente en 2 masculinos maduros y en 3 femeninos –que corresponden a todos los grupos etarios-. 1 masculino joven presenta la asociación en la entesis izquierda, mientras que en la derecha expone el grado moderado de lesión de estrés. 1 masculino joven registra la lesión de estrés leve en el lado derecho y la severa en el izquierdo.

► *Coracobraquial* (origen) - Se observa la robustez de esta entesis en 7 escápulas, distribuida en moderada (57.1%) y en severa (42.9%). La robustez moderada se manifiesta en 3 masculinos (que representan a todos los grupos etarios) y la severa se registra en 1 masculino maduro. La lesión de estrés leve se presenta asociada a la robustez severa en 1 elemento óseo, perteneciente a 1 femenino mediano. La osificación exostósica leve se registra en 2 escápulas, correspondientes a 1 femenino maduro. Los valores de las variables se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► *Coracobraquial* (inserción) - La robustez de esta entesis se presenta en 24 húmeros, distribuida en leve (20.83%), moderada (33.33%) y severa (45.84%). La lesión de estrés leve se manifiesta en 1 elemento óseo. Los valores de las variables manifiestan algunas diferencias entre el lado derecho y el izquierdo.

Las frecuencias absolutas de los valores de todas las variables registradas (R1: robustez leve; R2: robustez moderada; R3: robustez severa; y E1: lesión de estrés leve) se ilustran en la Tabla 10, considerando la lateralidad, la estructura sexual y la etaria.

TABLA 10. Frecuencias de los valores de las variables registradas en la inserción del *coracobraquial*.

Lateralidad	Sexo	Grupo Etario	R1	R2	R3	E1
Derecho	Masculino	Joven	2		1	
		Mediano	1			
		Maduro		1	3	1
	Femenino	Joven	1			
		Mediano		1	1	
		Maduro			2	
Izquierdo	Masculino	Joven	1	1		
		Mediano		2		
		Maduro		2	1	
	Femenino	Joven		1		
		Mediano			1	
		Maduro			2	

► *Tríceps braquial* (origen) - Se observa la robustez severa de esta entesis en 20 escápulas. La lesión de estrés leve se presenta en 20 elementos óseos. La robustez severa se manifiesta en la entesis izquierda de 1 femenino joven, cuyo

lado derecho exhibe la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve. 1 masculino mediano registra la lesión de estrés leve. 6 masculinos (2 jóvenes, 1 mediano y 3 maduros) y 3 femeninos (1 mediano y 2 maduros) presentan bilateralmente la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve.

▶ *Tríceps braquial lateral* (origen) – Se observa la robustez de esta entesis en 25 húmeros, distribuida en leve (12%), moderada (20%) y severa (68%). La lesión de estrés leve se manifiesta en 4 elementos óseos y está asociada a la expresión severa de robustez. 2 masculinos jóvenes presentan la robustez leve. 1 masculino joven y 2 femeninos (joven y mediano) registran la expresión moderada de robustez. 7 masculinos (2 medianos y 5 maduros) y 3 femeninos (1 mediano y 2 maduros) presentan la robustez severa, entre los cuales 1 masculino mediano y 1 femenino maduro registran la asociación con la lesión de estrés leve. Los valores de las variables se manifiestan uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Tríceps braquial medial* (origen) – La robustez de esta entesis se presenta en 25 húmeros, distribuida en leve (48%), moderada (20%) y severa (32%). 5 masculinos (2 jóvenes, 1 mediano y 2 maduros) y 2 femeninos (joven y mediano) registran la expresión leve. 2 masculinos (joven y mediano) y 1 femenino mediano manifiestan el grado moderado. 3 masculinos maduros y 2 femeninos maduros presentan la expresión severa. Los valores de la variable se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Tríceps braquial* (inserción) – Esta entesis presenta robustez severa en 13 ulnas. La lesión de estrés leve se registra en 5 elementos óseos y está asociada con la expresión severa de robustez. La osificación exostósica leve se manifiesta en 5 elementos óseos. La robustez severa se presenta en 5 masculinos (2 jóvenes, 1 mediano y 2 maduros) y en la entesis izquierda de 1 femenino maduro, que expone la osificación exostósica leve en el lado derecho. La asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve se manifiesta en 2 masculinos maduros y en 1 femenino mediano. La osificación exostósica leve se presenta bilateralmente en 1 femenino y en 1 masculino maduros. Exceptuando el caso del femenino maduro, los valores de las variables se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Redondo mayor* (origen) - Se observa la robustez de esta entesis en 17 escápulas, distribuida en leve (11.8%), moderada (29.4%) y severa (58.8%). La expresión leve se presenta en 1 masculino joven; la moderada en 1 femenino joven y en 2 masculinos (mediano y maduro); y la severa en 3 masculinos (1 joven y 2 maduros) y en 2 femeninos maduros. Los valores de la variable se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Redondo mayor* (inserción) - La robustez de esta entesis se presenta en 21 húmeros, distribuida en leve (4.7%), moderada (14.3%) y severa (81%). La lesión de estrés leve se registra en 6 elementos óseos. La robustez leve se manifiesta en 1 masculino joven; la moderada en 1 femenino joven y en 1 masculino de edad media; y la severa en 4 masculinos (1 joven y 3 maduros) y en 4 femeninos (2 medianos y 2 maduros). La asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve se manifiesta en 2 masculinos maduros, uno de los cuales expone solamente el grado severo de robustez en la entesis izquierda. La lesión de estrés leve se presenta bilateralmente en 2 masculinos (joven y mediano). Exceptuando el caso mencionado (masculino maduro), las distribuciones son uniformes en ambos lados del cuerpo.

▶ *Deltoides* (origen) - Esta entesis presenta la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve en 16 clavículas, correspondientes a 9 individuos: 6 masculinos (que representan a todos los grupos etarios) y 3 femeninos (1 mediano y 2 maduros). Las distribuciones son uniformes en ambos lados del cuerpo.

▶ *Deltoides* (origen) - Se observa la robustez de esta entesis en 17 escápulas, distribuida en leve (5.9%), moderada (17.6%) y severa (76.5%). La lesión de estrés leve se presenta en 9 de estos elementos óseos, estando asociada con la expresión severa de robustez. La osificación exostósica leve se registra en 1 escápula. La expresión leve de robustez se manifiesta en 1 femenino joven. La expresión moderada se presenta bilateralmente en 1 masculino joven y en la entesis derecha de 1 femenino mediano, cuyo lado izquierdo exhibe la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve (R3-E1). 2 masculinos (mediano y maduro) presentan la robustez severa en ambos lados del cuerpo. R3-E1 se percibe bilateralmente en 3 masculinos (1 joven y 2 maduros) y en 1

femenino maduro. 1 femenino maduro expone R3-E1 en la entesis derecha, mientras que la izquierda presenta el grado leve de osificación exostósica.

▶ *Deltoides* (inserción) - La robustez de esta entesis se presenta en 25 húmeros, distribuida en leve (16%), moderada (8%) y severa (76%). En 3 de estos elementos óseos se registra la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve. La robustez leve se manifiesta en 3 masculinos: 2 jóvenes y 1 mediano, cuyo lado izquierdo expone la robustez moderada. Esta expresión también se manifiesta en la entesis izquierda de 1 masculino joven, que presenta la robustez severa en el lado derecho. 9 individuos: 6 masculinos (1 mediano y 5 maduros) y 3 femeninos (que representan a todos los grupos etarios) registran bilateralmente la robustez severa. La asociación entre esta última categoría y la lesión de estrés leve se presenta en 2 femeninos (mediano y maduro).

▶ *Infraespinoso* (inserción) - Se observa la robustez de esta entesis en 14 húmeros, distribuida en moderada (57.1%) y en severa (42.9%). La lesión de estrés leve se presenta en 1 elemento óseo y está asociada a la expresión severa de robustez. El grado moderado se registra bilateralmente en 4 masculinos (2 medianos y 2 maduros) y en 1 femenino mediano. 1 masculino joven presenta robustez moderada en la entesis izquierda y severa en la derecha. 2 masculinos y 1 femenino maduros manifiestan bilateralmente la robustez severa, en el caso de 1 de los masculinos asociada a la lesión de estrés leve.

▶ *Subescapular* (inserción) - Se observa la robustez de esta entesis en 15 húmeros, distribuida en leve (6.7%), moderada (20%) y severa (73.3%). La lesión de estrés leve se manifiesta en 5 elementos óseos y la osificación exostósica leve en 1. La robustez leve se presenta en 1 masculino joven y la moderada en 2 masculinos: joven y mediano; este último registra la robustez severa en la entesis derecha. 4 masculinos y 1 femenino maduros presentan la robustez severa; 1 de estos masculinos manifiesta la osificación exostósica leve en la entesis izquierda. 2 femeninos (mediano y maduro) y 1 masculino maduro registran la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve. 1 masculino mediano presenta lesión de estrés leve.

▶ *Cabeza corta del bíceps braquial* (origen) - Se observa la robustez de esta entesis en 7 escápulas, distribuida en moderada (57.1%) y en severa (42.9%). La

robustez moderada se manifiesta en 3 masculinos (que representan a todos los grupos etarios) y la severa se registra en 1 masculino maduro. La lesión de estrés leve se presenta asociada a la robustez severa en 1 elemento óseo, perteneciente a 1 femenino mediano. La osificación exostósica leve se registra en 2 escápulas, correspondientes a 1 femenino maduro. Los valores de las variables se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Cabeza larga del bíceps braquial* (origen) – Se observa la robustez de esta entesis en 18 escápulas, distribuida en leve (16.7%), moderada (61.1%) y severa (22.2%). La lesión de estrés leve se registra en 3 de estos elementos óseos y está asociada con la expresión severa de robustez. La osificación exostósica leve se presenta en 2 escápulas, correspondientes a 1 femenino maduro. La robustez leve se manifiesta en 2 masculinos (joven y mediano) y la moderada en 4 masculinos (1 mediano y 3 maduros) y en 2 femeninos (mediano y maduro – lado derecho-). El femenino maduro (anteriormente mencionado) presenta en la entesis izquierda la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve. Esta asociación se manifiesta bilateralmente en 1 masculino joven. La robustez severa se registra en 1 femenino joven. Exceptuando el caso del femenino maduro, los valores de las variables se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Bíceps braquial* (inserción) – Se observa la robustez de esta entesis en 21 radios, distribuida en leve (4.7%), moderada (28.6%) y severa (66.7%). La lesión de estrés leve se presenta asociada a la robustez severa en 11 elementos óseos. La robustez leve se registra en la entesis derecha de 1 masculino mediano, mientras que la izquierda expone la robustez moderada. La expresión moderada se presenta en 2 masculinos maduros y en 2 femeninos: joven y maduro, este último manifiesta en el lado izquierdo la robustez severa. Esta categoría se presenta en 1 masculino joven y en la entesis izquierda de 1 femenino mediano, cuyo lado derecho registra la asociación entre la robustez severa y la lesión de estrés leve. Esta asociación se presenta bilateralmente en 6 masculinos (1 joven, 1 mediano y 4 maduros) y en 1 femenino maduro.

La Figura 33 ilustra la variación de la categoría de robustez en el sitio de fijación del músculo *bíceps braquial*. Este marcador se registra en Lza-26b en su expresión leve (A), en Lza-19 en su expresión moderada (B) y en Lza-21 en su expresión severa (C).



FIGURA 33. Variación de la categoría de robustez en la inserción del bíceps braquial.

► *Braquial* (origen) - Se observa la robustez de esta entesis en 24 húmeros, distribuida en leve (20.8%), moderada (25%) y severa (54.2%). La lesión de estrés leve se registra en 1 elemento óseo y está asociada a la expresión severa de robustez. La osificación exostósica moderada se presenta en 1 húmero. La robustez leve se manifiesta en 4 masculinos: 2 jóvenes, 1 mediano (lado derecho) y 1 maduro (lado izquierdo). El individuo mediano registra la osificación exostósica moderada en la entesis izquierda y el maduro presenta robustez moderada en la derecha. La robustez moderada se verifica en 1 femenino joven y en 2 masculinos maduros, uno de los cuales exhibe la expresión severa en la entesis derecha. Esta expresión se registra bilateralmente en 4 masculinos -correspondientes a todos los grupos etarios- y en 4 femeninos: 2 medianos y 2 maduros. La asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve se verifica en la entesis izquierda de 1 de los femeninos maduros, mencionado anteriormente.

► *Braquial* (inserción) - La robustez severa de esta entesis se registra en 18 ulnas. La lesión de estrés se presenta en 21 elementos óseos, distribuida en leve (85.7%) y en moderada (14.3%). La robustez severa se manifiesta en la entesis derecha de 1 masculino maduro, que expone la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve en el lado izquierdo. Esta asociación se registra bilateralmente en 8 masculinos (2 jóvenes, 1 mediano y 5 maduros) y en 1

femenino joven. 1 femenino mediano expone la asociación en la entesis izquierda, mientras que en la derecha exhibe únicamente la lesión de estrés leve. En 3 individuos: 1 masculino joven y 2 femeninos maduros se registra la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve en la entesis derecha, mientras que el lado izquierdo expone la lesión de estrés moderada. Los valores de las variables indican algunas diferencias entre el lado derecho y el izquierdo.

El Gráfico 20 ilustra las frecuencias absolutas de los valores de todas las variables registradas por lateralidad (R3: robustez severa; R3-E1: asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve; E1: lesión de estrés leve; y E2: lesión de estrés moderada).

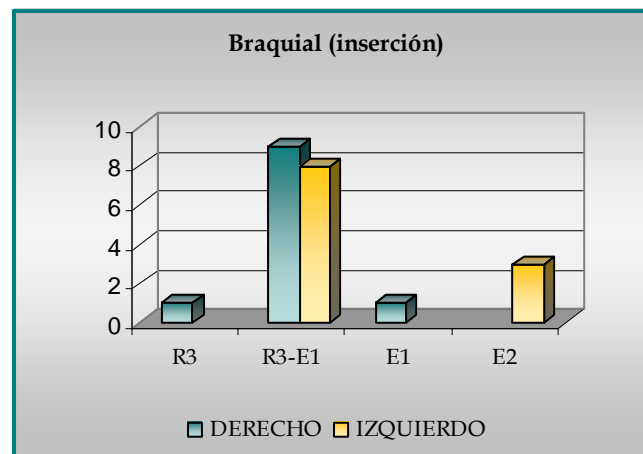


GRÁFICO 20. Frecuencias de los valores de las variables registradas en la inserción del braquial.

► *Braquiorradial* (origen) - Se observa la robustez de esta entesis en 25 húmeros, distribuida en leve (32%), moderada (12%) y severa (56%). La robustez leve se presenta en 5 masculinos (2 jóvenes, 2 medianos y 1 maduro) y en 1 femenino joven. Sus distribuciones son uniformes en ambos lados del cuerpo, excepto en 1 masculino mediano que exhibe la expresión severa en la entesis izquierda y en 1 femenino joven que registra el grado moderado en la entesis izquierda. La robustez moderada se manifiesta bilateralmente en 1 masculino maduro. La expresión severa se registra bilateralmente en 4 masculinos (1 joven y 3 maduros) y en 4 femeninos (2 medianos y 2 maduros).

► *Braquiorradial* (inserción) - La robustez de esta entesis se presenta en 16 radios, distribuida en leve (6.25%), moderada (37.5%) y severa (56.25%). La lesión de estrés leve se registra en 1 elemento óseo y está asociada a la expresión severa de robustez. La robustez leve se manifiesta en 1 masculino joven y la moderada en 3 masculinos (1 joven y 2 maduros). El grado severo de robustez se presenta en 4 masculinos (1 mediano y 3 maduros) y en 3 femeninos (1 mediano y 2 maduros). 1 masculino maduro registra la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve. Los valores de las variables se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► *Extensor radial largo del carpo* (origen) - Se observa la robustez de esta entesis en 24 húmeros, distribuida en leve (12.5%), moderada (8.3%) y severa (79.2%). La lesión de estrés leve se registra en 1 elemento óseo y está asociada a la expresión severa de robustez. La robustez leve se presenta en 3 masculinos: 2 jóvenes y 1 mediano, el cual manifiesta el grado severo en la entesis izquierda. La robustez moderada se verifica en 2 masculinos: mediano y maduro, el cual expone la expresión severa en la entesis izquierda. La robustez severa se registra bilateralmente en 5 masculinos (1 joven y 4 maduros) y en 5 femeninos (1 joven, 2 medianos y 2 maduros). El femenino mediano presenta en la entesis izquierda la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve.

► *Pronador redondo* (origen) - La robustez de esta entesis se registra en 15 húmeros, distribuida en leve (13.3%), moderada (26.7%) y severa (60%). La lesión de estrés leve se manifiesta en 12 elementos óseos, mientras que la osificación exostósica leve lo hace en 1. La expresión leve se presenta en 2 masculinos joven y mediano; este último registra el grado severo en la entesis izquierda. La robustez moderada se verifica bilateralmente en 2 jóvenes (masculino y femenino) y la severa en 1 femenino mediano. La asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve se presenta en 6 individuos maduros: 4 masculinos y 2 femeninos. Entre estos individuos, 1 masculino manifiesta la osificación exostósica leve en la entesis derecha, mientras que los 2 femeninos exponen únicamente la lesión de estrés leve en un sólo lado del cuerpo. 2 masculinos (mediano y maduro) registran la lesión de estrés leve bilateralmente.

► *Pronador redondo* (origen) - Se observa la robustez de esta entesis en 18 ulnas, distribuida en moderada (16.7%) y en severa (83.3%). La lesión de estrés leve se manifiesta en 5 elementos óseos. La osificación exostósica leve se presenta en 1 ulna. 2 masculinos jóvenes registran la expresión moderada de robustez. El grado severo se presenta en 5 masculinos (1 joven y 4 maduros) y en 3 femeninos (1 mediano y 2 maduros). Entre los femeninos maduros, mencionados anteriormente, uno registra la osificación exostósica leve en la entesis izquierda y el otro presenta la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve en el lado derecho. Esta asociación se verifica en 3 masculinos (1 mediano y 2 maduros). 1 femenino joven registra la lesión de estrés leve.

► *Pronador redondo* (inserción) - La robustez de esta entesis se manifiesta en 22 radios, distribuida en leve (18.2%), moderada (40.9%) y severa (40.9%). La expresión leve se presenta en 3 masculinos, correspondientes a todos los grupos etarios. La moderada se registra en 4 masculinos (1 joven, 1 mediano y 2 maduros) y en 3 femeninos (que representan a todos los grupos etarios); entre los cuales 2 maduros (femenino y masculino) exhiben la expresión severa en la entesis derecha, mientras que 1 masculino maduro lo hace en la entesis izquierda. La robustez severa se manifiesta bilateralmente en 3 masculinos maduros y en 1 femenino maduro. Exceptuando los 3 individuos maduros (2 masculinos y 1 femenino), los valores de la categoría de robustez se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► *Ancóneo* (origen) - Se observa la robustez de esta entesis en 18 húmeros, distribuida en leve (11.1%), moderada (38.9%) y severa (50%). La lesión de estrés leve se manifiesta en 7 elementos óseos. La robustez leve se registra en 2 masculinos: joven y mediano, el cual presenta la expresión moderada en la entesis izquierda. La robustez moderada se verifica en 3 maduros (2 masculinos y 1 femenino) y en el lado izquierdo de 1 masculino joven, que exhibe la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve en la entesis derecha. 2 masculinos (mediano y maduro) manifiestan la robustez severa. La asociación entre este valor de variable y la lesión de estrés leve se registra en 2 masculino maduros y 2 femeninos (mediano y maduro). El femenino maduro exhibe únicamente la lesión de estrés leve en la entesis izquierda.

El Gráfico 21 ilustra las frecuencias absolutas de los valores de todas las variables registradas por lateralidad (R1: robustez leve; R2: robustez moderada;

R3: robustez severa; R3-E1: asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve; y E1: lesión de estrés leve).

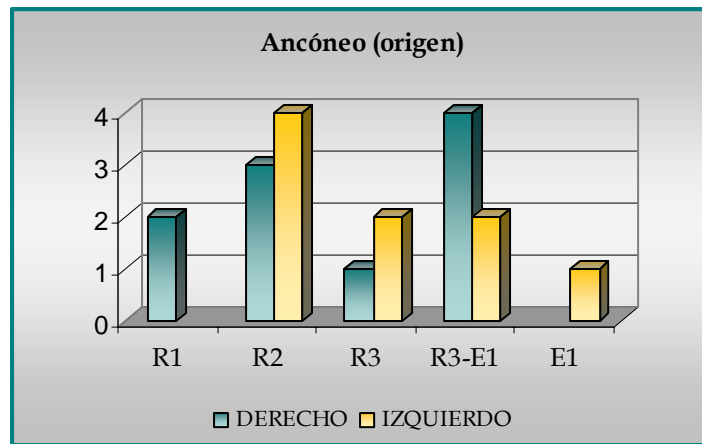


GRÁFICO 21. Frecuencias de los valores de las variables registradas en el origen del *ancóneo*.

► *Ancóneo* (inserción) - La robustez de esta entesis se verifica en 22 ulnas, distribuida en leve (4.5%), moderada (18.2%) y severa (77.3%). La lesión de estrés leve se presenta en 2 elementos óseos y está asociada a la expresión severa de robustez. La robustez leve se manifiesta en 1 masculino joven y la moderada en 2 masculinos (joven y maduro) y en 1 femenino joven. El masculino joven (mencionado anteriormente) registra el grado severo de robustez en la entesis derecha. 6 masculinos (1 joven y 5 maduros) y 3 femeninos (1 mediano y 2 maduros) presentan bilateralmente la robustez severa. La asociación entre este valor de variable y la lesión de estrés leve se registra en 1 masculino mediano y en la entesis derecha de 1 femenino maduro. Exceptuando el caso del masculino joven, los valores de la categoría de robustez se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► *Supinador* (origen) - Se observa la robustez de esta entesis en 18 húmeros, distribuida en leve (11.1%), moderada (83.3%) y severa (5.6%). La lesión de estrés leve se presenta en 1 elemento óseo. La osificación exostósica se registra en 2 húmeros correspondientes a 1 femenino maduro, con expresión leve -entesis izquierda- y moderada -entesis derecha-. La robustez leve se manifiesta en 2 masculinos (joven y mediano); el individuo mediano presenta la lesión de estrés leve en el lado izquierdo. 6 masculinos (1 joven, 1 mediano y 4 maduros)

y 3 femeninos (que representan a todos los grupos etarios) exhiben la robustez moderada. La expresión severa la registra 1 masculino maduro. Exceptuando el caso del masculino mediano, los valores de la categoría de robustez se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Supinador (origen)* - La robustez de esta entesis se manifiesta en 22 ulnas, distribuida en moderada (4.5%) y en severa (95.5%). La lesión de estrés leve se presenta en 11 elementos óseos y está asociada a la expresión severa de robustez. La robustez moderada se registra en 1 masculino joven y la severa en 5 masculinos (1 joven y 4 maduros) y en 2 femeninos (mediano y maduro). 1 de los masculinos maduros presenta la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve en la entesis izquierda. Esta asociación se registra en 4 masculinos (1 joven, 1 mediano y 2 maduros) y en 2 femeninos (joven y maduro). Exceptuando el caso del masculino maduro, los valores de las variables se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Supinador (inserción)* - Se observa la robustez de esta entesis en 21 radios, distribuida en leve (19.1%), moderada (47.6%) y severa (33.3%). La osificación exostósica leve se manifiesta en 1 elemento óseo. La expresión leve de robustez se presenta en 2 masculinos (joven y mediano) y en 1 femenino joven. La moderada se registra en 5 masculinos (1 joven, 1 mediano y 3 maduros) y en 2 femeninos (mediano y maduro). El masculino joven, mencionado anteriormente, exhibe la expresión severa en la entesis derecha. La robustez severa se manifiesta en 3 masculinos maduros y en la entesis izquierda de 1 femenino maduro, cuyo lado derecho registra la osificación exostósica leve. Exceptuando los casos del masculino joven y del femenino maduro, los valores de la categoría de robustez se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Abductor largo del pulgar (origen)* - La robustez de esta entesis se observa en 24 ulnas, distribuida en leve (8.3%) y en severa (91.7%). La expresión leve se registra en 2 masculinos (joven y maduro) y la severa en 8 masculinos (2 jóvenes, 1 mediano y 5 maduros) y en 5 femeninos (1 joven, 2 medianos y 2 maduros). Los valores de la categoría de robustez se distribuyen de manera uniforme en ambos lados del cuerpo.

► *Abductor largo del pulgar* (origen) – Se observa la robustez de esta entesis en 21 radios, distribuida en leve (9.5%), moderada (38.1%) y severa (52.4%). La lesión de estrés leve se presenta en 3 elementos óseos y está asociada con la expresión severa de robustez.

Las frecuencias absolutas de los valores de todas las variables registradas (R1: robustez leve; R2: robustez moderada; R3: robustez severa; y R3-E1: asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve) se ilustran en la Tabla 11, considerando la lateralidad, la estructura sexual y la etaria.

TABLA 11. Frecuencias de los valores de las variables registradas en el origen del *abductor largo del pulgar*.

Lateralidad	Sexo	Grupo Etario	R1	R2	R3	R3-E1
Derecho	Masculino	Joven			1	
		Mediano		1		
		Maduro		2	1	1
	Femenino	Joven		1		
		Mediano		1		
		Maduro			2	1
Izquierdo	Masculino	Joven	1		1	
		Mediano	1			1
		Maduro		2	1	
	Femenino	Joven				
		Mediano			1	
		Maduro		1	1	

► *Extensor largo del pulgar* (origen) – La robustez de esta entesis se registra en 24 ulnas, distribuida en moderada (12.5%) y en severa (87.5%). La expresión moderada se presenta en 2 masculinos (joven y maduro) y en la entesis izquierda de 1 femenino mediano, cuyo lado derecho expone el grado severo. 8 masculinos (2 jóvenes, 1 mediano y 5 maduros) y 4 femeninos (1 joven, 1 mediano y 2 maduros) verifican bilateralmente la robustez severa.

► *Pronador cuadrado* (origen) – Se observa la robustez de esta entesis en 22 ulnas, distribuida en leve (9.1%), moderada (31.8%) y severa (59.1%). La lesión de estrés leve se registra en 1 elemento óseo y está asociada a la expresión severa de robustez. La robustez leve se manifiesta en 2 masculinos: joven y maduro, este último expone la expresión moderada en la entesis izquierda. La

robustez moderada se presenta bilateralmente en 1 femenino mediano y en 1 masculino maduro; mientras que 3 individuos: 1 masculino joven y 2 femeninos (joven y maduro) la exponen en las entesis derechas. Las entesis izquierdas registran la expresión severa, en el caso del femenino joven aunada a la lesión de estrés leve. La robustez severa se manifiesta bilateralmente en 6 masculinos (1 joven, 1 mediano y 4 maduros) y en 1 femenino maduro.

▶ *Pronador cuadrado* (inserción) – Se observa la robustez de esta entesis en 19 radios, distribuida en leve (31.6%), moderada (63.1%) y severa (5.3%). La lesión de estrés leve se registra en 1 elemento óseo y está asociada a la expresión severa de robustez. La osificación exostósica leve se presenta en 1 radio. La robustez leve se manifiesta en 4 masculinos: 1 joven, 1 mediano y 2 maduros; 1 de los maduros expone la expresión moderada en la entesis izquierda. La robustez moderada se presenta en 5 masculinos (1 joven, 1 mediano y 3 maduros) y en 4 femeninos (1 joven, 1 mediano y 2 maduros); 1 de los femeninos maduros registra la osificación exostósica leve en la entesis derecha. La robustez severa se presenta asociada a la lesión de estrés leve en 1 masculino maduro. Exceptuando los 2 individuos maduros (masculino y femenino), los valores de la categoría de robustez se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Extensor del índice* (origen) – La robustez de esta entesis se presenta en 22 ulnas, distribuida en leve (4.55%), moderada (4.55%) y severa (90.9%). La expresión leve se registra en 1 masculino joven; la moderada en 1 masculino maduro; y la severa en 8 masculinos (2 jóvenes, 1 mediano y 5 maduros) y en 4 femeninos (1 joven, 1 mediano y 2 maduros). Los valores de la variable se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Flexor profundo de los dedos* (origen) – Se observa la robustez de esta entesis en 24 ulnas, distribuida en leve (8.3%), moderada (37.5%) y severa (54.2%). El grado leve se manifiesta en 2 masculinos (joven y maduro) y el moderado en 3 masculinos (1 joven y 2 maduros) y en 3 femeninos (que corresponden a los tres grupos etarios). Entre los femeninos anteriormente mencionados, 1 mediano exhibe la expresión severa en la entesis izquierda, mientras que 1 maduro lo hace en la derecha. La robustez severa se presenta bilateralmente en 5

masculinos (1 joven, 1 mediano y 3 maduros) y en 2 femeninos (mediano y maduro).

► *Flexor largo del pulgar* (origen) - La robustez de esta entesis se presenta en 22 radios, distribuida en leve (18.2%), moderada (45.45%) y severa (36.35%). 3 masculinos (correspondientes a todos los grupos etarios) manifiestan el grado leve, de los cuales 1 maduro expone en la entesis izquierda la expresión moderada. La robustez moderada se registra: bilateralmente en 2 masculinos (joven y maduro) y en 2 femeninos (joven y mediano); y en las entesis derechas de 3 maduros (2 masculinos y 1 femenino), que presentan la expresión severa en el lado izquierdo. 3 masculinos (1 mediano y 2 maduros) y 1 femenino maduro verifican la robustez severa.

► *Extensor corto del pulgar* (origen) - Se observa la robustez de esta entesis en 21 radios, distribuida en leve (42.9%), moderada (47.6%) y severa (9.5%). La expresión leve se registra en 5 masculinos (1 joven, 1 mediano y 3 maduros) y la moderada en 3 masculinos (que corresponden a todos los grupos etarios) y en 4 femeninos (1 joven, 1 mediano y 2 maduros). 1 de los femeninos maduros (anteriormente mencionado) expone la robustez severa en la entesis derecha. 1 masculino maduro presenta el grado severo de robustez. Exceptuando el caso del femenino maduro, los valores de la variable se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► *Flexores* (origen común) - Se observa la robustez de esta entesis en 18 húmeros, distribuida en moderada (66.7%) y en severa (33.3%). La lesión de estrés leve se manifiesta en 1 elemento óseo y está asociada a la expresión severa de robustez. La robustez moderada se registra en 6 masculinos (1 joven, 2 medianos y 3 maduros) y en 1 femenino maduro. 1 de los individuos maduros (mencionados previamente) presenta el grado severo en la entesis izquierda. La robustez severa se verifica en 2 masculinos maduros y en 2 femeninos (mediano y maduro). El femenino maduro registra la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve en la entesis derecha. Exceptuando el masculino maduro, los valores de la categoría de robustez se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► *Flexor cubital del carpo* (inserción) – La robustez de esta entesis se registra en 6 pisiformes, distribuida en moderada (83.3%) y en severa (16.7%). 3 masculinos (1 joven y 2 maduros) presentan la robustez moderada, mientras que 1 masculino maduro manifiesta la severa. Los valores de la categoría de robustez se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► *Flexores radiales del carpo* (inserción) – Se observa la robustez de esta entesis en 16 metacarpos, distribuida en leve (6.25%), moderada (31.25%) y severa (62.5%). La lesión de estrés leve se manifiesta en 1 elemento óseo y está asociada a la expresión severa de robustez. La robustez leve se registra en 1 masculino joven y la moderada en 3 masculinos: 1 joven y 2 maduros; 1 de los individuos maduros expresa la robustez severa en la entesis derecha. La expresión severa se presenta en 3 masculinos (1 mediano y 2 maduros) y en 3 femeninos (1 mediano y 2 maduros); 1 de los masculinos maduros registra la asociación con la lesión de estrés leve en la entesis derecha. Exceptuando el masculino maduro, los valores de la categoría de robustez se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► *Flexores* (inserciones) – A continuación se detallan los resultados obtenidos para las 11 entesis de las falanges de la mano. El *flexor corto del pulgar* presenta: la categoría de robustez en 14 elementos óseos, distribuida en leve (7.1%), moderada (42.9%) y severa (50%); y la lesión de estrés leve en 5 falanges. El *flexor largo del pulgar* registra: la robustez en 6 elementos óseos, distribuida en moderada (16.7%) y en severa (83.3%); y la lesión de estrés leve en 10 falanges. El *flexor corto del meñique* verifica: la robustez en 17 elementos óseos, distribuida en leve (5.9%), moderada (29.4%) y severa (64.7%); y la lesión de estrés leve en 2 falanges.

La robustez se manifiesta en los *flexores superficiales de los dedos*: 2° en 10 falanges (expresiones moderada: 30% y severa: 70%); 3° en 15 falanges (expresiones leve: 6.7%, moderada: 20% y severa: 73.3%); 4° en 14 falanges (expresiones leve: 14.3%, moderada: 7.1% y severa: 78.6%); y 5° en 12 falanges (expresiones moderada: 25% y severa: 75%). La inserción del *flexor superficial del dedo 2°* registra la lesión de estrés leve en 1 elemento óseo; mientras que la del *flexor superficial del dedo 5°* lo hace en 2.

Las entesis de los *flexores profundos de los dedos 2º al 5º* registran la robustez en 13 falanges, distribuida en moderada (15.4%) y en severa (84.6%). La lesión de estrés leve se verifica en 5 elementos óseos.

Los valores de las variables registrados en las 11 entesis corresponden a 7 masculinos (2 jóvenes y 5 maduros) y a 5 femeninos (3 medianos y 2 maduros). En líneas generales, sus distribuciones son uniformes en ambos lados del cuerpo.

Las frecuencias absolutas de los valores de todas las variables registradas en las inserciones de los *flexores* (R1: robustez leve; R2: robustez moderada; R3: robustez severa; R3-E1: asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve; y E1: lesión de estrés leve) se ilustran en el Gráfico 22, considerando la estructura sexual y la etaria.

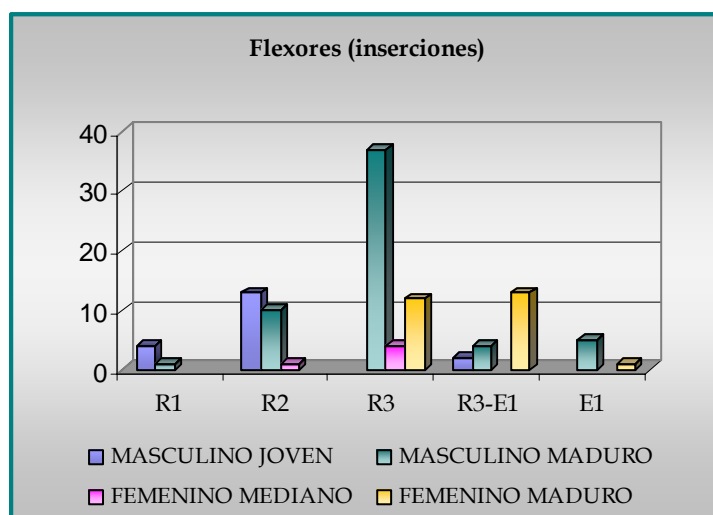


GRÁFICO 22. Frecuencias de los valores de las variables registradas en las inserciones de los *flexores*.

► *Extensores* (origen común) - La robustez de esta entesis se registra en 18 húmeros, distribuida en leve (5.55%), moderada (55.55%) y severa (38.9%). La osificación exostósica se presenta en 3 elementos óseos y corresponde a la expresión leve (66.7%) y a la moderada (33.3%). La robustez leve se manifiesta en 1 masculino joven y la moderada en 5 masculinos (1 joven, 1 mediano y 3 maduros) y en 2 femeninos (joven y mediano). 2 de los masculinos maduros, mencionados anteriormente, verifican la robustez severa en las entesis izquierdas. La robustez severa se presenta en 3 masculinos (1 mediano y 2

maduros) y en la entesis izquierda de 1 femenino maduro, que registra la osificación exostósica leve en el lado derecho. 1 femenino maduro expone la osificación exostósica con expresión moderada en el lado derecho y leve en el izquierdo. Exceptuando los 3 individuos maduros (2 masculinos y 1 femenino), los valores de la categoría de robustez se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Extensor cubital del carpo* (inserción) – La robustez de esta entesis se presenta en 17 metacarpos, distribuida en leve (11.8%), moderada (47%) y severa (41.2%). La expresión leve se manifiesta en 2 masculinos (joven y maduro); la moderada en 3 masculinos (correspondientes a todos los grupos etarios) y en 2 femeninos (mediano y maduro); y la severa en 3 masculinos maduros y en 2 femeninos (mediano y maduro). Los valores de la categoría de robustez se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Extensor radial corto del carpo* (inserción) – Se observa la robustez de esta entesis en 13 metacarpos, distribuida en moderada (76.9%) y en severa (23.1%). La lesión de estrés leve se registra en 1 elemento óseo y está asociada a la expresión severa de robustez. 5 masculinos (1 joven, 1 mediano y 3 maduros) y 1 femenino maduro presentan la robustez moderada. El grado severo se registra en 1 masculino maduro y en 1 femenino maduro, que expone la asociación con la lesión de estrés leve. Los valores de la categoría de robustez se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Extensor radial largo del carpo* (inserción) – La robustez de esta entesis se presenta en 14 metacarpos, distribuida en leve (7.14%), moderada (57.14%) y severa (35.72%). La lesión de estrés leve se registra en 1 elemento óseo y está asociada a la expresión severa de robustez. La robustez leve se registra en 1 masculino joven; la moderada en 4 masculinos (1 joven, 1 mediano y 2 maduros) y en 1 femenino maduro; y la severa en 2 masculinos maduros y en 2 femeninos (mediano y maduro). El femenino maduro manifiesta la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve. Los valores de la categoría de robustez se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Extensores* (inserciones) – A continuación se detallan los resultados obtenidos para las 10 entesis de las falanges de la mano. El *extensor corto del*

pulgar presenta: la categoría de robustez en 13 elementos óseos, distribuida en leve (7.7%), moderada (53.8%) y severa (38.5%); y la lesión de estrés leve en 3 falanges. El *extensor largo del pulgar* registra la robustez en 11 elementos óseos, distribuida en moderada (18.2%) y en severa (81.8%).

La robustez se manifiesta en los *extensores de las falanges medias*: 2º en 9 falanges (expresiones moderada: 44.4% y severa: 55.6%); 3º en 15 falanges (expresiones leve: 6.7%, moderada: 20% y severa: 73.3%); 4º en 14 falanges (expresiones leve: 14.3%, moderada: 21.4% y severa: 64.3%); y 5º en 12 falanges (expresiones moderada: 25% y severa: 75%). La inserción del *extensor de la falange media 2º* registra la osificación exostósica moderada en 1 elemento óseo.

Las entesis de los *extensores distales de los dedos 2º al 5º* verifican la robustez en 13 falanges, distribuida en leve (15.4%), moderada (30.8%) y severa (53.8%).

Los valores de las variables registrados en las 10 entesis corresponden a 7 masculinos (2 jóvenes y 5 maduros) y a 4 femeninos (2 medianos y 2 maduros). En líneas generales, sus distribuciones son uniformes en ambos lados del cuerpo.

Las frecuencias absolutas de los valores de todas las variables registradas en las inserciones de los *extensores* (R1: robustez leve; R2: robustez moderada; R3: robustez severa; R3-E1: asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve; E1: lesión de estrés leve; y O2: osificación exostósica moderada) se ilustran en el Gráfico 23, considerando la estructura sexual y la etaria.

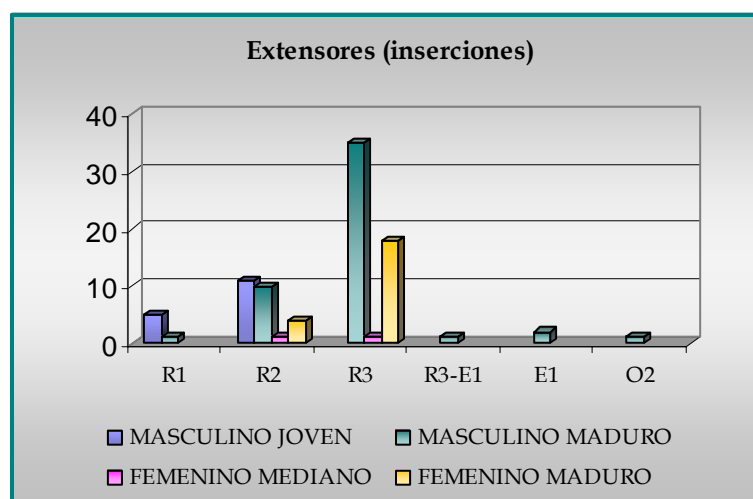


GRÁFICO 23. Frecuencias de los valores de las variables registradas en las inserciones de los *extensores*.

► *Transverso del abdomen* (origen) – Se observa la robustez de esta entesis en 18 coxales, distribuida en leve (5.5%), moderada (16.7%) y severa (77.8%). Los tres valores de variable se encuentran presentes en 4 masculinos jóvenes; mientras que 2 individuos de edad media (masculino y femenino) y 5 maduros (3 masculinos y 2 femeninos) exponen el grado severo. Las expresiones de robustez se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► *Oblicuo externo del abdomen* (inserción) y *oblicuo interno del abdomen* (origen) – Ambas entesis registran, en 21 coxales, la robustez en sus tres grados de expresión (leve: 9.5%, moderada: 14.3% y severa: 76.2%). Los tres valores de variable se encuentran presentes en 4 masculinos jóvenes; mientras que 2 individuos de edad media (masculino y femenino) y 5 maduros (3 masculinos y 2 femeninos) exponen el grado severo. En 1 masculino maduro se releva la expresión moderada. Las expresiones de robustez se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► *Iliopsoas* (inserción) – Se observa la robustez severa de esta entesis en 22 fémures; 8 de estos elementos óseos registran la asociación con la categoría de lesión de estrés leve. La osificación exostósica leve se manifiesta en 2 fémures, correspondientes a 1 masculino maduro. La robustez severa se registra bilateralmente en 6 masculinos (2 jóvenes, 2 medianos y 2 maduros) y en 1 femenino de edad media. La asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve (R3-E1) se registra bilateralmente en 1 masculino joven y en 2 femeninos maduros. 1 femenino joven manifiesta R3-E1 en la entesis izquierda, exponiendo la robustez severa en el lado derecho. 1 masculino maduro presenta en la entesis derecha R3-E1 y en la izquierda la robustez severa.

► *Tensor de la fascia lata* (origen) – Se observa la robustez de esta entesis en 18 coxales, distribuida en leve (27.8%), moderada (16.7%) y severa (55.5%). En 2 de estos elementos óseos, la robustez severa se presenta acompañada de la lesión de estrés leve. La osificación exostósica leve se registra en 1 coxal. La expresión leve de robustez se presenta en 4 masculinos jóvenes, uno de los cuales registra la expresión moderada en la entesis derecha. 1 masculino de edad media manifiesta el grado moderado. La expresión severa de robustez (R3) se presenta en 1 femenino mediano y en 4 masculinos maduros; uno de los cuales exhibe la asociación entre R3 y lesión de estrés leve. 1 femenino maduro registra R3 en la

entesis derecha y osificación exostósica leve en la izquierda. Exceptuando los 2 casos mencionados (masculino joven y femenino maduro), las distribuciones son uniformes en ambos lados del cuerpo.

▶ *Tensor de la fascia lata* (inserción) – Esta entesis registra la robustez severa en 9 tibias, que corresponden a 5 individuos: 1 femenino maduro, 1 masculino mediano y 3 maduros. Su distribución es uniforme en ambos lados del cuerpo. La lesión de estrés leve se presenta en 2 elementos óseos. 2 masculinos - mediano y maduro- manifiestan este valor de variable. El individuo maduro registra del lado derecho una asociación con el grado severo de robustez.

▶ *Aductores* (inserciones) – Se observa la robustez de estas entesis en 26 fémures, distribuida en moderada (15.4%) y en severa (84.6%). En 6 de estos elementos óseos, la robustez severa se presenta acompañada de la lesión de estrés leve. 3 individuos jóvenes (2 masculinos y 1 femenino) manifiestan la robustez moderada. La robustez severa se registra en 12 individuos: 8 masculinos (1 joven, 2 medianos y 5 maduros) y 4 femeninos (2 de edad media y 2 maduros). En 4 de estos individuos se presenta asociada con la lesión de estrés leve; bilateralmente en 1 femenino y en 1 masculino maduros; del lado derecho en 1 masculino maduro; y del lado izquierdo en 1 masculino joven. El resto de las distribuciones se manifiestan uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Pectíneo* (origen) – La robustez de esta entesis se presenta en 12 coxales, distribuida en leve (8.3%), moderada (8.3%) y severa (83.4%). En 6 de estos elementos óseos, la robustez severa se registra en asociación con la lesión de estrés leve. La osificación exostósica leve se manifiesta en 2 coxales, correspondientes a 1 masculino maduro. 3 masculinos jóvenes registran las tres expresiones de robustez. 2 masculinos maduros registran la robustez severa. La asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve se presenta en 1 masculino de edad media y en 2 femeninos maduros. Los valores de las variables se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

▶ *Pectíneo* (inserción) – Se observa la robustez de esta entesis en 26 fémures, distribuida en leve (3.9%), moderada (11.5%) y severa (84.6%). En 7 de estos elementos óseos, la robustez severa se registra en asociación con la lesión de

estrés leve. 1 masculino joven presenta la robustez leve. 1 masculino maduro y 2 masculinos jóvenes registran la robustez moderada, uno de los cuales exhibe la expresión severa en la entesis izquierda. 3 femeninos (2 de edad media y 1 maduro) y 6 masculinos (2 medianos y 4 maduros) exponen la expresión severa de robustez; de los cuales 1 femenino maduro (lado derecho), 1 masculino mediano (lado izquierdo) y 1 masculino maduro (lado derecho) presentan la asociación con la lesión de estrés leve. Esta asociación se registra bilateralmente en 2 femeninos (joven y maduro).

► *Semimembranoso* (inserción) - La robustez de esta entesis se presenta en 14 tibias, distribuida en leve (14.3%) y en severa (85.7%). La lesión de estrés leve se registra en 5 elementos óseos y está asociada en su totalidad con la expresión severa de robustez. La expresión leve de robustez se manifiesta en 2 masculinos (joven y mediano). La robustez severa se presenta en 8 individuos: 5 masculinos -correspondientes a todos los grupos etarios- y 3 femeninos -1 mediano y 2 maduros-. En 3 de estos individuos se registra la asociación con la lesión de estrés leve; bilateralmente en 2 femeninos maduros y del lado derecho en 1 masculino maduro. El resto de las distribuciones se manifiestan uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► *Grácil* (inserción), *sartorio* (inserción) y *semitendinoso* (inserción) - Cada una de estas entesis registra la robustez en 19 tibias, distribuida en leve (26.3%), moderada (21.1%) y severa (52.6%). 3 individuos femeninos -correspondientes a todos los grupos etarios- registran la expresión severa en las tres entesis y 1 femenino maduro la moderada. 2 masculinos de edad media manifiestan la expresión leve de robustez en las tres entesis; 2 masculinos -joven y maduro- la moderada y 2 maduros la severa; uno de los cuales presenta una asociación con la categoría de lesión de estrés leve en todas las inserciones. Los valores de estas variables se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo. Sin embargo, 1 masculino maduro presenta en el lado derecho el grado severo de robustez y en el izquierdo el leve.

► *Poplíteo* (inserción) - Se observa la robustez de esta entesis en 19 tibias, distribuida en leve (5.3%), moderada (26.3%) y severa (68.4%). La lesión de estrés leve se registra en 6 elementos óseos y está asociada en su totalidad con la expresión severa de robustez. La osificación exostósica leve se presenta

bilateralmente en 1 masculino maduro. La robustez moderada se manifiesta en 3 individuos: 1 femenino joven y 2 masculinos de edad media, uno de los cuales registra la expresión leve en el lado derecho. 7 individuos: 4 masculinos (1 joven y 3 maduros) y 3 femeninos (1 mediano y 2 maduros) presentan la robustez severa. En 2 de estos individuos (femenino mediano y masculino maduro) se registra la asociación con la lesión de estrés leve en la entesis derecha; mientras que en 2 masculinos maduros se presenta bilateralmente.

▶ *Bíceps femoral* (origen) - La robustez de esta entesis se presenta en 24 fémures, distribuida en leve (12.5%), moderada (12.5%) y severa (75%). La expresión leve la registran 2 masculinos jóvenes y 1 femenino joven en el lado izquierdo, el cual presenta la expresión moderada del lado derecho. 1 masculino mediano presenta bilateralmente la expresión moderada. La robustez severa se manifiesta en la entesis izquierda de 1 masculino joven, mientras que la derecha registra la osificación exostósica leve. Con una distribución uniforme en ambos lados del cuerpo, la robustez severa se presenta en 5 masculinos (1 de edad media y 4 maduros) y en 4 femeninos (2 medianos y 2 maduros). Entre los individuos anteriormente mencionados, 1 femenino maduro exhibe bilateralmente la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve.

▶ *Bíceps femoral* (inserción) - Se observa la robustez de esta entesis en 9 peronés, distribuida en moderada (22.2%) y en severa (77.8%). La categoría de lesión de estrés leve se presenta en 4 elementos óseos. 1 masculino de edad media presenta la robustez moderada, mientras que 3 masculinos maduros manifiestan la severa. La asociación entre este último valor de variable y la lesión de estrés leve se registra en 1 masculino de edad media y en 1 femenino maduro. 1 masculino maduro presenta únicamente la lesión de estrés leve. Las distribuciones son uniformes en ambos lados del cuerpo.

▶ *Gastrocnemio* (origen) - Se observa la robustez severa de esta entesis en 16 fémures. La categoría de lesión de estrés se registra en 19 elementos óseos, distribuida en leve (78.9%) y en moderada (21.1%). La osificación exostósica leve se verifica en 1 fémur. La expresión severa de robustez se presenta en 3 masculinos -pertenecientes a los tres grupos etarios-; de los cuales el mediano (entesis izquierda) y el maduro (entesis derecha) registran la asociación con la lesión de estrés leve. Esta asociación se manifiesta bilateralmente en 3

masculinos -pertenecientes a los tres grupos etarios- y en 3 femeninos (2 medianos y 1 maduro). 1 femenino maduro registra la asociación en la entesis derecha, mientras que la izquierda presenta lesión de estrés moderada. 1 masculino maduro exhibe bilateralmente la expresión leve de lesión de estrés. 1 masculino maduro exhibe en ambos lados del cuerpo la expresión moderada de lesión de estrés. 1 masculino joven presenta en la entesis derecha osificación exostósica leve y en la izquierda lesión de estrés moderada.

► *Sóleo* (origen) - La robustez de esta entesis se manifiesta en 19 tibias, en sus grados de expresión moderado (5.3%) y severo (94.7%). La lesión de estrés leve se registra en 13 de estos elementos óseos y está asociada en su totalidad con la expresión severa de robustez. La osificación exostósica leve se distingue en 1 entesis. La robustez se presenta en su expresión moderada en un 1 masculino joven y en su expresión severa en 3 individuos (1 masculino de edad media y 2 maduros -masculino y femenino-). La asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve se encuentra en 4 masculinos (1 de edad media y 3 maduros) y en 3 femeninos (que representan a los tres grupos etarios). Los valores de estas variables se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo. Sin embargo, se aprecia una diferencia entre el lado derecho y el izquierdo de esta entesis en 1 masculino mediano que presenta, respectivamente, la categoría de robustez severa y la de osificación exostósica leve.

► *Sóleo* (origen) - La robustez de esta entesis se registra en 16 peronés, distribuida en leve (6.25%), moderada (6.25%) y severa (87.5%). La lesión de estrés leve se manifiesta en 11 elementos óseos, mientras que la osificación exostósica leve lo hace en 4. La robustez severa se presenta en 4 individuos femeninos que representan a los tres grupos etarios; 3 de los cuales (1 adulto joven y 2 maduros) registran una asociación con la lesión de estrés leve. 7 masculinos manifiestan la categoría de robustez en esta entesis. Su expresión leve la registra 1 individuo maduro y su expresión moderada 1 mediano. 5 masculinos que representan a los tres grupos etarios presentan un grado severo de expresión, de los cuales 4 muestran una asociación con la lesión de estrés leve. La lesión de estrés leve se registra en 1 caso (masculino de edad media) sobre el peroné izquierdo exclusivamente; mientras que 2 individuos maduros: masculino y femenino la registran del lado izquierdo y del derecho respectivamente, asociada con la robustez severa. En el resto de los materiales

examinados la distribución es uniforme en ambos lados del cuerpo. La osificación exostósica leve se presenta bilateralmente en 2 masculinos maduros.

▶ *Peroneo largo* (origen) - Se observa la robustez de esta entesis en 20 peronés, distribuida en leve (5%), moderada (15%) y severa (80%). La lesión de estrés leve se registra en 3 de estos elementos óseos y está asociada con la expresión severa de robustez. La osificación exostósica leve se presenta en 2 peronés. La robustez leve se presenta en 1 masculino joven y la osificación exostósica leve en 1 masculino maduro. La asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve se manifiesta en 1 femenino maduro y en 1 masculino de edad media (lado derecho), el cual registra la robustez severa en la entesis izquierda. La robustez moderada se presenta en 2 masculinos (mediano y maduro). La robustez severa se manifiesta en 5 masculinos (1 joven y 4 maduros) y en 3 femeninos (que corresponden a todos los grupos etarios). Las distribuciones de los valores de estas variables son uniformes en ambos lados del cuerpo.

▶ *Peroneo corto* (origen) - Se observa la robustez de esta entesis en 18 peronés, distribuida en leve (16.7%), moderada (22.2%) y severa (61.1%). La osificación exostósica leve se presenta en 2 elementos óseos, correspondientes a 1 masculino maduro. La robustez leve se manifiesta en 2 masculinos (joven y mediano) y la moderada en 3 masculinos (que representan a todos los grupos etarios), de los cuales el masculino maduro manifiesta la robustez severa en la entesis derecha. La expresión severa se registra en 3 masculinos maduros y en 4 femeninos (1 joven, 1 mediano y 2 maduros). Exceptuando al masculino maduro, los valores de la variable se distribuyen de manera uniforme en ambos lados del cuerpo.

▶ *Flexor corto del dedo gordo* (inserción) - La robustez de esta entesis se registra en 18 metatarsos y corresponde a la expresión moderada (11.1%) y a la severa (88.9%). La lesión de estrés se observa en 15 elementos óseos, distribuida en leve (86.7%) y en moderada (13.3%). La robustez moderada se registra bilateralmente en 1 masculino joven. La robustez severa se presenta bilateralmente en 9 individuos: 5 masculinos (1 joven, 1 mediano y 3 maduros) y 4 femeninos (2 medianos y 2 maduros). La asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve se verifica en 7 de estos individuos: 4 masculinos (1 joven, 1 mediano y 2 maduros) y 3 femeninos (1 mediano y 2 maduros). La lesión de

estrés moderada se presenta en 1 masculino maduro. Los valores de las variables se manifiestan uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► *Flexores* (inserciones) - A continuación se detallan los resultados obtenidos para las 10 entesis de las falanges del pie. En el *flexor largo del dedo gordo* se registra: robustez severa en 11 elementos óseos, lesión de estrés leve en 5 falanges y osificación exostósica leve en 1. El *flexor corto del dedo pequeño* presenta: la categoría de robustez en 10 falanges, distribuida en moderada (20%) y en severa (80%); y la lesión de estrés leve en 5 elementos óseos.

La robustez se presenta en los *flexores cortos de los dedos*: 2° en 9 falanges (expresión severa); 3° en 5 falanges (expresiones moderada: 20% y severa: 80%); 4° en 2 falanges (expresión severa); y 5° en 1 falange (expresión moderada). La inserción del *flexor corto del dedo 2°* exhibe la lesión de estrés leve en 2 elementos óseos.

Las entesis de los *flexores largos de los dedos 2° al 5°* registran la robustez en 4 falanges, distribuida en moderada (25%) y en severa (75%). La categoría de osificación exostósica se verifica en 3 elementos óseos y corresponde a la expresión leve (66.7%) y a la moderada (33.3%).

Los valores de las variables registrados en las 10 entesis corresponden a 6 masculinos (1 joven, 1 mediano y 4 maduros) y a 2 femeninos maduros. En líneas generales, sus distribuciones son uniformes en ambos lados del cuerpo.

Las frecuencias absolutas de los valores de todas las variables registradas en las inserciones de los *flexores* (R2: robustez moderada; R3: robustez severa; R3-E1: asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve; E1: lesión de estrés leve; O1: osificación exostósica leve; y O2: osificación exostósica moderada) se ilustran en la Tabla 12, considerando la estructura sexual y la etaria.

TABLA 12. Frecuencias de los valores de las variables registradas en las inserciones de los *flexores*.

Sexo	Grupo Etario	R2	R3	R3-E1	E1	O1	O2
Masculino	Joven	3	7				
	Mediano			3			
	Maduro	2	18	1	1	1	
Femenino	Maduro		3	5	2	2	1

► *Tibial anterior (origen)* - Esta entesis registra la categoría de robustez en 15 tibias, distribuida en leve (6.65%), moderada (6.65%) y severa (86.7%). La lesión de estrés se presenta en 10 elementos óseos y corresponde a la expresión leve (70%) y a la moderada (30%). La osificación exostósica leve se manifiesta en 2 tibias, correspondientes a 1 masculino maduro. La robustez leve se verifica en 1 masculino joven y la moderada en la entesis izquierda de 1 masculino mediano, que exhibe la robustez severa en el lado derecho. 2 femeninos (mediano y maduro) presentan la robustez severa bilateralmente. 1 masculino maduro registra la expresión severa de robustez en la entesis izquierda, mientras que en el lado derecho expone la asociación entre esta categoría y la lesión de estrés leve. Esta asociación se manifiesta bilateralmente en 2 masculinos (mediano y maduro) y en 1 femenino joven; mientras que 1 masculino maduro la registra en la entesis derecha, presentando la lesión de estrés moderada en el lado izquierdo. 1 femenino maduro registra bilateralmente la lesión de estrés moderada.

► *Extensor largo de los dedos (origen)* - Se observa la robustez de esta entesis en 19 peronés, distribuida en leve (15.8%), moderada (31.6%) y severa (52.6%). La lesión de estrés leve se presenta asociada con la robustez severa en 1 elemento óseo. La osificación exostósica leve se manifiesta en 2 peronés, correspondientes a 1 masculino maduro. La robustez leve se verifica en 2 masculinos (joven y mediano) y la moderada en 3 masculinos (que representan a todos los grupos etarios) y en 1 femenino joven; de los cuales el masculino maduro registra en la entesis derecha la asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve. La robustez severa se manifiesta en 3 masculinos maduros y en 3 femeninos (1 mediano y 2 maduros). Exceptuando al masculino maduro, los valores de la categoría de robustez se distribuyen uniformemente en ambos lados del cuerpo.

► *Extensores (inserciones)* - A continuación se detallan los resultados obtenidos para las 10 entesis de las falanges del pie. El *extensor corto del dedo gordo* presenta: la categoría de robustez en 18 elementos óseos, distribuida en moderada (5.6%) y en severa (94.4%); y la lesión de estrés leve en 4 falanges. El *extensor largo del dedo gordo* registra: la robustez en 13 elementos óseos, distribuida en moderada (38.5%) y en severa (61.5%); y la lesión de estrés leve en 2 falanges.

La categoría de robustez se presenta en los *extensores de las falanges medias*: 2° en 9 falanges (expresión severa); 3° en 5 falanges (expresiones moderada: 40% y severa: 60%); 4° en 2 falanges (expresión severa); y 5° en 1 falange (expresión leve).

Las entesis de los *extensores distales de los dedos 2° al 5°* registran la robustez en 6 falanges, distribuida en leve (16.7%), moderada (66.7%) y severa (16.7%). La osificación exostósica leve se verifica en 1 elemento óseo.

Los valores de las variables registrados en las 10 entesis corresponden a 6 masculinos (1 joven, 1 mediano y 4 maduros) y a 4 femeninos (2 medianos y 2 maduros). Sus distribuciones son uniformes en ambos lados del cuerpo.

Las frecuencias absolutas de los valores de todas las variables registradas en las inserciones de los *extensores* (R1: robustez leve; R2: robustez moderada; R3: robustez severa; R3-E1: asociación entre robustez severa y lesión de estrés leve; y O1: osificación exostósica leve) se ilustran en la Tabla 13, considerando la estructura sexual y la etaria.

TABLA 13. Frecuencias de los valores de las variables registradas en las inserciones de los *extensores*.

Sexo	Grupo Etario	R1	R2	R3	R3-E1	O1
Masculino	Joven	2	4	4		
	Mediano		1	2		
	Maduro		6	18	2	
Femenino	Mediano		1		2	
	Maduro			10	2	1

► *Prolongación de la faceta semilunar* - Se observa la ausencia de esta variable en 15 coxales, correspondientes a 9 individuos: 7 masculinos (4 jóvenes, 1 mediano y 2 maduros) y 2 femeninos maduros.

► *Prolongación de la superficie articular de la cabeza del fémur* - Se observa la ausencia de esta variable en 15 fémures, correspondientes a 11 individuos: 9 masculinos (3 jóvenes, 2 medianos y 4 maduros) y 2 femeninos maduros.

► *Faceta de acuclillamiento en la tibia* - Esta faceta accesoria se presenta en 19 tibias. 12 individuos: 8 masculinos (2 jóvenes, 2 medianos y 4 maduros) y 4

femeninos (1 joven, 1 mediano y 2 maduros), registran esta variable bilateralmente. La Figura 34 ilustra la *faceta de acuilillamiento en la tibia* en Lza-29, en Lza-36 y en Lza-21 (de izquierda a derecha).



FIGURA 34. *Faceta de acuilillamiento en la tibia.*

► *Faceta de acuilillamiento en el astrágalo* - Esta variable se presenta en 16 astrágalos. 9 individuos: 7 masculinos (2 jóvenes, 1 mediano y 4 maduros) y 2 femeninos (joven y maduro), registran esta faceta. Su distribución es uniforme en ambos lados del cuerpo. La Figura 35 (A) ilustra la *faceta de acuilillamiento en el astrágalo* de Lza-19.

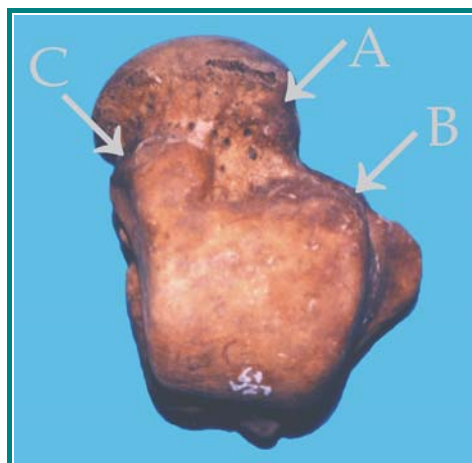


FIGURA 35. *Faceta de acuilillamiento en el astrágalo (A) y extensiones de la tróclea lateral (B) y medial (C).*

► *Extensiones de la tróclea* - Se registra la presencia de esta variable en la tróclea medial y en la lateral de 16 astrágalos. 9 individuos: 7 masculinos (2 jóvenes, 1 mediano y 4 maduros) y 2 femeninos (joven y maduro), registran estas extensiones. Sus distribuciones son uniformes en ambos lados del cuerpo. La Figura 35 ilustra las *extensiones de la tróclea lateral (B)* y medial (C) en el astrágalo de Lza-19.

► *Faceta accesoria del cuerpo del astrágalo* - Esta variable se presenta en 16 astrágalos. 9 individuos: 7 masculinos (2 jóvenes, 1 mediano y 4 maduros) y 2 femeninos (joven y maduro), registran esta faceta. Su distribución es uniforme en ambos lados del cuerpo. La Figura 36 ilustra la *faceta accesoria del cuerpo del astrágalo* en Lza-21.



FIGURA 36. *Faceta accesoria del cuerpo del astrágalo.*

► *Facetas accesorias en los metatarsos y en las falanges proximales* - Esta variable se presenta: en el 68.4% (13/19) de los 1° metatarsos; en el 83.3% (15/18) de los 2° metatarsos; en el 80% (12/15) de los 3° metatarsos; en el 86.7% (13/15) de los 4° metatarsos; y en el 86.7% (13/15) de los 5° metatarsos.

Se registra la presencia de esta faceta accesoria: en la 1° falange proximal del pie en un 77.8% (14/18); en la 2° falange en un 86.7% (13/15); en la 3° falange en un 91.7% (11/12); en la 4° falange en un 81.8% (9/11); y en la 5° falange en un 83.3% (10/12).

11 individuos: 6 masculinos (1 mediano y 5 maduros) y 5 femeninos (3 medianos y 2 maduros), presentan estas facetas en los metatarsos y en las

falanges proximales del pie. La distribución de las variables es uniforme en ambos lados del cuerpo. En 2 masculinos jóvenes no se presentan estas morfologías.

La Figura 37 (A) ilustra las *facetas accesorias en los metatarsos* (Lza-23) y la Figura 38 (A) indica las *facetas accesorias en las falanges proximales* (Lza-33).

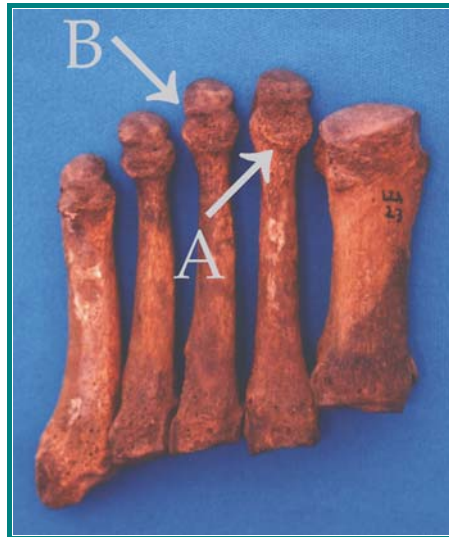


FIGURA 37. *Facetas accesorias* (A) y *extensiones articulares* (B) en los metatarsos.

► *Extensiones articulares en los metatarsos y en las falanges proximales* - Esta variable se presenta: en el 1° metatarso en un 78.9% (15/19); en el 2° metatarso en un 72.2% (13/18); en el 3° metatarso en un 80% (12/15); en el 4° metatarso en un 71.4% (10/14); y en el 5° metatarso en un 66.7% (8/12).

Se registra la presencia de esta extensión: en la 1° falange proximal del pie en un 5.6% (1/18); en la 2° falange en un 40% (6/15); en la 3° falange en un 41.7% (5/12); en la 4° falange en un 36.4% (4/11); y en la 5° falange en un 25% (3/12).

11 individuos: 6 masculinos (1 joven, 1 mediano y 4 maduros) y 5 femeninos (3 medianos y 2 maduros), manifiestan las extensiones en los metatarsos. Del total de estos individuos, solo 3 maduros (2 masculinos y 1 femenino) verifican las extensiones en las falanges proximales del pie. La distribución de las variables es uniforme en ambos lados del cuerpo. En 2 individuos masculinos (joven y maduro) no se presentan estas morfologías en los metatarsos; mientras que en 7 individuos: 4 masculinos (1 joven, 1 mediano

y 2 maduros) y 3 femeninos (2 medianos y 1 maduro), están ausentes las extensiones de las falanges proximales.

La Figura 37 (B) ilustra las *extensiones articulares en los metatarsos* (Lza-23) y la Figura 38 (B) indica las *extensiones articulares en las falanges proximales* (Lza-33).

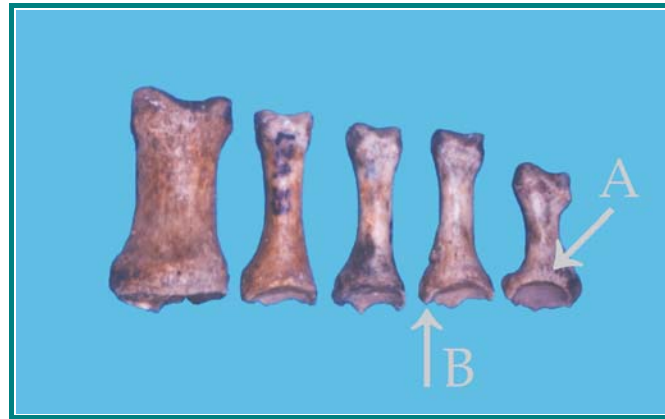


FIGURA 38. *Facetas accesorias (A) y extensiones articulares (B) en las falanges proximales del pie.*

XII- DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos del examen bilateral de 179 entesis y de 42 morfologías articulares, en los materiales esqueléticos correspondientes a 20 individuos adultos procedentes de La Lechuza, posibilitaron identificar patrones de estrés músculo-ligamentosos y articulares vinculados a la ejecución de determinadas acciones y a la adopción de ciertas posturas corporales. Estos patrones son compatibles con la realización de las siguientes actividades: remo en canoa; carrera y caminata prolongada; nado; carga de peso; y raspado de diversos elementos. Asimismo, están relacionados con determinados hábitos posturales, como ser: sentarse con las piernas extendidas, arrodillarse, acuclillarse y permanecer de pie.

Diversas acciones pueden ocasionar el desarrollo de cada una de las morfologías que se consideran en este trabajo. Sin embargo, el diagnóstico de los indicadores no se realiza en forma independiente, sino en combinaciones específicas que configuran patrones distintivos para las actividades analizadas. De esta manera, los conjuntos de acciones relevadas en los materiales osteológicos conforman un mosaico de actividades múltiples en las que los hombres y las mujeres de La Lechuza comprometieron sus cuerpos de manera recurrente o intensa.

Se pueden reconocer los patrones asimilables a las actividades de remo en canoa, de carrera y de caminata prolongada, de nado, de carga de peso y de raspado de elementos tales como el cuero, la madera y el hueso, a pesar de: (a) la yuxtaposición de las acciones del sistema músculo-articular durante la ejecución de una actividad determinada; (b) los grupos musculares y ligamentosos que actúan reiterativa y coordinadamente en la realización de diversas actividades; (c) las particularidades inherentes al accionar de cada individuo; y (d) la diversidad intrínseca que todo dato osteológico posee.

Respecto a la estructura sexual, no se registran en los conjuntos analizados diferencias significativas que puedan atribuirse a accionares diferenciales entre los géneros. Tanto en los hombres como en las mujeres se pueden observar algunas distinciones vinculadas a la presencia y a los grados de expresión de ciertos indicadores, pero las mismas corresponden a variaciones individuales.

En cuanto a la estructura etaria, se aprecia frecuentemente un incremento en los grados de expresión registrados en las entesis a medida que se asciende de intervalo: joven (18-34) - mediano (35-49) - maduro (50+). Sin embargo, los individuos jóvenes manifiestan un compromiso músculo-articular tan intenso como el que denotan los individuos maduros. Estos resultados sugieren que la ejecución de actividades como: el remo en canoa, la carrera y la caminata prolongada, el nado, la carga de peso, y el raspado de diversos elementos; y la adopción de posturas como: sentarse con las piernas extendidas, arrodillarse, acuclillarse y permanecer de pie, pudieron comenzar desde una edad temprana. Asimismo, estas acciones pudieron ser desarrolladas a lo largo de toda la vida, ya que en los individuos maduros los patrones de estrés músculo-ligamentosos y articulares están bien definidos. A este respecto, cuando las actividades se suspenden, o bien disminuye la intensidad en que se efectúan, se produce una atrofia músculo-ligamentosa gradual que se manifiesta en las entesis mediante una disminución en los grados de expresión de la robustez y/o de la lesión de estrés. Los individuos maduros no verifican esta disminución en los grados de afectación de los sitios de fijación por lo que es probable que continuaran realizando actividades recurrentes o intensas al igual que los individuos jóvenes y los de edad media.

El examen de los datos indica que en la mayoría de los casos las distribuciones de los valores de robustez, de lesión de estrés y de las modificaciones articulares son uniformes en ambos lados del cuerpo. Estos resultados denotan un compromiso simétrico en la ejecución de las acciones y de las posturas corporales que se consideran en este estudio, como es factible de esperar en el remo, en la carrera y en la caminata prolongada y en el nado; en donde ambos miembros superiores y/o inferiores se encuentran necesariamente involucrados. No obstante, actividades como la carga de peso y el raspado también exponen un patrón uniforme. A pesar de esto, se presentan algunas distinciones que, exceptuando los eventos traumáticos de carácter aleatorio e individual, pueden atribuirse a la aplicación de intensidades diferenciales durante la realización de las acciones.

► Actividad Hipotética N°1: Remo en Canoa

El análisis efectuado permitió identificar el patrón de estrés músculo-ligamentoso y articular vinculado con el remo en canoa. Las evidencias osteológicas sugieren que los individuos adultos de La Lechuza habrían expuesto sus cuerpos de manera recurrente o intensa en la ejecución de acciones compatibles con esta actividad.

Los datos relevados son coincidentes, en líneas generales, con los que suministran Kennedy (1989), Hawkey y Street (1992), Lai y Lovell (1992), Hawkey y Merbs (1995), Capasso et al. (1999), Medrano (1999) y Hartnett (2002), referenciados en Bioindicadores; sustentando la asociación entre las acciones corporales realizadas durante el remo y el conjunto de las morfologías que, en relación a esta actividad, se presentan en las entesis y en las superficies articulares.

Durante el remo, los movimientos de los grupos musculares de las extremidades superiores se caracterizan por una combinación entre la abducción-aducción, la rotación lateral-medial, la anteversión-retroversión, la extensión-flexión y la pronación-supinación. Los resultados indican que el mayor estrés en las entesis se produjo durante la aducción, la abducción y la rotación lateral del brazo; la extensión de la articulación del codo; la pronación y la supinación del antebrazo; y la flexión de los dedos. El estrés se manifiesta en los sitios de fijación de los principales agonistas de cada una de las acciones mencionadas con anterioridad, respectivamente: *pectoral mayor* (inserción), *redondo mayor* (inserción), *deltoideos* (orígenes), *redondo menor* (inserción), *tríceps braquial* (orígenes e inserción), *pronador redondo* (orígenes), *supinador* (origen), *bíceps braquial* (inserción) y *flexores* (inserciones). También se encuentra considerablemente afectada la entesis del ligamento *costoclavicular*. La anteversión, la retroversión y la rotación medial del brazo; la flexión de la articulación del codo; y la extensión de los dedos ocasionaron la hipertrofia de los sitios de fijación musculares involucrados en la ejecución de estos movimientos.

Cabe destacar que tanto los orígenes como las inserciones musculares en el hueso proporcionaron información relevante sobre la presencia y el desarrollo de los marcadores de estrés músculo-esquelético, como fue propuesto por Nagy (2000) y Hartnett (2002).

Los resultados sugieren que la población de La Lechuza podría haber adoptado la modalidad de remo bilateral, debido a que las distribuciones de los valores de las variables son uniformes en ambos lados del cuerpo. A pesar de esto, se presentan algunas diferencias que pueden atribuirse a variaciones en los movimientos ejecutados por uno de los miembros superiores como resultado de la intensidad de las corrientes de agua, del impacto del fondo de los cauces o de las particularidades en el accionar de cada individuo.

A través del análisis de las entesis del miembro superior se visualiza la predominancia de la robustez en su grado de expresión severo, seguida del moderado; denotando la reacción normal del esqueleto ante el empleo habitual de los músculos y de los ligamentos.

Se observó en un mismo sitio de fijación la existencia habitual de un *continuum* entre la robustez severa y la lesión de estrés leve, como fue sugerido en investigaciones previas desarrolladas por Hawkey (Hawkey y Merbs, 1995; Hawkey, 1998 y Hartnett y Hawkey, 2001).

Aunque en menor frecuencia que la robustez severa, la ocurrencia de la asociación entre esta variable y la lesión de estrés leve es alta en los sitios de fijación del miembro superior; especialmente en las entesis del *pectoral mayor* (inserción), del *tríceps braquial* (origen), del *bíceps braquial* (inserción), del *deltoideos* (orígenes), del *redondo menor* (inserción), del *supinador* (origen), del *pronador redondo* (origen), del *flexor largo del pulgar* (inserción) y del ligamento *costoclavicular*. Esto indica una hiperactividad músculo-ligamentosa que está próxima a ser disruptiva para el esqueleto.

La frecuencia en que se registra la lesión de estrés leve (no asociada con la robustez severa) es mínima. La lesión de estrés moderada y la severa se verifican aisladamente en la entesis del *pectoral mayor*, señalando que este músculo experimentó tensiones recurrentes o intensas que le impidieron absorber el estrés adecuadamente al hueso, conllevando la aparición de microtraumas.

La osificación exostósica leve se presenta eventualmente en las entesis de los músculos: *deltoideos* (origen), *tríceps braquial* (inserción), *bíceps braquial* (orígenes), *supinador* (origen e inserción), *pronador redondo* (orígenes), *pronador cuadrado* (inserción) y *extensores* (origen común); y del ligamento *costoclavicular*. La frecuencia en que se manifiesta la osificación exostósica moderada es

mínima. Se observa en las entesis del *supinador* (origen), de los *extensores* (origen común) y del *extensor de la falange media 2º* (inserción). Estos resultados sugieren una baja ocurrencia de episodios traumáticos repentinos que produzcan la ruptura de los tejidos músculo-ligamentosos entre los individuos de La Lechuza.

En lo que respecta a los músculos del tronco, el examen de los datos indica que los movimientos de flexión, de extensión, de inclinación lateral y de rotación ejecutados por el *cuadrado lumbar* y el *erector de la columna* ocasionaron la predominancia de macrotraumas leves en estas entesis. La compresión del abdomen causó la hipertrofia severa de los sitios de fijación musculares involucrados en la realización de esta acción: *transverso del abdomen*, *oblicuo externo del abdomen* y *oblicuo interno del abdomen*.

Los análisis efectuados en las entesis y en las superficies articulares del miembro inferior sugieren que los individuos de La Lechuza adoptaron las tres posturas que se examinan: sentado, arrodillado y de pie. El individuo que conducía la canoa probablemente alternaba entre estas posiciones por varios motivos, entre los que podrían encontrarse: las travesías prolongadas, las aguas turbulentas, las actividades de caza y pesca, la cantidad de personas que se trasladaban en la canoa, el transporte de cargas, entre otras. También es factible que estas posiciones hayan sido asumidas para realizar otras actividades, como ser: manufactura de instrumentos de piedra; molienda de cereales; machacado de semillas, hierbas, cortezas, verduras y frutos; raspado de cueros, maderas y huesos; preparación de la cerámica; tejido; esterillado; costura; entre otras.

Las tres posturas denotan un compromiso músculo-articular intenso. Sin embargo, los resultados indican que el mayor estrés en las entesis se produjo durante el remo de pie. El estrés se manifiesta en los sitios de fijación de los músculos que producen la rotación lateral de la cadera y del muslo (*obturador externo*, *cuadrado femoral*, *obturador interno*, *gemelos* y *glúteo mayor*); la extensión del muslo (*glúteo menor*) y de la pierna (*cuádriceps femoral*); la flexión del muslo (*iliopsoas* y *pectíneo*); la supinación y la flexión plantar del pie (*gastrocnemio* y *sóleo*); y la dorsiflexión del pie (*tibial anterior*). También se encuentra considerablemente afectada la entesis del ligamento *iliofemoral*. Si bien algunos de estos músculos participan en las acciones realizadas cuando se está sentado o arrodillado, el patrón general de estrés músculo-ligamentoso se vincula con el remo de pie.

Los resultados sugieren una utilización simétrica de los miembros inferiores durante el remo. Sin embargo, se presentan algunas diferencias que pueden atribuirse a las variaciones en los movimientos ejecutados para mantener la estabilidad de la canoa o a las particularidades en el accionar de cada individuo.

El examen de los datos indica que predomina la robustez en su grado de expresión severo, denotando la reacción normal del esqueleto ante el empleo habitual de los músculos y de los ligamentos.

Aunque en menor frecuencia que la robustez severa, la ocurrencia de la asociación entre esta variable y la lesión de estrés leve es alta, especialmente en las entesis del *obturador externo* (inserción), del *glúteo mayor* (inserción), del *gastrocnemio* (origen), del *sóleo* (orígenes), del *tibial anterior* (origen) y del ligamento *iliofemoral*. Esto indica una hiperactividad músculo-ligamentosa que está próxima a ser disruptiva para el esqueleto.

La frecuencia en que se registra la lesión de estrés leve (no asociada con la robustez severa) es mínima. Las expresiones moderada y severa se verifican aisladamente en las entesis del *obturador externo* (inserción), del *glúteo mayor* (inserción), del *glúteo menor* (inserción), del *gastrocnemio* (origen), del *tibial anterior* (origen) y del ligamento *cruzado anterior*; señalando que estos músculos y ligamentos experimentaron tensiones recurrentes o intensas que le impidieron absorber el estrés adecuadamente al hueso. En la inserción del *cuadrado femoral* se registra la predominancia de microtraumas moderados, mientras que las expresiones leves y severas se manifiestan en menor medida.

La osificación exostósica leve se presenta eventualmente en las entesis de los músculos: *obturador interno* y *gemelos*, *obturador externo*, *iliopsoas*, *tensor de la fascia lata*, *pectíneo*, *glúteo medio*, *piriforme*, *poplíteo*, *bíceps femoral*, *peroneo largo*, *peroneo corto*, *extensor largo de los dedos*, *tibial posterior*, *gastrocnemio*, *sóleo*, *tibial anterior*; y del ligamento *cruzado anterior*. Estos resultados sugieren una baja ocurrencia de episodios traumáticos repentinos que produzcan la ruptura de los tejidos músculo-ligamentosos entre los individuos de La Lechuza. La frecuencia de esta expresión es mayor en las inserciones del *glúteo menor* y del *cuádriceps femoral*, que además registran los grados moderado y severo. La expresión moderada se presenta en menor medida en la inserción del *obturador externo*.

La ocurrencia de la *faceta articular supraglenoidea* es muy elevada. Esta modificación articular, que se origina por la reiterada abducción del brazo sobre

la altura del hombro, puede estar vinculada con el remo de pie. Con la adopción de esta postura, también se relacionan morfologías articulares como la *faceta Poirier* y la *impresión cervical posterior*. La frecuencia en que se registra la primera es alta, mientras que la segunda se manifiesta en menor medida.

La presencia de modificaciones articulares específicas vinculadas con la hiperflexión del muslo y de la rodilla, como la *impresión cervical anterior*, la *faceta Charles* y la *impresión de la tibia*, es muy elevada. Estas variables indican una tensión biomecánica habitual y/o continua, producida por actividades como el remar arrodillado. La *impresión cervical posterior*, la *faceta Martin*, la *faceta o la impresión supratroclear* y las *facetitas de los cóndilos femorales* se observan en menor frecuencia.

► Actividad Hipotética N°2: Carrera y Caminata Prolongada

Los resultados obtenidos posibilitaron identificar el patrón de estrés músculo-ligamentoso y articular vinculado con la carrera y la caminata prolongada. Las evidencias osteológicas sugieren que los individuos adultos de La Lechuza habrían comprometido sus cuerpos de manera recurrente o intensa en la ejecución de acciones compatibles con estas actividades.

Los datos relevados son coincidentes, en líneas generales, con los que suministran Kostick (1963), Dutour (1986), Kennedy (1989), Capasso et al. (1999), Medrano (1999) y Hartnett (2002), referenciados en Bioindicadores; sustentando la asociación entre las acciones corporales realizadas durante la carrera y la caminata prolongada y el conjunto de las morfologías que, en relación a estas actividades, se presentan en las entesis y en las superficies articulares.

Las acciones de los grupos musculares de las extremidades inferiores se caracterizan por una alternancia entre la extensión y la flexión. Los resultados indican que el mayor estrés en las entesis se produjo durante los movimientos de extensión (*glúteo mayor* y *bíceps femoral*) y de flexión (*recto femoral*) de la articulación coxofemoral; de extensión (*cuádriceps femoral* y *recto femoral*) y de flexión (*bíceps femoral*, *gastrocnemio* y *tendón calcáneo de Aquiles*) de la articulación de la rodilla; y de flexión plantar del pie (*gastrocnemio*, *sóleo*, *tendón calcáneo de Aquiles* y *abductor del dedo gordo*). También se encuentra afectado el sitio de fijación del ligamento *rotuliano*.

A través del análisis de las entesis se visualiza la predominancia de la robustez en su grado de expresión severo, denotando la reacción normal del esqueleto ante el empleo habitual de los músculos y de los ligamentos.

Aunque en menor frecuencia que la robustez severa, la ocurrencia de la asociación entre esta variable y la lesión de estrés leve es alta, especialmente en las entesis del *recto femoral* (origen), del *glúteo mayor* (inserción), del *gastrocnemio* (origen) y del *sóleo* (orígenes). Esto indica una hiperactividad muscular que está próxima a ser disruptiva para el esqueleto.

La frecuencia en que se registra la lesión de estrés leve (no asociada con la robustez severa) es mínima. La expresión moderada se verifica aisladamente en las entesis del *glúteo mayor* (inserción), del *recto femoral* (origen) y del *gastrocnemio* (origen); señalando que estos músculos experimentaron tensiones recurrentes o intensas que les impidieron a los huesos absorber el estrés adecuadamente, conllevando la aparición de microtraumas.

La osificación exostósica leve se presenta eventualmente en las entesis de los músculos: *recto femoral*, *bíceps femoral*, *gastrocnemio*, *sóleo* y *abductor del dedo gordo*; y del ligamento *rotuliano*. El examen de estos datos sugiere una baja ocurrencia de episodios traumáticos repentinos que produzcan la ruptura de los tejidos músculo-ligamentosos entre los individuos de La Lechuza. La frecuencia de esta expresión es mayor en las inserciones del *cuádriceps femoral* y del *tendón calcáneo de Aquiles*, que además registran los grados moderado y severo. Estos resultados pueden atribuirse a la mayor exposición que tienen la rótula y el calcáneo durante los macrotraumas.

La compresión del abdomen ocasionó la hipertrofia severa de los sitios de fijación musculares involucrados en la realización de esta acción: *transverso del abdomen*, *oblicuo externo del abdomen* y *oblicuo interno del abdomen*.

La ocurrencia de modificaciones articulares específicas vinculadas con la hiperflexión y la extensión del muslo, como la *faceta Poirier* y la *impresión cervical anterior*, es muy elevada. Estas variables indican una tensión biomecánica habitual y/o continua, producida por actividades como la carrera y la caminata prolongada. La *impresión cervical posterior* se presenta en menor frecuencia.

► Actividad Hipotética N°3: Nado

El análisis de los datos posibilitó identificar el patrón de estrés músculo-ligamentoso y articular relacionado con el nado. Las evidencias osteológicas sugieren que los individuos adultos de La Lechuza habrían involucrado sus cuerpos de manera recurrente o intensa en la ejecución de acciones compatibles con esta actividad.

Las entesis del miembro superior manifiestan un compromiso músculo-ligamentoso intenso. Los resultados indican que el estrés se produjo durante los movimientos de aducción-abducción, de rotación medial-lateral, de retroversión y de elevación de la cintura escapular y del brazo; y de extensión-flexión de la articulación del codo. El mayor estrés se visualiza en los sitios de fijación de los principales agonistas de cada una de las acciones mencionadas con anterioridad: *pectoral mayor* (inserción), *redondo mayor* (inserción), *dorsal ancho* (orígenes e inserción), *deltoides* (orígenes), *redondo menor* (inserción), *tríceps braquial* (orígenes e inserción), *bíceps braquial* (orígenes e inserción), *braquial* (origen e inserción), *elevador de la escápula* (inserción), *subescapular* (inserción) y *trapezio* (inserciones). También se encuentran considerablemente afectadas las entesis del ligamento *costoclavicular* y del ligamento *trapezoideo*.

El examen de los datos indica que predomina la robustez en su grado de expresión severo, seguida del moderado; denotando la reacción normal del esqueleto ante el empleo habitual de los músculos y de los ligamentos.

Aunque en menor frecuencia que la robustez severa, la ocurrencia de la asociación entre esta variable y la lesión de estrés leve es alta, especialmente en las entesis del *trapezio* (inserción), del *pectoral mayor* (inserción), del *tríceps braquial* (origen), del *bíceps braquial* (inserción), del *deltoides* (orígenes), del *redondo menor* (inserción), del *braquial* (inserción), del ligamento *costoclavicular* y del ligamento *trapezoideo*. Esto indica una hiperactividad músculo-ligamentosa que está próxima a ser disruptiva para el esqueleto.

La frecuencia en que se registra la lesión de estrés leve (no asociada con la robustez severa) es mínima. La lesión de estrés moderada y la severa se verifican aisladamente en las entesis del *pectoral mayor* y del *braquial*, señalando que estos músculos experimentaron tensiones recurrentes o intensas que le impidieron absorber el estrés adecuadamente al hueso, conllevando la aparición de microtraumas.

La osificación exostósica leve se presenta eventualmente en las entesis de los músculos: *dorsal ancho*, *deltoides*, *tríceps braquial*, *bíceps braquial*, *elevador de la escápula*, *subescapular* y *trapecio*, y del ligamento *trapezoideo*. La frecuencia en que se manifiesta la osificación exostósica moderada es mínima. Se observa en las entesis del *braquial* y del ligamento *trapezoideo*. Estos resultados sugieren una baja ocurrencia de episodios traumáticos repentinos que produzcan la ruptura de los tejidos músculo-ligamentosos entre los individuos de La Lechuza.

La ocurrencia de la *faceta articular supraglenoidea* es muy elevada. Esta modificación articular, que se registra bilateralmente, se origina por la reiterada abducción del brazo sobre la altura del hombro; pudiendo estar relacionada con la ejecución de actividades como el nado.

En lo que respecta a los músculos de la cabeza y del cuello, los resultados sugieren que los movimientos de extensión, de flexión, de inclinación, de rotación y de giro fueron intensos. Estos datos son coincidentes, en líneas generales, con los que suministra Capasso et al. (1999), referenciados en Bioindicadores; sustentando la asociación entre estas acciones corporales y el conjunto de las morfologías que, en relación al nado, se presentan en los sitios de fijación.

En todas las entesis relevadas predomina la robustez severa, denotando la reacción normal del esqueleto ante el empleo habitual de los músculos de la cabeza y del cuello.

Aunque en menor frecuencia que la robustez severa, la ocurrencia de la asociación entre esta variable y la lesión de estrés leve es alta, especialmente en las inserciones del *esternocleidomastoideo* y del *esplenio*. Esto indica una hiperactividad muscular que está próxima a ser disruptiva para el esqueleto. La presencia de esta asociación es mínima en los sitios de fijación del *trapecio* (origen), del *semiespinoso* (inserción), del *oblicuo superior* (inserción), del *longísimo* (inserción), del *escaleno anterior* (inserción) y del *esternocleidomastoideo* (origen); el cual también registra este microtrauma no asociado con la robustez severa.

La osificación exostósica leve se presenta ocasionalmente en las entesis de los músculos: *esternocleidomastoideo* (origen), *oblicuo superior* (inserción) y *escaleno anterior* (inserción). La ocurrencia de esta expresión es mayor en el origen del *trapecio*. Sin embargo, los resultados sugieren que los macrotraumas abruptos fueron escasos.

La compresión del abdomen y la flexión, la inclinación lateral y la rotación del tronco ocasionaron la hipertrofia severa de los sitios de fijación musculares involucrados en la realización de estas acciones: *transverso del abdomen, oblicuo externo del abdomen y oblicuo interno del abdomen*.

Las entesis del miembro inferior manifiestan un fuerte compromiso muscular. Los resultados indican que el mayor estrés se produjo durante los movimientos de flexión (*iliopsoas, pectíneo y recto femoral*), de extensión (*glúteo mayor, glúteo medio, glúteo menor y semimembranoso*), de aducción (*aductores*) y de abducción (*glúteo medio y glúteo mayor*) de la articulación coxofemoral; y de extensión (*cuádriceps femoral*), de flexión y de rotación medial-lateral (*semimembranoso, poplíteo y bíceps femoral*) de la articulación de la rodilla.

El examen de los datos indica que predomina la robustez en su grado de expresión severo, denotando la reacción normal del esqueleto ante el empleo habitual de los músculos.

Aunque en menor frecuencia que la robustez severa, la ocurrencia de la asociación entre esta variable y la lesión de estrés leve es alta, especialmente en las entesis del *recto femoral* (origen) y del *glúteo mayor* (inserción). Esto indica una hiperactividad muscular que está próxima a ser disruptiva para el esqueleto.

La frecuencia en que se registra la lesión de estrés leve (no asociada con la robustez severa) es mínima. La expresión moderada se verifica aisladamente en las entesis del *glúteo mayor* (inserción), del *glúteo menor* (inserción) y del *recto femoral* (origen); señalando que estos músculos experimentaron tensiones recurrentes o intensas que le impidieron absorber el estrés adecuadamente al hueso, conllevando la aparición de microtraumas.

La osificación exostósica leve se presenta eventualmente en las entesis de los músculos: *iliopsoas, tensor de la fascia lata, pectíneo, recto femoral, glúteo medio, piriforme, poplíteo y bíceps femoral*. La ocurrencia de esta expresión es mayor en las inserciones del *glúteo menor* y del *cuádriceps femoral*, que además registran los grados moderado y severo. Sin embargo, estos resultados denotan una baja frecuencia de episodios traumáticos repentinos que produzcan la ruptura de los tejidos musculares entre los individuos de La Lechuza.

► **Actividad Hipotética N°4: Carga de Peso**

Los resultados obtenidos posibilitaron identificar el patrón de estrés músculo-ligamentoso y articular vinculado con la carga de peso. Las evidencias osteológicas sugieren que los individuos adultos de La Lechuza habrían comprometido sus cuerpos de manera recurrente o intensa en la ejecución de acciones compatibles con esta actividad.

Los datos relevados son coincidentes, en líneas generales, con los que suministran Kennedy (1989), Stirland (1991), Lai y Lovell (1992), Capasso et al. (1999), Medrano (1999) y Hartnett (2002), referenciados en Bioindicadores; sustentando la asociación entre las acciones corporales realizadas durante la carga de peso y el conjunto de las morfologías que, en relación a esta actividad, se presentan en las entesis y en las superficies articulares.

Los análisis efectuados en los sitios de fijación del miembro superior indican que la carga de peso se pudo haber realizado de las tres formas que se examinan: en la espalda sujetándolo por la frente con una correa, en bandolera y sostenido con las manos contra el pecho.

Las tres modalidades denotan un compromiso músculo-ligamentoso intenso. Los resultados indican que el mayor estrés en las entesis se produjo durante la elevación-depresión de la escápula y de la clavícula; y la aducción, la anteversión-retroversión y la rotación medial-lateral del brazo. El estrés se manifiesta en los sitios de fijación de los músculos que ejecutan estas acciones: *trapezio* (inserciones), *pectoral mayor* (inserción), *deltoides* (orígenes), *subclavio* (inserción), *elevador de la escápula* (inserción), *redondo menor* (inserción), *subescapular* (inserción) y *pectoral menor* (inserción). También se encuentran considerablemente afectadas las entesis de los ligamentos *costoclavicular* y *coracoacromial*. Los músculos y los ligamentos mencionados con anterioridad participan en las tres formas de carga.

Los resultados sugieren que la población de La Lechuza podría haber distribuido el peso de la carga simétricamente (como cuando se lo sostiene sobre la espalda y contra el tórax) o bien podría haberlo alternado entre los lados del cuerpo (como cuando se lo suspende en bandolera), ya que las distribuciones de los valores de las variables se presentan de manera uniforme en ambos lados. A pesar de esto, se relevan algunas diferencias que pueden atribuirse al agotamiento músculo-ligamentoso producido por una sobrecarga

de peso deficientemente repartido o a las particularidades en el accionar de cada individuo.

La carga de peso sobre la espalda registra el estrés en las inserciones de los músculos *pterigoideo lateral* y *pterigoideo medial*; que producen la elevación, la protracción y el desplazamiento lateral de la mandíbula.

La carga de peso en bandolera manifiesta el estrés en las entesis del *tríceps braquial* (orígenes e inserción), del *redondo mayor* (inserción), del *dorsal ancho* (orígenes e inserción) y del ligamento *trapezoideo*; que están implicados en la aducción, la retroversión y la rotación medial-lateral del brazo; y en la extensión de la articulación del codo.

La carga de peso con las manos contra el tórax registra el estrés en los sitios de fijación de los músculos *bíceps braquial* (orígenes e inserción), *braquial* (origen e inserción) y *pronador redondo* (orígenes); que están involucrados en la aducción-abducción y la rotación medial del brazo; y la flexión y la pronación de la articulación del codo.

A través del análisis de las entesis del miembro superior se visualiza la predominancia de la robustez en su grado de expresión severo, seguida del moderado; denotando la reacción normal del esqueleto ante el empleo habitual de los músculos y de los ligamentos.

Aunque en menor frecuencia que la robustez severa, la ocurrencia de la asociación entre esta variable y la lesión de estrés leve es alta, especialmente en las entesis del *trapezio* (inserción), del *pectoral mayor* (inserción), del *deltoideo* (orígenes), del *redondo menor* (inserción), del *pectoral menor* (inserción), del *tríceps braquial* (origen), del *bíceps braquial* (inserción), del *braquial* (inserción), del *pronador redondo* (origen), del ligamento *costoclavicular*, del ligamento *coracoacromial* y del ligamento *trapezoideo*. Esto indica una hiperactividad músculo-ligamentosa que está próxima a ser disruptiva para el esqueleto.

La frecuencia en que se registra la lesión de estrés leve (no asociada con la robustez severa) es mínima. La lesión de estrés moderada y la severa se verifican aisladamente en las entesis del *pectoral mayor*, del *subclavio*, del *braquial* y del ligamento *coracoacromial*, señalando que estos músculos y ligamentos experimentaron tensiones recurrentes o intensas que conllevaron la aparición de microtraumas.

La osificación exostósica leve se presenta eventualmente en las entesis de los músculos: *trapecio* (inserción), *coracobraquial* (origen), *deltoides* (origen), *subclavio* (inserción), *elevador de la escápula* (inserción), *subescapular* (inserción), *dorsal ancho* (origen e inserción), *bíceps braquial* (orígenes) y *pronador redondo* (orígenes); y de los ligamentos *costoclavicular*, *coracoacromial* y *trapezoideo*. La ocurrencia de esta expresión es mayor en las inserciones del *pterigoideo medial* y del *tríceps braquial*. La frecuencia en que se manifiesta la osificación exostósica moderada es mínima. Se observa en las entesis del *pterigoideo medial*, del *braquial* y del ligamento *trapezoideo*. El examen de los datos sugiere que los macrotraumas abruptos fueron escasos.

En lo que respecta a los músculos de la cabeza y del cuello, los resultados indican que los movimientos de extensión, de flexión, de inclinación y de giro fueron intensos; predominando en los sitios de fijación la robustez en su grado de expresión severo.

Aunque en menor frecuencia que la robustez severa, la ocurrencia de la asociación entre esta variable y la lesión de estrés leve es alta, especialmente en las inserciones del *esternocleidomastoideo* y del *esplenio*. La presencia de esta asociación es mínima en los sitios de fijación del *trapecio* (origen), del *semiespinoso* (inserción), del *oblicuo superior* (inserción), del *longísimo* (inserción), del *escaleno anterior* (inserción) y del *esternocleidomastoideo* (origen); el cual también registra este microtrauma no asociado con la robustez severa.

La osificación exostósica leve se presenta ocasionalmente en las entesis de los músculos: *esternocleidomastoideo* (origen), *oblicuo superior* (inserción) y *escaleno anterior* (inserción). Estos resultados sugieren que los macrotraumas repentinos fueron escasos. La ocurrencia de esta expresión es mayor en el origen del *trapecio*.

El examen de los datos indica que los movimientos de flexión, de extensión, de inclinación lateral y de rotación del tronco ejecutados por los músculos *cuadrado lumbar* y *erector de la columna* ocasionaron la predominancia de macrotraumas leves en estas entesis. La compresión del abdomen causó la hipertrofia severa de los sitios de fijación musculares involucrados en la realización de esta acción: *transverso del abdomen*, *oblicuo externo del abdomen* y *oblicuo interno del abdomen*.

La ocurrencia de modificaciones articulares específicas vinculadas con la presión vertebral durante la flexión, la carga de peso y la compresión axial de la columna, como las *facetis extrasacroiliacas*, es muy elevada. Estas variables indican una tensión biomecánica habitual y/o continua, producida por actividades como la carga de peso sobre la espalda.

► **Actividad Hipotética N°5: Raspado de Diversos Elementos**

El análisis efectuado posibilitó identificar el patrón de estrés músculo-articular vinculado con el raspado de elementos tales como el cuero, la madera y el hueso. Las evidencias osteológicas sugieren que los individuos adultos de La Lechuza habrían expuesto sus cuerpos de manera recurrente o intensa en la ejecución de acciones compatibles con esta actividad.

Los datos relevados son coincidentes, en líneas generales, con los que suministran Ubelaker (1979), Kennedy (1989), Lai y Lovell (1992), Hawkey y Merbs (1995), Capasso et al. (1999) y Hartnett (2002), referenciados en Bioindicadores; sustentando la asociación entre las acciones corporales realizadas durante el raspado y el conjunto de las morfologías que, en relación a esta actividad, se presentan en las entesis y en las superficies articulares.

Los sitios de fijación del miembro superior manifiestan un compromiso muscular intenso. Los resultados indican que el mayor estrés se produjo durante los movimientos de aducción-abducción, de anteversión-retroversión y de rotación lateral-medial de la cintura escapular y del brazo; de flexoextensión y de supinación-pronación de la articulación del codo; y de dorsiflexión-flexión palmar de la muñeca y de los dedos. El estrés se manifiesta en los sitios de fijación de los principales agonistas de cada una de las acciones mencionadas con anterioridad: *pectoral mayor* (inserción), *tríceps braquial* (orígenes e inserción), *redondo mayor* (inserción), *deltoideo* (orígenes), *subescapular* (inserción), *bíceps braquial* (orígenes e inserción), *braquial* (origen e inserción), *pronador redondo* (orígenes), *ancóneo* (origen), *supinador* (origen), *flexores* (inserciones) y *extensor corto del pulgar* (inserción).

Los resultados sugieren que la población de La Lechuza podría haber alternado las acciones de raspado de un miembro superior al otro cuando se experimentaba la fatiga de alguno de los mismos, o bien que la técnica desarrollada implicaba por igual a las extremidades superiores; debido a que

las distribuciones de los valores de las variables son uniformes en ambos lados del cuerpo. A pesar de esto, se presentan algunas diferencias que pueden atribuirse a variaciones en las intensidades de los movimientos.

En las entesis del miembro superior predomina la robustez en su grado de expresión severo, seguida del moderado; denotando la reacción normal del esqueleto ante el empleo habitual de los músculos.

Aunque en menor frecuencia que la robustez severa, la ocurrencia de la asociación entre esta variable y la lesión de estrés leve es alta, especialmente en las entesis del *pectoral mayor* (inserción), del *tríceps braquial* (origen), del *deltoideos* (orígenes), del *bíceps braquial* (inserción), del *braquial* (inserción), del *pronador redondo* (origen), del *supinador* (origen), del *flexor corto del pulgar* (inserción) y del *flexor largo del pulgar* (inserción). Esto indica una hiperactividad muscular que está próxima a ser disruptiva para el esqueleto.

La frecuencia en que se registra la lesión de estrés leve (no asociada con la robustez severa) es mínima. La lesión de estrés moderada y la severa se verifican aisladamente en las entesis del *pectoral mayor* y del *braquial*, señalando que estos músculos experimentaron tensiones recurrentes o intensas que le impidieron absorber el estrés adecuadamente al hueso, conllevando la aparición de microtraumas.

La osificación exostósica leve se presenta eventualmente en las entesis de los músculos: *coracobraquial* (origen), *deltoideos* (origen), *subescapular* (inserción), *bíceps braquial* (orígenes), *pronador redondo* (orígenes), *supinador* (origen e inserción), *pronador cuadrado* (inserción) y *extensores* (origen común). La ocurrencia de esta expresión es mayor en la inserción del *tríceps braquial*. La frecuencia en que se manifiesta la osificación exostósica moderada es mínima. Se observa en las entesis del *braquial* (origen), del *supinador* (origen), de los *extensores* (origen común) y del *extensor de la falange media 2º* (inserción). Estos resultados sugieren que los macrotraumas repentinos fueron escasos.

La compresión del abdomen y la flexión, la inclinación lateral y la rotación del tronco ocasionaron la hipertrofia severa de los sitios de fijación musculares involucrados en la realización de estas acciones: *transverso del abdomen*, *oblicuo externo del abdomen* y *oblicuo interno del abdomen*.

Los análisis efectuados en las entesis y en las superficies articulares del miembro inferior sugieren que los individuos de La Lechuza adoptaron la

postura de acucillamiento o permanecieron arrodillados habitual y/o continuamente.

Los sitios de fijación del miembro inferior manifiestan un fuerte compromiso muscular, predominando la robustez en su grado de expresión severo. Los resultados indican que el mayor estrés se produjo durante los movimientos de flexión del muslo (*iliopsoas*, *aductores* y *pectíneo*); de flexión de la articulación de la rodilla (*semimembranoso*, *bíceps femoral* y *poplíteo*); de flexión plantar del tobillo y del pie (*gastrocnemio*, *sóleo*, *flexor corto del dedo gordo*, *flexor largo del dedo gordo*, *flexor corto del dedo pequeño* y *flexores largos de los dedos 2º al 5º*); y de dorsiflexión del tobillo y del pie (*tibial anterior*).

Aunque en menor frecuencia que la robustez severa, la ocurrencia de la asociación entre esta variable y la lesión de estrés leve es alta, especialmente en las entesis del *gastrocnemio* (origen), del *sóleo* (orígenes), del *flexor corto del dedo gordo* (inserción) y del *tibial anterior* (origen). Esto indica una hiperactividad muscular que está próxima a ser disruptiva para el esqueleto.

La frecuencia en que se registra la lesión de estrés leve (no asociada con la robustez severa) es mínima. La expresión moderada se verifica aisladamente en las entesis del *gastrocnemio* (origen), del *flexor corto del dedo gordo* (inserción) y del *tibial anterior* (origen); señalando que estos músculos experimentaron tensiones recurrentes o intensas que conllevaron la aparición de microtraumas.

La osificación exostósica leve se presenta eventualmente en las entesis de los músculos: *iliopsoas* (inserción), *tensor de la fascia lata* (origen), *pectíneo* (origen), *bíceps femoral* (origen), *poplíteo* (inserción), *gastrocnemio* (origen), *sóleo* (orígenes), *peroneo largo* (origen), *peroneo corto* (origen), *flexor largo del dedo gordo* (inserción), *flexores largos de los dedos 2º al 5º* (inserciones), *tibial anterior* (origen), *extensor largo de los dedos* (origen) y *extensores distales de los dedos 2º al 5º* (inserciones). La expresión moderada se presenta aisladamente en las inserciones de los *flexores largos de los dedos 2º al 5º*.

La ocurrencia de modificaciones articulares específicas vinculadas con la dorsiflexión del tobillo y de los dedos del pie, como la *faceta de acucillamiento en la tibia*, la *faceta de acucillamiento en el astrágalo*, las *extensiones de la tróclea*, la *faceta accesoria del cuerpo del astrágalo*, las *facetillas accesorias en los metatarsos* y en las *falanges proximales* y las *extensiones articulares en los metatarsos*, es muy elevada. Estas variables indican una tensión biomecánica habitual y/o continua,

producida por actividades como el raspar arrodillado o acuclillado. Las *extensiones articulares en las falanges proximales* se presentan en menor frecuencia. No se registran morfologías articulares relacionadas con la flexión del muslo, como la *prolongación de la faceta semilunar* y la *prolongación de la superficie articular de la cabeza del fémur*.

XIII- CONSIDERACIONES FINALES

Las evidencias osteológicas de estrés músculo-articular que se han considerado en este estudio, permiten conocer algunos aspectos de la vida cotidiana de hombres y de mujeres de La Lechuza.

Las marcas de sus cuerpos registran mosaicos de actividades múltiples que fueron realizadas con intensidad o con recurrencia. Testimonian, además, un entrenamiento que comenzó en edad temprana prolongándose hasta el final de sus vidas y un compromiso uniforme en la ejecución de las acciones.

Esta población supo adecuarse a las exigencias diarias, resistiendo eficientemente las presiones de un medio inestable y complejo.

Sus patrones corporales los vinculan a los grupos canoeros, corredores y caminantes de largas distancias, nadadores, estibadores y artesanos de cueros, maderas y huesos.

El presente estudio explora los cuadros de movimientos y de posturas corporales, descubriendo las respuestas que permanecen inscritas en los esqueletos. Este abordaje promueve una línea de investigación en la bioantropología que carece de antecedentes en la Argentina, brindando un marco de análisis que lo hace extensible a otras poblaciones.

Como se ha señalado, todavía perduran muchas incógnitas en cuanto a las actividades habituales, recreativas u ocupacionales de los grupos humanos pretéritos. Similares estudios permitirán que éstas se vayan descifrando, para que desde una bioantropología prehistórica también se pueda contribuir a una antropología del cuerpo.

XIV- BIBLIOGRAFÍA

Angel, J.L., J. Kelley, M. Parrington y S. Pinter

1987 Life stresses of the free black community as represented by the first African Baptist Church, Philadelphia, 1823-1841. *American Journal of Physical Anthropology*, 74 (2): 213-229.

Behrensmeyer, A. K.

1978 Taphonomic and ecologic information from bone weathering. *Paleobiology*, 4: 150-162.

Berget, K. y S. Churchill

1994 Subsistence activity and humeral hypertrophy among western Aleutian Islanders. *American Journal of Physical Anthropology Supplement*, 18: 55.

Binford, L.

1981 Patterns of bone modifications produced by nonhuman agents. *Bones: Ancient Men and Modern Myths*. Academic Press, London, pp. 35-86.

Bridges, P.

1989 Changes in activities with the shift to agriculture in the southeastern United States. *Current Anthropology*, 30 (3): 385-394.

1991 Degenerative joint disease in hunter-gatherers and agriculturalists from the southeastern United States. *American Journal of Physical Anthropology*, 85: 379-391.

1992 Prehistoric arthritis in the Americas. *Annual Reviews Anthropology*, 21: 67-91.

1994 Vertebral arthritis and physical activities in the prehistoric southeastern United States. *American Journal of Physical Anthropology*, 93: 83-93.

1996 Skeletal biology and behavior in ancient humans. *Evolutionary Anthropology*, 4 (4): 112-120.

1997 The relationship between muscle markings and diaphyseal strength in prehistoric remains from west-central Illinois. *American Journal of Physical Anthropology Supplement*, 24: 82.

Bridges, P., J. Blitz y M. Solano

2000 Changes in long bone diaphyseal strength with horticultural intensification in west-central Illinois. *American Journal of Physical Anthropology*, 112: 217-238.

Buikstra, J. y D. Ubelaker

1994 *Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains*. Arkansas Archaeological Survey Research Series N° 44, Fayetteville, Arkansas. 206 pp.

Cabrera, A.

1971 Fitogeografía de la República Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, XIV (1-2): 1-42.

Campos, G.

2001 *Análisis Litogénico de la Matriz Sedimentaria de los Sitios Arqueológicos La Lechuza y Puesto Perita*. Tesina de Grado. Facultad de Humanidades y Artes, Universidad Nacional de Rosario. 107 pp.

2002 Análisis litológico de la matriz sedimentaria de los sitios arqueológicos La Lechuza y Puesto Perita. *III Congreso Virtual de Antropología y Arqueología Naya*. <http://www.naya.org.ar/congreso2002/ponencias.htm>

Capasso, L., K. Kennedy y C. Wilczak

1999 *Atlas of Occupational Markers on Human Remains*. Journal of Paleontology. Monographic Publication 3. Edigrafital S.P.A., Teramo, Italia. 183 pp.

Ceruti, C.

1984 Investigaciones arqueológicas en el área del Complejo Hidroeléctrico Paraná Medio. *Revista Síntomas*, 8: 20-26.

1990 Sitio Arroyo Las Mulas I (Departamento La Paz, Provincia de Entre Ríos): Aportes para un estudio del ecosistema. *Revista de Antropología*, 9: 60-67.

1994 Entidades culturales presentes en la cuenca del Paraná Medio, margen entrerriana. *Instituto de Arqueología de la Universidad Nacional de Tucumán, Publicación N°3, Serie Investigaciones 2*.

Churchill, S. y A. Morris

1998 Muscle marking morphology and labour intensity in prehistoric Khoisan foragers. *International Journal of Osteoarchaeology*, 8 (5): 390-411.

Claussen, B.

1982 Chronic hypertrophy of the ulna in the professional rodeo cowboy. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 164: 45-47.

Cornero, S.

1993 *Bioarqueología del Sitio Arroyo Aguilar: Evaluación de Status de Salud*. Tesina de Grado. Facultad de Humanidades y Artes, Universidad Nacional de Rosario.

1994 Health status of prehistoric riverine fishermen, Arroyo Aguilar, Santa Fe Province, Argentina. *American Journal of Physical Anthropology Supplement*, 18: 72.

1997 Enterratorios humanos en el litoral: Sitio La Lechuza, Alejandra, Provincia de Santa Fe. *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. La Plata, 3: 384-388.

1998 Investigaciones zooarqueológicas del sitio La Lechuza, Alejandra, Santa Fe: Estado actual. *Libro de Resúmenes de la XVIII Reunión Anual de la Sociedad de Biología de Rosario*, 167 pp.

2002 *Proyecto Arqueología Regional del Centro-Norte Santafesino*. Museo Universitario Florentino y Carlos Ameghino, Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Universidad Nacional de Rosario.

2003a *Los Antiguos Cazadores de Alejandra: La Lechuza, hace casi 2000 años*. Inédito. 8 pp.

2003b Estimación de estatura en grupos prehistóricos costeros del río Paraná. *Resúmenes de las VI Jornadas Nacionales de Antropología Biológica*. Catamarca.

Cornero, S., F. Solomita y P. Curetti

2001 Componente arqueofaunístico del sitio La Lechuza (Santa Fe). Resúmenes del *XIV Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. Facultad de Humanidades y Artes, Universidad Nacional de Rosario, p. 38.

2002 Componente arqueofaunístico del sitio La Lechuza (Provincia de Santa Fe). *Actas del XIV Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. Facultad de Humanidades y Artes, Universidad Nacional de Rosario. En Prensa.

Cornero, S., F. Solomita, P. Curetti y P. del Rio

2001 Aproximaciones paleoambientales desde el registro faunístico: Sitio La Lechuza (Santa Fe). *Resúmenes del X Congreso Nacional de Arqueología Uruguaya*. Montevideo, Uruguay.

Cornero, S., G. Campos y P. del Rio

2000 Bioarqueología del sitio La Lechuza, Alejandra, Santa Fe. *Resúmenes del VI Congreso de la Asociación de Antropología Biológica*. Maldonado, Uruguay, p. 20.

Cornero, S., J. Dristas y R. Puche

1994a Contenido en estroncio y densidad mineral ósea de huesos humanos prehistóricos (1400-1000 AP) del Paraná Medio. *Resúmenes de la X Reunión Argentina de Osteología y Metabolismo Mineral*. Buenos Aires.

1994b Análisis de elementos traza en un grupo de pescadores prehistóricos del Paraná (Arroyo Aguilar, Santa Fe, Argentina). *Resúmenes del III Congreso de la Asociación Latinoamericana de Antropología Biológica y II Reunión de la Sociedad Brasileira de Paleopatología*. Brasil.

Cornero S., P. Curetti y P. del Rio

2001 Paleopatologías de columna en una población prehistórica del Paraná Medio. *Resúmenes de las V Jornadas Nacionales de Antropología Biológica*. Puerto Madryn, Chubut, p. 83.

Cornero S., P. Curetti y R. Puche

2003 Paleopatología de columna vertebral de una población prehistórica costera del Paraná (Alejandra, Santa Fe). *Resúmenes de la XXIII Reunión Anual de la Sociedad de Biología de Rosario*. Universidad Nacional de Rosario, p. 154.

2004 *Paleopatología de columna vertebral de una población prehistórica costera del Paraná (Alejandra, Santa Fe)*. Inédito. 6 pp.

Cornero, S. y R. Puche

1996 Physical and chemical analysis in human bones from a litoral area of Parana river (Rep. Argentina): An introduction to health and paleodiet. *American Journal of Physical Anthropology Supplement*, 20: 90.

1999 Inferencia sobre dieta y status nutricional de poblaciones prehistóricas (1000-2000 años AP) del Paraná Medio. *Libro de Resúmenes de la Sociedad Biológica*. Universidad Nacional de Rosario, p. 93.

2000 Diet and nutrition of prehistoric populations at the alluvial banks of the Parana river (middle sector). *Revista Medicina*, 60: 109-114.

2002 Criba orbitalia e hiperostosis porótica en una población prehistórica del litoral fluvial del Paraná Medio. *Medicina*, 62: 169-172.

Cornero, S., S. Bidut y P. Novellino

1998 Salud dental en grupos prehistóricos de la Cuenca del Paraná, Santa Fe. *Resúmenes del V Congreso de la Asociación Latinoamericana de Antropología Biológica*. Cuba, p. 46.

Curetti, P.

2000 *Impacto profundo: Las vizcacheras del Alizal (Alejandra, Santa Fe)*. Inédito. 27 pp.

2001 Tafonomía en movimiento: Las vizcacheras del Alizal (Alejandra, Santa Fe). *Libro de Resúmenes del XIV Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. Facultad de Humanidades y Artes, Universidad Nacional de Rosario, Rosario, p. 109-110.

2002 Tafonomía en movimiento: Las vizcacheras del Alizal (Alejandra, Santa Fe). *Actas del XIV Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. Facultad de Humanidades y Artes, Universidad Nacional de Rosario. En Prensa.

Currey, J.

1984 *The Mechanical Adaptations of Bones*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey. 294 pp.

De la Peña, M.

1994 *Nueva Guía de Flora y Fauna del Río Paraná*. Santa Fe. 290 pp.

Dobrizhoffer, M.

1967 *Historia de los abipones, una nación ecuestre y belicosa de Paracuaria*. Tomo I. Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe. 568 pp.

1969 *Historia de los abipones, una nación ecuestre y belicosa de Paracuaria*. Tomo II. Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe. 482 pp.

Dutour, O.

1986 Enthesopathies (lesions of muscular insertions) as indicators of the activities of Neolithic Saharan populations. *American Journal of Physical Anthropology*, 71 (2): 221-224.

1992 Activités physiques et squelette humain: Le difficile passage de l'actuel au fossile. *Bulletin et Mémoire de la Société d'Anthropologie de Paris*, 4 (3-4): 233-241.

Edynak, G.

1976 Life-styles from skeletal material: A medieval Yugoslav example. En: E. Giles y J. Friedlaender (eds.) *The Measures of Man*. Peabody Museum Press, Cambridge, pp. 408-432.

Faiad, Y. y N. D'ercole

2000 Demografía. *Aspectos Estáticos y Dinámicos de la Población. Una visión nacional y regional*. Universidad Nacional de Río Cuarto, Facultad de Ciencias Económicas, Instituto de Desarrollo Regional, Río Cuarto, pp. 15-26.

Goodman, A., D. Martin, G. Armelagos y G. Clark

1984 Indications of stress from bone and teeth. En: M. Cohen y G. Armelagos (eds.) *Paleopathology at the Origins of Agriculture*. Academic Press, London, pp. 13-49.

Ham, A.

1957 Bone. *Histology*. Lippincott Company, United States of America, pp. 256-321.

Hartnett, K.

2002 *Habitual Activity Patterns at the Historic Period Maya Site of Tipu, Belize*. Tesis de Maestría. Arizona State University, Tempe, United States of America. 137 pp.

Hartnett, K. y D. Hawkey

2001 Activity markers and the role of the elderly in early Nubia. Ponencia presentada en: *66th Annual Meeting of the Society for American Archaeology*. New Orleans.

Hawkey, D.

1998 Disability, compassion and the skeletal record: Using musculoskeletal stress markers (MSM) to construct an osteobiography from early New Mexico. *International Journal of Osteoarchaeology*, 8 (5): 326-340.

Hawkey, D. y C. Merbs

1995 Activity-induced musculoskeletal stress markers (MSM) and subsistence strategy changes among ancient Hudson Bay Eskimos. *International Journal of Osteoarchaeology*, 5: 324-338.

Hawkey, D. y S. Street

1992 Activity-induced stress markers in prehistoric human remains from the eastern Aleutian Islands. *American Journal of Physical Anthropology Supplement*, 14: 89.

Huss-Ashmore, R., A. Goodman y G. Armelagos

1982 Nutritional inference from paleopathology. *Advances in Archaeological Method and Theory*, 5: 395-474.

Iriondo, M.

1988 *Llanura Aluvial del Río Paraná*. Comunicación del Museo de Ciencias Naturales y Antropológicas 'Profesor Antonio Serrano', Santa Fe. 9 pp.

1991 El Holoceno en el Litoral. *Comunicaciones del Museo Provincial de Ciencias Naturales 'Florentino Ameghino'*, 3 (1): 6-39.

1994 Los climas cuaternarios de la región pampeana. *Comunicaciones del Museo Provincial de Ciencias Naturales 'Florentino Ameghino'*, 4 (2): 6-45.

Iscan, M. y K. Kennedy

1989 Reconstruction of life from the skeleton: An introduction. En: M. Iscan y K. Kennedy (eds.) *Reconstruction of Life from the Skeleton*. Alan R. Liss, Inc., New York, pp. 1-10.

Kelley, J. y J.L. Angel

1987 Life stresses of slavery. *American Journal of Physical Anthropology*, 74 (2): 199-211.

Kennedy, K.

1983 Morphological variations in ulnar supinator crests and fossae as identifying markers of occupational stress. *Journal of Forensic Sciences*, 28: 871-876.

1989 Skeletal markers of occupational stress. En: M. Iscan y K. Kennedy (eds.) *Reconstruction of Life from the Skeleton*. Alan R. Liss, Inc., New York, pp. 129-160.

1988 Markers of occupational stress: Conspectus and prognosis of research. *International Journal of Osteoarchaeology*, 8 (5): 305-310.

Klein-Nulend, J.

1999 Cellular mechanisms of Wolff's Law of bone adaptation. *Journal of Bone and Mineral Research*, 16: 110.

Knowles, A.K.

1983 Acute traumatic lesions. En: G. Hart (ed.) *Disease in Ancient Man*. Clarke Irwin, Toronto, pp. 61-83.

Knüsel, C.

2000 Bone adaptation and its relationship to physical activity in the past. En: M. Cox y S. Mays (eds.) *Human Osteology in Archaeology and Forensic Science*. Greenwich Medical Media Ltd., Great Britain, pp. 381-401.

Knüsel, C. y L. Race

1997 When Adam delved and Eve span who was then a gentleman: Lateral asymmetry and social complexity - Wycliffian questions and osteological indicators. *American Journal of Physical Anthropology Supplement*, 24: 145.

Kostick, E.

1963 Facets and imprints on the upper and lower extremities of femora from a western Nigerian population. *Journal of Anatomy*, 97 (3): 393-402.

Lagunas, Z. y P. Hernández

2002 Osteología cultural. *Manual de Osteología*. Editorial Emahaia, S.A., Toluca, México, pp. 92-101.

Lai, P. y N. Lovell

1992 Skeletal markers of occupational stress in the fur trade: A case study from a Hudson's Bay Company fur trade post. *International Journal of Osteoarchaeology*, 2: 221-234.

Larsen, C.

1997 *Bioarchaeology. Interpreting behavior from the human skeleton*. Cambridge University Press, Cambridge. 461 pp.

Latarjet, M. y A. Liard

1986 Generalidades sobre el esqueleto. *Anatomía Humana*. Editorial Médica Panamericana, Argentina, pp. 3-30.

Lewis, J. P.

1981 La vegetación de la Provincia de Santa Fe. *Sociedad Argentina de Estudios Geográficos Serie Especial*, 9: 121-148.

Lyman, R.L.

1999 *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge University Press, Cambridge. 524 pp.

Mauss, M.

1979 Concepto de la técnica corporal. *Sociología y Antropología*. Editorial Tecnos, Madrid, pp. 337-356.

Medrano, A.

1999 *La Actividad Ocupacional y la Persona Social en San Gregorio Atlapulco - Xochimilco. Época Prehispánica (1350-1521 d.C.)*. Tesis de Maestría. Escuela Nacional de Antropología e Historia, Distrito Federal, México. 241 pp.

2001a La actividad ocupacional en la región chinampera de Xochimilco. *Estudios de Antropología Biológica*, X: 571-594.

2001b Entesopatías: Un indicador de la actividad ocupacional en restos óseos. Observaciones en materiales prehispánicos de México. Ponencia presentada en: *XI Coloquio Internacional de Antropología Física 'Juan Comas'*. Orizaba, Veracruz, México.

Merbs, C.

1989 Trauma. En: M. Iscan y K. Kennedy (eds.) *Reconstruction of Life from the Skeleton*. Alan R. Liss, Inc., New York, pp. 161-189.

Molleson, T.

1989 Seed preparation in the Mesolithic: The osteological evidence. *Antiquity*, 63: 356-362.

1994 The eloquent bones of Abu Hureyra. *Scientific American*, 271 (2): 60-65.

Moore, K.

1999 Generalidades anatómicas. *Anatomía con Orientación Clínica*. Editorial Médica Panamericana, Argentina, pp. 3-27.

Moore, K. y A. Dalley

2003 Introducción a la anatomía con orientación clínica. *Anatomía con Orientación Clínica*. Editorial Médica Panamericana, España, pp. 1-60.

Munson, N. y B. Nagy

1996 Indications of habitual activity from the shoulder region. *American Journal of Physical Anthropology Supplement*, 22: 174.

Nagy, B.

2000 *The Life Left in Bones: Evidence of Habitual Activity Patterns in Two Prehistoric Kentucky Populations*. Tesis Doctoral. Arizona State University, Tempe, United States of America. 350 pp.

Neves, W.

1984a Estilo de vida e osteobiografía: A reconstituicao do comportamento pelos osso humanos. *Revista Pré-história*, 6: 287-291.

1984b Incidencia e distribuicao de osteoartrites em grupos coletores do litoral do Paraná: Uma abordagem osteobiográfica. *CLIO - Revista do Curso de Mestrado em História*, 6: 47-62.

Nóbile, J., C. Ceruti y S. Cornero

1997 Investigaciones arqueológicas en el área de Alejandra. Departamento San Javier, Provincia de Santa Fe. *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. La Plata, 3: 389-393.

Ortner, D. y W. Putschar

1985 *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*. Smithsonian Contributions to Anthropology, N° 28. Smithsonian Institution Press, Washington. 488 pp.

Pàlfi, G.

1992 Maladies, environnement et activités: Traces sur l'os humain ancien. Exemple de la série anthropologique de Solliès-Toucas (IIIe à IVe siècles A.D., Var, France). *Préhistoire et Anthropologie Méditerranéennes*. Tomo 1, pp. 61-72.

Paucke, F.

1943 *Hacia allá y para acá (una estada entre los indios mocobíes, 1749-1767)*. Tomo II. Editorial Coni, Buenos Aires. 322 pp.

1944 *Hacia allá y para acá (una estada entre los indios mocobíes, 1749-1767)*. Tomo III. Editorial Coni, Buenos Aires. 445 pp.

Peterson, J.

1998 The Natufian hunting conundrum: Spears, atlatls, or bows? Musculoskeletal and armature evidence. *International Journal of Osteoarchaeology*, 8 (5): 378-389.

Peterson, J. y D. Hawkey

1998 Preface. *International Journal of Osteoarchaeology*, 8 (5): 303-304.

Platzer, W.

2000 *Atlas de Anatomía. Aparato Locomotor*. Ediciones Omega S.A., Barcelona, España. 462 pp.

Rathbun, T.

1987 Health and disease at a South Carolina plantation: 1840-1870. *American Journal of Physical Anthropology*, 74 (2): 239-253.

Resnick, D. y G. Niwayama

1983 Entheses and Enthesopathy. Anatomical, Pathological, and Radiological Correlation. *Radiology*, 146: 1-9.

Robb, J.

1998 The interpretation of skeletal muscle sites: A statistical approach. *International Journal of Osteoarchaeology*, 8 (5): 363-377.

Robbins, S. y R. Cotran

1984 Huesos. *Patología Estructural y Funcional*. Editorial Interamericana, México, pp. 1370-1418.

Rodriguez, C. y N. Sullivan

1997 Sex-specific spinal pathologies and their occupational correlates: A case study from Milwaukee's turn-of-the-center pauper's cemetery. *American Journal of Physical Anthropology Supplement*, 24: 198-199.

Rogers, J.

1997 Atypical osteochondritis dissecans of the knee in skeletal populations. *American Journal of Physical Anthropology Supplement*, 24: 199.

Ross, M., L. Romrell y G. Kaye

1999 *Histología. Texto y Atlas Color*. Editorial Médica Panamericana, México. 817 pp.

Rothschild, B. y R. Woods

1991 Spondyloarthropathy: Erosive arthritis in representative defleshed bones. *American Journal of Physical Anthropology*, 85: 125-134.

Rouvière, H. y A. Delmas

1999a *Anatomía Humana Descriptiva, Topográfica y Funcional. Cabeza y Cuello.* Masson S.A., Barcelona, España. 544 pp.

1999b *Anatomía Humana Descriptiva, Topográfica y Funcional. Tronco.* Masson S.A., Barcelona, España. 609 pp.

1999c *Anatomía Humana Descriptiva, Topográfica y Funcional. Miembros.* Masson S.A., Barcelona, España. 755 pp.

Ruff, C., C. Larsen y W. Hayes

1984 Structural changes in the femur with the transition to agriculture on the Georgia Coast. *American Journal of Physical Anthropology*, 64: 125-136.

Ruff, C. y W. Hayes

1983a Cross-sectional geometry of Pecos Pueblo femora and tibiae - A biomechanical investigation: I. Method and general patterns of variation. *American Journal of Physical Anthropology*, 60: 359-381.

1983b Cross-sectional geometry of Pecos Pueblo femora and tibiae - A biomechanical investigation: II. Sex, age, and side differences. *American Journal of Physical Anthropology*, 60: 383-400.

Saul, F.

1976 Osteobiography: Life history recorded in bone. En: E. Giles y J. Friedlaender (eds.) *The Measures of Man*. Peabody Museum Press, Cambridge, pp. 372-382.

Saul, F. y J. Saul

1989 Osteobiography: A Maya example. En: M. Iscan y K. Kennedy (eds.) *Reconstruction of Life from the Skeleton*. Alan R. Liss, Inc., New York, pp. 287-302.

Serrano, A.

1950 *Los primitivos habitantes de Entre Ríos*. Biblioteca entrerriana 'General Perón', Paraná. 177 pp.

Shipman, P., A. Walker y D. Bichell

1985 *The Human Skeleton*. Harvard University Press, United States of America. 343 pp.

Solomita, F. y P. Curetti

2004 Aprovechamiento prehistórico del *Myocastor coypus* (Rodentia, Mammalia). *Resúmenes del VI Congreso - XXIV Reunión Anual de la Sociedad de Biología de Rosario*. Universidad Nacional de Rosario, p. 156.

Solomita, F., S. Cornero y P. Curetti

2004 Fauna en transición: Consideraciones paleoecológicas del sitio La Lechuza (Alejandra, Santa Fe). *Resúmenes del VI Congreso - XXIV Reunión Anual de la Sociedad de Biología de Rosario*. Universidad Nacional de Rosario, p. 155.

2005 *Myocastor coypus* (Rodentia, Mammalia) como recurso sustentable en una antigua población costera de Santa Fe. *Resúmenes del XI Congreso Nacional de Arqueología Uruguaya*. Uruguay.

Spatola, B.

2002 Musculoskeletal stress markers: An exploration of forensic applicability. Ponencia presentada en: *Proceedings of the American Academy of Forensic Sciences, Annual Meeting*. Atlanta, Georgia.

Stedman, T.

2001 *Diccionario de Ciencias Médicas Bilingüe*. Editorial Médica Panamericana, Argentina.

Steen, S. y R. Lane

1998 Evaluation of habitual activities among two Alaskan Eskimo populations based on musculoskeletal stress markers. *International Journal of Osteoarchaeology*, 8 (5): 341-353.

Stirland, A.

1991 Diagnosis of occupationally related paleopathology: Can it be done? En: D. Ortner y A. Aufderheide (eds.) *Human Paleopathology: Current Syntheses and Future Options*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., pp. 40-47.

1993 Asymmetry and activity-related change in the male humerus. *International Journal of Osteoarchaeology*, 3: 105-113.

1998 Musculoskeletal evidence for activity: Problems of evaluation. *International Journal of Osteoarchaeology*, 8 (5): 354-362.

Tortora, G. y N. Anagnostakos

1981 Principios de sostén y movimiento. *Principios de Anatomía y Fisiología*. Tercera Edición. Harla Harper and Row Latinoamericana, México, pp. 224-315.

2000 El sistema muscular. *Principios de Anatomía y Fisiología*. Sexta Edición. Oxford University Press, Oxford, pp. 307-378.

Ubelaker, D.

1979 Skeletal evidence for kneeling in prehistoric Ecuador. *American Journal of Physical Anthropology*, 51: 679-686.

White, T.

2000 *Human Osteology*. Academic Press, San Diego, United States of America. 563 pp.

Wilczak, C.

1997 The effects of age, sex, and handedness on quantitative measurements of muscle insertion sites. *American Journal of Physical Anthropology Supplement*, 24: 239-240.

1998 Consideration of sexual dimorphism, age, and asymmetry in quantitative measurements of muscle insertion sites. *International Journal of Osteoarchaeology*, 8 (5): 311-325.

Wilson, D. y A. Sullivan

1997 Osteoarthritis across Texas: Comparison of osteoarthritis and activity in four regions of the state. *American Journal of Physical Anthropology Supplement*, 24: 242.

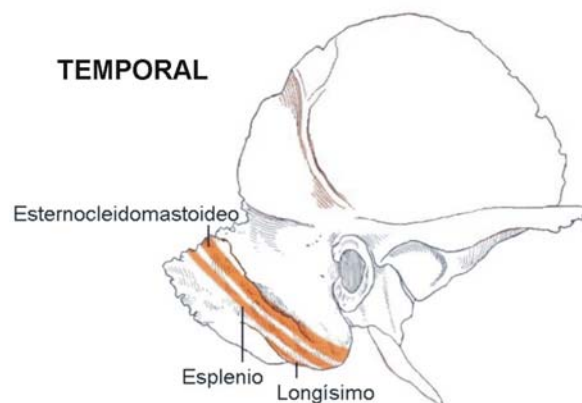
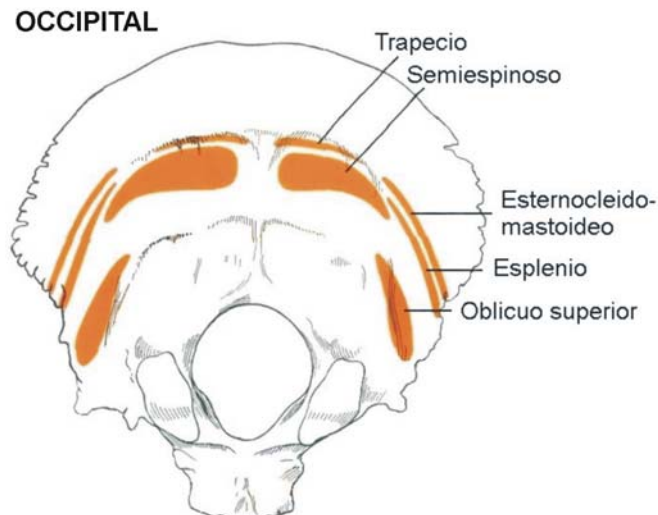
Woo, S., S. Kuei, D. Amiel, M. Gomez, W. Hayes, F. White y W. Akeson

1981 The effect of prolonged physical training on the properties of long bone: A study of Wolff's Law. *The Journal of Bone and Joint Surgery American Volume*, 63 (5): 780-787.

ANEXO

I. Occipital y Temporal - sitios de fijación muscular y acciones.

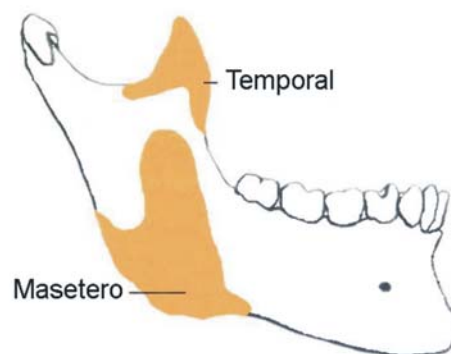
<i>trapezio</i> origen	Eleva la clavícula, lleva la escápula a la aducción, eleva y desciende la escápula. Extiende y gira la cabeza.
<i>semiespinoso</i> inserción	Extiende y gira la cabeza.
<i>esternocleidomastoideo</i> inserción	Inclina el cuello lateralmente, rota la cabeza, eleva la barbilla, flexiona el cuello y la cabeza.
<i>esplenio</i> inserción	Extiende, inclina y gira la cabeza.
<i>oblicuo superior</i> inserción	Inclina la cabeza, la extiende y rota la cara hacia el lado opuesto.
<i>longísimo</i> inserción	Extiende y gira la cabeza.



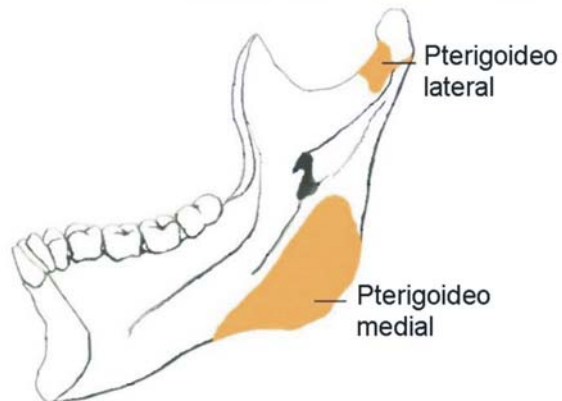
II. Mandíbula - sitios de fijación muscular y acciones.

<i>temporal</i> inserción	Eleva la mandíbula, aprieta los dientes.
<i>masetero</i> inserción	Eleva la mandíbula, aprieta los dientes.
<i>pteroideo lateral</i> inserción	Abre la boca, coloca la mandíbula en protracción y la mueve de un lado a otro.
<i>pteroideo medial</i> inserción	Eleva la mandíbula, la impulsa hacia adelante y la desplaza lateralmente. Aprieta los dientes.

MANDÍBULA - VISTA LATERAL



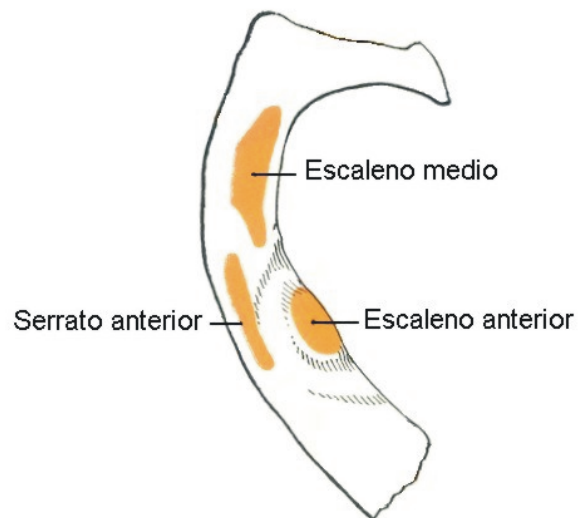
MANDÍBULA - VISTA MEDIAL



III. Primera Costilla - sitios de fijación muscular y acciones.

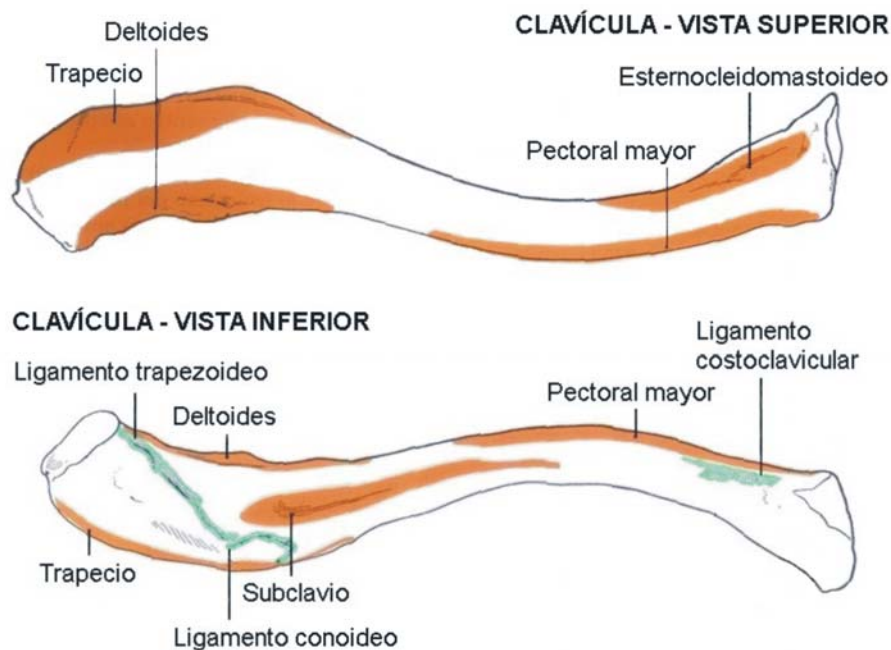
<i>escaleno medio</i> inserción	Flexiona y rota el cuello. Eleva las dos primeras costillas durante la inspiración.
<i>escaleno anterior</i> inserción	Flexiona y rota el cuello. Eleva las dos primeras costillas durante la inspiración.
<i>serrato anterior</i> origen	Rota la escápula lateralmente, la tracciona hacia afuera y hacia adelante. Eleva las costillas en la inspiración.

PRIMERA COSTILLA - VISTA SUPERIOR



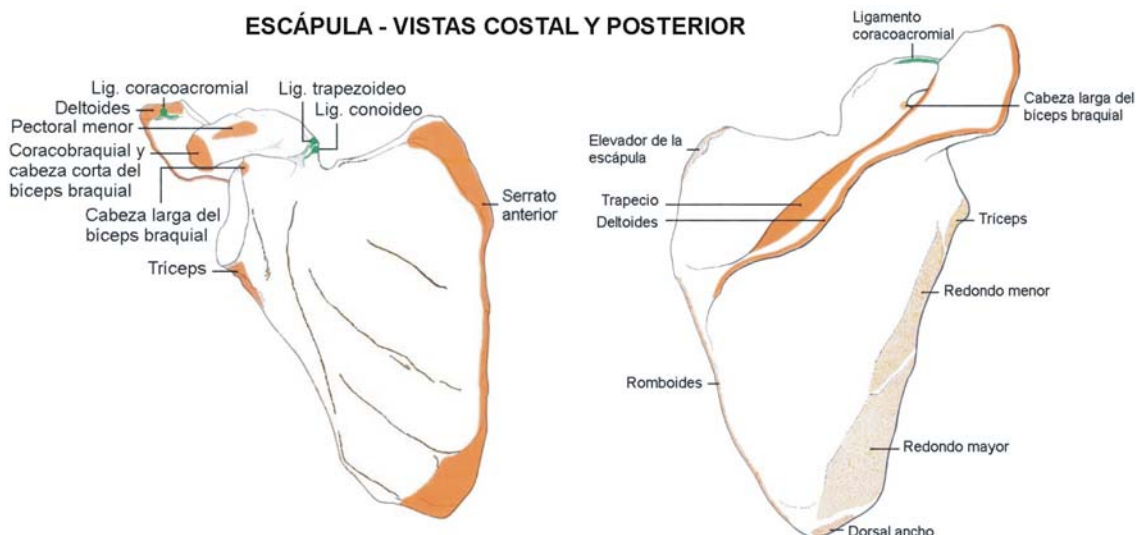
IV. Clavícula - músculos y ligamentos: sitios de fijación y acciones.

<i>pectoral mayor</i> origen	Realiza la aducción y la rotación medial del brazo. Desciende el brazo levantado.
<i>deltoides</i> origen	Produce abducción, anteversión, retroversión, rotación lateral y medial del brazo.
<i>trapezio</i> inserción	Eleva la clavícula, lleva la escápula a la aducción, eleva y descende la escápula. Extiende y gira la cabeza.
<i>esternocleidomastoideo</i> origen	Inclina el cuello lateralmente, rota la cabeza, eleva la barbilla, flexiona el cuello y la cabeza.
<i>subclavio</i> inserción	Desciende la clavícula, lleva el hombro hacia delante y hacia abajo, estabiliza.
<i>costoclavicular</i> ligamento	Limita la elevación, la protracción y la retracción de la clavícula.
<i>conoideo</i> ligamento	Limita la rotación y el movimiento hacia atrás de la escápula.
<i>trapezoideo</i> ligamento	Limita la rotación y el movimiento hacia atrás de la escápula.



V. Escápula - músculos y ligamentos: sitios de fijación y acciones.

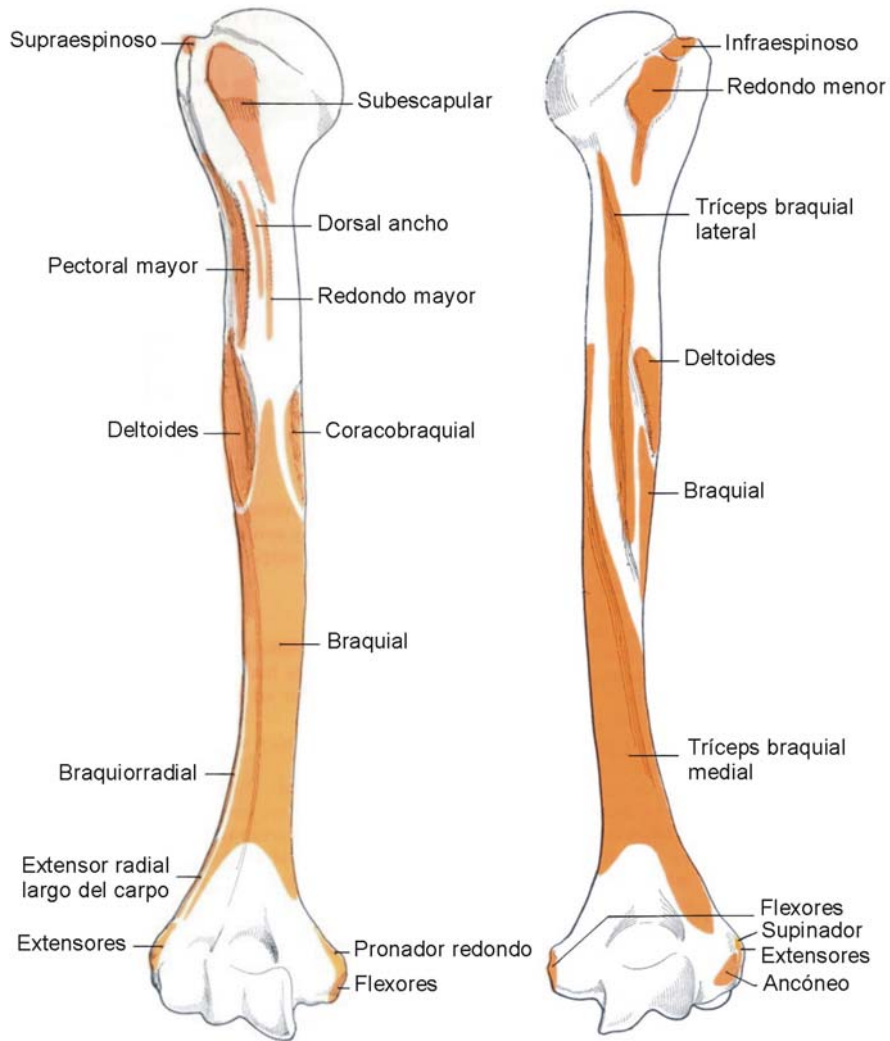
<i>deltoides</i> origen	Produce abducción, anteversión, retroversión, rotación lateral y medial del brazo.
<i>trapecio</i> inserción	Eleva la clavícula, lleva la escápula a la aducción, eleva y desciende la escápula. Extiende y gira la cabeza.
<i>elevador de la escápula</i> inserción	Eleva la escápula al tiempo que rota medialmente su ángulo inferior. Inclina la cabeza hacia los lados.
<i>tríceps braquial</i> origen	Extiende la articulación del codo. Realiza la retroversión y la aducción del brazo.
<i>redondo menor</i> origen	Rota el brazo lateralmente y produce aducción. Estabiliza y refuerza la articulación del hombro.
<i>redondo mayor</i> origen	Produce la retroversión, la aducción y la rotación medial del brazo.
<i>dorsal ancho</i> origen	Extiende, produce aducción y rotación medial del brazo; desplaza el hombro hacia abajo y hacia atrás.
<i>romboides</i> inserción	Elevan y dirigen la escápula medialmente; rotan su ángulo inferior superomedialmente.
<i>pectoral menor</i> inserción	Desciende la escápula y gira la articulación del hombro en sentido anterior.
<i>cabeza corta del bíceps braquial</i> origen	Realiza aducción del brazo. Flexiona y hace supinación del antebrazo.
<i>coracobraquial</i> origen	Anteversiona el brazo y ayuda a mantener la cabeza humeral en su articulación.
<i>cabeza larga del bíceps braquial</i> origen	Abduce el brazo y lo rota medialmente. Flexiona y hace supinación del antebrazo.
<i>serrato anterior</i> inserción	Rota la escápula lateralmente, la tracciona hacia afuera y hacia adelante. Eleva las costillas en la inspiración.
<i>coracoacromial</i> ligamento	Previene la dislocación superior de la cabeza del húmero.
<i>trapezoideo</i> ligamento	Limita la rotación y el movimiento hacia atrás de la escápula.
<i>conoideo</i> ligamento	Limita la rotación y el movimiento hacia atrás de la escápula.



VI. Húmero – sitios de fijación muscular y acciones.

<i>supraespinoso</i> inserción	Ayuda al músculo deltoides en la abducción del brazo, refuerza la articulación del hombro.
<i>subescapular</i> inserción	Realiza la rotación medial del brazo, estabiliza la articulación del hombro.
<i>pectoral mayor</i> inserción	Realiza la aducción y la rotación medial del brazo. Desciende el brazo levantado.
<i>dorsal ancho</i> inserción	Extiende, produce aducción y rotación medial del brazo; desplaza el hombro hacia abajo y hacia atrás.
<i>redondo mayor</i> inserción	Produce la retroversión, la aducción y la rotación medial del brazo.
<i>deltoides</i> inserción	Produce abducción, anteversión, retroversión, rotación lateral y medial del brazo.
<i>coracobraquial</i> inserción	Anteversiona el brazo y ayuda a mantener la cabeza humeral en su articulación.
<i>braquial</i> origen	Flexiona el antebrazo.
<i>braquiorradial</i> origen	Flexiona el antebrazo, produce semisupinación y semipronación del antebrazo.
<i>extensor radial largo del carpo</i> origen	Extiende y hace abducción de la mano. Flexiona la articulación del codo.
<i>supinador</i> origen	Realiza la supinación del antebrazo y de la mano.
<i>extensores</i> origen común	Extiende la muñeca y los dedos.
<i>pronador redondo</i> origen	Realiza la pronación del antebrazo y de la mano; flexiona el antebrazo.
<i>flexores</i> origen común	Flexiona la muñeca y los dedos.
<i>infraespinoso</i> inserción	Rota el brazo lateralmente y produce aducción. Estabiliza y refuerza la articulación del hombro.
<i>redondo menor</i> inserción	Rota el brazo lateralmente y produce aducción. Estabiliza y refuerza la articulación del hombro.
<i>tríceps braquial lateral</i> origen	Extiende la articulación del codo.
<i>tríceps braquial medial</i> origen	Extiende la articulación del codo.
<i>ancóneo</i> origen	Extiende el antebrazo, asiste al tríceps braquial.

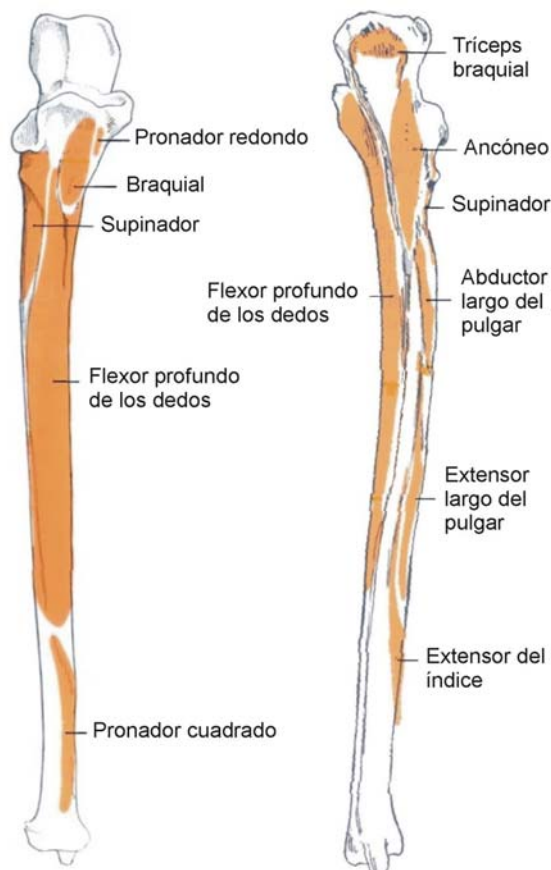
HÚMERO - VISTAS ANTERIOR Y POSTERIOR



VII. Ulna - sitios de fijación muscular y acciones.

<i>pronador redondo</i> origen	Realiza la pronación del antebrazo y de la mano; flexiona el antebrazo.
<i>braquial</i> inserción	Flexiona el antebrazo.
<i>supinador</i> origen	Realiza la supinación del antebrazo y de la mano.
<i>flexor profundo de los dedos</i> origen	Flexiona la muñeca y las articulaciones del carpo, metacarpo y falanges.
<i>pronador cuadrado</i> origen	Realiza la pronación del antebrazo y de la mano.
<i>tríceps braquial</i> inserción	Extiende la articulación del codo. Realiza la retroversión y la aducción del brazo.
<i>ancóneo</i> inserción	Extiende el antebrazo, asiste al tríceps braquial.
<i>abductor largo del pulgar</i> origen	Realiza la abducción del pulgar y de la muñeca.
<i>extensor largo del pulgar</i> origen	Extiende el pulgar y hace abducción de la muñeca.
<i>extensor del índice</i> origen	Extiende el dedo índice y participa en la dorsiflexión de la muñeca.

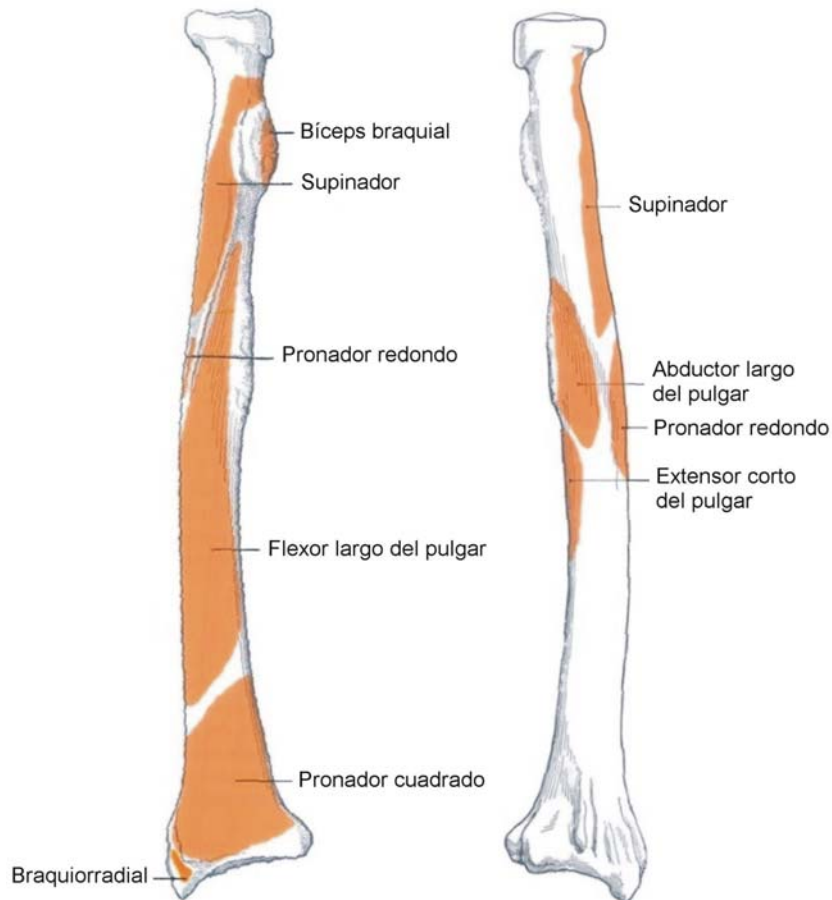
ULNA - VISTAS ANTERIOR Y POSTERIOR



VIII. Radio - sitios de fijación muscular y acciones.

<i>bíceps braquial</i> inserción	Realiza aducción, abducción y rotación medial del brazo. Flexiona y hace supinación del antebrazo.
<i>supinador</i> inserción	Realiza la supinación del antebrazo y de la mano.
<i>flexor largo del pulgar</i> origen	Flexiona el pulgar, es un débil abductor.
<i>pronador redondo</i> inserción	Realiza la pronación del antebrazo y de la mano; flexiona el antebrazo.
<i>pronador cuadrado</i> inserción	Realiza la pronación del antebrazo y de la mano.
<i>braquiorradial</i> inserción	Flexiona el antebrazo, produce semisupinación y semipronación del antebrazo.
<i>abductor largo del pulgar</i> origen	Realiza la abducción del pulgar y de la muñeca.
<i>extensor corto del pulgar</i> origen	Extiende y realiza la abducción del pulgar y de la muñeca.

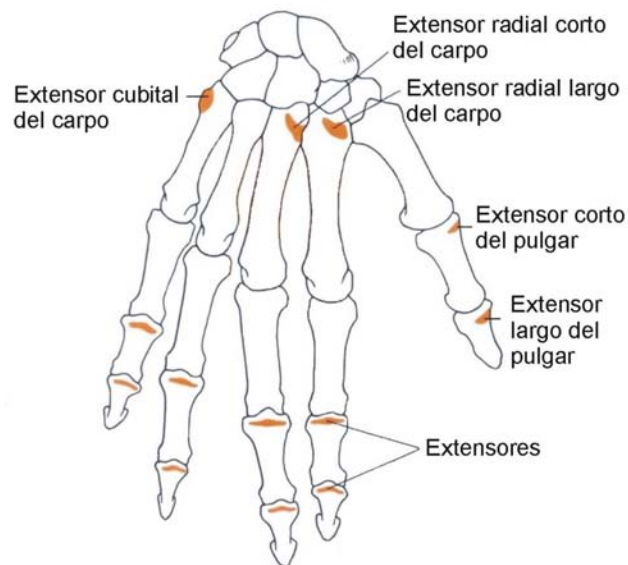
RADIO - VISTAS ANTERIOR Y POSTERIOR



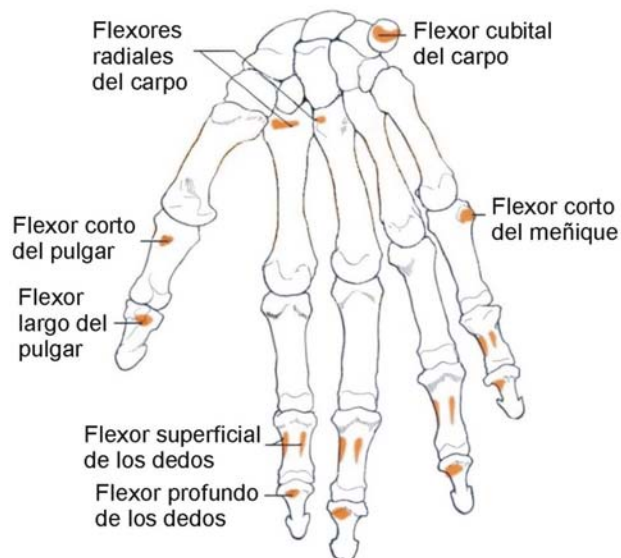
IX. Pisiforme, Metacarpos y Falanges de la Mano - sitios de fijación muscular y acciones.

<i>flexores</i> inserciones	Flexiona la muñeca y los dedos.
<i>extensores</i> inserciones	Extiende la muñeca y los dedos.

METACARPOS Y FALANGES DE LA MANO - VISTA DORSAL



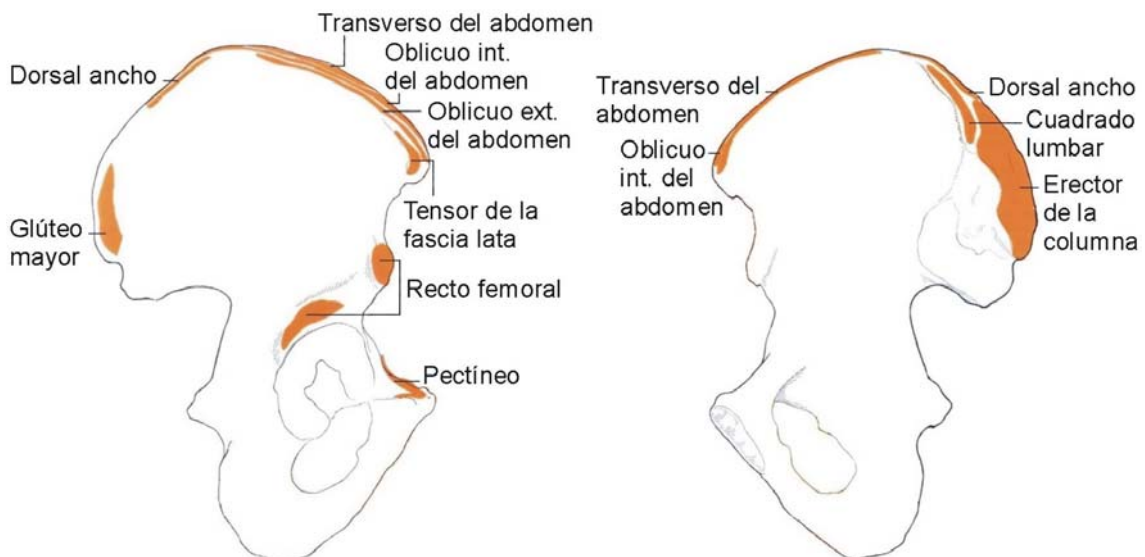
PISIFORME, METACARPOS Y FALANGES DE LA MANO VISTA PALMAR



X. Coxal – sitios de fijación muscular y acciones.

<i>transverso del abdomen</i> origen	Comprime el abdomen.
<i>oblicuo externo del abdomen</i> inserción	Comprime el abdomen. Flexiona, inclina lateralmente y rota el tronco.
<i>oblicuo interno del abdomen</i> origen	Comprime el abdomen. Flexiona, inclina lateralmente y rota el tronco.
<i>dorsal ancho</i> origen	Extiende, produce aducción y rotación medial del brazo; desplaza el hombro hacia abajo y hacia atrás.
<i>tensor de la fascia lata</i> origen	Presiona la cabeza del fémur sobre el acetábulo. Es flexor, rotador medial y abductor del muslo.
<i>glúteo mayor</i> origen	Extiende y rota lateralmente el muslo y la cadera. Endereza, inclina y rota la pelvis.
<i>recto femoral</i> origen	Extiende la pierna y flexiona el muslo sobre la pelvis.
<i>pectíneo</i> origen	Flexiona, realiza la aducción y la rotación medial del muslo.
<i>cuadrado lumbar</i> origen	Inclina la columna vertebral lateralmente y tira la caja torácica hacia la pelvis.
<i>erector de la columna</i> origen	Extiende la columna vertebral. Rota e inclina lateralmente el tronco.

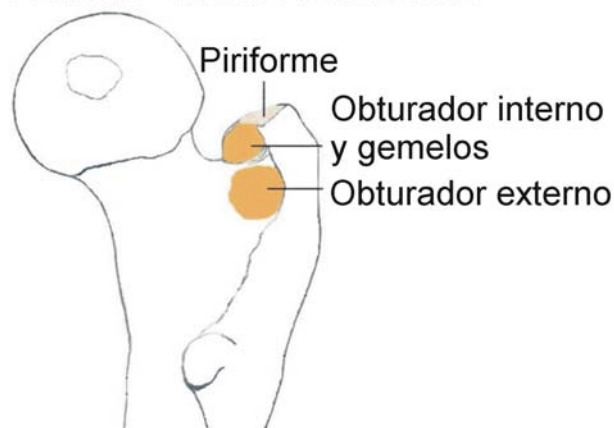
COXAL - VISTAS LATERAL Y MEDIAL



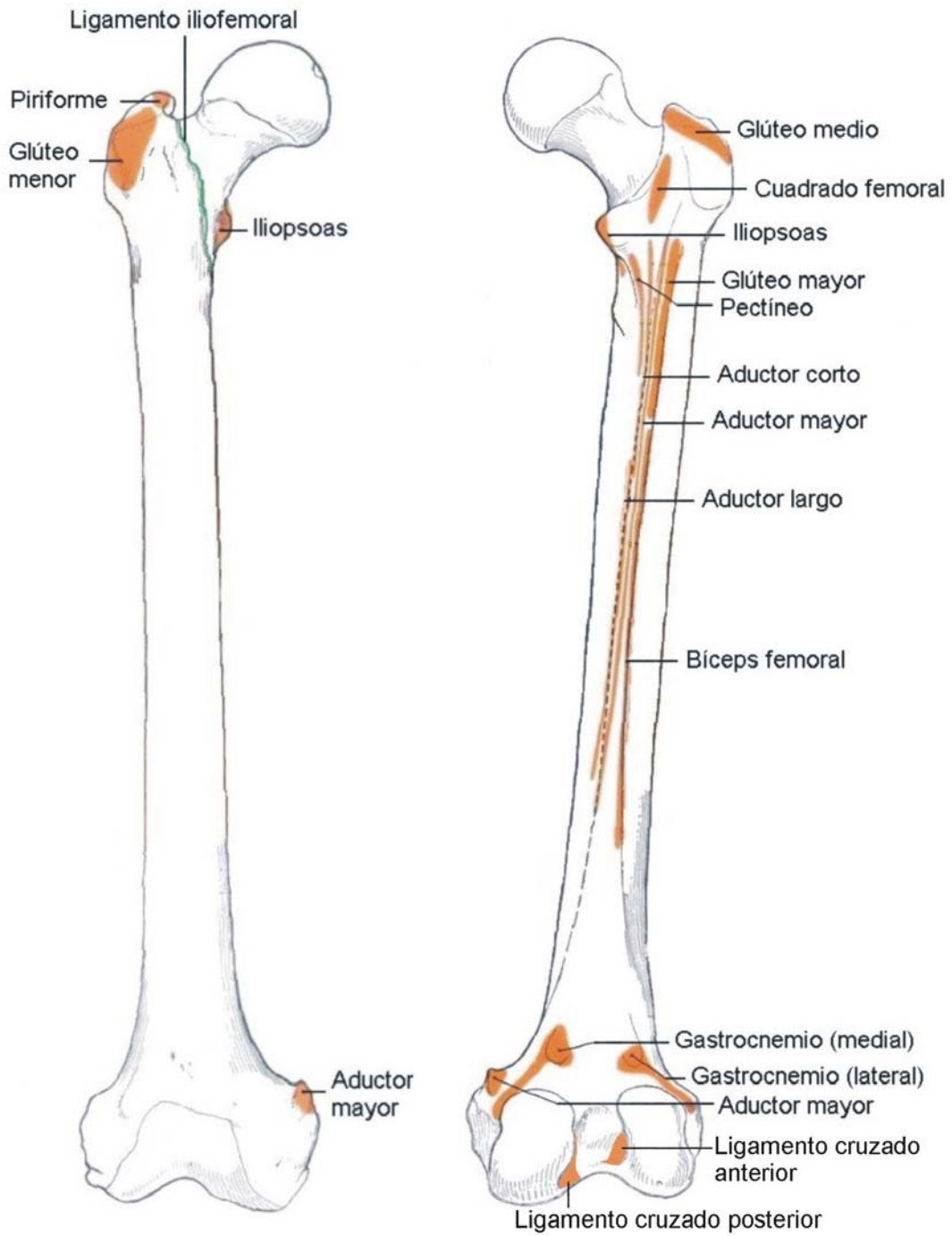
XI. Fémur - músculos y ligamentos: sitios de fijación y acciones.

<i>obturador interno y gemelos</i> inserción común	Rota el muslo lateralmente.
<i>obturador externo</i> inserción	Rota el muslo lateralmente y es un aductor débil.
<i>piriforme</i> inserción	Realiza la rotación lateral y la abducción del muslo; participa en su extensión.
<i>glúteo menor</i> inserción	Realiza la abducción del muslo; tiene un componente de rotación medial y lateral, de flexión y de extensión.
<i>iliopsoas</i> inserción	Flexiona el muslo y es rotador lateral de la cadera. Flexiona, inclina lateralmente y levanta el tronco.
<i>glúteo medio</i> inserción	Realiza la abducción del muslo; tiene un componente de rotación medial y lateral, de flexión y de extensión.
<i>cuadrado femoral</i> inserción	Realiza la rotación lateral y la aducción del muslo.
<i>pectíneo</i> inserción	Flexiona, realiza la aducción y la rotación medial del muslo.
<i>glúteo mayor</i> inserción	Extiende y rota lateralmente el muslo y la cadera. Endereza, inclina y rota la pelvis.
<i>aductores</i> inserciones	Realizan la aducción, rotación lateral y flexionan el muslo. Extiende la cadera.
<i>bíceps femoral</i> origen	Extiende el muslo; flexiona y rota lateralmente la pierna.
<i>gastrocnemio</i> origen	Produce la flexión plantar y la supinación del pie. Flexiona la pierna.
<i>iliofemoral</i> ligamento	Refuerza la cápsula articular de la cadera y limita los movimientos, excepto la flexión.
<i>cruzado anterior</i> ligamento	Previene el deslizamiento hacia atrás del fémur y la hiperextensión de la rodilla.
<i>cruzado posterior</i> ligamento	Previene el deslizamiento hacia delante de la rodilla.

FÉMUR - VISTA POSTERIOR



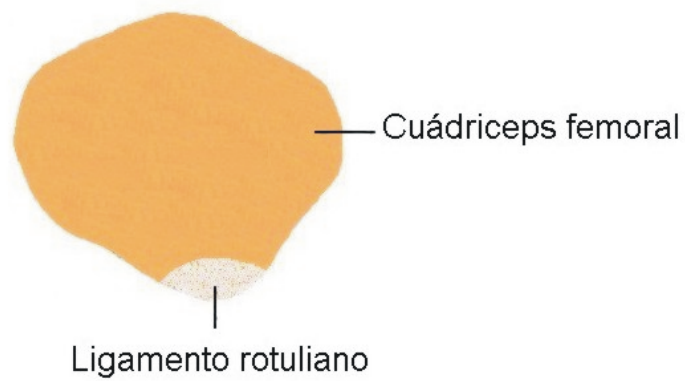
FÉMUR - VISTAS ANTERIOR Y POSTERIOR



XII. Rótula - músculos y ligamentos: sitios de fijación y acciones.

<i>cuádriceps femoral</i> inserción	Extiende la pierna y flexiona el muslo sobre la pelvis.
<i>rotuliano</i> ligamento	Estabiliza la articulación de la rodilla para la extensión.

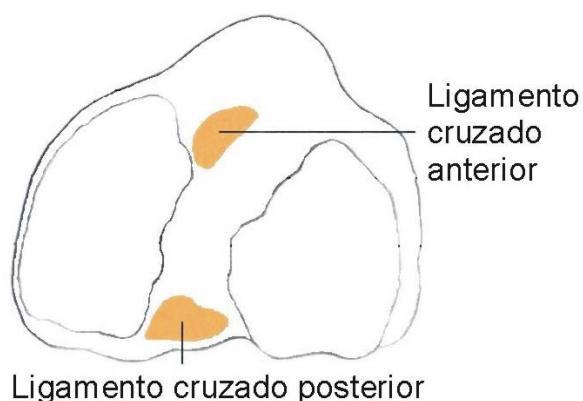
RÓTULA - VISTA ANTERIOR



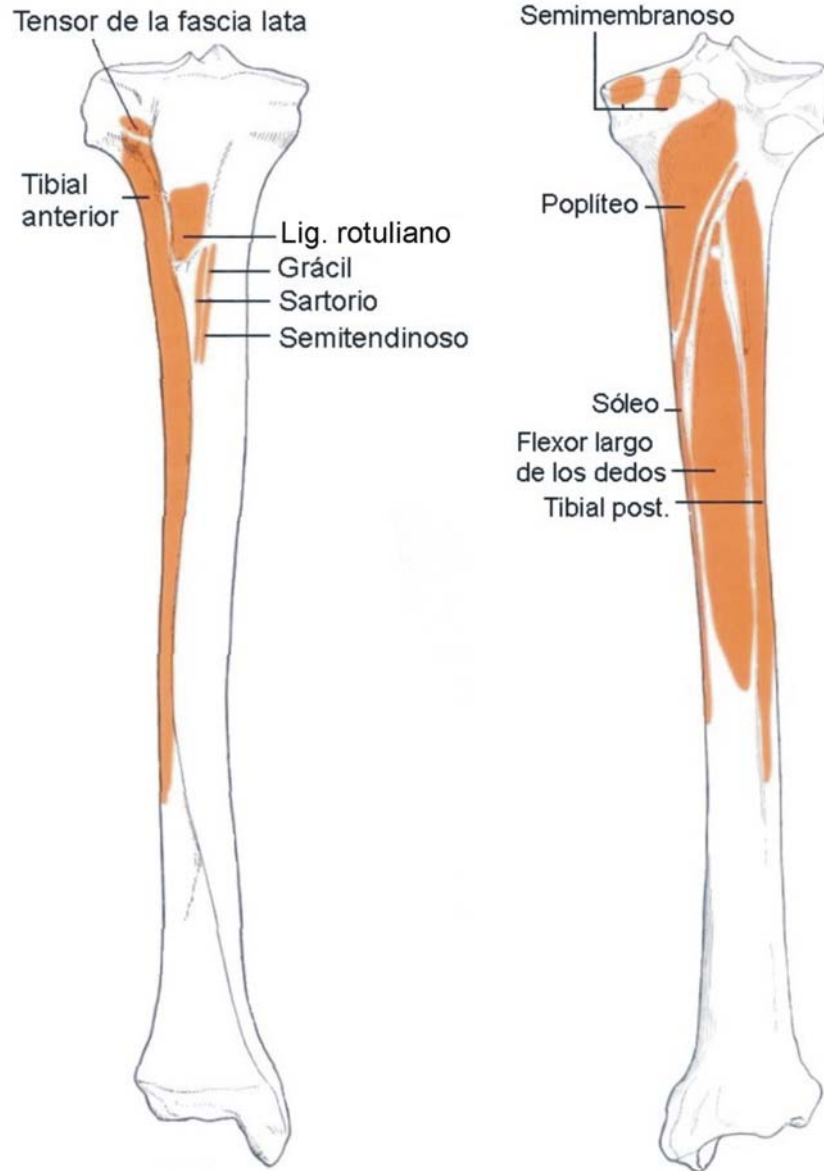
XIII. Tibia - músculos y ligamentos: sitios de fijación y acciones.

<i>tensor de la fascia lata</i> inserción	Presiona la cabeza del fémur sobre el acetábulo. Es flexor, rotador medial y abductor del muslo.
<i>grácil</i> inserción	Realiza la aducción del muslo. Flexiona la cadera y la pierna.
<i>sartorio</i> inserción	Flexiona la rodilla y rota medialmente la pierna. Colabora en la flexión y la rotación lateral de la cadera.
<i>semitendinoso</i> inserción	Flexiona y rota medialmente la pierna. Extiende el muslo.
<i>tibial anterior</i> origen	Realiza dorsiflexión y supinación del pie. Aproxima la pierna al dorso del pie. Es un débil pronador.
<i>semimembranoso</i> inserción	Flexiona y rota medialmente la pierna. Extiende el muslo.
<i>poplíteo</i> inserción	Flexiona la articulación de la rodilla y rota medialmente la pierna.
<i>sóleo</i> origen	Produce la flexión plantar y la supinación del pie.
<i>tibial posterior</i> origen	Produce la flexión plantar y la supinación del pie. Acerca la pierna hacia el talón.
<i>flexor largo de los dedos</i> origen	Produce la flexión plantar y la supinación de los dedos y del pie. Contribuye a mantener la bóveda plantar.
<i>rotuliano</i> ligamento	Estabiliza la articulación de la rodilla para la extensión.
<i>cruzado anterior</i> ligamento	Previene el deslizamiento hacia atrás del fémur y la hiperextensión de la rodilla.
<i>cruzado posterior</i> ligamento	Previene el deslizamiento hacia delante de la rodilla.

TIBIA - VISTA SUPERIOR



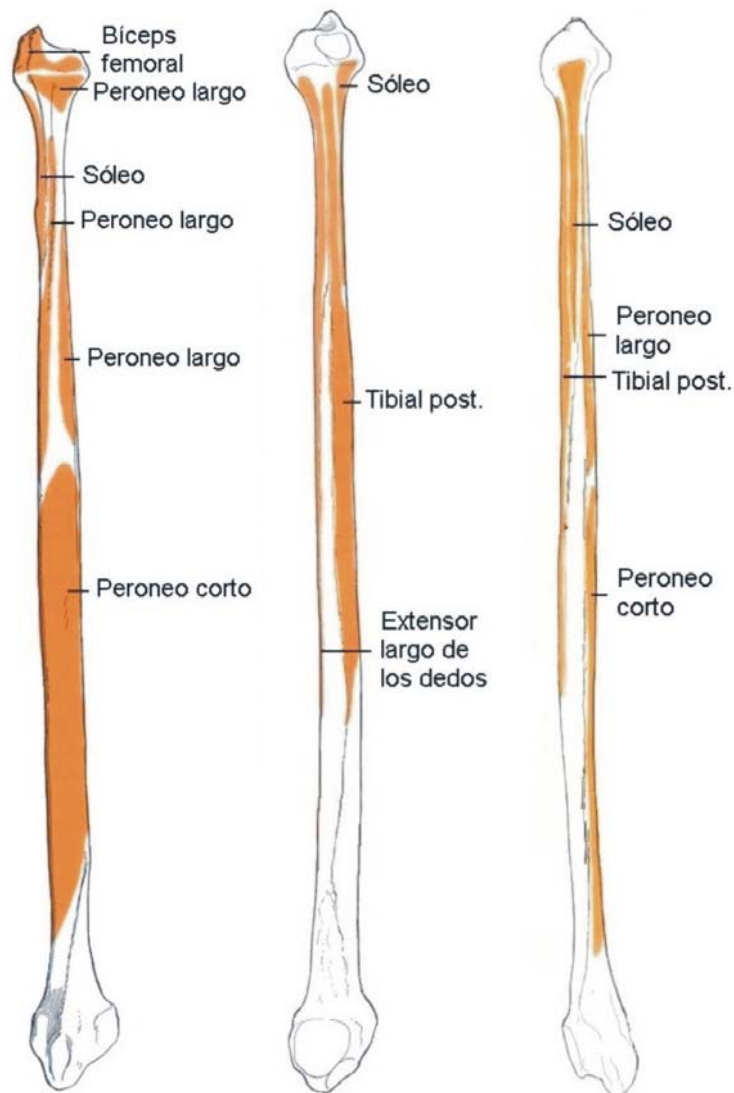
TIBIA - VISTAS ANTERIOR Y POSTERIOR



XIV. Peroné - sitios de fijación muscular y acciones.

<i>bíceps femoral</i> inserción	Extiende el muslo; flexiona y rota lateralmente la pierna.
<i>peroneo largo</i> origen	Produce la flexión plantar y la pronación del pie. Desciende el borde medial del pie.
<i>sóleo</i> origen	Produce la flexión plantar y la supinación del pie.
<i>peroneo corto</i> origen	Produce la flexión plantar y la pronación del pie. Desciende el borde medial del pie.
<i>extensor largo de los dedos</i> origen	Realiza dorsiflexión del pie y de los dedos. Aproxima la pierna al dorso del pie.
<i>tibial posterior</i> origen	Produce la flexión plantar y la supinación del pie. Acerca la pierna hacia el talón.

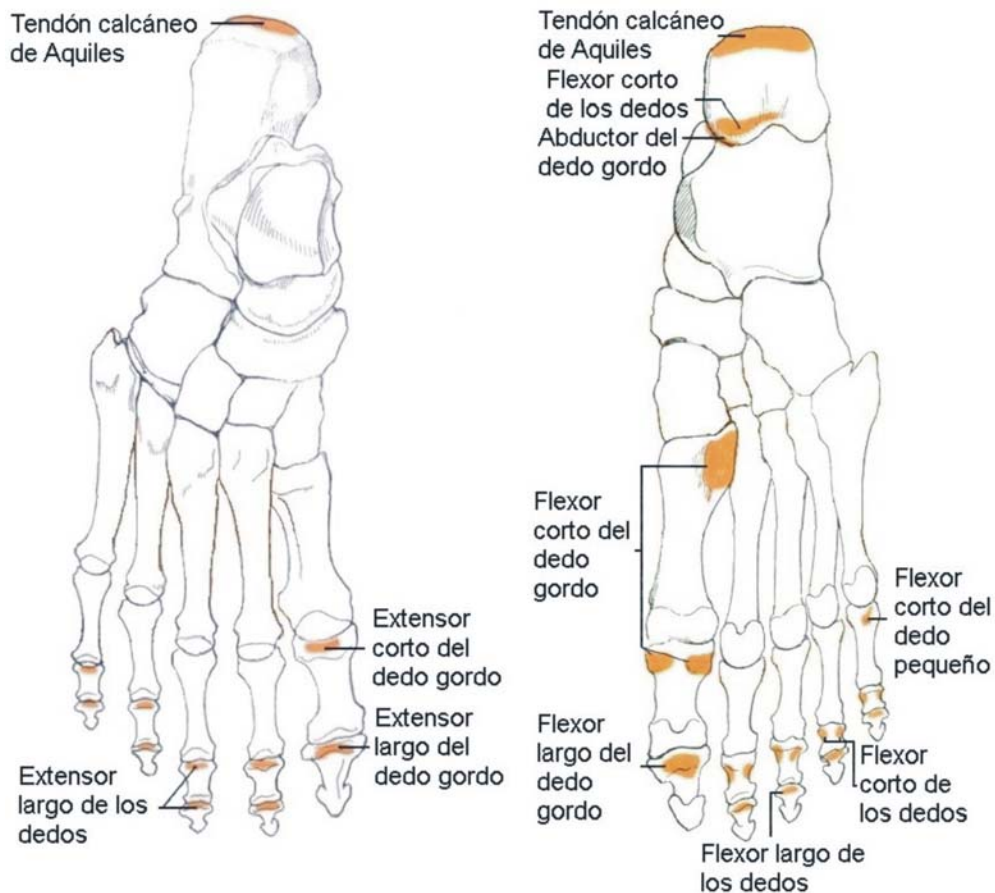
PERONÉ - VISTAS LATERAL, MEDIAL Y POSTERIOR



XV. Calcáneo, Metatarsos y Falanges del Pie – sitios de fijación muscular y acciones.

<i>tendón calcáneo de Aquiles</i> inserción	Produce la flexión plantar y la supinación del pie. Flexiona la pierna.
<i>flexor corto de los dedos</i> origen	Flexiona las falanges medias desde el segundo hasta el quinto dedo.
<i>abductor del dedo gordo</i> origen	Contribuye a mantener la bóveda plantar. Es abductor y débil flexor del dedo gordo.
<i>flexores</i> inserciones	Produce la flexión plantar y la supinación de los dedos y del pie. Contribuye a mantener la bóveda plantar.
<i>extensores</i> inserciones	Realizan dorsiflexión del pie y de los dedos. Aproximan la pierna al dorso del pie.

**CALCÁNEO, METATARSOS Y FALANGES DEL PIE
VISTAS DORSAL Y PLANTAR**



XVI. Inventario de los materiales de estudio.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	1	2	3	4	5	6	
INDIVIDUO		5	7	17	19	21	23	24	26a	26b	26c	30a	31	32	33	6	20	29	30b	34a	36	
SEXO		M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	F	F	F	F	F	F	
EDAD MEDIAL		33	23	47	53	55	55	55	18	Me	25	55	42	Ma	Ma	43	60	40	Jo	35	50	
CRÁNEO	TEMPORAL	D	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	
		I	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0
	OCCIPITAL		1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
	MANDÍBULA		1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0
POSTCRÁNEO	1° COSTILLA	D	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	
		I	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
	ESCÁPULA	D	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1
		I	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1
	CLAVÍCULA	D	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
		I	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1
	HÚMERO	D	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1
		I	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1
	RADIO	D	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1
		I	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1
	ULNA	D	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1
		I	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
	PISIFORME	D	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		I	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	METACARPOS	D	5	3	0	5	5	5	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5	1	0	1	5
		I	5	1	0	5	3	5	0	0	0	0	0	5	3	2	1	1	2	0	3	5
	FALANGES DE LA MANO	D	10	6	0	13	14	12	0	0	0	0	0	1	0	10	0	11	2	0	3	10
		I	11	2	0	13	9	10	0	0	0	0	0	4	2	7	2	7	1	0	0	12
	COXAL	D	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1
		I	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1
	SACRO		1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1
	FÉMUR	D	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1
		I	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1
	TIBIA	D	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1
		I	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1
	PERONÉ	D	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1
		I	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1
	RÓTULA	D	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
		I	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1
	ASTRÁGALO	D	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
		I	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
	CALCÁNEO	D	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
I		0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	
METATARSOS	D	5	5	0	5	5	5	0	0	0	0	0	4	1	3	0	0	3	2	2	5	
	I	1	5	0	5	5	5	0	0	0	0	0	3	1	4	1	5	4	0	0	5	
FALANGES DEL PIE	D	0	9	0	5	4	5	0	0	0	0	0	3	0	9	0	1	1	0	1	8	
	I	0	9	0	8	8	6	0	0	0	0	0	4	0	8	0	7	1	0	1	10	

0- Ausencia / 1- Presencia (exceptuando los metacarpos, los metatarsos y las falanges de la mano y del pie, en los que se contabiliza el número total de elementos registrados).