

**UNIVERSIDAD DE PANAMÁ  
FACULTAD DE HUMANIDADES  
ESCUELA DE ANTROPOLOGÍA**

**Tesis de Grado:**

**CAMBIOS ENTESIALES EN MIEMBROS SUPERIORES DE UNA MUESTRA DE  
ENTERRAMIENTOS COLONIALES DE LA CATEDRAL DE PANAMÁ VIEJO.**

**Asesor de tesis: Dr. David Martínez Martínez**

**Co-asesor de tesis: Dr. Javier Rivera Sandoval**

**Presentado por: Yariani Rocca**

**I SEMESTRE**

**PANAMÁ, 2020**

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo contó con la colaboración de personas que día a día se hicieron presentes con su apoyo y motivación. Principalmente el Dr. Javier Rivera Sandoval, quien me orientó y brindó su conocimiento, el cual fue indispensable en la realización de este proyecto.

Le agradezco a los investigadores del proyecto Art Empire, Bethany Aram, Juan Guillermo Martín, Tomás Mendizábal, Iosvany Hernández, por la oportunidad de ser parte de su equipo.

Al profesor David Martínez por su tutoría y al profesor Gustavo Leal por su incondicional disposición.

Al antropólogo Francisco Javier Ordieres, por su valiosa y absoluta colaboración.

A la primera institución académica que me formó como antropóloga, la Universidad Central de Venezuela y a la segunda que me dio acogida la Universidad de Panamá.

Muy especialmente a mi esposo y a mi hija por su amor, comprensión y por no dejar de darme ánimos y motivos para continuar.

A mis padres por cada uno de sus esfuerzos y enseñanzas que siguen cultivadas en mí.

A mis amigas y colegas Michelle, Verónica y Rosaicel que han sido mi apoyo en toda mi formación académica y especialmente a Vanessa por acompañarme en cada paso de este sendero.

A todos gracias.

## RESUMEN

Esta investigación se centra en el análisis bioarqueológico de los cambios entesiales observados en húmero, radio y ulna de una muestra de 40 individuos adultos jóvenes (18-35 años) y medio (35-55 años) de ambos sexos, provenientes de enterramientos coloniales de la Catedral de Panamá Viejo. Los cambios entesiales son irregularidades presentes en las zonas donde se insertan los músculos al hueso, estos cambios pueden relacionarse con el esfuerzo ante las contracciones musculares en el ejercicio de actividades diarias, y que dependen a su vez de otros factores como la edad y el sexo. El interés del estudio es contribuir al análisis bioantropológico de los estilos de vida de la sociedad panameña durante los siglos XVI y XVII, además brindar un aporte práctico a la discusión concerniente a los marcadores de estrés ocupacional.

Se aplicó el método propuesto por Hawkey y Merbs (1995) identificándose tres aspectos en el hueso: Robustez, Lesión Lítica y Exostosis Osificante, con el fin de inferir el posible uso de los músculos de acuerdo con la variación en el grado de severidad de la lesión según edad y sexo. Los resultados arrojaron altas prevalencias de cambios entesiales en la muestra, que coincide con el ejercicio de actividades más exigentes por parte de esta población ante el contacto con los europeos.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	6
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	9
Objetivo General.....	9
Objetivos Específicos .....	9
1. MARCO TEÓRICO.....	10
1.1 Bioarqueología: sociedad, medio ambiente y adaptación.....	10
1.2 Estrés: el motor de la adaptación. ....	15
1.3 Remodelación en Entesis: una adaptación funcional ósea.....	19
1.4 Marcadores de Estrés Ocupacional.....	24
1.4.1 Cambios Entesiales .....	30
1.5 Demanda muscular y Patrones Biomecánicos .....	36
2. ANTECEDENTES METODOLÓGICOS .....	39
2.1 Historia de la Medicina Ocupacional en el estudio de los Marcadores Óseos de Actividad.....	39
3. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL SITIO .....	49
3.1 Contexto Histórico de Panamá Viejo.....	49
3.2 La sociedad en ciudad de Panamá en los siglos XVI y XVII .....	50
3.3 La Catedral.....	54
3.3.1 Uso funerario del espacio.....	56
3.4 Antecedentes Investigativos Arqueológicos del Sitio .....	58
3.4.1 Excavaciones en la Catedral.....	60
4. MATERIALES Y MÉTODO .....	71
4.1 Muestra .....	71
4.1.1 Criterios de Exclusión .....	72
4.2.1 Método de Hawkey y Merbs .....	73
4.3 Análisis Estadístico.....	78
5. RESULTADOS.....	79
5.1 Análisis de Características de la Muestra .....	79
5.2 Análisis de Cambios Entesiales por Categoría .....	80
5.2.1 Robustez.....	80
5.2.2 Lesión Lítica.....	81
5.2.3 Exostosis Osificante .....	85

5.3 Análisis de Cambios Entesiales Según el Grado de Expresión por Categoría .....	85
5.3.1 Robustez .....	86
5.3.2 Lesión Lítica.....	88
5.3.3 Exostosis Osificante .....	95
5.4 Análisis de cambios entesiales según lateralidad.....	98
5.4.1 Robustez .....	98
5.4.2 Lesión Lítica.....	98
5.4.3 Exostosis Osificante .....	100
5.5 Análisis por Categoría y Grado de Severidad de acuerdo con la Lateralidad .....	100
5.6 Prueba Estadística Chi Cuadrado para las variables: edad, sexo y lateralidad. ...	106
6. DISCUSIÓN E INTEGRACIÓN DE LOS RESULTADOS .....	106
CONCLUSIONES.....	113
BIBLIOGRAFÍA .....	115

## INTRODUCCIÓN

Los estudios bioantropológicos brindan una aproximación a las condiciones de vida de las poblaciones antiguas. En estos estudios, la inclusión de los cambios entesiales permite un acercamiento al uso del cuerpo, valiéndose de la permeabilidad del hueso a los estímulos externos. Los cambios entesiales representan un elemento de análisis importante para reconstruir estilos de vida de las poblaciones antiguas, evaluando la modificación de la entesis vinculada a otros datos como la edad y el sexo, considerando que su manifestación puede deberse a múltiples factores que incluyen los ya mencionados, hasta la susceptibilidad genética del individuo y la resistencia individual o grupal (Goodman et al. 1988; López-Bueis, 1999).

Este trabajo se centra en el análisis bioarqueológico de los cambios entesiales observados en individuos provenientes de los enterramientos coloniales de la Catedral de Panamá Viejo, una de las primeras ciudades fundadas por los españoles en el istmo, que por su posición geográfica fue un territorio importante para la conquista y trasbordo de riquezas del resto de colonias españolas en América, hasta su destrucción en 1671 (Martín et al., 2017). Por el rango temporal de esta ciudad, las investigaciones arqueológicas en torno a restos materiales y restos óseos humanos de Panamá Viejo, permiten reproducir lo que representó la vida cotidiana de la sociedad panameña en la época colonial.

La investigación tiene el objetivo de analizar los cambios entesiales en húmero, radio y ulna de los individuos que hacen parte de la serie osteológica excavada en el año 2017 en la Catedral de Panamá Viejo. La muestra está compuesta por 40 individuos entre adultos jóvenes (18-35 años) y adulto medio (35-55 años) de ambos sexos.

A partir de ella se evaluó la prevalencia de cambios entesiales en húmero, radio y ulna según sexo, edad y lateralidad, tomando en cuenta además el grado de severidad de la lesión por cada variable. Incluso se estableció la viabilidad de vincular los cambios entesiales identificados en la muestra con procesos biomecánicos que inciden en la formación de la lesión.

El método utilizado fue el propuesto por Hawkey y Merbs (1995) mediante el cual se pueden identificar tres categorías en el hueso: robustez, lesión lítica y exostosis osificante. Para cada criterio se le asigna un valor según el grado de expresión que presente la lesión, que va de 0 a 3, 0= ausente, 1= leve, 2= moderado, 3= grave, con el fin de establecer el grado de cambios entesiales en el miembro superior. Se observaron un total de 8 sitios de inserción muscular en las estructuras óseas objeto de análisis.

El interés del estudio es aportar al análisis bioantropológico de los estilos de vida de la sociedad panameña durante los siglos XVI y XVII, además de contribuir a la discusión en torno a los marcadores de estrés ocupacional. Para ello, se dispuso un primer capítulo compuesto de los preceptos teóricos y términos junto con el desarrollo de investigaciones que rigen la discusión principalmente en la bioarqueología seguido del ámbito de los marcadores óseos de actividad, especialmente los cambios entesiales.

Seguido de ello, en el segundo capítulo se encuentra el desarrollo histórico de investigaciones originadas desde la medicina industrial y que dieron pie a nuevas investigaciones relacionadas con marcadores óseos y la actividad desempeñada por los individuos, hasta llegar a los cambios entesiales, como indicadores del estilo de vida de los individuos.

El tercer capítulo condensa las excavaciones arqueológicas y bioarqueológicas realizadas en el conjunto monumental de Panamá Viejo y un previo contexto histórico del sitio. Mientras

que el cuarto capítulo expone las características de la muestra y del método utilizado, además de los criterios empleados para la selección de la muestra.

Finalmente, el quinto capítulo presenta los resultados de la investigación basándose en la frecuencia de cambios entesiales observados en la muestra. Así mismo, un conjunto de discusiones en torno a los resultados que permiten interpretar el comportamiento de la lesión dentro de la muestra.



## **OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **Objetivo General**

Analizar los cambios entesiales en húmero, radio y ulna de la serie de enterramientos coloniales de la Catedral de Panamá Viejo.

### **Objetivos Específicos**

- Evaluar la prevalencia de cambios entesiales en húmero, radio y ulna según sexo, edad y lateralidad de la muestra de habitantes de la antigua ciudad de Panamá Viejo.
- Analizar los datos de la prevalencia de cambios entesiales de acuerdo con el grado de severidad de la lesión por sexo, edad y lateralidad.
- Establecer la viabilidad de vincular los cambios entesiales identificados en la muestra con procesos biomecánicos que inciden en la formación de la lesión.

## CAPÍTULO I

### 1. MARCO TEÓRICO

#### **1.1 Bioarqueología: sociedad, medio ambiente y adaptación.**

La forma en la que se aborda el estudio de los restos óseos en contextos arqueológicos ha sido el timón para diferentes interpretaciones en el desarrollo histórico de la bioarqueología, en la que el cuerpo, como concepto y como elemento de la cultura material, permite interpretar la relación de las poblaciones humanas con su entorno y cómo estos procesos se reflejan en los restos óseos y dentales (Sofaer, 2006). Los trabajos bajo este enfoque se iniciaron en el siglo XIX con una perspectiva descriptiva, como el estudio de Colf Hoare quien mediante dibujos detallados describió un conjunto de cuerpos de la excavación de varios túmulos prehistóricos, fomentando los datos empíricos en la investigación (Sofaer, 2006, pp. 13).

Luego, el evolucionismo influyó en el estudio de los restos óseos, y se dejaron a un lado las descripciones para enfocarse en las diferencias raciales o entre primitivos y civilizados, colocando el acento en el discurso de la historia de la cultura (Sofaer, 2006). Paralelamente se desarrolló un conjunto de teorías difusionistas, que conjugaban el origen étnico y la localización geográfica en términos de migración y movimiento. Desde esta mirada, el cuerpo seguía siendo un eje para entender la cultura en estudio (Sofaer, 2006).

Los enfoques procesuales en la investigación arqueológica fueron fundamentales para el desarrollo epistemológico de la bioarqueología, provenientes de la revolución teórica que fue llamada Nueva Arqueología en los años sesenta y setenta, y que condujo a que la

investigación en antropología biológica se situara en los estudios de adaptabilidad (Knüsel, 2010).

Aunque al principio no era notorio, para los investigadores el cuerpo pasó a ser la unidad de análisis arqueológica (Sofaer, 2006), en el momento en que la arqueología se familiariza con el comportamiento humano y se respalda en la observación etnográfica. A partir de esta relación, lograron inferir datos que no podían obtenerse del registro arqueológico al compararlos con los observables provenientes del comportamiento humano (Sofaer, 2006).

De hecho, como parte de la arqueología funeraria y la asociación con los objetos que acompañan el cadáver, el análisis de los restos óseos se desarrolló basado en variables sociales (Sofaer, 2006). El posible estatus social del individuo podría brindar información sobre el tipo de organización social del grupo al que pertenecía (Sofaer, 2006).

Partiendo de la asociación de artefactos dentro de la sepultura, el énfasis posprocesual se situaba en la construcción social del cuerpo, con conceptos como agencia, simbolismo, metáfora textual y contexto (Sofaer, 2006). El cadáver y su contexto reflejaban el conjunto de significaciones en torno a la muerte que el grupo concebía, incluso varios estudios asociaban el cadáver con personas y bienes fúnebres, así el cuerpo fue importante para genealogías, parentesco y memoria social (Sofaer, 2006).

Paralelo al tiempo en que se desarrollan estas teorías en torno a los restos óseos en contextos arqueológicos, la bioarqueología toma auge y edifica sus propios intereses (Sofaer, 2006), donde el cuerpo humano es el actor principal del que se desprenden conceptos que vinculan el medio ambiente, las sociedades y la biología como ejes para entender el pasado (Balaguer, et al. 2002).

La bioarqueología nace de la fusión entre la biología esquelética y la arqueología, en la búsqueda de ambas disciplinas por salir de un estado de estancamiento (Armelagos, 2008). Inicialmente el término fue utilizado por Graham Clark en un trabajo de 1972, para referirse al estudio de restos animales en contextos arqueológicos (Larsen, 1997; Knüsel, 2010). Posteriormente el término fue utilizado para referirse únicamente al estudio de restos humanos (Larsen, 1997). Incluso, en Gran Bretaña, el término se aplica al estudio de restos biológicos (animales, plantas y seres humanos) de sitios arqueológicos (Knüsel, 2010).

En el Reino Unido se ha buscado integrar la arqueología con las ciencias naturales mientras que en Norteamérica se ha buscado vincularla con las ciencias sociales (Knüsel, 2010). Del mismo modo, en Norteamérica, la bioarqueología planteada por Jane Buikstra y Clark Larsen tenían dos perspectivas diferentes, aunque ambas incluyen la biología esquelética, la antropología dental, la paleopatología, los estudios de crecimiento y desarrollo, los análisis isotópicos y de ADN. Sin embargo, Buikstra considera que estos estudios deben ser dirigidos a responder preguntas arqueológicas que se fundamentan en la teoría social, mientras que Larsen considera que en el estudio de los restos óseos se debe utilizar la arqueología mortuoria para interpretar el comportamiento social (Knüsel, 2010). Adicionalmente, Buikstra propone establecer un lazo más estrecho entre la arqueología y la antropología biológica, mientras que la integración de Larsen está dirigida hacia las disciplinas externas a la antropología biológica, como las ciencias naturales, con la premisa de que los restos humanos proporcionan una cuantiosa información aprovechable desde una perspectiva interdisciplinaria (Knüsel, 2010). Esta mirada de apertura de la disciplina es compartida por la bioarqueología del Reino Unido, contrario al del Buikstra, con un objetivo unificador proveniente de la bioarqueología en Norteamérica (Knüsel, 2010).

Larsen (1997) definió bioarqueología como una disciplina emergente que enfatiza el componente biológico humano del registro arqueológico. Este concepto ha sido criticado por algunos autores que indican que Larsen minimiza el aspecto arqueológico y enfoca su atención a las ciencias físicas y naturales. Al mismo tiempo, da la impresión de que el arqueólogo sólo es necesario durante la excavación, dificultando el proceso de integración entre bioantropólogos y arqueólogos (Knüsel, 2010).

Por su parte, Armelagos (2008) apunta hacia una bioarqueología como antropología, reafirmando el enfoque biocultural con una perspectiva intercultural. El enfoque biocultural es un método que busca probar hipótesis alternativas basadas en las dimensiones biológicas y culturales de la adaptación. Confirma la importancia de la perspectiva de la población y el reconocimiento de la cultura como una fuerza capaz de incidir e interactuar con la adaptación biológica (Armelagos, 2008). Al igual que Larsen, Armelagos enfatiza en el concepto de adaptación como fundamento en la investigación bioarqueológica (Knüsel, 2010).

Años más tarde, con una disciplina madura, Knüsel (2010) desarrolla el concepto de bioarqueología e indica que en el análisis y la interpretación de restos humanos en contextos arqueológicos se añaden elementos que van más allá de la entidad biológica, aquellos que están inmersos en el marco de significado cultural, social y político, que devienen de la información conjunta de las características del entierro y las de los restos óseos. Hace hincapié en que el estudio bioarqueológico es reflexivo orientado a responder preguntas relacionadas con el estudio del pasado en el presente, superando la mera descripción de los componentes biológicos (filiación étnica, edad, sexo) incluyendo características ligadas a la organización social, cuyos conceptos no son estáticos ni aplicables de igual forma en todas las poblaciones (Knüsel, 2010).

El enfoque poblacional ofrece una ventaja investigativa, con el que es posible caracterizar patrones de comportamiento, estilos de vida y enfermedades (Larsen, 1997), y en conjunto con el componente cultural es posible entender los cambios adaptativos de las poblaciones en estudio.

Continúan vigentes las palabras de Larsen (1997), cuando explica que el enorme potencial de la bioarqueología para comprender el pasado se ha hecho realidad recientemente. La bioarqueología ha incorporado nuevas metodologías y teorías con las que resulta posible contextualizar y reproducir las formas de vida de las poblaciones en el pasado, sus estudios generan un marco comparativo para los análisis paleopatológicos, dietéticos y mortuorios, generando incluso una base empírica de los parámetros demográficos de una población (Knudson & Stojanowski, 2008).

La bioarqueología, desde hace más de dos décadas resulta en un nuevo enfoque que integra a las sociedades en términos históricos junto con la perspectiva biológica, entendiéndolas como resultado de la interacción entre la organización socioeconómica, el medio ambiente y la condición biológica de los individuos y su consecuente capacidad de adaptación (Balaguer, et al. 2006). Uno de los logros potenciales de la arqueología fue el imperante uso de la evidencia esquelética en contextos arqueológicos (Armelagos, 2008), lo que Ruff (2006) considera que es la forma más directa de reconstruir el comportamiento individual, intra e interpoblacional (pp. 484). Al hacerlo, evalúa la adaptación humana y la capacidad o incapacidad de la cultura para amortiguar agentes estresores del medio ambiente o producidos por ella misma, capaces de alterar la fisiología del individuo, lo que ha llevado a un estudio sistemático de la salud humana y de las enfermedades (Armelagos, 2008).

## **1.2 Estrés: el motor de la adaptación.**

Desde la bioarqueología contemplar el estrés es fundamental al momento de reconstruir la adaptación y el comportamiento de las sociedades humanas antiguas y contemporáneas. De hecho, eventos de estrés muchas veces dejan rastro en el cuerpo, debido a que generan una serie de respuestas bioconductuales que se registran en nuestra biología y comportamiento (Goodman, et al. 1988). En palabras de Goodman y colaboradores (1988) *“si la adaptación puede considerarse como el motor que ejecuta procesos selectivos, luego el estrés debe considerarse como su combustible principal”* (pp. 170).

Inicialmente el concepto de estrés llegó a la bioarqueología y a otras ciencias desde la óptica de Selye (1956), como una reacción hormonal inespecífica a una diversidad de estímulos estresantes. Desde esta perspectiva, el estrés se representa como una respuesta fisiológica (Selye, 1956).

Posteriormente se vincula en el ámbito bioarqueológico desde 1980, cuando las investigaciones de los restos humanos se enfocan en una perspectiva biocultural, basados en la dinámica entre la población, el ambiente y la cultura, a través del estudio de indicadores que demuestran esta relación y que reflejan la adaptación biológica humana (Luna, 2006).

Partiendo de esto, Goodman y colaboradores (1988) indican que el estrés es una interrupción fisiológica sistémica, y desarrollan el modelo de estrés en el que incluyen la influencia, tanto a nivel individual como poblacional, de tres factores claves: (1) restricciones ambientales, (2) sistemas culturales y (3) resistencia del huésped (Goodman, et al. 1988).

Este modelo enfatiza al medio ambiente como el productor de los recursos necesarios para la supervivencia del individuo y de la población. Pero también genera los factores estresantes

que afectan la salud de la población (Goodman, et al. 1988; Larsen, 1997). Además, ofrece la posibilidad de entender que la salud es una variable indispensable en el proceso de adaptación y que el estrés puede retroalimentar directamente las limitaciones ambientales y los sistemas culturales. Por ende, el comportamiento y el funcionamiento de una sociedad dependerá de la manera en la que reducen el estrés (Larsen, 1997).

Desde este modelo, el análisis del estrés incorpora los entornos sociales con la salud y los procesos de adaptación que las sociedades del pasado desarrollaron, aspectos que permiten un acercamiento de las pautas de comportamiento (Goodman, et al. 1988; Luna, 2006). Su enfoque se basa en que la salud es un fenómeno continuo, resultado de la nutrición, el sistema inmunológico y otros aspectos de la vida del individuo, considerando que las enfermedades, la dieta y la actividad física, representan eventos repetidos de estrés, incluyendo variantes normales y patológicas, dejan marcas visibles en los huesos y dientes que pueden ser considerados como indicadores de estrés (López-Bueis, 1999). Dichos indicadores son respuestas adaptativas del organismo ante situaciones adversas (Luna, 2006, pp. 259).

Goodman y colaboradores (1988) indican que cada individuo posee niveles de resistencia y que dependen de la susceptibilidad genética, la edad, el sexo y la elasticidad particular de cada uno. En este sentido, Luna (2006) afirma que ciertamente esos niveles no son iguales entre las personas, pero habría que destacar que también es variable en el transcurso de la vida del individuo como consecuencia de la dinámica de factores medioambientales y circunstanciales. Este elemento es importante considerarlo en la interpretación, ya que la ausencia de indicadores de estrés no alude únicamente a la ausencia de estresores, sino también una alta resistencia, demostrando la dificultad de que dos individuos y sus respuestas sean similares ante una situación de estrés (Luna, 2006).



Para ampliar esta discusión Wood y colaboradores (1992), elaboraron un planteamiento al que llamaron Paradoja Osteológica, con la finalidad de superar algunos límites en la interpretación biocultural, partiendo de tres factores: (1) no-estabilidad demográfica, que refiere la influencia de los procesos migratorios y los cambios en las tasas de crecimiento y fertilidad que hacen a la población dinámica; (2) mortalidad selectiva, que refleja la dificultad de analizar el riesgo de enfermar o morir de todos los grupos de edades, ya que la muestra sólo evidencia las personas que murieron en edades determinadas, y los indicadores de estrés en dicha muestra sobrevalorarían la prevalencia real en la población; y (3) heterogeneidad oculta al riesgo de padecer una enfermedad, que nuevamente plantea la variabilidad de las personas en la susceptibilidad a enfermarse o morir (Wood, et al. 1992).

La cultura protege al individuo de algunos factores ambientales adversos, proporciona comportamientos necesarios para la extracción de recursos del medio ambiente y, a su vez, produce otros factores que pueden alterar la fisiología del individuo, siendo esto considerado como un indicador de estrés (Larsen, 1997; Armelagos, 2008). Un ejemplo relevante son las condiciones socioeconómicas, en las que los individuos e incluso comunidades enteras, tienen desventaja en el acceso a los recursos, que van desde lo alimenticio hasta recursos para el cobijo ante las condiciones climáticas, las cuales pueden intensificar el estrés (Goodman, et al. 1988). El estrés puede llevar al individuo a un estado de deterioro funcional en el que se altera el desarrollo cognitivo y la capacidad de trabajo, si esto ocurre imposibilitaría la adquisición de recursos esenciales para su sustento y el de la población (Larsen, 1997).

Selye (1956) afirma que el estrés es una respuesta a estímulos adversos y no el estímulo en sí (estresor). Luna (2006) incluye esta premisa como la primera de 3 que, según él, sustentan el modelo teórico del estrés.

La segunda premisa señala que la respuesta del hueso es inespecífica, es decir, que una misma marca de estrés puede ser inducida por una amplia gama de estímulos (Luna, 2006). Esto conlleva a comprender la dificultad de asociar la lesión con una etiología específica debido a que diversos agentes ocasionan respuestas similares (Luna, 2006).

En este sentido, en bioarqueología se encuentran dos tipos de respuesta, específicas e inespecíficas. Las primeras están vinculadas a un agente estresor o a una patología, como ocurre con la tuberculosis, lepra y sífilis, cuya respuesta del hueso es característica (Goodman et al, 1988; Luna, 2006). En las segundas, una variedad de estresores desencadena la misma respuesta en el hueso (Selye, 1956), como las hipoplasias del esmalte, hipocalcificaciones dentales, hiperostosis porótica, etc.; o como en el caso de los estafilococos y estreptococos que ocasionan reacciones periósticas e inflamación ósea, contrario a los virus que no dejan ningún rastro (Goodman, et al. 1988, Luna 2006). A pesar de no poder establecer una causa puntual, este tipo de respuestas proporcionan información paleoepidemiológica de la que se desprenden aspectos acerca de la morbilidad y mortalidad de la población (Luna, 2006).

La tercera premisa está basada en el Síndrome General de Adaptación (Selye, 1956) que es la manera en la que el cuerpo responde al estrés, y que se divide en tres fases: la primera consiste en alarma inicial, en la que se disminuye el nivel de resistencia por el aumento de la actividad de las hormonas y del sistema nervioso central, buscando reestablecer las condiciones previas a la situación de estrés (Selye, 1956, Luna, 2006). En segundo lugar, se da la resistencia cuando el organismo retorna a la homeóstasis y la influencia de los estresores aumenta la energía necesaria para adaptarse (Selye, 1956, Luna, 2006). Por último, en la tercera fase el resultado es un nuevo proceso de adaptación, que puede abarcar desde un deterioro mínimo hasta la muerte del organismo (Selye, 1956, Luna, 2006).

La selección natural está implícita en este proceso, puesto que solo los organismos que son capaces de mantener el equilibrio interno se adaptan, es decir, sobreviven. Estrés y adaptación son entonces conceptos que van de la mano, este último se centra en el mantenimiento de la homeóstasis mientras que el estrés es el reflejo de esa adaptabilidad (Selye, 1956: Goodman et al. 1988).

Kennedy (1989) relaciona el concepto de estrés en el ámbito biomecánico y se asocia a la resistencia intermolecular dentro de un cuerpo a la fuerza que se le aplique (pp. 135), como ocurre por ejemplo con la resistencia interna de los huesos de la pierna como resultado de la fuerza compresional aplicada por el peso corporal al estar de pie (Kennedy, 1989).

En este sentido, para Villotte y Knüsel (2012) el estrés mecánico excesivo tomando en cuenta la frecuencia, velocidad o intensidad se vincula con las lesiones microtraumáticas de la estructura del tejido de la entesis fibrocartilaginosa. Lo que en individuos adultos jóvenes puede asociarse con la actividad, mientras que en adultos mayores puede deberse al agotamiento gradual de la vascularización del tendón cercano a la inserción (Villotte & Knüsel, 2012).

### **1.3 Remodelación en Entesis: una adaptación funcional ósea.**

Según Knüsel (2000), en la búsqueda constante de enfrentar su entorno con mayor ventaja, el organismo de los individuos se adapta (pp. 382). Ante esta premisa, se plantea la posibilidad de que las estructuras óseas fueran modeladas y remodeladas por estímulos externos, distintos al componente genético, tomando en cuenta la plasticidad ósea como capacidad del tejido óseo de adaptarse de manera irreversible y no heredable (Knüsel, 2000). Ante estímulos percibidos constantemente, como las cargas biomecánicas, estos pueden remodelar el hueso en relación con la fuerza que se aplique (Acosta, 2012).

Anteriormente se pensaba que los huesos eran estructuras que se mantenían rígidas hasta alcanzar la madurez (Acosta, 2012, pp. 173), en la actualidad se sabe que en los huesos se presenta el proceso de remodelación en el que se destruye y se forma tejido constantemente (Acosta, 2012, pp. 173). El tejido óseo es activo, dinámico y plástico, susceptible a cambios morfológicos durante toda su vida (Acosta, 2012, pp.174). La remodelación ósea parte de dos principios fundamentales, el primero indica que los organismos tienen la capacidad de adaptar su estructura a las nuevas condiciones de vida y el segundo señala que las células óseas son capaces de responder al estrés mecánico local (Ruff, et al. 2006, pp.485).

En este sentido, los huesos son moldeados y adaptados de acuerdo con los estresores percibidos, dentro de los que se encuentran la dieta, las enfermedades y las cargas biomecánicas capaces de remodelar el hueso en relación con la fuerza que se aplique (Acosta, 2012).

Esta remodelación causada por estímulos mecánicos es localizada en el hueso de acuerdo con sus propiedades, grosor y porosidad cortical, densidad de osteonas, etc. (López-Bueis, 1999), y puede estar presente en gran parte de la población en caso de que el estímulo sea percibido de forma colectiva, tomando en cuenta la susceptibilidad genética o ambiental, y la aparición de la respuesta según la edad, el sexo y la actividad desarrollada (López-Bueis, 1999).

Asimismo, esto parte de la idea de que el estudio de la remodelación ósea puede reflejar la cotidianidad de los individuos, siguiendo la variación de los rasgos óseos que es resultado de la susceptibilidad del hueso a los estresores ambientales, dentro de lo que es posible considerar las actividades realizadas en colectivo o individualmente (Acosta, 2012).

La teoría de la remodelación sostiene que el desarrollo de las entesis está correlacionado con el uso de la musculatura en menor o mayor grado, debido a los cambios generados por situaciones de estrés que desencadenan un mayor flujo sanguíneo y, consecuentemente, una mayor actividad de las células osteoblásticas (Scabuzzo, 2012). Los músculos estimulan al periostio, haciendo que se genere más hueso como respuesta. Este proceso desencadena una hipertrofia en las entesis, haciendo que se genere mayor cantidad de tejido cortical y menor espacio medular (Scabuzzo, 2012).

Este principio biológico es descrito en 1892 por Julius Wolff en su Ley de Remodelación Ósea la cual refiere que el hueso se adapta a las fuerzas mecánicas a las que está sometido y aumenta o disminuye su masa de acuerdo con la presión funcional, reflejando el volumen de esta (Kennedy, 1989; Acosta, 2012), generando la respuesta del tejido óseo frente al estrés por demandas mecánicas, localizable en zonas con mayor vascularización y remodelándose para disipar las cargas (Kennedy, 1989).

Sin embargo, esta ley tiene dos versiones, la primera en su sentido más estricto implica que los huesos como estructuras sólidas, homogéneas e isotrópicas puedan ser moldeados por cargas estáticas aplicadas (Ruff, et al., 2006). La segunda versión presenta la importancia de la carga mecánica en el proceso de remodelación ósea, siendo la más aceptada, y para la que se ha sugerido el término “adaptación funcional ósea” (Ruff, et al., 2006).

La tensión está vinculada con la aparición de marcadores óseos, y se refiere a la deformación o distorsión de un objeto por el cual las dimensiones lineales son cambiadas cuando se aplica fuerza, la cual puede ser extensible, que tiende a alargar, o compresiva, que une y acorta (Kennedy, 1989). Los huesos ante una carga o fuerza que supere su límite de elasticidad

pueden destruirse o necrosarse (Kennedy, 1989). En caso de que no se supere el límite de elasticidad, se estimula la formación de hueso nuevo, como resultado de la actividad osteoblástica (Kennedy, 1989).

El proceso de formación de hueso nuevo se basa en la actividad de las células mesenquimales, a las que llega un estímulo y, como respuesta, producen nuevas células mediante la división mitótica. También intervienen las células metabólicamente especializadas que, aunque no se dividen, tienen la función de reabsorber y crear hueso nuevo dirigiendo el intercambio de iones entre sangre y hueso. Este proceso permite la remodelación, crecimiento y reparación de lesiones del material óseo (Kennedy, 1989).

Además de la producción de hueso nuevo, resultante de un estrés severo y prolongado, Kennedy (1989) señala otro tipo de respuesta en la que la tensión muscular influye en la morfología del hueso, creando un proceso de reabsorción, lo cual ocurre cuando se excede el límite de respuesta o cuando es afectado el suministro de sangre. La tensión ocasiona un aumento de la osteogénesis y de la porción de hueso debajo del músculo, lo que consecuentemente genera que en el área de inserción se eleven las fibras de Sharpey, quedando cubiertas por hueso nuevo. Sin embargo, Kennedy (1989) advierte que la tensión muscular puede estar también relacionada con la recesión cortical, donde en lugar de haber deposición hay reabsorción producto de la tensión, lo que sugiere que, en la interpretación deposición y reabsorción constituyen la variabilidad en la respuesta del hueso.

Por su parte, Ruff y colaboradores (2006) indican que el estímulo que activa el remodelado óseo está influenciado por la tensión y no por el estrés, considerándola la deformación física real del tejido óseo que actúa a través de bucles de retroalimentación (pp. 485). Un aumento

en la tensión desencadenado por ejemplo por un aumento de actividad puede originar mayor deposición de tejido óseo, reduciendo la tensión a su “nivel habitual óptimo” (Ruff, et al. 2006). Nivel por encima del cual podría estimular la deposición ósea o, por el contrario, por debajo del mismo podría estimular la reabsorción (Ruff, et al. 2006).

En síntesis, este análisis parte de varios elementos, uno de ellos es la génesis de las anomalías óseas vinculadas con movimientos, posturas y esfuerzos repetitivos y prolongados en el tiempo, y a su vez estos factores se unen al hecho de que el sistema óseo es sensible a la presión biomecánica ejercida en las entesis por los músculos y ligamentos (Balaguer, et al. 2002), por ende, las actividades que ameriten mayor esfuerzo podrían propiciar cambios entesiales (Balaguer, et al. 2002).

Aun así, para este análisis es necesario considerar que el cuerpo humano posee un limitado número de movimientos y con este limitado repertorio es capaz de realizar diversas actividades, por lo que las modificaciones óseas observables no son en su totalidad directamente correlacionadas inequívocamente con una actividad específica (Balaguer, et al. 2002). De igual forma, al realizar actividades se utiliza un complejo de varios músculos, por lo tanto, no es posible asociar un movimiento con la acción de un solo músculo (Meyer, et al. 2011).

Aunado a esto, la inexistencia de cambios entesiales no sugiere una inactividad por parte del sujeto, puede deberse al ejercicio de una amplia gama de labores cotidianas o la ausencia de especialización intensiva en una determinada tarea (Balaguer, et al. 2002). Para superar estos obstáculos en la interpretación de los marcadores óseos Balaguer y colegas (2002) proponen que es necesario integrar múltiples indicadores con la información obtenida en el registro

arqueológico, a modo de comparar diferentes niveles de esfuerzo entre diferentes segmentos de la población y entre poblaciones.

#### **1.4 Marcadores de Estrés Ocupacional**

La osteoartritis, los marcadores de estrés músculo-esquelético, las fracturas por estrés, marcadores posturales, las articulaciones accesorias, el desgaste y las modificaciones dentales son algunos de los indicadores que han sido utilizados durante décadas para inferir actividades cotidianas de las personas o de los grupos poblacionales, cada marcador tiene una trayectoria investigativa desde hace décadas o recientemente exploradas (Scabuzzo, 2012).

Respecto a los de estrés ocupacional, se parte de la hipótesis de que algunas actividades físicas que son pautadas social y culturalmente, y que son realizadas de forma repetitiva y prolongada, crean irregularidades en el tejido óseo, modificando interna y externamente la morfología tanto de los huesos como de los dientes (Scabuzzo, 2012; Kennedy, 1989). En la literatura académica estas modificaciones en el hueso son conocidas también como marcadores óseos de actividad o marcadores de estrés ocupacional cuyo estudio tradicionalmente se ha asociado a la actividad u ocupación laboral o habitual del sujeto, relacionadas a su vez, con actividades de subsistencia o actividades lúdicas realizadas de forma constante (Acosta, 2012).

Sin embargo, cada marcador óseo tiene diversos orígenes y maneras de expresarse, por ejemplo, lo que se ha denominado como marcadores de estrés-esquelético se evidencian como crestas, surcos y tuberosidades (Hawkey & Merbs, 1995), y su origen cuando se genera presión en los sitios de inserción de tendones puede ocasionar entesopatías o sindesmosis cuando se trata de inserciones de ligamentos.



El análisis de este marcador con frecuencia va acompañado del estudio de la asimetría entre estructuras óseas homólogas, que puede ser inducido por el esfuerzo invertido en alguna actividad física realizada, lo cual produce deformación de las dimensiones y arquitectura externa e interna del hueso y se relaciona con la demanda exclusiva de una lateralidad (Acosta, 2012).

En este sentido, Meyer y colaboradores (2011) colocan el ejemplo de los jugadores de tenis, como uno de los grupos deportivos mayormente estudiados por los efectos de ese deporte en los huesos, encontrándose en ellos uno de los miembros superiores “más grande y fuerte”, asociado al brazo que predominantemente utilizan para el juego, en contraste con el que no juega. El porcentaje de diferencia entre ambos supera o iguala el 30% (Meyer, et al. 2011). Demostrando además que existe una correlación directa entre la lateralidad y la edad cuando el entrenamiento intensivo, siendo mayor cuando se realiza en individuos jóvenes en plena etapa de crecimiento (Meyer, et al. 2011).

Incluso Meyer y colaboradores (2011) advierten que en el ámbito de la medicina deportiva los marcadores óseos de actividad revelan el estrés producto del esfuerzo físico en el esqueleto. Sin embargo, su utilidad en la reconstrucción de actividades pasadas, como la adquisición de alimentos y otras necesidades es limitada, ya que este tipo de actividades y su intensidad no es equiparable al de atletas profesionales modernos.

Otro factor importante que considerar ante una asimetría bilateral es la posibilidad a que se deba a alteraciones patológicas, ya que pueden causar diferencias pronunciadas en el tamaño, longitud o fuerza, pero su análisis resulta difícil si los huesos pequeños o frágiles están ausentes, debido a procesos tafonómicos y estos huesos en su defecto pudieron haber alterado otros (Meyer, et al. 2011). En este sentido, en el estudio de la relación de asimetrías y

actividades que involucran el uso de una lateralidad, Meyer y colaboradores (2011) hacen unas recomendaciones en registro indicando que si un lado es examinado el controlateral no puede ser sustituido, debiendo incluirse en el análisis sólo el lado analizado. De hecho, una buena condición general de los restos, como reflejan Hawkey y Merbs (1995), reduciría la posibilidad de crear conclusiones erradas en el análisis.

Existe un tipo de marcador que se presenta por la fricción frecuente entre las superficies de dos huesos que conduce a modificaciones óseas discontinuas o discretas en zonas que no poseen inserciones musculares, formando facetas accesorias de articulación (Kennedy, 1989; Acosta, 2012). Un proceso similar ocurre cuando la fricción es ocasionada por un objeto externo, como ocurre con las modificaciones dentales (Acosta, 2012). El proceso de formación de facetas en la parte anterior de la tibia y parte superior del talus eran observados con frecuencia en las excavaciones, este rasgo anatómico fue relacionado con la postura en cuclillas (Kennedy, 1989).

Los marcadores de estrés mecánico postural son un tipo de modificación ósea no patológica que relejan posibles posturas habituales (Kennedy, 1989). La postura en cuclillas también ha sido un referente en este tipo de marcador, ya que involucra la flexión de las articulaciones de la cadera, la rodilla, el tobillo y el pie (Larsen, 1997). Estas posturas habituales podrían estar relacionadas con la preparación de alimentos u otras actividades ocupacionales (Larsen, 1997).

Por otro lado, algunos consideran la enfermedad articular degenerativa (EAD) como un marcador óseo, la cual afecta las superficies articulares que se van desgastando y produciendo dolor, expresándose en formaciones osteofíticas y lesiones líticas. Las alteraciones de la osteoartritis pueden encontrarse en el hueso subcondral, en el esponjoso y en el margen de

las articulaciones. Generalmente, el proceso de aparición de la enfermedad consta de la aparición de porosidades en el centro de la superficie ósea, seguido de la aparición de osteofitos, posteriormente desgaste y eburnación y, finalmente, en algunos casos, la imposibilidad de movimiento en la articulación (Scabuzzo, 2012).

La EAD es un trastorno multifactorial en el que la edad, hormonas, clima, peso, metabolismo, nutrición, densidad ósea, deficiencias vasculares, infección, trauma y la genética pueden influir en su prevalencia (Larsen, 1997; Scabuzzo, 2012). Aun así, se ha relacionado esta patología articular con actividades (Scabuzzo, 2012), lo cual ha favorecido en la caracterización de los comportamientos de sociedades pasadas. Sin embargo, no es posible identificar una ocupación específica debido a que no existe una relación directa entre la distribución de la EAD y un tipo de ocupación (Scabuzzo, 2012).

En otro sentido, la espondilolisis es una patología degenerativa en la que el arco neural vertebral se separa en el área entre los procesos articulares superior e inferior (Larsen, 1997, pp. 190) Esta condición ha sido considerada como una fractura por estrés en respuesta a cargas mecánicas excesivas, debido a que se ha encontrado alta incidencia en grupos con actividades físicas exigentes comparada con la baja proporción en poblaciones que realizan actividades con menor esfuerzo físico (Larsen, 1997).

En el análisis de los marcadores óseos existen diversas clasificaciones que rigen la interpretación de estos indicadores y a su vez determinan el potencial informativo para la investigación.

Balaguer y colegas (2002) clasifican los marcadores de estrés ocupacional en tres grupos a partir de la localización en el hueso. En primer lugar, se encuentran las modificaciones en

regiones articulares conformadas por la EAD junto con las alteraciones por hábitos posturales. En el segundo grupo se encuentran las modificaciones no articulares, que corresponden a las remodelaciones en el hueso, producto de las grandes presiones ejercidas sobre estos, como las entesopatías y las fracturas por estrés, acompañadas de las alteraciones en la morfología dental por su uso como herramienta de trabajo, o por prácticas culturales. El tercer grupo trata acerca de las modificaciones estructurales, producto de las alteraciones producidas por fuerzas biomecánicas, el análisis de este tipo de modificaciones está basado en parámetros métricos (Balaguer, et al. 2002).

Meyer y colaboradores (2011) clasifican los marcadores en dos grupos. El primer grupo conformado por los cambios entesiales y las propiedades geométricas en sección externa de huesos largos, categorizado como marcadores relativos de actividad. El estudio de estos marcadores requiere un análisis de nivel poblacional, es decir, la presencia de dichos marcadores en un conjunto de esqueletos que representen un grupo poblacional. Al respecto, Meyer y colaboradores (2011) señalan que el análisis bajo estas características brinda información relativa comparable de los antecedentes biológicos de la población con otros subgrupos.

El análisis del segundo grupo, marcadores absolutos de actividad, es de nivel individual, representando actividades específicas de un sujeto como las modificaciones dentales y los marcadores de estrés mecánico posturales donde se incluyen además las facetas articulares accesorias y exostosis auditivas, estas características proporcionan información importante y específica acerca de las actividades de un individuo (Meyer, et al. 2011). Meyer y colaboradores (2011) incluyen la enfermedad articular degenerativa como un marcador

intermedio de los dos grupos, debido a que su análisis provee información valiosa a nivel de subgrupo de población, pero no deja de ser importante en el análisis individual.

Por su parte, Scabuzzo (2012) divide el conjunto de modificaciones utilizadas para inferir la actividad del sujeto de acuerdo con su visibilidad, en el primer grupo se incluye la osteoartritis, los marcadores de estrés músculo-esquelético, los marcadores posturales, el desgaste y las modificaciones dentales y las fracturas por estrés, todos pueden ser observados macroscópicamente.

Para Scabuzzo, (2012) los estudios de marcadores de estrés ocupacional pueden aplicarse en ambos niveles de análisis, individual, en el ámbito de la antropología forense y poblacional, en la reconstrucción de los estilos de vida de las poblaciones pasadas, basándose en división del trabajo y su consecuente exigencia o la determinación de actividades específicas.

Aun así, Scabuzzo (2012) señala que los estudios enfocados en el desarrollo muscular, como ocurre con la EAD, pueden proveer información acerca del uso del cuerpo, pero tienen limitaciones al determinar el tipo específico de actividad, debido a la influencia de diversos factores como el sexo, la edad, entre otros (Scabuzzo, 2012).

Este elemento es importante en el desarrollo de la discusión en torno a los patrones de actividad, además de disponer de un registro histórico que puede suministrar información de algunos tipos de actividades que se realizaban en el pasado (Meyer, et al. 2011). Es necesario considerar que la información histórica se combina con la evidencia material, ésta a su vez esconde un factor intrínseco a la investigación bioarqueológica que es el sesgo producido por la dificultad de obtener una completa evidencia material en el trabajo de excavación (Meyer, et al. 2011). Es así como se hace indispensable considerar que existen factores que hayan

actuado sobre las actividades y los restos óseos que no puedan ser analizados porque no están asociados a una evidencia material y son invisibles para el investigador (Meyer, et al. 2011). Por ejemplo, aquellos artefactos realizados con materiales orgánicos difícilmente sobreviven a las condiciones del suelo, a diferencia de aquellos realizados con piedra, hueso o metal (Meyer, et al. 2011).

De hecho, la muestra analizada también induce un sesgo y se debe al consecuente paso de la misma por diversas etapas, asentando como punto de inicio la población viva y como punto final los restos analizados en laboratorio, lo que incide en que la muestra sea cada vez menos representativa de la población viva inicial (Luna, 2006), y por tanto que incide en la validez de las inferencias acerca de los marcadores de estrés a nivel poblacional (Luna, 2006). En consecuencia, no es posible realizar un análisis preciso de la naturaleza de las relaciones existentes entre las propiedades del registro (restos óseos y cultura material) y la dinámica de las poblaciones de las cuales deriva (Luna, 2006, pp. 264)

#### **1.4.1 Cambios Entesiales**

Las entesis son las zonas de inserción del tendón con el hueso, en la que el músculo se fija y disipa la tensión (Gianotti, 2016). Las irregularidades, áreas ásperas, proyecciones óseas u osteofitos en las inserciones de tendones y ligamentos, además de su tamaño y complejidad han sido analizados para evaluar la posible relación entre la magnitud del esfuerzo durante las contracciones musculares y el ejercicio de actividades diarias (Larsen, 1997; Gianotti, 2016).

Inicialmente La Cava (1959) utilizó el término “*enthesitis*” proveniente del griego “entesis” (inserción) para designar la inflamación de las fijaciones tendinosas (Jurmain & Villotte, 2010). Luego Ball (1971) y Niepel y Sit’Aj (1979) designaron “entesis” al área donde un

tendón cápsula o ligamento se une al hueso, los cambios patológicos visibles en esta área fueron llamados “entesopatías” (Jurmain & Villotte, 2010; Villotte & Knüsel, 2012).

Dutour (1986), en su trabajo se refiere a las lesiones óseas en los sitios de inserción de músculos o tendones como entesopatías, que representan una patología producida por la hiperactividad de los músculos, distintivas de las que son originadas por alteraciones metabólicas o inflamatorias (Dutour, 1986).

Así mismo, Balaguer, et al. (2002) designa como entesopatías a los cambios hipertróficos inflamatorios en las inserciones musculares producidas por movimientos repetitivos o violentos como uno de los posibles factores que inciden en su aparición. El término entesopatía implica una condición patológica (Jurmain & Villotte, 2010), sin embargo, no todas las marcas en el hueso están necesariamente asociadas a una patología, debido a que hay individuos que, mediante análisis clínico, histológico u osteológico, muestran irregularidades en las entesis y no presentan dolor en ellas (Jurmain & Villotte, 2010).

Otra propuesta para el término es la utilizada por Angel y colaboradores (1987), quienes describen los rastros de la actividad muscular como “crestas musculares”, y la variación morfológica de estas la vinculan con la posible ocupación a la que se sometió el individuo en vida (Angel, et al. 1987). Sin embargo, este término no engloba todas las variaciones en las entesis.

Para Hawkey y Merbs (1995) las marcas en los huesos infieren el posible uso constante del músculo, tendón o ligamento adherido al periostio y a la corteza subyacente, lo que produce consecuentemente un aumento de la vascularización que resulta del engrosamiento del diámetro de las fibras musculares por la producción de miofibrillas, mitocondrias y retículo

sarcoplásmico (Gianotti, 2016), generando la formación de osteonas para disminuir el estrés. Cuando se repite con frecuencia la acción ocurre una hipertrofia en la zona de inserción, dejando marcas que se pueden documentar como marcadores de estrés músculo-esquelético (Hawkey & Merbs, 1995). Esta terminología fue influyente y ampliamente utilizada en los años consecutivos a su publicación, pero no es la más apropiada para designar estos marcadores de diversa naturaleza, la misma supone anticipadamente un agente etiológico (Jurmain & Villotte, 2010).

Robb (1998) utiliza el término “marcas musculares”, y afirma que es un fenómeno vinculado con la edad, cuando refiere que estas representan una degeneración esquelética continua desde la adultez hasta la vejez (Robb, 1998, pp. 375). Sin embargo, no sólo la edad es un factor que influyente. Es reconocido por diversos investigadores que la variación morfológica en las entesis es de origen multifactorial (Jurmain & Villotte, 2010).

Es por lo que actualmente se propone el uso del término “cambio entesial” por parte de Jurmain & Villotte (2010) para referirse a las alteraciones alternas de las entesis (Villotte & Knüsel, 2012; Rojas-Sepúlveda & Dutour, 2014). Este término abarca tanto los casos patológicos como no patológicos, y no refiere intrínsecamente un agente causal, una naturaleza o un aspecto específico, reduciendo así el sesgo del origen del marcador (Jurmain & Villotte, 2010).

De acuerdo con la ubicación de la unión al hueso y del tipo de tejido presente, es posible distinguir dos grupos de entesis: fibrocartilaginosa, que se encuentran cerca de las articulaciones de los huesos largos, cortos y algunas partes de las vértebras; y fibrosa producidas en la diáfisis de los huesos largos y en la columna vertebral (Villotte & Knüsel, 2012).



En las entesis fibrocartilagosas se identifican cuatro zonas histológicas: (i) tendón o ligamento, (ii) fibrocartílago no calcificado, (iii) fibrocartílago calcificado y (iv) hueso subcondral (Villotte & Knüsel, 2012). Entre las zonas 2 y 3 se encuentra la zona “tidemark”, la cual es un frente de calibración regular, relativamente rectilínea y no posee vasos sanguíneos (Villotte & Knüsel, 2012).

En el caso de las entesis fibrosas, los tejidos blandos se adhieren directamente al hueso mediante las fibras de colágeno del periostio, tendón o ligamento, llegando incluso a unirse los vasos sanguíneos del tendón o ligamento y los del hueso (Villotte & Knüsel, 2012).

A su vez, los cambios entesiales pueden dividirse en dos tipos, primero están los cambios en la remodelación ósea que ocurren tanto en entesis fibrosa como fibrocartilaginosa, y en segundo lugar se encuentran los cambios en el tejido calcificado, visualizadas en su mayoría, en las entesis fibrocartilagosas (Jurmain & Villotte, 2010).

Las entesis son relativamente fáciles de observar en los huesos secos, ya que se muestran como surcos, crestas, rugosidades o exostosis (Hawkey & Merbs, 1995; Balaguer, et al. 2002; Villotte & Knüsel, 2012). Bajo la hipótesis de que los cambios en las entesis corresponden al tipo de tensión requerida durante la actividad física, diversos estudios han puntuado estos cambios con el fin de reconstruir el tipo de actividades físicas de las poblaciones pasadas (Villotte & Knüsel, 2012). Con la idea que parte desde el paradigma de tipo analítico estructural-funcional, que indica que la dimensión y rugosidad de las entesis podría guardar relación proporcional con el tamaño y la actividad del músculo que allí se inserta (Balaguer, et al. 2002).

Aun así, existen otros factores que intervienen en el desarrollo de una entesis, tales como el sexo, la edad, la nutrición, estado de salud, la predisposición genética y las características fisiológicas de los individuos (Balaguer, et al. 2002; Scabuzzo, 2012; Rojas-Sepúlveda & Dutour, 2014; entre otros). Gianotti (2016) incluye dentro de estos factores la masa corporal, los niveles hormonales, los precursores genéticos, la madurez esquelética y tasas de contracción muscular, creando una variación en las respuestas ante diferentes tipos de tensiones mecánicas. Por consiguiente, en la interpretación es necesario valorar el efecto de todos los posibles factores implicados en el origen de los cambios entesiales en una población concreta (Balaguer, et al. 2002).

Una de las características de la edad como factor diferencial en los cambios entesiales es que durante la edad adulta el consecuente proceso degenerativo afecta la síntesis fibrosa del cartílago, ocurre un deterioro en las propiedades físicas del tendón que puede influir en las alteraciones de la entesis (Villotte & Knüsel, 2012). Sin embargo, la relación entre la edad y la entesis no ha sido descrita en amplitud y la mayoría de los estudios provienen de estudios de modelos de animales y muy pocos con humanos (Villotte & Knüsel, 2012).

No obstante, Ruff, y colaboradores (2006) indican que existen diferencias específicas definidas por la edad y la forma en la que el hueso responde ante estímulos mecánicos (pp. 494). En la etapa de la infancia y juventud se da el proceso de formación y desarrollo (Balaguer, et al. 2002), durante el cual el hueso es más sensible a deformaciones mecánicas, pero esta sensibilidad no se limita a este periodo, por el contrario, en los adultos también ocurren cambios en la morfología ósea, a pesar de ser más lentos son acumulativos bajo condiciones de cargas mecánicas elevadas (Ruff, et al. 2006). Incluso, el mantenimiento óseo en los adultos es el resultado del mantenimiento de niveles estables en cargas mecánicas, por

lo que la morfología del hueso en el adulto evidencia las cargas que se continuaron hasta la adultez (Ruff, et al. 2006).

Otro factor en consideración es el sexo, ya que debido al dimorfismo sexual que incluye una diferencia en el tamaño corporal y capacidad funcional, como la estatura, longitudes de segmentos corporales, flexibilidad y fuerza muscular (Punnet & Herbert, 2000), existe una diferencia de género en la prevalencia de los marcadores dentro de una población (Punnet & Herbert, 2000).

De hecho, en las mujeres los tendones y ligamentos son sensibles a las hormonas y todos los episodios que involucren cambios en los niveles hormonales tendrán incidencia en el tejido conectivo, debido a los receptores en las células de tendones y ligamentos (Punnet & Herbert, 2000).

Existe una relación entre las lesiones en los tendones y entesis, y las hormonas ováricas, incluidas el estradiol y relaxina. Estas hormonas inciden en la disminución de glucosaminoglucanos y colágeno, presentes en las articulaciones fibrocartilaginosas (Villotte & Knüsel, 2012). En el embarazo la liberación de relaxina y otras hormonas alteran la función del tejido conectivo (Punnet & Herbert, 2000). Así mismo, durante la menopausia el incremento de estrógeno ocasiona una disminución del colágeno que favorece la pérdida de elasticidad en el tejido conectivo y ligamentos (Villotte & Knüsel, 2012).

Incluso, como respuesta al uso excesivo de los tendones y la consecuente fatiga de estos ocurre una inflamación en la que las hormonas sexuales intervienen degradando el cartílago para regular la inflamación (Villotte & Knüsel, 2012).

Los cambios entesiales, forman parte de los indicadores osteológicos que, por su durabilidad y plasticidad, proporcionan información del grupo poblacional en estudio (Knudson & Stojanowski, 2008). De hecho, la información obtenida a partir de los cambios entesiales como marcadores óseos puede aplicarse en dos escalas de análisis, una individual y otra poblacional, que a su vez se divide, de acuerdo con el análisis, en interpoblacional e intrapoblacional. En el ámbito de la antropología forense es utilizado el primer nivel de análisis, ya que las manifestaciones óseas colaboran en el proceso de identificación (Scabuzzo, 2012). El segundo nivel de análisis es utilizado en la reconstrucción de los estilos de vida de las poblaciones en el pasado, enfocándose en temas como la división de tareas en el interior del grupo, diferencias en exigencias físicas, entre otras (Scabuzzo, 2012), temas afines con el ámbito de la bioarqueología. Caracterizar los elementos que forman parte de la población como partícipes de la cultura es importante en el enfoque poblacional (Larsen, 1997).

### **1.5 Demanda muscular y Patrones Biomecánicos**

El movimiento corporal es definido como el cambio de posición de algunas de sus partes, bien sea una en particular o en conjunto. Existe una diversidad de secuencia de movimientos que pueden realizar diferentes personas y a su vez una persona puede realizar la misma secuencia de movimientos (Valenzuela, 2007). En respuesta a estos movimientos, los huesos responden haciendo una serie de transformaciones en su morfología que se dan a lo largo de la vida del individuo, adaptándose a las demandas mecánicas ejercidas sobre él (Valenzuela, 2007).

Para entender este proceso es necesario entender el concepto de biomecánica, que Alzate (2017) define como la aplicación de las leyes de la mecánica para entender el funcionamiento

y la serie de movimientos que son capaces de realizar cada una de las partes del cuerpo, lo cual es posible gracias a que está equipado con múltiples elementos mecánicos.

Alzate (2017) afirma que, existen tipos de movimientos, descritos a partir de la ubicación y trayectoria del movimiento de la extremidad sobre la articulación, dentro de los que se encuentran:

- Flexión – extensión: movimiento que reduce el ángulo entre la parte en movimiento y el consecuente segmento adyacente. Contrariamente, la extensión aumenta el ángulo entre las partes. Sin embargo, este concepto no es aplicable a todas las articulaciones (Alzate, 2017).
- Abducción – aducción: en este tipo de movimientos participan las articulaciones biaxiales (metacarpofalángica y metatarsofalángica) y multiaxiales (hombro, cadera y primera carpometacarpiana). En la aducción, indiferente del tipo de extremidad sea inferior o superior, ésta se puede llevar a través de la línea medial del cuerpo (Alzate, 2017).
- Rotación interna o medial (hacia adentro) y externa o lateral (hacia afuera): se produce en las articulaciones multiaxiales en torno al eje longitudinal, y se prolonga a lo largo del hueso perteneciente a la parte del cuerpo que realiza la rotación (Alzate, 2017).
- Circunducción: es producida en las articulaciones biaxiales, y es un conjunto de varios tipos de movimiento, flexión, abducción, extensión, aducción o a la inversa, implicando en algunos casos rotación de la extremidad (Alzate, 2017).

La literatura ha sugerido que las irregularidades encontradas en las entesis corresponden con el uso de ciertos músculos (Coros, 2010), teniendo en cuenta que estímulos externos de

naturaleza mecánica son uno de los posibles factores que inducen a la remodelación del tejido óseo y considerando que los movimientos repetitivos o aquellos que ameriten un esfuerzo intenso son realizados durante largos periodos en la vida del individuo (Coros, 2010).

En respuesta a las demandas mecánicas ejercidas en las articulaciones inferiores se producen modificaciones articulares distintivas, como las mencionadas facetas articulares (Larsen, 1997). Larsen (1997) refleja el ejemplo de la postura agachada o cuclillas que involucra la flexión extrema de las articulaciones, cadera, rodilla, tobillo y pie.

Otro ejemplo de demandas mecánicas es el propuesto por Kennedy (1983), donde observa el desarrollo de crestas supinatorias hipertróficas que involucran al músculo supinador en el brazo, donde la fuerza muscular es el factor principal, sugiriendo el uso de armas como lanzas, bolas, hondas y bumeranes en poblaciones de recolectores del sur de Asia (Larsen, 1997).

Por otro lado, los restos óseos encontrados en las islas Akun y Akutan, en Alaska, sugieren que la mano y la muñeca derecha de las mujeres Aleut presentaban un marcado estrés, además de marcas en el brazo izquierdo que suponen los movimientos de aducción y abducción de manera habitual. Mientras que los hombres en sus extremidades superiores, específicamente en ambos húmeros mostraban cambios esqueléticos que implican un uso continuado e intenso de ambos brazos. La actividad sugerida ante este tipo de evidencia ósea es el uso de kayak en estas poblaciones de América del Norte (Larsen, 1997).

## CAPÍTULO II

### 2. ANTECEDENTES METODOLÓGICOS

#### 2.1 Historia de la Medicina Ocupacional en el estudio de los Marcadores Óseos de Actividad

Durante el siglo XVI diversos investigadores se interesaron en los efectos de las actividades laborales ejercidas diariamente por los individuos, que para la época hacían parte del ámbito de la medicina industrial (Kennedy, 1989), lo que representó los antecedentes históricos en cuanto a la relación entre los marcadores óseos y la actividad ocupacional.

Para la época, la minería era uno de los trabajos comunes en Europa, atrayendo el interés de varios médicos. Por ejemplo, Georgius Agricola en 1556, publicó 12 volúmenes en los que exponía las enfermedades y accidentes que sufrían los mineros en las regiones de Bohemia y Silesia, en la República Checa. Asimismo, para este mismo contexto Paracelso realizó una descripción teórica referente a las enfermedades respiratorias de los mineros (Kennedy, 1989, pp. 130).

No fue hasta la publicación de la obra de Bernardino Ramazzini en 1705, *Un Tratado acerca de las Enfermedades en los Comerciantes*, que se marcó un hito en la medicina industrial, reconociendo que la ocupación de un individuo es directamente influyente en sus problemas de salud. En este trabajo, Ramazzini describe de forma sistemática la relación entre ciertos metales y los síntomas de la intoxicación metálica en artesanos (Kennedy, 1989, pp. 130).

Influenciado por la obra de Ramazzini, en 1831 Thackrah publica un estudio integral de la medicina industrial en Inglaterra, estableciendo los efectos de diversos oficios y hábitos de vida en la salud de los individuos. Dentro de los efectos, se encontró condiciones esqueléticas

de deformación pélvica y escoliosis vertebral, característica de los individuos que se dedicaban a tejer durante largos periodos; deformaciones que acrecentaron debido a las deplorables condiciones laborales de la revolución industrial en Inglaterra (Kennedy, 1989).

El médico William Arbuthnot Lane (1887), durante el ejercicio de su carrera y el constante contacto que tenía con individuos de la clase trabajadora en el Hospital de Guy, le permitió concluir que las variaciones encontradas en los esqueletos de estas personas eran producto del trabajo pesado desempeñado por los individuos durante años y no por enfermedades adquiridas durante la vida del individuo. Su evidencia más clara fue la deformación observada en la clavícula y esternón, entendiéndolo que estaba asociada a las cargas pesadas ejercidas por procesos acumulativos a lo largo de la vida (Kennedy, 1989). Dentro de su discusión, Lane (1887, citado en Kennedy 1989, pp.130) distingue dos tipos de marcadores, los anatómicos consecuencia de las actividades habituales a los que llamó “cambios de presión” y los marcadores de trauma y hueso, vinculados a la edad avanzada. Representando una de las primeras clasificaciones referente a los factores influyentes en los marcadores de estrés ocupacional. Al respecto, Turner (1887, citado en Kennedy 1989, pp. 131), señala que las diferencias en la modificación ósea responden a la acción muscular y a la consecuente presión sobre los huesos, que se encuentran en una condición de relativa plasticidad, moldeados con el paso del tiempo hasta la forma que se presentan en el hombre adulto. Hoy en día se sabe que la plasticidad ósea, aunque es permanente (Acosta, 2012), se presenta en mayor grado durante el crecimiento y desarrollo (Ruff, et al. 2006). Turner (1887) llegó a esa conclusión a raíz de su estudio dirigido hacia las relaciones entre la especialización, forma y proporciones de las estructuras esqueléticas en un grupo humano, donde los hábitos en la vida de las personas influenciaban la modificación de los sitios de inserción muscular.



Desde esa época hasta la actualidad, médicos y antropólogos han estudiado los marcadores óseos por separado, donde cada una de las partes desconoce los trabajos de la otra (Niño, 2005).

Ales Herdlička, en el Instituto Smithsonian inició los trabajos en antropología cuando realiza un análisis de patologías y ocupaciones y sus diferencias de acuerdo con el dimorfismo sexual (Herdlička, 1945; Kennedy, 1989).

El conjunto de excavaciones arqueológicas de los primeros homínidos y el interés anatómico y evolutivo por parte de los antropólogos condujo a una serie de publicaciones afines a los marcadores de estrés ocupacional (Trinkaus, 1983; Trinkaus, 1985; Cook et al. 1983). Entre ellos Paul Broca y su estudio en 1868 acerca de la Platycnemia y, posteriormente, Leonce Pierre Manuvrier quien relacionó este rasgo con la hiperactividad del músculo tibialis posticus, rasgo desarrollado en poblaciones de cazadores de regiones montañosas y de terrenos irregulares (Kennedy, 1989, pp.131).

## **2.2 Antecedentes en la Investigación de los Cambios Entesiales**

Desde la bioarqueología ha existido un interés por el estudio de los marcadores de actividad física en los huesos, en la medida en la que pueden inferirse posibles ocupaciones realizadas por las personas en el pasado (López-Bueis, 1999), que junto a la información proporcionada por el registro arqueológico e histórico, se han desarrollado diversas propuestas metodológicas para su análisis, considerando los alcances y limitaciones de esta línea de trabajo.

En 1986, Oliver Dutour realiza un estudio comparativo entre dos grupos pertenecientes a dos poblaciones Saharianas neolíticas, el primero corresponde a una muestra de 25 esqueletos (8

hombres, 5 mujeres y 12 indeterminados) de la población Hassi el Abiod en Mali; y el segundo grupo con 16 esqueletos (5 hombres, 2 mujeres y 9 indeterminados) de la población de Chin-Tafidet en Nigeria (Dutour, 1986). El investigador evaluó macroscópicamente marcadores óseos asociados a la hiperactividad de los músculos, llamados también entesopatías, caracterizados por ser áreas con superficies ásperas o irregulares con formación de osteofitos, y los comparó con datos radiológicos de sujetos modernos con entesopatías de origen conocido (Dutour, 1986). El estudio determinó que las lesiones estaban vinculadas con las actividades asociadas con el contexto arqueológico de cada una de las muestras (Dutour, 1986). La alta incidencia de lesiones de la población de Nigeria correspondía a su actividad como cazadores-recolectores, mientras que el grupo de Malí proporcionó sólo dos casos, un posible arquero y otro individuo que presentaba lesiones de “cortador de madera” al que Dutour (1986) vinculó con la acción de lanzar red de pesca, ambas actividades asociadas al ambiente lacustre donde se encontraba la población (Dutour, 1986).

Por su parte, Ángel y colaboradores (1987) describen las características de un grupo de individuos enterrados en el cementerio de una Iglesia Bautista Africana de población libre en Filadelfia. Para su descripción utiliza como categoría de análisis el estilo de vida de la población, incluyendo variables como la edad al momento de la muerte, tasas de mortalidad infantil y tasas de fecundidad (Ángel et al. 1987). Además, evalúa el posible uso muscular resultante de la ocupación del individuo mediante la interpretación de las crestas musculares. Para ello, utiliza un sistema de clasificación de las variantes en las crestas musculares basado en observación no métrica, en una escala de intensidad creciente, asignando las siguientes categorías: ausente, leve, “+” (cuando el rasgo es distintivo, pero no grande), “+ +” y “+ + +” (cuando el rasgo es extraordinario) (Ángel et al. 1987, pp. 218). Encontraron que la cresta

del tubérculo aductor en el lado medial del fémur, que se encuentra en un 70% de la población, puede ser resultado de actividades asociadas a la equitación y el desarrollo de las crestas en tríceps, músculos pectorales y huesos de las manos evidencian labores vinculadas con el lavado de ropa, información que fue correlacionada con la evidencia histórica que registraba que cerca del 50% de las mujeres de la congregación eran lavanderas (Ángel et al. 1987).

En 1995, Hawkey y Merbs realizan un estudio con 318 individuos pertenecientes a dos poblaciones esquimales Thule de la Bahía de Hudson en Canadá, analizando los marcadores de estrés músculo esquelético en las extremidades superiores. Este estudio demostró que los cambios en los patrones de uso muscular en hombres coincidían con la variación de los patrones de caza, pasando de usar el arponeo para la captura de ballenas a preferir la caza de focas en tierra, cambio acontecido por factores climáticos (Hawkey & Merbs, 1995). La importancia de este estudio reside en su propuesta de registro mediante la definición de estándares visuales en los grados de expresión de los marcadores músculo esqueléticos, considerando variaciones que incluyen variables como la robustez, las lesiones por estrés y la exostosis de osificación (Hawkey & Merbs, 1995).

En el año 1998, Robb realiza una propuesta metodológica en la que se diseñaron estándares visuales para calificar el desarrollo de 18 sitios de inserción muscular, de 56 individuos adultos de la clase trabajadora provenientes del cementerio italiano de la Edad de Hierro de Pontecagnano. Cada uno de estos sitios se evaluó en una escala de 1 a 5 de acuerdo con el grado de severidad que correspondía con la textura de la superficie y la rugosidad. Así, el menor grado (1) corresponde a “marcas de superficie no visible” con tres grados intermedios,

hasta llegar al quinto grado que define la presencia de entesopatías o destrucción extensa de la superficie (Robb, 1998).

La investigación encontró que los hombres mostraban mayores marcas musculares a diferencia de las mujeres, siendo más evidente esta diferencia en la extremidad superior. Posiblemente asociada a una compleja división del trabajo donde los hombres realizaban tareas especializadas de forma repetitiva, mientras que las mujeres realizaban tareas generalizadas bajo un régimen de trabajo homogéneo (Robb, 1998). Sugiere además que el desarrollo de marcas musculares está relacionado con la edad, explicado a razón de que los sitios de inserción muscular migran a través de la superficie del hueso a medida que este crece (Robb, 1998, pp.371).

Robb (1998) realiza cuatro conclusiones importantes que resumen las dificultades metodológicas en el estudio de las “marcas musculares”: (1) los sitios de inserción muscular son complejos morfológicamente y difíciles de observar, (2) muchos de los grupos musculares responden a complejos mosaicos de tensiones biomecánicas y el esqueleto registra las actividades realizadas en diferentes periodos durante la vida del individuo, (3) nuestro conocimiento y nuestra imaginación limitan el rango de posibles actividades y la forma en que las poblaciones antiguas la realizaban, y (4) debido a que el análisis se centra en actividades específicas en individuos, es difícil comparar sitios o llegar a una conclusión social general (Robb, 1998, pp. 363,364).

Posteriormente, Inmaculada López-Bueis (1999), evalúa los marcadores de estrés músculo esquelético en los huesos largos de una población española proveniente del osario del Monasterio de Santa María de Wamba, Valladolid, datado entre los siglos XV y XVII. A partir del análisis de 516 húmeros, 186 radios, 198 cúbitos, 671 fémures y 561 tibias, pudo

observar la frecuencia de los marcadores de actividad que habían sido considerados como indicador de la cronicidad, es decir, la cantidad de tiempo a la que un individuo fue sometido a una actividad. Examinó además la presencia de asimetrías según el sexo, lo que sugiere una diferencia en las tareas realizadas por ambos sexos (López-Bueis, 1999). A diferencia del estudio anterior, el diagnóstico de los marcadores está basado en las categorías presente o ausente (López-Bueis, 1999).

Para estandarizar un poco más la observación de estos indicadores, Mariotti y colaboradores (2004) realizaron una propuesta metodológica para registrar cambios entesiales, utilizando una muestra de las colecciones Sarda y Sperino del Museo de Antropología de la Universidad de Bologna, correspondiente a población de finales del siglo XIX y principios del siglo XX, compuesta por 60 esqueletos adultos de los cuales 43 son hombres y 17 mujeres, que según los datos históricos su ocupación eran agricultores y, en el caso de las mujeres, amas de casa (Mariotti et al., 2004, pp. 152). Este método evalúa dos características en las entesis: (1) robustez, como una respuesta normal del hueso que siempre es observable en diferentes grados de expresión; (2) Entesopatías, que corresponden a una respuesta patológica, y que a su vez se divide en dos: osteofítica (osificaciones) y osteolítica (picaduras o áreas erosionadas) (Mariotti et al., 2004). La robustez se evalúa en una escala que consta de tres grados mientras que las entesopatías pueden estar ausentes o presentes en tres grados (Mariotti et al., 2004). En este estudio se examinaron sólo las entesopatías, los resultados arrojaron una presencia de osteofitos aumentada proporcionalmente con la edad, mientras que la presencia de formaciones osteolíticas se relacionaba con mayor frecuencia en las categorías de adultos jóvenes y adultos mayores, mientras que en adultos maduros se mostró en cifras menores (Mariotti et al., 2004).

Con un interés similar para estandarizar los métodos, Henderson y colaboradores (2012) exponen en su estudio el método Coimbra, aplicado en una colección identificada de Ginebra (SIMON) correspondiente a 67 adultos hombres, todos ellos con ocupaciones exigentes (trabajadores agrícolas, jardineros, vidrieros, albañiles, enólogos), a fin de plantear un nuevo método para registrar los cambios entesiales basado en la distinción de entesis fibrocartilagosas y fibrosas y, al mismo tiempo, la variabilidad en los tipos de cambio: formación ósea, erosión, porosidad fina, macro-porosidad y cavitación (Henderson, et al. 2012).

Se utilizaron sólo las entesis fibrocartilagosas, prestando atención al margen fibroso, por lo que se identificaron dos regiones anatómicas para el registro: “zona 1”, el contorno opuesto al ángulo agudo al que se unen las fibras y “zona 2”, la superficie y el margen restante (Henderson, et al. 2012). La formación ósea y la erosión pertenecen a la zona 1 y las características restantes pertenecen a la zona 2; cada una de ellas fueron puntuadas en una escala de 1 a 3, e interpretadas por separado, considerando las diferencias en la expresión y no en la gravedad (Henderson et al., 2012, pp. 154). Adicionalmente, se evaluó las diferencias en el error interobservador, la lateralidad y asimetría, y los efectos de la edad, encontrando cifras variables para el error interobservador, mayores cambios entesiales en el lado derecho y diferencias del efecto de la edad por cada característica. Sin embargo, el método posee una reproducibilidad limitada, ya que depende del estado de conservación de las áreas de observación, por lo que no es totalmente aplicable en muestras arqueológicas.

Durante años varios estudios continuaron aplicando la propuesta metodológica de Hawkey y Merbs (1995), como el de Valenzuela (2007) quien analiza cómo varía la morfología de los huesos de una osamenta de la que se tenía conocimiento de su ocupación (machetero). La

osamenta representa el segundo esqueleto del Panteón San Nicolás Tolentín en México. Halló fuertes y moderadas entesopatías y sindesmopatías de surco y de exostosis, en las extremidades superiores, cintura escapular y columna vertebral (Valenzuela, 2007). Estas marcas están relacionadas con la carga de objetos pesados sobre hombros y espalda, evidenciadas por las fuertes inserciones en cráneo, clavícula y esternón, asociado a la presencia de nódulos de Schmorl en las últimas vértebras torácicas y primeras lumbares, observándose además osteofitos moderados y marcados (Valenzuela, 2007).

Por su parte, Clara Scabuzzo (2012) mediante el estudio bioarqueológico de los marcadores de estrés ocupacional en cazadores recolectores pampeanos del Holoceno temprano-medio en Argentina, evalúa marcadores músculo-esqueléticos y osteoartritis en una muestra de 19 individuos, en la que encontró una afección mayor de osteoartritis en los miembros inferiores tanto en individuos masculinos jóvenes como adultos mayores, debido a una posible mayor demanda corporal que impactó sobre las articulaciones, en coherencia con la incidencia del desarrollo de los marcadores músculo-esqueléticos relacionados con el movimiento de las piernas. A diferencia de los esqueletos femeninos los cuales mostraron una prevalencia baja de la osteoartritis, al igual que niveles bajos de marcadores músculo-esqueléticos, lo que sugiere la existencia de diferencias en las exigencias físicas a las que estuvieron expuestos ambos sexos.

Más tarde, Claudia Rojas-Sepúlveda y Olivier Dutour (2014), estudian la enfermedad articular degenerativa y cambios entesiales, en seis colecciones óseas prehispánicas del Noroccidente de Suramérica, una de ellas proveniente de Panamá viejo. Las otras cinco corresponden a los sitios de Soacha, Marín y Tunja-UPTC en Colombia, Ancón 1 en Perú y Sitio Sierra igualmente en Panamá. Utilizando el método de Hawkey y Merbs (1995) para el

registro de cambios entesiales, mientras que para la enfermedad articular degenerativa se establecieron códigos para la expresión de la manifestación. El estudio reveló que, entre las colecciones de las poblaciones desarrolladas en ambientes y sistemas de explotación parecidos, existe una similitud en la frecuencia y los perfiles de la enfermedad articular degenerativa y los cambios entesiales. Ambos indicadores estuvieron más presentes en el lado derecho, apuntando a la relación positiva entre estos y la actividad física (Rojas-Sepúlveda & Dutour, 2014).

Otra forma de analizar la influencia de la actividad en las estructuras óseas es la Geometría de Huesos Transversales (Ruff, 2008), en la que se cuantifica la distribución del hueso diafisario a fin de realizar inferencias acerca del comportamiento del hueso ante las cargas biomecánicas (Ruff, 2008). De acuerdo con esto, Suby y Novellino (2017), estudiaron a partir de tomografías computarizadas 14 tibias, 7 de ellas provenientes de Patagonia Austral y el resto del Centro-Norte de Mendoza en Argentina, correspondientes al Holoceno tardío (Suby & Novellino, 2017). A partir de estas imágenes, calcularon el área cortical del hueso y así poder estimar la rigidez y resistencia de la estructura ósea ante las fuerzas de compresión y tensión. Se calculó además el área total subperióstica que refleja la distribución relativa del hueso en la sección transversal (Suby & Novellino, 2017). Los resultados de este estudio permitieron construir algunas hipótesis acerca de las posibles variaciones asociadas al tipo de actividad y la economía de subsistencia desarrollada (Suby & Novellino, 2017). Los individuos de la región de Mendoza evidenciaron menor robusticidad lo que puede indicar una menor demanda física vinculada al consumo de maíz. Mientras que los restos provenientes de Patagonia Austral muestran un mayor desarrollo en las tibias en las porciones distales asociadas a dietas marítimas (Suby & Novellino, 2017).



## CAPÍTULO III

### 3. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL SITIO

#### 3.1 Contexto Histórico de Panamá Viejo

En la bahía de Panamá, al este de la actual ciudad de Panamá, encontramos el Conjunto Monumental Histórico de Panamá Viejo, representado por 28 hectáreas de terreno que conservan los vestigios del primer emplazamiento colonial en el Pacífico americano, además de los asentamientos prehispánicos que se remontan hace 900 años (Durán, 2014). Fue declarado desde 1976 como Conjunto Monumental Histórico con carácter patrimonial y está en la lista de Patrimonio Mundial de la UNESCO desde el año 2003 (Durán, 2014).

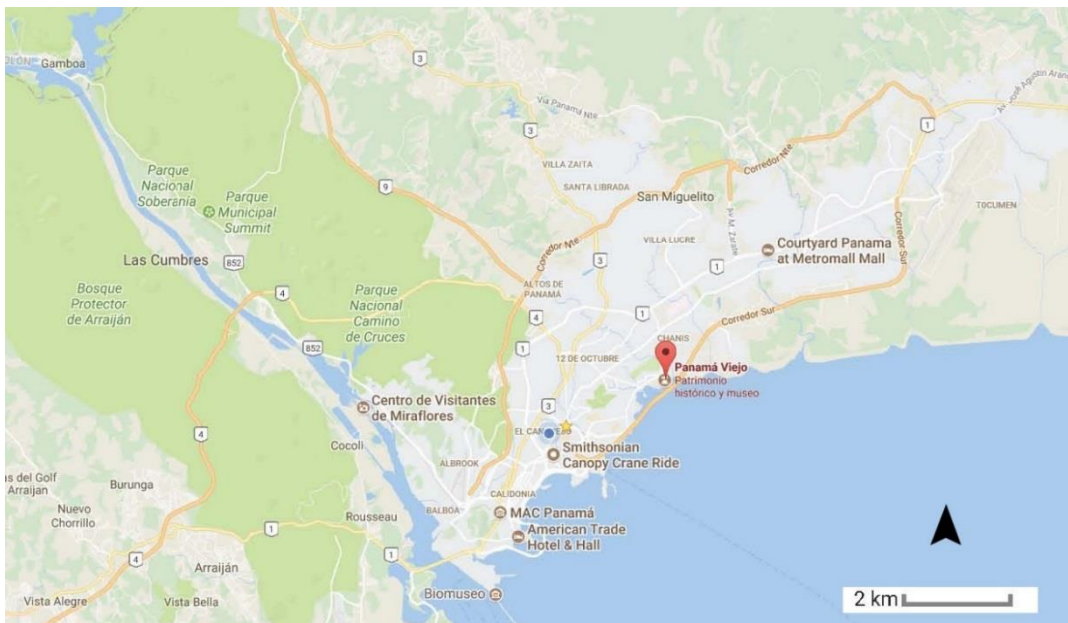


Figura 1. Ubicación del Conjunto Monumental Histórico de Panamá Viejo. Fuente: Martín et al. (2017, pp.3).

Fundada el 15 de agosto de 1519 por Pedrarias Dávila con el nombre de Nuestra Señora de la Asunción de Panamá (Carles, 1969; Mena, 1992), esta área se encontraba en una península baja, cercada por dos ríos y rodeada por el océano y los humedales (Mena, 1992). Este lugar reunía una serie de ventajas geográficas, como su ubicación en la parte más angosta del país,

lo que la convirtió en un lugar estratégico desde el punto de vista político y económico donde la corona tenía fácil acceso a ambos mares y por tanto podía expandir sus rutas hacia el oeste y conquistar tierras ricas en oro (Mena, 1992). Muchas de las primeras expediciones hacia América Central y del sur partieron desde la ciudad de Panamá. Una vez conquistadas estas ciudades, el traslado de sus riquezas hacia España tenía paso fijo por el istmo, así la ciudad se convierte en un puerto importante y eje comercial fundamental para la Corona, despertando el interés de piratas que buscaban saquearla, como ocurrió en 1671 cuando el pirata inglés Henry Morgan atacó la ciudad obligando a sus pobladores a abandonarla (Martín & De Arango, 2013).

### **3.2 La sociedad en Ciudad de Panamá en los Siglos XVI y XVII**

En el instante de la fundación de Panamá y de acuerdo con el testimonio de Pascual de Andagoya habían 400 vecinos<sup>1</sup> presentes en ese acontecimiento, una cuarta parte de ellos eran cercanos a Pedrarias Dávila y se les adjudicaron encomiendas de indios (Mena, 1984, pp. 45). El 11 de Julio de 1522 fueron repartidos a 102 encomenderos una cifra de 8,729 indígenas entre adultos e infantes, los cuales conformaban un total de 22 cacicazgos que abarcaban el área desde Chepo hasta Penonomé, incluyendo las islas del golfo de Panamá (Castillero Calvo, 2019, pp. 443).

Luego, una copia del año 1527 de un documento encontrado en la residencia de Pedrarias refleja una lista de 174 habitantes de la ciudad con capacidad militar, todos de diverso estatus social y ocupación, incluyendo negros (Mena, 1984). Ante estos datos, Mena (1984) señala que esta cifra es próxima al total de habitantes de una ciudad de conquista como lo era

---

<sup>1</sup> Vecino es un término utilizado en la época colonial, relacionado con la participación política de los blancos y su carga familiar, ya que eran tomados en cuenta como representación de su familia y no individualmente (Fernández Sebastián, 2009).

Panamá, con frecuencia se encuentran muchas personas con edades inferiores o superiores a la edad militar, lo que infiere que la población pudo haberse reducido más de la mitad (pp. 46).

Existen varios posibles causales de la reducción de la población, una de ellas es la migración a otras ciudades recién fundadas como Darién, Acla, Natá o Nombre de Dios, por parte de las personas a las que no se les asignó encomienda de indios (Mena, 1984). Incluso, la expedición hecha para conquistar Nicaragua en 1524 también redujo considerablemente la población y debilitó la economía, posiblemente el documento fue redactado posterior a este hecho (Mena, 1984).

Ante la despoblación y el riesgo que pudiera abandonarse por completo este importante centro de comercio, en 1528 una Real Cédula hace la petición de que habitantes españoles migren a Tierra Firme a cambio de eximirles el pago de almojarifazgos o de otros gastos para el transporte de sus alimentos y útiles necesarios para el servicio y abastecimiento de sus personas y casas (Mena, 1984, pp. 47).

El descubrimiento y conquista del Perú también representó una dificultad para elevar el número de habitantes, ya que varios navíos habían zarpado con la mayoría de los vecinos llevándose consigo negros e indios, quedando en la ciudad de Panamá entre 33 o 32 vecinos y no más de 500 indios (Sosa, 1919). Igualmente, sumando la población de Natá y Acla no quedaban más de 35 o 40 vecinos blancos y la cantidad de indios era muy baja (Mena, 1984). La población negra también sufrió una pérdida importante, pues estos eran llevados para la explotación aurífera del Perú (Mena, 1984).

Sin embargo, la conquista de las tierras del sur también fue provechoso porque atrajo a muchos migrantes que utilizaban el istmo por el mismo hecho de ser el lugar de paso conocido (Mena, 1984). Así llegaron al país funcionarios, religiosos, comerciantes y aventureros, algunos de ellos estuvieron de paso y otros se establecieron en el territorio por sus ventajas comerciales y de enlace con otras colonias (Mena, 1984). Ya para 1536 la población había aumentado llegando a 200 personas, cifra en la que probablemente se contaban sólo a blancos (Mena, 1984, pp. 50).

En 1541 se habla de no más de 120 casas en la ciudad y de 4000 habitantes, incluyendo negros e indios, datos extraídos de un documento escrito por Jerónimo Benzoni (Mena, 1984, pp. 50). Una década después y ante una posible revuelta por parte de los rebeldes, posterior a la organizada por Francisco Hernández Girón, se redacta un documento para la corona en el que se refleja la cantidad de hombres capaces de defender la tierra. Panamá contaba con *“30 hombres a caballo y 400 a pie; por su parte Nombre de Dios contaba con 30 hombres a caballo y 300 hombres a pie”* (Mena, 1984, pp. 51).

A mediados del siglo XVI los habitantes del istmo se habían duplicado, en comparación con los datos de 1536 (Mena, 1984, pp. 51). Sin embargo, la población indígena que había estado sometida a un proceso de guerra, epidemias, ruptura de sus patrones culturales, desarticulación de sus sistemas productivos, trabajo excesivamente pesado y trasladados a otros territorios para trabajar como esclavos, sufrió un fuerte impacto que desencadenó en la muerte masiva de gran parte de la población local desde fechas muy tempranas, mientras que otros escaparon buscando refugio en zonas remotas (Mena, 1984; Castillero Calvo, 2019). Para reemplazarlos, fueron traídos más esclavos de África en grandes cantidades, convirtiéndose en la mayor fuerza de laboral en la zona de tránsito, incluso se llegan a

establecer algunas alianzas de negros con grupos piratas, colocando en peligro la estabilidad de la sociedad (Mena, 1984).

Las cifras que se conocen acerca de la configuración demográfica de Panamá para 1575 provienen de tres Relaciones que se enviaban al Consejo de Indias, una de ellas la *Sumaria Descripción del Reyno de Tierra Firme* (Castillero Calvo 2019, pp. 441), escrita por Alonso Criado de Castilla, oidor, decano y presidente encargado de la Audiencia, obedeciendo a la Real Cédula de 27 de abril de 1574. Considerada una fuente confiable y realizada con fines fiscales, indica que la población de la ciudad de Panamá constaba de 3109 negros libres y esclavos, de los cuales 1600 trabajaban como servicio doméstico en la ciudad, 300 eran libres y el resto laboraba en hatos y rozas, buceo de perlas y aserraderos. Estas cifras superan la cantidad de españoles que había para la fecha, siendo cerca de 800 personas, de las cuales 500 eran vecinos. Este documento indica además que no había indios en la ciudad de Panamá (Mena, 1984, pp. 52; Castillero Calvo, 2019, pp. 441).

En otras ciudades, la población esclava sumaba cerca de 1,000 personas en Nombre de Dios, de los cuales la mitad trabajaba en casas y el resto en las embarcaciones del Chagres. En Natá se encontraban 450 y en Veragua 1570, quienes fueron destinados a las labores de minería (Castillero Calvo, 2019). Adicionalmente, se contempla que había cerca de 2500 negros cimarrones para un total de 8329 negros comprendidos entre Panamá, Natá y Nombre de Dios. Por otro lado, había alrededor de 430 indios en Chepo, Olá, Pueblo Nuevo de los Reyes de Chirú y Cubitá (Castillero Calvo, 2019).

El censo de 1607 de la Audiencia de Panamá también proporciona información importante de la población panameña, distinguiendo varias categorías socio raciales. Para esta fecha se reportan 548 vecinos, 3696 esclavos y 27 indígenas (Mena, 1984, pp. 53; Castillero Calvo,

2019), lo que sugiere un bajo crecimiento de la población blanca. De hecho, Castellero Calvo (2019) considera que a partir de la década de 1580 se retrajo a 500 vecinos hasta 1620 o 1630 (pp. 440). Incluso para 1640 se habla de 300 vecinos en la ciudad de Panamá cifra que se mantuvo hasta la mudanza de la ciudad en 1671 (pp. 440).

### **3.3 La Catedral**

Las iglesias como fundamento de la doctrina religiosa han sido una de las estructuras que auspiciaron el proceso de conquista (Martin et al. 2017). Para el momento de la fundación de la ciudad de Panamá en 1519 existía una estructura primitiva de la catedral fabricada de madera y techo de paja (Carles, 1969, pp. 21), ubicada en torno a la Plaza mayor (Martin et al. 2017). Se presume que esta no tenía una apariencia preferencial como era costumbre en otras ciudades coloniales (Mena, 1992, pp. 156). Posteriormente, en 1539 la ciudad sufrió un incendio que afectó notablemente el templo, por lo que se acuerda reconstruirlo y trasladarlo a una ubicación con mejores condiciones, seleccionando para ello un solar que estaba destinado para las casas del cabildo, al noreste de la plaza (Mena, 1992).

De acuerdo con la Real Cédula de 1540, dirigida al Obispo de Panamá fray Tomás de Berlanga, se otorgan las herramientas y materiales necesarios en una expedición de canteros y albañiles en dos barcos, los cuales sufren naufragio en 1541 a diez leguas de la costa de Acla con graves pérdidas materiales y humanas (Mena, 1992, pp. 157), lo cual afectó la reconstrucción de la catedral. En los años siguientes la estructura del templo está conformada por madera, con una sola nave y de poca profundidad, donde no podía entrar ni la mitad de los feligreses. Así lo describen los maestros carpinteros Mateo García, Andrés Larios, Francisco de Salas, Pedro González y Martín de Mogoruzza en 1580 (Mena, 1992, pp. 158).

Luego, mediante Real Cédula de 1580 y aprovechando la prosperidad económica de la época, se propone reedificar nuevamente la catedral con material de cantería y con mayores proporciones, por lo que se solicitó costear la obra con recursos de la Corona y de los fieles (Mena, 1992, pp. 158). Esta vez la obra estuvo a cargo de fray Manuel Mercado y Alderete, pero no pudo ejecutarse como se esperaba y se tuvo que utilizar nuevamente la madera para la reconstrucción (Mena, 1992).

De acuerdo con la descripción de la Real Audiencia en 1607, las dimensiones de la nueva estructura de la catedral representaban 56 varas de longitud por 20 varas de anchura (47 metros por 16,7 metros convertidos), con tres capillas laterales junto con la capilla mayor en la nave central, que contenía el coro y la pila bautismal. Además, al lado sur se encontraba la torre campanario cuya consagración se atribuye a fray Agustín de Carvajal (1607 citado en Mena, 1992, pp.160).

En 1619 y según la descripción de Requejo Salcedo de 1640, se hace referencia al mal estado del techo y las paredes, que estaban afectados por la formación de goteras producto de las lluvias torrenciales, y que amenazaban con desplomarse. El agua filtrada y estancada en el suelo “*hecho ciénega*” ocasionaba un mal olor por los cuerpos allí enterrados (1908, pp. 28). La catedral terminó siendo derribada en este año para su posterior reconstrucción (Mena, 1992).

El obispo fray Francisco de la Cámara y Raya dispuso hacer esta vez el edificio utilizando piedras. Mientras se realizaban los trabajos de restauración, las labores religiosas fueron trasladadas al convento de la Compañía de Jesús en 1624 y el 29 de septiembre de ese año se iniciaron los cultos en la Catedral (Martín & Díaz Pérez, 2000, pp. 82). En esta refacción se emplearon materiales de cantería y mampostería, con piso de ladrillo, la iglesia constaba de

3 naves que medían “10 lumbres” de largo (41 m), 2 capillas laterales y una torre de tres pisos con seis campanas consagradas (Requejo Salcedo, 1908, pp. 29).

Las últimas restauraciones fueron culminadas en 1649 luego de un incendio que afectó el techo de la Catedral en 1644, pero se mantuvo la estructura en mampostería y su distribución en forma de cruz. Se agregó un cuarto nivel a la torre, con ascenso por una escalera de cantería en forma de espiral que se vislumbra por la parte exterior norte (Martin et al. 2017). La torre fue un elemento importante, ya que fue utilizado para la vigilancia de las costas y alrededores con el fin de advertir posibles amenazas (Martin et al. 2017).



Figura 2. Fotografía aérea de la catedral. Fuente: Duran, 2014, pp. 61.

### **3.3.1 Uso funerario del espacio**

De acuerdo con las concepciones religiosas de la época colonial, la Catedral fue uno de los espacios escogidos para la práctica de ritos funerarios (Martin et al. 2017). Según Torres (2006, pp. 111), en estos ritos “*vida y muerte son términos que se confrontan y confirman al mismo tiempo*”, lo cual se pone en manifiesto mediante las actividades asociadas y el uso de



objetos, todos ellos de aspecto simbólico y dispuestos ante la esperanza de una vida más allá de lo terrenal (Torres, 2006). De esta forma los rituales funerarios son prácticas socioculturales que dan cuenta de la concepción de la vida y la muerte en la medida en que buscan una vida eterna y la atenuación del dolor que conlleva la muerte para los miembros de una cultura. En este sentido, revelan la complejidad y estructura social de una comunidad (Martín & Díaz, 2000, pp. 80).

En las naves y atrio de la catedral fueron identificados enterramientos del periodo colonial, con características similares vinculadas a la creencia de la resurrección de Cristo, los cuerpos estaban dispuestos en posición devota, orientados con los pies hacia el altar (sur de la Catedral), los rostros dirigidos hacia el este, con la idea de que Cristo resucitaría en esa dirección, y las manos cruzadas encima del pecho o pelvis (Martin et al. 2017; Martin & Díaz, 2000).

Junto a los cuerpos fueron encontrados objetos como pasamanos y alfileres (Martín et al. 2017). En muchos de los entierros se evitaba el uso de ropa, en su lugar se utilizaba la mortaja, evocando la sencillez del enterramiento de Cristo, las cuales eran sujetas con alfileres (Martín & Díaz, 2000, pp. 82). Las excepciones estaban constituidas por personas de la nobleza, ricos, militares, oficiales y niños (Martín & Díaz, 2000). Por su parte, los sacerdotes eran enterrados en sentido contrario a los feligreses junto con sus cruces y rosarios (Martin & Díaz, 2000).

Estos elementos forman parte del contexto funerario, el cual es clave en la investigación arqueológica (Martín, Rivera, & Rojas, 2009), ya que otorgan información en un ámbito histórico-cultural específico que a su vez adquieren un significado social particular (Martín, Rivera & Rojas, 2009, pp. 120).

El uso funerario del espacio de la Catedral se caracterizó por una alta frecuencia de enterramientos reducidos, ocasionados por las reiteradas inhumaciones, que alteraban las realizadas con anterioridad (Martín, Rivera, & Rojas, 2009). Además, se utilizaba cal para disipar el olor de los cadáveres, pero no era muy eficaz por lo que estos lugares eran insalubres y malolientes (Martin & Díaz, 2000).

### **3.4 Antecedentes Investigativos Arqueológicos del Sitio**

El reconocimiento de Panamá Viejo como sitio histórico inició luego del conjunto de políticas implementadas para propiciar la soberanía e identidad nacional con la Ley N°91 del 22 de diciembre de 1976, la cual regula los Conjuntos Monumentales Históricos Panamá Viejo, Portobelo y Casco Antiguo de la Ciudad de Panamá, a las que se suman las medidas para la custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación plasmadas en la Ley N°14 del 5 de mayo de 1982 (Rovira & Martín, 2008).

Para mediados del siglo XX se desarrollaron un conjunto de excavaciones por parte de arqueólogos Estadounidenses interesados en la colonización española en América, como John Goggin quien en 1968, luego de una serie de sondeos realizados en el sitio con el fin de localizar hornos de cerámica, define una tipología cerámica que se utiliza como indicador cronológico y evidencia de los contactos comerciales en América en la época colonial (Rovira & Martín, 2008).

En 1982, en el marco de un proyecto financiado por el instituto Panameño de Turismo y vinculado a obras civiles proyectadas en el lugar, el arqueólogo panameño Luis Almanza realizó una serie de sondeos en el área del puerto, casa de los Genoveses y la calle de los Cafetales, hallando algunos pavimentos de canto rodado pertenecientes a la traza de ese sector (Rovira & Martín, 2008).

Posteriormente en 1987, el arqueólogo local Carlos Fitzgerald produjo algunos reportes de campo durante una temporada de excavación en la que realizó investigaciones en la casa del Obispo localizada frente a la Catedral (Rovira & Martín, 2008).

Beatriz Rovira en 1994, tras unas actividades de rescate en la franja costera en el área cercana al cuartel, al sur de la Plaza Mayor, identificó varias modificaciones producto de la disposición de rellenos para la construcción de las instalaciones militares allí levantadas (Rovira & Martín, 2008). Todas estas investigaciones se convirtieron en suelo fértil para el abordaje integral del sitio.

Desde 1995 la normativa de patrimonio tomó mayor auge luego de la creación del Patronato de Panamá Viejo, institución destinada a la conservación, protección, promoción, desarrollo y puesta en valor del sitio (Martín & De Arango, 2013). Se creó además en 1999 el llamado “Plan Maestro” el cual rige las políticas y planes de acción ejecutados en el sitio a lo largo de los años, que comprende un programa de excavaciones arqueológicas permanentes e investigaciones históricas, incluyendo intervenciones de conservación preventiva en diversos monumentos. La finalidad del proyecto es documentar, preservar y difundir la historia del lugar (Rovira & Martín, 2008).

La instauración del Patronato de Panamá Viejo llevó consigo la creación de un Departamento de Arqueología bajo la dirección de Beatriz Rovira, con ella se comenzaron a sistematizar las actividades de campo, el registro de la información recuperada y el diseño de formatos de registro, consolidando el Proyecto Arqueológico Panamá Viejo hacia la interpretación del sitio, su evolución y desarrollo como paisaje humano, teniendo en cuenta además las ocupaciones tempranas (Martín, 2009).

Se buscaba igualmente interpretar los fenómenos histórico-sociales con el estudio de los restos materiales, de la mano con disciplinas afines como la historia y la antropología, analizando además los patrones de adaptación ecológica, utilización de recursos y construcciones ideológico-simbólicas particulares a una época o grupo social (Martín et al. 2017).

Bajo este proyecto se realizaron distintas intervenciones relacionadas con programas de rescate arqueológico, que permitió detectar características desconocidas de la ciudad, como por ejemplo un tramo del sistema de drenaje (Martín, 2009). Así mismo proporcionó información acerca de la traza urbana, luego de las excavaciones realizadas en la Plaza Mayor (Rovira & Martín, 2008), incluso bajo esta misma temática se hicieron intervenciones en los alrededores de la Catedral, Casas Alarcón y Terrin y Convento Santo Domingo (Rovira & Martín, 2008).

Incluso, las excavaciones en la Plaza Mayor, el área de Coco de Mar y Parque Morelos han permitido establecer características de la ocupación prehispánica del sitio y su relación con el contexto arqueológico regional (Martín, 2009; Martín, Rivera & Rojas, 2009).

### **3.4.1 Excavaciones en la Catedral**

La Catedral es el edificio más representativo del conjunto monumental, de todas las ruinas es la mejor conservada (Carles, 1969). En esta área se iniciaron proyectos de prospección por parte del Departamento de Arqueología, apoyando las actividades de conservación y restauración del sitio, articulado con los intereses del Patronato de Panamá Viejo y los objetivos planteados por el Plan Maestro (1999) (Martín et al. 2017).

Inicialmente, Álvaro Brizuela luego de intervenir el terreno con calas exploratorias de 1m<sup>2</sup>, (1998) detectó la existencia de un suelo de ladrillo en el interior de la iglesia y restos de bases

cuadrangulares hechas igualmente en ladrillo que pudieron haber servido como soporte de los postes de madera (Martín et al. 2017).

Luego, Juan Guillermo Martín (2000) realizó una serie de cuadrículas alargadas de 10m por 2m de ancho en dirección norte-sur, las cuales permitieron delimitar el espacio de las naves. Además, el piso de ladrillo que tenía la Catedral en el siglo XVII, con un diseño en forma de espina de pez (Martín, et al 2017). Se comprobó el desnivel geológico del terreno, que propició el comportamiento diferencial de la profundidad de las zanjas de los cimientos de los muros, y se hallaron dos posibles bases de columnas que sugieren la existencia de tres naves (Martín et al. 2017). En esta excavación se encontraron restos de al menos diez individuos en la zona adyacente a los muros, de los cuales seis (completos e incompletos) estaban articulados. En la zona del atrio se situaron seis enterramientos más (Martín et al. 2017).

Los resultados de estas investigaciones permitieron caracterizar un patrón con rasgos identificables de las prácticas funerarias de la época colonial, que pudieron ser comparables con contextos similares en otras ciudades de este periodo (Martín et al. 2017).

En un principio, el análisis bioantropológico fue realizado por Díaz Pérez (2001), quien determinó la cuarteta básica de identificación y el análisis de patologías para los individuos recuperados en esta excavación, de los cuales siete individuos fueron analizados en el laboratorio y siete más *in situ* (Díaz Pérez, 2001). Estimó la edad basándose en el grado de obliteración de las suturas craneales y en los casos en los que estaba ausente el cráneo la edad fue estimada por el proceso de desgaste de la sínfisis púbica. La asignación del sexo fue determinada por las secciones pélvicas, principalmente por los huesos iliacos. Utilizó, además ecuaciones de regresión de Trotter y Gleser con la finalidad de estimar la estatura

(Díaz Pérez, 2001). Dentro de las anomalías observadas se registra la presencia de huesos wormianos, periostitis, osteoartritis, caries y cálculo dental (Díaz Pérez, 2001).

En los años siguientes, entre 2003 y 2004 se hicieron intervenciones asociadas a las obras de construcción de un pedestal para la estatua de Colón en la vertiente sureste de la Plaza Mayor. Se registraron 22 enterramientos que seguían las concepciones cristianas de la época colonial, observándose además características de inhumación reiterada. Los datos obtenidos en esta excavación precisan el primer emplazamiento que tenía antiguamente la catedral (Martín et al. 2017).

La Dra. Julia Giblin realizó el análisis bioantropológico en el año 2005 de las estructuras óseas recuperadas en aquella investigación. Aplicando la observación morfológica, identificó siete individuos femeninos, cuatro masculinos y el resto no identificable. Documentó las mismas patologías observadas con anterioridad en la excavación de la nave y atrio de la Catedral, pero incluyó osteomielitis e hiperostosis porótica (Martín et al. 2017).

En el año 2007, como parte de una beca de investigación de la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT), se desarrolló el proyecto Arqueología Funeraria de Panamá Viejo, en el que se analizó la colección osteológica de contexto prehispánico y colonial, correspondiente a un número mínimo de individuos de 305, conservados en el Departamento de Arqueología en el Patronato de Panamá Viejo. En esta oportunidad se logró implementar nuevos protocolos de información que permitieron ampliar el análisis y unificar los criterios de observación de la colección osteológica (Martín, Rivera & Rojas, 2008, 2009).

La metodología utilizada consistió en la descripción de los contextos funerarios y el análisis tafonómico de las tumbas. Por su parte, se realizó el análisis bioantropológico de restos óseos junto con las labores de conservación y organización de la colección. Se consideró y registró minuciosamente el estado de conservación de cada uno de los individuos y a partir de

métodos antropológicos convencionales se determinó el sexo, se estimó la edad y se calculó la talla (Martín, Rivera, & Rojas, 2009).

Además, fueron registradas anomalías observadas en huesos y dientes y cuando las condiciones lo permitieran, establecer el origen de la anomalía en cuestión (Martín, Rivera, & Rojas, 2009). Los datos fueron registrados en una base de datos a partir de la cual se realizaron los respectivos análisis estadísticos (Martín, Rivera & Rojas, 2009).

Como parte de los resultados se observó una gran variabilidad en cuanto a las formas de enterramiento, sobre todo en contextos prehispánicos. Las patologías registradas fueron enfermedad articular degenerativa (EAD), traumas, infecciones, ciertas anomalías congénitas e hiperostosis y aspectos vinculados con la actividad física. Esta última, junto con la EAD, presentaron porcentajes más altos en la muestra colonial que en la prehispánica (Martín, Rivera y Rojas, 2009, pp. 132). Posiblemente asociada a la ejecución de actividades que implicaban mayor esfuerzo físico, contrarias a las que la población realizaba antes del contacto con los europeos (Martín, Rivera & Rojas 2008). Esto pudo desencadenar lesiones asociadas a la hipertrofia muscular y estrés sobre las articulaciones, favoreciendo la aparición de EAD (Martín, Rivera & Rojas, 2009).

Esta investigación también confirmó el patrón de inhumación colonial, que consistía en disponer el cuerpo en lugares sagrados (templos y alrededores), el uso de mortaja, la posición decúbito dorsal extendido con los brazos flexionados sobre el pecho o semiflexionados sobre la pelvis y pies dirigidos hacia el altar mayor, incluso si los cuerpos se enterraban afuera de los templos (Martín, Rivera & Rojas, 2009, pp. 139).

El contexto fúnebre prehispánico presentó otras variaciones, con mayor frecuencia de inhumaciones primarias con dirección Norte-Sur y presencia de enterramientos secundarios en urnas funerarias. Se observó además huellas de corte en los restos óseos de enterramientos

secundarios, posiblemente vinculadas al proceso de preparación del cuerpo para el ritual funerario (Martín, Rivera & Rojas, 2009). En este sentido, el cambio de un enterramiento primario a uno secundario propició que las alteraciones de las tumbas en contextos fúnebres prehispánicos fueran limitadas (Martín, Rivera, & Rojas, 2008).

Luego, Rojas, Rivera y Martín en 2011, realizan un estudio paleoepidemiológico que registra las diferentes afecciones de la población precolombina y colonial de Panamá Viejo. Estas afecciones comprenden seis indicadores: hiperostosis porótica, enfermedades infecciosas, trauma, patología degenerativa, marcadores de estrés musculo esquelético y anormalidades culturales. Todos ellos son un reflejo de las características del estilo de vida de la población (Rojas, Martín, & Rivera, 2011). El análisis reveló el impacto que tuvo la llegada de los europeos a Panamá Viejo que se evidenció en un aumento de los marcadores de estrés, músculo esquelético y patologías degenerativas. Los posibles eventos traumáticos por ocupaciones o violencia fueron indicados por frecuencias altas de trauma tanto en el periodo precolombino y colonial, contrario a las enfermedades infecciosas que presentaron porcentajes bajos sugiriendo baja densidad de la población y condiciones ambientales no tan exigentes. En cuanto a las anormalidades culturales manifestadas en el cráneo se encontró porosidad intensa y líneas temporales marcadas, posiblemente vinculadas a hiperactividad en el músculo masticatorio. La aplicación de pruebas estadísticas no reveló diferencias significativas para los indicadores, sólo para las anomalías culturales que comparando los periodos históricos (precolombino y colonial) en Panamá Viejo es significativamente más alto en hombres, lo cual también ha sido detallado en los datos históricos (Rojas, Martín, & Rivera, 2011).



### **3.4.1.1 El Proyecto Art Empire**

En el año 2017 y posteriormente en el 2018 se realizaron intervenciones arqueológicas en marco del proyecto Art Empire (An Artery Empire. Conquest, Commerce, Crisis, Culture and the Panamanian Junction, 1513-1671) el cual propició el desarrollo de la presente investigación. Este proyecto fue financiado por la Unión Europea a través del Consejo Europeo de Investigación (Consolidator Grant 648535) en el año 2015 y sus objetivos se orientaron a la globalización temprana, con datos que demuestran los contactos entre pueblos y bienes de Europa, América, África y Asia, que se localizaron en Panamá en los siglos XVI y XVII. Mediante estrategias metodológicas de distintas áreas del conocimiento como la historia, la arqueología y la arqueometría, se buscó un enfoque interdisciplinario, contextualizado y cualitativo en los aspectos que integraron el intercambio cultural entre continentes. La ubicación geográfica de Panamá la posicionó en la época colonial como sede de aquella globalización moderna temprana, siendo un sitio estratégico para el imperio español para sus expediciones y tráfico de mercancías, por ende, es aquí donde se encuentra una diversidad de legado material y biológico que da cuenta de los contactos culturales y comerciales (CORDIS, 2017).

Este proyecto fue liderado por la Universidad Pablo de Olavide en Sevilla, España, bajo la dirección de la Dra. Bethany Aram junto con un equipo de investigadores especialistas en informática e historia que apoyaron la creación de una base de datos en línea y la revisión de archivos históricos. Asimismo, participaron otras instituciones académicas como la Universidad del Norte en Colombia con el Dr. Juan Guillermo Martín quien dirige la investigación arqueológica y el Dr. Javier Rivera Sandoval a cargo del análisis bioantropológico. La Universidad de Pavia en Italia, con el Dr. Alessandro Achilli, realizó los análisis de ADN de las muestras, mientras que la Dra. Corina Knipper del Centro de

Arqueometría Curt Engelhorn en Alemania, realizó el tratamiento y análisis de isótopos estables de huesos y dientes. Y finalmente, el Dr. Francisco Javier Aceituno de la Universidad de Antioquia en Colombia efectuó los análisis de paleobotánica (CORDIS, 2017). Adicionalmente, el proyecto contó con el apoyo del Patronato de Panamá Viejo, la participación del Dr. Tomás Mendizabal y la asistencia de varios estudiantes de la Universidad de Panamá en las fases de campo y laboratorio.

Tomando en cuenta las investigaciones previas en el sitio, la primera intervención realizada en los meses de enero a marzo de 2017 fue realizada en la parte noroeste de la nave de la iglesia y el atrio. Para la excavación y registro de la estratigrafía se utilizaron los principios de Harris, en los que la Unidad Estratigráfica (UE) se considera la unidad mínima de análisis. Con el objetivo de realizar un mejor registro, esta metodología pone principal atención a la identificación y registro de interfaces que representan los diferentes cortes o superficies y que a su vez reflejan la secuencia de eventos (Harris 1991, citado en Martín et al. 2017, pp. 19). De esta forma, se conceptualiza y registra cada superficie, identificando así los distintos momentos de utilización del espacio, y se toman por separado cada interfaz, depósito y/o enterramiento (Martín et al. 2017).

En el interior de la catedral (PVCA-1), las primeras UE mostraron una variedad de material cultural de la época colonial temprana. Se documentó además cierta exposición desde el siglo XIX temprano de algunas UE debido a la falta de piso original, y eventos de alteración en la segunda mitad del siglo XX (Martín et al. 2017). Se recuperó una gran cantidad de restos óseos, muchos de ellos corresponden a restos óseos mezclados. La cifra total de enterramientos fue de 159 individuos. Los estratos UE-80, interfaz 146 y UE-149 e interfaz 150 evidenciaron un gran número de huesos humanos articulados y desarticulados,

registrándose enterramientos primarios y algunos reducidos, indicando un uso intensivo del espacio (Martín, et al. 2017). Se identificó además que los cuerpos eran inhumados en fosas simples, algunas de forma cóncava (Martín et al. 2017).

Se recuperaron 4458 artefactos, con la particularidad de que a medida que se avanzó a los niveles más antiguos, la representatividad de materiales se fue reduciendo, lo cual fue evidente a partir del depósito UE-151. Sólo 132 de los materiales encontrados se relacionan con prácticas mortuorias, como ornamentos personales o religiosos (Martín et al. 2017).

La sensible disminución podría explicarse por ciertos cambios en la población durante siglo XVII, asociados al uso de elementos de vestuario, prendas religiosas, joyería popular y variedad de materiales de factura (Martín et al. 2017, pp. 47). Uno de los elementos encontrados más representativos dentro de material cultural, fueron las fibras con las que se realizaban los pasamanos, adornos plisados, trenzados tejidos y acordonados, que formaban parte de la vestimenta (Martín et al 2017). Antiguamente eran decorados con brocados de metales preciosos, pero luego de la segunda década del siglo XVII se agregan elementos de vestir más ligeros y por tanto cambia la confección de pasamanos (Martín et al 2017).

La excavación en el atrio (PVCA-2) fue realizada en el área donde en el año 2000 había caído un árbol de cedro, que en sus raíces mostró material óseo (Martín et al. 2017). La presencia de este árbol alteró el suelo y movilizó la disposición del material óseo. Se recolectaron restos de la época datados entre los siglos XVI y XVII, junto con fragmentos de ladrillos y tejas acanaladas. Se recuperó, además, estructuras óseas de enterramientos primarios. Comparte similitud con el área interna de la Catedral al manifestar acciones de corte, desplazamiento y remoción para efectuar enterramientos (Martín et al. 2017).

La estrategia de enterramiento fue dividir el espacio por transectos utilizando el eje norte-sur con profundidades graduales, empleando en algunos casos fosas cóncavas, práctica que señala la individualización del proceso mortuorio. Al mismo tiempo, la ausencia de fosas de inhumación simultánea descarta la muerte masiva asociada con eventos de epidemias o desastres naturales (Martín et al. 2017, pp. 45).

El análisis bioantropológico de los restos óseos recuperados fue realizado por el Dr. Javier Rivera Sandoval, quien luego de evaluar el estado de conservación de los restos óseos reconstruyó el perfil osteobiográfico de cada uno de los individuos y consecuentemente las condiciones de salud, enfermedad, vida y muerte de la población.

La metodología consistió principalmente en la individualización de los restos, considerando que el contexto funerario se caracterizó por el uso reiterado del espacio que propició la alteración de los entierros. Para los restos mezclados se documentó cada estructura ósea y dental, utilizando el software *Osteoware* con la finalidad de calcular el número mínimo de individuos (NMI) (Rivera, 2018).

Luego fue determinado el sexo, se estimó edad, filiación biológica y estatura. Utilizando las características del cráneo y cintura pélvica para el sexo, obliteración de los centros secundarios de osificación, características de la superficie auricular del ilion, cambios en la morfología de la sínfisis púbica y la superficie esternal de la cuarta costilla para la estimación de la edad, la muestra fue dividida por grupos etarios: adulto joven (18-35 años), adulto medio (35-55 años) y adulto mayor (+55 años) (Rivera, 2018).

En cuanto a la filiación biológica, se utilizaron métodos basados en características morfológicas del cráneo y esqueleto facial, como el aplanamiento del rostro, la proyección de los huesos y espina nasal, el contorno y apertura de la fosa nasal, el margen nasal inferior, la proyección del zigomático, la forma del mentón y de la sutura palatina (Rivera, 2018).

Incluso se registraron caracteres no métricos como huesos wormianos y depresión posbregmática. Las características de la variabilidad dental también apoyaron el análisis de la identificación de ancestría (Rivera, 2018). Mientras que para la estatura se utilizaron medidas de los huesos largos de extremidades inferiores y superiores (Rivera, 2018).

Los individuos se asociaron a categorías de temporalidad de acuerdo con la secuencia estratigráfica, observando que cerca del 79% de los individuos se encontraron entre finales del siglo XVI y 1640, correspondiente al periodo de mayor utilización del espacio (Rivera, 2018). Los resultados también indicaron un porcentaje alto de mujeres en comparación a los porcentajes de hombres y de individuos indeterminados. Y los porcentajes de acuerdo con las categorías de edad reflejaron una baja proporción de individuos subadultos, conforme a las menores posibilidades de preservación de los restos de este tipo de población (Rivera, 2018). El grupo con mayor proporción estuvo representado por adultos jóvenes, seguido de adultos medio y ausencia de adultos mayores en la muestra (Rivera, 2018). Cifras que pueden ser ajustadas al considerar la supervivencia de los individuos ante las difíciles condiciones a las que se tuvo que enfrentar la población, principalmente indígena y africana, lo que reduciría la expectativa de vida y explicaría la ausencia de adultos mayores en la muestra analizada (Rivera, 2018). A propósito de esto, el grupo poblacional mejor representado fue el negroide, seguido del caucasoide (Rivera, 2018). Finalmente, la estatura sólo fue posible estimarla a un porcentaje bajo de la muestra, debido a las condiciones de conservación que limitó la posibilidad de un análisis detallado de la talla media de la población (Rivera, 2018). Fueron diagnosticados rasgos paleopatológicos asociados a lesiones o anomalías óseas que permiten reconstruir aspectos sobre la salud y enfermedad. En este sentido, sobresalieron las lesiones vinculadas con procesos infecciosos, hiperostosis porótica, procesos entésicos y EAD. Rivera (2018) indica que estas cifras sugieren el impacto al cambio de condiciones de

vida representadas por el tipo de dieta, exposición a agentes patógenos, incidencia de actividades laborales y estado de salud de la población. Respecto a las lesiones dentales fueron observados desgastes, cálculos, caries, enfermedad periodontal y fracturas de esmalte, probablemente asociados al tipo de dieta. Y se registraron marcas de hipoplasia y casos de modificación cultural correspondientes en su mayoría al afilamiento dental con vinculación a las poblaciones de origen africano (Rivera, 2018).

## CAPÍTULO IV

### 4. MATERIALES Y MÉTODO

#### 4.1 Muestra

La muestra analizada está compuesta por 40 individuos adultos de ambos sexos, considerando adultos con una edad estimada superior a 18 años al momento de la muerte, por lo que los grupos etarios contemplados en esta investigación fueron: adulto joven (18-35 años) y adulto medio (35-55 años). Dentro de la muestra no había ningún individuo con una edad superior a 55, por ello este grupo etario no fue incluido.

Todos los restos óseos pertenecen a la serie de enterramientos coloniales (siglo XVI y XVII) excavados en 2017 en la nave y atrio de la Catedral de la antigua ciudad de Panamá Viejo. Este trabajo se realizó en el marco del Proyecto “An ARtery of EMPIRE. Conquest, Commerce, Crisis, Culture and the Panamanian Junction (1513-1671)”, recuperándose un total de 159 individuos en esa temporada (Martín, et al., 2017).

Se estudiaron en total 40 individuos, 24 de los cuales son femeninos y 16 masculinos. A su vez, 25 de los individuos son adultos jóvenes y 15 adultos medio. La tabla 1 refleja la distribución por sexo y edad de la muestra analizada.

El análisis bioantropológico dentro del que se encuentra la estimación de la edad al momento de la muerte y la determinación del sexo, fueron realizados por el Dr. Javier Rivera Sandoval en el proyecto ArtEmpire, dichos datos fueron utilizados en esta investigación con la finalidad de integrar diversos indicadores, para evaluar el comportamiento diferencial de estas variables respecto a los cambios entesiales.

		Sexo		Total	
		Femenino	Masculino		
<b>Edad</b>	<b>Adulto joven</b>	Frecuencia	13	12	25
		% dentro de Edad	52.0%	48.0%	100.0%
		% dentro de Sexo	54.2%	75.0%	62.5%
		% del total	32.5%	30.0%	62.5%
	<b>Adulto medio</b>	Frecuencia	11	4	15
		% dentro de Edad	73.3%	26.7%	100.0%
		% dentro de Sexo	45.8%	25.0%	37.5%
	% del total	27.5%	10.0%	37.5%	
<b>Total</b>	Frecuencia	24	16	40	
	% dentro de Edad	60.0%	40.0%	100.0%	
	% dentro de Sexo	100.0%	100.0%	100.0%	
	% del total	60.0%	40.0%	100.0%	

Tabla 1. Distribución de la muestra osteológica por sexo y edad.

#### 4.1.1 Criterios de Exclusión

Para el objetivo de esta investigación, se utilizaron exclusivamente los individuos que tenían presentes los huesos de los miembros superiores. Además, que su edad oscilara entre los 18 y 55 años. Descartándose los individuos subadultos, para evitar inconsistencias en el análisis en cuanto al desarrollo óseo, ya que el hueso en ese periodo se encuentra en desarrollo y por tanto presenta una mayor plasticidad (Ruff et al., 2006).

Hawkey y Merbs (1995) afirman que uno de los criterios que deben considerarse en los estudios relacionados con marcadores óseos es la preservación adecuada de los restos para fortalecer las discusiones finales. Sin embargo, en esta investigación, la muestra presenta algunas limitaciones asociadas a la mala conservación de los huesos humanos, debido al nivel de humedad característico del subsuelo y a las condiciones tafonómicas (Martin et al. 2017). Aun así, un diverso número de individuos completos e incompletos presentaban uno o ambos miembros superiores, siendo incluidos en el análisis.



Existen otros criterios ideales que sugieren Hawkey y Merbs (1995), el primero es un periodo cronológico relativamente estrecho, segundo aislamiento cultural y genético, y tercero un número limitado, pero conocido de actividades ocupacionales de la muestra (pp. 325). Es preciso señalar que la muestra seleccionada para esta investigación no cumple con un aislamiento cultural y genético, el periodo colonial está caracterizado por su gran impacto cultural en las poblaciones nativas de América, por parte de los españoles y africanos que estuvieron involucrados en el proceso de conquista. Por otra parte, hay limitada información acerca de las actividades ocupacionales que realizaban los individuos en la época colonial, y en ningún caso es posible asegurar la especialización laboral en algún individuo, lo que lleva a no cumplir con el tercer criterio indicado por los autores del método. Aun así, la población es cronológicamente sólida si se toma en cuenta que la Catedral estuvo en uso desde 1540 hasta los años posteriores a 1649 cuando se hicieron las últimas restauraciones, es decir, siglo XVI hasta el siglo XVII.

## **4.2 Metodología**

### **4.2.1 Método de Hawkey y Merbs**

Para el registro de los cambios entesiales se utilizó la propuesta metodológica de Hawkey y Merbs (1995). Este método puede ser empleado en ambas entesis (fibrosas y fibrocartilaginosas) (Romano & Serna, 2020), fue seleccionado por la simplicidad en su aplicabilidad y su bajo nivel de error de observación (Hawkey & Merbs, 1995). Además, este es uno de los métodos más utilizados para el registro de las entesis (Scabuzzo, 2012; Acosta, 2012, Rojas-Sepúlveda & Dutour, 2014; Romano & Serna, 2020), lo cual permite realizar comparaciones de resultados con otras investigaciones.

La inspección se realizó de forma macroscópica por el investigador, considerando el desarrollo de cambios entesiales en 6 sitios de inserción muscular (Deltoides, Pectoral mayor, Braquirradial, Pronador cuadrado, Bíceps braquial, Braquial) y 2 sitios de origen muscular (Tríceps braquial lateral y Supinador) comunes para cada individuo tomando en cuenta la lateralidad para estimar la existencia de diferencias por demandas mecánicas (Tabla 2). De esta manera, los elementos óseos analizados fueron el húmero, radio y ulna (Figura 3, 4 y 5).

Elemento óseo	Sitio observado
Húmero	Deltoides (I)
	Pectoral mayor (I)
	Tríceps Braquial lateral(O)
Radio	Braquirradial (I)
	Pronador cuadrado (I)
	Bíceps braquial(I)
Ulna	Braquial (I)
	Supinador (O)

Tabla 2. Sitios de origen e inserción para observación de cambios entesiales. I= Inserción muscular; O= Origen muscular.

La selección de las entesis estuvo determinada por su participación en los principales movimientos de los miembros superiores, además de su fácil detección en el hueso y que estas entesis son con frecuencia las mayormente mencionadas en la literatura (Hawkey & Merbs, 1995; Scabuzzo, 2012; Rojas-Sepúlveda & Dutour, 2014).

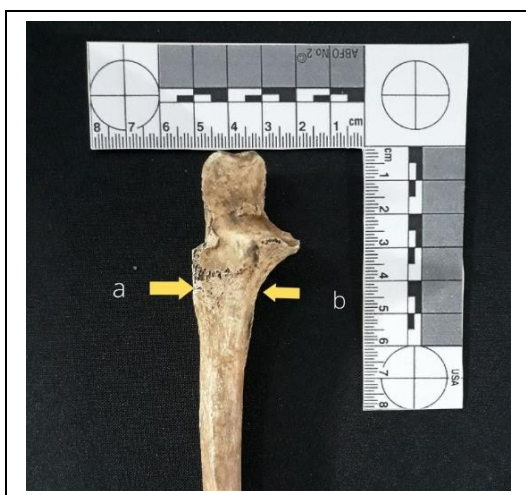


Figura 3. Sitios de inserción en ulna. (a) Supinador, (b) Braquial.



Figura 4. Sitios de inserción en radio (a) Bíceps braquial, (b) Braquirradial, (c) Pronador cuadrado



Figura 5. Sitios de inserción en húmero, (a) Pectoral mayor, (b) Deltoides, (c)Tríceps braquial lateral.

Se evaluaron tres categorías (robustez, lesión lítica y exostosis osificante), indicativos de cambios proliferativos y erosivos en el hueso (Romano & Serna, 2020) por cada inserción muscular, dentro de las cuales se consideran cuatro grados específicos, de acuerdo con la severidad del rasgo observado (Hawkey & Merbs, 1995). Las puntuaciones de expresión para

el análisis estadístico son los siguientes valores numéricos: 0 = sin expresión, 1 = leve, 2 = moderado y 3 = fuerte.

Se incluye además otro valor, representado por el número 9 para indicar un rasgo no registrable cuando el sitio de la inserción no puede ser evaluado, porque está fracturado o en mal estado de conservación.

#### **4.2.1.1 Robustez**

Siguiendo a Hawkey y Merbs (1995), la robustez representa una respuesta normal del hueso ante el uso muscular habitual (pp.328), y se evidencia como marcas rugosas en el lugar de inserción. En su grado débil (grado 1) se aprecia una leve área rugosa evidente al tacto, dejando la corteza ligeramente redondeada, mientras que en el grado 2 el área rugosa es delimitada y la superficie cortical es desigual pero aún no se forman crestas, mientras que en el grado 3 la rugosidad es muy marcada y son evidentes las crestas en el hueso (Hawkey & Merbs, 1995, pp. 327).

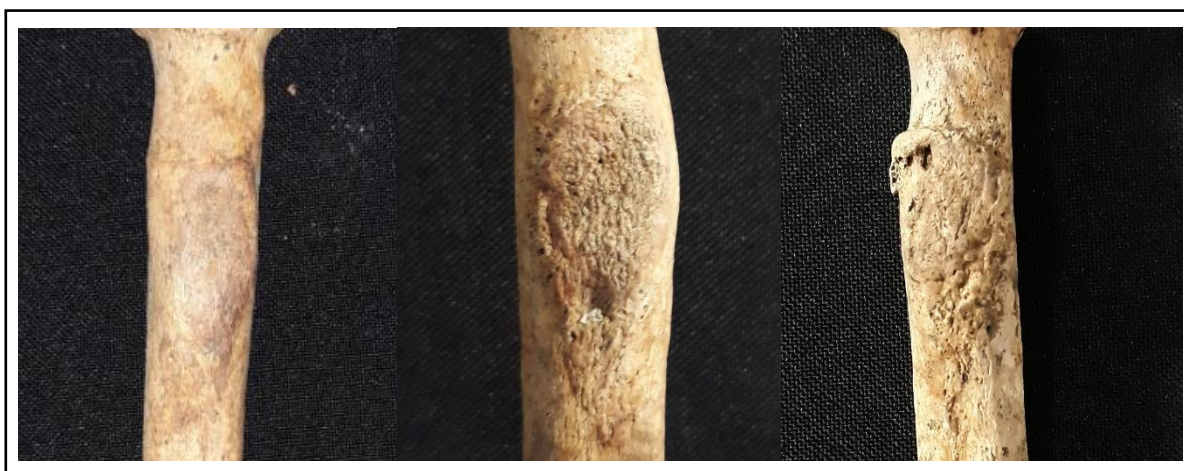


Figura 6. Grados de expresión de Robustez. De izquierda a derecha, Grado 1, Grado 2 y Grado 3.

#### 4.2.1.2 Lesión Lítica

Se manifiesta como porosidad o pequeños agujeros en la corteza ósea, y puede estar asociada al microtraumatismo en la zona de inserción, evitando que se realice el proceso de formación ósea, que en casos más severos forma cavitaciones en la corteza (Hawkey & Merbs, 1995, pp.329). En el grado 1 se muestran poros con menos de 1mm de profundidad, en el grado 2 son más profundos y abarcan una mayor área de superficie con más de 1 mm, pero menos de 3 mm. En el grado 3, más severo, la lesión es más marcada y tiene más de 3mm en profundidad (Hawkey & Merbs, 1995, pp. 328).



Figura 7. Grados de expresión de Lesión Lítica. De izquierda a derecha: Grado 1, Grado 2 y Grado 3. (Mariotti et al. 2004, pp.150, 151).

#### 4.2.1.3 Exostosis Osificante

Este tipo de respuesta en el hueso se relaciona con procesos traumáticos (Rojas-Sepúlveda & Dutour, 2014) y puede deberse a una lesión por avulsión ósea que consecuentemente ocasiona una nueva formación de hueso en el ligamento o tejido muscular, reconocida como exostosis (Hawkey & Merbs, 1995, pp. 329). En el grado 1 sobrepasa la superficie cortical, pero no supera 2 mm. En el grado 2 puede extenderse más de 2 mm, pero no alcanza 5 mm,

y en el grado 3 se extiende más de 5 mm de la superficie del hueso, o cubre una gran cantidad de superficie cortical (Hawkey & Merbs, 1995, pp.328).



Figura 8. Grados de expresión de Exostosis Osificante. De izquierda a derecha: Grado 0, Grado 1, Grado 2 y Grado 3 (Galtés et al. 2007, pp. 187).

### **4.3 Análisis Estadístico**

Para el análisis de los datos se utilizó el programa estadístico SPSS V24 (Statistical Package for the Social Sciences) y se aplicó el estudio a partir de frecuencias vaciadas en tablas de contingencia. Para evaluar el comportamiento diferencial de los cambios entesiales de la muestra en cuanto a las variables edad y sexo se aplicó la prueba estadística de chi cuadrado.

## Capítulo V

### 5. RESULTADOS

#### 5.1 Análisis de Características de la Muestra

La muestra analizada para esta investigación (Tabla 1) está compuesta en su mayoría por adultos jóvenes quienes corresponden al 62.5% en contraste con el grupo de adultos medio con el 37.5%. Aunque, aspectos como la tafonomía y factores asociados a las pautas funerarias hayan incidido en estas cifras, no se puede descartar que esta diferencia pueda responder a las distintas situaciones de estrés (nutricionales, ambientales, sanitarios, sociales, etc.) que generó el periodo de contacto entre indígenas, europeos y africanos, y que pudieron afectar en mayor medida a los adultos jóvenes (Rivera, 2018, pp. 19). La ausencia del tercer grupo etario, adultos mayores (+55 años), responde igualmente a estas difíciles condiciones de estrés que pudieron limitar la esperanza de vida (Rivera, 2018).

Las mujeres ocupan un valor alto para la distribución, correspondiendo el 60% del total de individuos, mientras que los hombres ocupan el 40% de los individuos. En los rangos de edad las mujeres superan levemente la cantidad de hombres para los adultos jóvenes con el 32.5% de individuos femeninos y 30% para masculinos. Una diferencia más notable se observa para el grupo de adultos medio, en el que un 27.5% corresponde a mujeres y 10% a hombres.

A su vez, dentro del grupo de mujeres que compone la muestra son en su mayoría adulto joven (54.2%) respecto al porcentaje de mujeres adulto medio (45.8%). En el caso de los hombres, la diferencia entre las edades es amplia, con un 75% para adulto joven y 25% para adulto medio.

## 5.2 Análisis de Cambios Entesiales por Categoría

Como parte inicial del análisis se evaluó la presencia o ausencia de cambios entesiales en cada inserción u origen muscular por sexo y edad, sin considerar el grado de severidad de la lesión, lo cual será detallado en el siguiente apartado. Los resultados serán presentados por categoría.

### 5.2.1 Robustez

Entesis	Mujeres						Hombres					
	Adulto Joven			Adulto Medio			Adulto Joven			Adulto Medio		
	N	C	%	N	C	%	N	C	%	N	C	%
Deltoides	17	14	82.35	13	10	76.92	12	4	33.33	3	2	66.67
Pectoral Mayor	16	15	93.75	13	11	84.62	10	8	80.00	2	2	100.00
Tríceps Braquial Lateral	18	7	38.89	12	8	66.67	12	1	8.33	3	1	33.33
Bíceps braquial	5	5	100.00	7	6	85.71	10	9	90.00	3	3	100.00
Braquirradial	3	2	66.67	1	0	0.00	7	3	42.86	3	3	100.00
Pronador cuadrado	3	2	66.67	2	1	50.00	8	3	37.50	3	1	33.33
Braquial	10	10	100.00	7	5	71.43	10	10	100.00	4	4	100.00
Supinador	11	5	45.45	9	4	44.44	10	5	50.00	4	0	0.00
<b>Total</b>	<b>83</b>	<b>60</b>	<b>72.28</b>	<b>64</b>	<b>45</b>	<b>70.31</b>	<b>79</b>	<b>43</b>	<b>54.43</b>	<b>25</b>	<b>16</b>	<b>64.00</b>

Tabla 3. Presencia de Robustez según sexo y edad. N= total de especímenes con entesis observadas C= frecuencia de especímenes con evidencia de cambios entesiales.

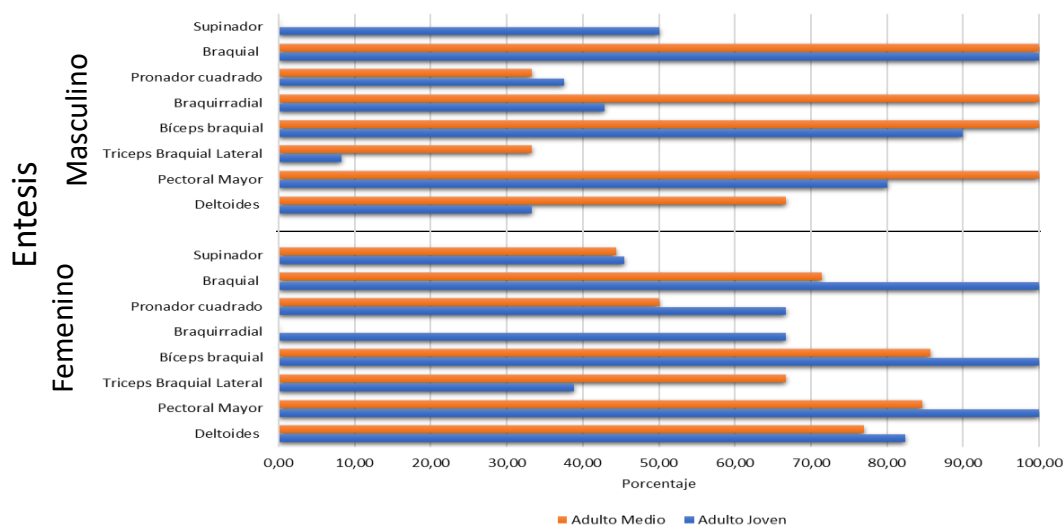


Gráfico 1. Frecuencias de Robustez por sexo y edad. Expresadas en porcentajes.



Las cifras de cambios entesiales con relación a la robustez (Tabla 3, Gráfico 1) mostraron frecuencias más altas para la inserción del Braquial llegando incluso al 100% para adultos jóvenes, tanto masculinos como femeninos, y en los adultos medio masculinos. En todos los casos se mostraron cambios comprendidos entre los grados 1, 2 y 3 de las entesis evaluadas. En el siguiente apartado se expondrá detalladamente los resultados por categoría de los grados de expresión de la lesión por cada entesis, por sexo y grupo etario.

Los porcentajes que manifiestan los cambios para pectoral mayor también fueron altos, 100% en hombres adulto medio, pero en este caso hay que considerar que el número de entesis evaluadas fue dos, mientras que en mujeres adulto joven el porcentaje de cambios fue 93.75% para un total de 16 entesis evaluadas. Los altos porcentajes se mantuvieron para mujeres adulto medio (84.62%) y hombres adulto joven (80%).

Las frecuencias para deltoides fueron elevadas en mujeres adulto joven (82.35%) y adulto medio (76.92%), manteniendo una diferencia leve en ambos rangos de edad, mientras que en hombres adulto joven (33.33%) y adulto medio (66.67%) se observa una mayor diferencia. Los porcentajes más altos en mujeres para esta inserción podrían sugerir que en este caso, el estrés afectó en mayor proporción a las mujeres que a los hombres.

Por su parte, las frecuencias para pronador cuadrado muestran cifras más altas para mujeres adulto joven (66.67%) y adulto medio (50%) en comparación con los hombres adulto joven (37.50%) y adulto medio (33.33%).

La inserción braquirradial reflejó el 100% de cambios en tres entesis evaluadas para hombres adulto medio, mientras que en hombres adulto joven el porcentaje de cambios fue de 42.86%

en un total de siete entesis evaluadas. Las mujeres por otro lado mostraron un porcentaje alto en adulto joven (66.67%) y ausencia (0%) en la única entesis evaluada para adulto medio.

Las frecuencias más bajas se registraron para el tríceps braquial lateral, donde el mayor porcentaje fue expuesto por mujeres adulto medio (66.67%), seguido de mujeres adulto joven (38.89%), mientras que en los hombres adulto medio (33.33%) las cifras fueron significativamente más altas que en hombres adulto joven (8.33%).

Las cifras para supinador fueron relativamente altas en hombres adulto joven (50%) pero ausentes en hombres adulto medio (0%). Con respecto a las mujeres las cifras fueron relativamente similares entre los rangos de edad, con un 45.45% en adulto joven y 44.44% en adulto medio.

### 5.2.2 Lesión Lítica

Entesis	Mujeres						Hombres					
	Adulto Joven			Adulto Medio			Adulto Joven			Adulto Medio		
	N	C	%	N	C	%	N	C	%	N	C	%
Deltoides	17	15	88.24	13	10	76.92	12	6	50.00	3	2	66.67
Pectoral Mayor	16	11	68.75	13	9	69.23	10	7	70.00	2	1	50.00
Tríceps Braquial Lateral	18	12	66.67	12	6	50.00	12	4	33.33	3	3	100.00
Bíceps braquial	5	4	80.00	7	3	42.86	10	7	70.00	3	2	66.67
Braquirradial	3	3	100.00	1	0	0.00	7	7	100.00	3	3	100.00
Pronador cuadrado	3	3	100.00	2	1	50.00	8	7	87.50	3	3	100.00
Braquial	10	6	60.00	7	4	57.14	10	7	70.00	4	2	50.00
Supinador	11	8	72.73	9	8	88.89	10	9	90.00	4	2	50.00
<b>Total</b>	<b>83</b>	<b>62</b>	<b>74.70</b>	<b>64</b>	<b>41</b>	<b>64.06</b>	<b>79</b>	<b>54</b>	<b>68.35</b>	<b>25</b>	<b>18</b>	<b>72.00</b>

Tabla 4. Presencia de Lesión Lítica según sexo y edad. N= total de especímenes con entesis observadas C= frecuencia de especímenes con evidencia de cambios entesiales.

Las cifras para lesión lítica (Tabla 4, Gráfico 2) demuestran una alta proporción en la inserción braquirradial que en la mayoría alcanza el 100% de cambios para el número de entesis evaluadas, aunque en diferentes grados de manifestación (1, 2 y 3). Es el caso de las mujeres y hombres adulto joven, junto con los hombres adulto medio. Sin embargo, en el caso de mujeres adulto medio el porcentaje fue 0% para la única entesis evaluada de esa inserción.

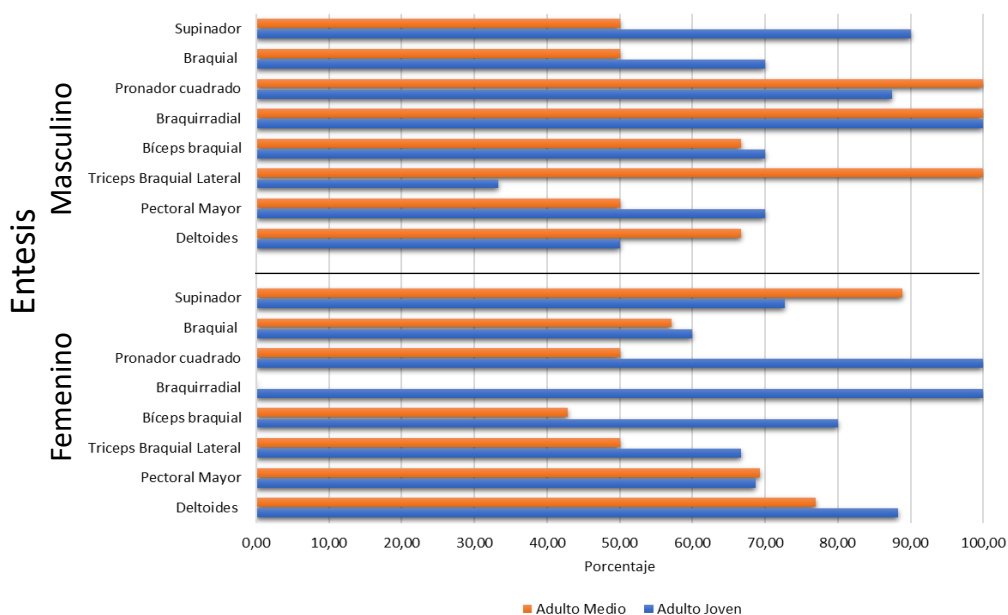


Gráfico 2. Frecuencias de Lesión Lítica por sexo y edad. Expresadas en porcentajes.

Para el pronador cuadrado los casos evaluados en mujeres adulto joven y hombres adulto medio alcanzaron el 100%, mientras que en hombres adulto joven la lesión se presentó en 87.50% y en mujeres adulto medio el 50%. Esto sugiere una presencia importante en ambos sexos y rangos de edad de la muestra.

La entesis de deltoides también marcó importantes cifras de lesión lítica, con un 88.24% para mujeres adulto joven y 76.92% para mujeres adulto medio, superando a los hombres en los que se registró un 50% para adulto joven y 66.67% para adulto medio. Sobre esta última

cifra, hay que señalar que se obtuvo a partir de la evaluación de 3 especímenes con las 12 observaciones hechas en la entesis del deltoides para hombres adulto joven.

En cuanto al bíceps braquial, se presentó una porcentual alta para adultos jóvenes tanto en mujeres (80%) como en hombres (70%), a diferencia del grupo de adulto medio en el que se reporta un 42.86% para mujeres y 66.67% en hombres. Por tanto, la diferencia para esta entesis parece residir en la edad.

Las cifras para tríceps braquial lateral indican una relevancia en cuanto al sexo. Las mujeres en el grupo de adulto joven presentaron lesiones en un 66.67% de los casos y en el grupo de adulto medio un 50%. Por su parte, los hombres adulto joven corresponden a un 33.33% con evidencia de lesiones líticas en diferentes grados de severidad y 100% para los hombres adulto medio, aunque esta cifra se obtuvo con la observación de 3 casos.

Para el pectoral mayor los porcentajes indicaron mayor prevalencia en mujeres con poca diferencia entre los grupos etarios, 68.75% para adulto joven y 69.23% en adulto medio. Los hombres muestran un porcentaje más alto (70%) en comparación a las mujeres en adulto joven, pero con un número menor de entesis evaluadas. Para las mujeres adulto medio el porcentaje fue del 50%.

El origen muscular de supinador reflejó porcentajes similares para mujeres adulto medio (88.89%) y hombres adulto joven (90%). Por su parte, las mujeres adulto joven mostraron un porcentaje importante (72.73%) mientras que en los hombres adulto medio fue del 50%.

Finalmente, el porcentaje más alto para la inserción braquial fue obtenido en hombres adulto joven (70%) superando a los casos en hombres adulto medio (50%). En mujeres la diferencia

entre grupos de edad no fue tan marcada, con un 60% para adulto joven y 57.14% en adulto medio.

Entesis	Mujeres						Hombres					
	Adulto Joven			Adulto Medio			Adulto Joven			Adulto Medio		
	N	C	%	N	C	%	N	C	%	N	C	%
Deltoides	17	0	0.00	13	0	0.00	12	0	0.00	3	0	0.00
Pectoral Mayor	16	0	0.00	13	0	0.00	10	1	10.00	2	0	0.00
Trices Braquial Lateral	18	0	0.00	12	1	8.33	12	0	0.00	3	0	0.00
Bíceps braquial	5	1	20.00	7	2	28.57	10	2	20.00	3	0	0.00
Braquirradial	3	1	33.33	1	0	0.00	7	0	0.00	3	0	0.00
Pronador cuadrado	3	0	0.00	2	0	0.00	8	0	0.00	3	0	0.00
Braquial	10	0	0.00	7	0	0.00	10	0	0.00	4	0	0.00
Supinador	11	0	0.00	9	0	0.00	10	0	0.00	4	0	0.00
<b>Total</b>	<b>83</b>	<b>2</b>	<b>2.40</b>	<b>64</b>	<b>3</b>	<b>4.68</b>	<b>79</b>	<b>3</b>	<b>3.80</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>

Tabla 5. Presencia de Exostosis Osificante según sexo y edad. N= total de especímenes con entesis observadas C= frecuencia de especímenes con evidencia de cambios entesiales.

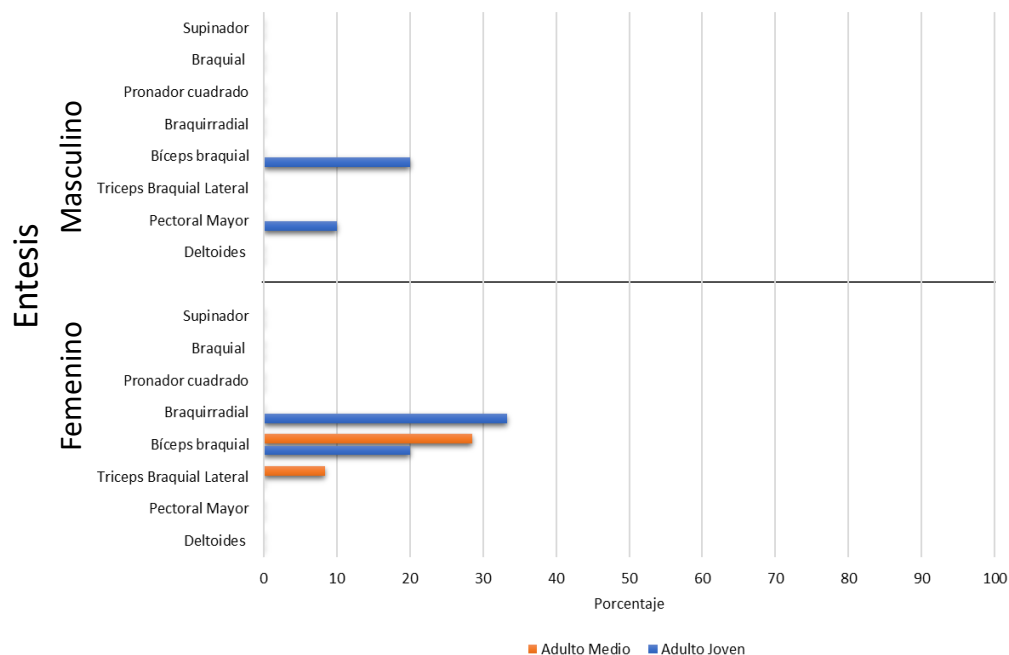


Gráfico 3. Frecuencias de Exostosis Osificante por sexo y edad. Expresadas en porcentajes.

### 5.2.3 Exostosis Osificante

Las cifras para exostosis osificante se mostraron ausentes en la mayoría de las entesis evaluadas (Tabla 5, Gráfico 3), a excepción de bíceps braquial que mostró cambios en

mujeres adulto joven (20%) y en mujeres adulto medio (28.57%). De otro lado, los hombres adulto joven registran 20% de cambio entesial, pero ausente en hombres adulto medio (0%).

Sólo una de las entesis de inserción braquirradial reflejó cambios para exostosis osificante en mujeres adulto joven (33.33%). Por su parte, el pectoral mayor presenta prevalencia en hombres adulto joven con un 10% y el tríceps braquial lateral observa presencia de cambio en el 8.33% de mujeres adulto medio.

### **5.3 Análisis de Cambios Entesiales Según el Grado de Expresión por Categoría**

En este apartado serán reflejados los resultados de la evaluación de las entesis por grado de severidad de la lesión. Para el análisis fueron considerados sólo los grados comprendidos entre 1 y 3, excluyendo el grado 0, ya que este no revela indicios de cambio entesial.

#### **5.3.1 Robustez**

La tabla 6 muestra la distribución de puntajes de robusticidad por inserción u origen muscular de acuerdo con el grado de severidad. En mujeres adulto joven y adulto medio las mayores cifras estuvieron representadas por el grado leve (1) con una corta diferencia, un 64.29% y 60% respectivamente, en las entesis evaluadas de deltoides (Ver gráfico 4). Por su parte, los hombres adulto joven mostraron cambios para grado severo en un 25%, el mayor porcentaje (75%) estuvo reflejado por el grado leve. Mientras que, en hombres adulto medio las cifras se dividieron en porcentajes iguales (50%) para grado leve y moderado, pero en un número menor de casos con respecto a hombres adulto joven.

Por su parte, en pectoral mayor se observa una diferencia por grupo etario y por sexo, en el que predominan las cifras de grado leve en mujeres adulto joven y grado moderado en adulto medio del mismo sexo. En el grupo de hombres adulto joven las dos mayores cifras están

representadas por los grados leve (50%) y moderado (50%) y en los adultos medio 50% grado moderado y 50% grado severo.

En tríceps braquial lateral las diferencias en el grupo de mujeres estuvieron condicionadas por la edad, en la que las adultas jóvenes el 100% presentó grado leve, mientras que el 87.50% de las mujeres adulto medio obtuvo grado leve y el 12.50% grado moderado. En hombres, los dos grupos etarios mostraron lesiones en grado leve.

Existe una similitud en los valores para bíceps braquial, en ambos grupos de edades de ambos sexos la mayor cifra está expresada por el grado leve seguida del grado moderado, en mujeres los valores fueron 60% y 40% para adulto joven respectivamente y 83.33% en grado leve junto con 16.67% para grado moderado en mujeres adulto medio. Así mismo en hombres adulto joven el porcentaje fue de 77.78% en grado leve y 11.11 en grado moderado y en hombres adulto medio las cifras para grado leve y moderado fueron 66.67% y 33.33% respectivamente.

En cambio, en braquirradial se observa una diferencia entre grupos de edades y sexo. En mujeres adulto joven predominó el grado leve en un 100% y en mujeres adulto medio hubo total ausencia. Por su parte en hombres adulto joven domina el grado moderado (66.67%) mientras que en adulto medio el grado leve (100%).

Los porcentajes para pronador cuadrado indicaron una prevalencia del grado leve en mujeres adulto medio en un 100%. Igualmente, en las mujeres adulto joven hubo un 100% que reflejó cambios en grado leve; mientras que en hombres adulto joven el porcentaje fue de un 66.67% para grado leve y 100% en adulto medio para el mismo grado.

En la inserción braquial dominó el grado leve en ambos sexos y en ambos grupos etario con un 90% en mujeres adulto joven y 60% adulto medio. Y en hombres adulto joven 50%, y 75% adulto medio. Por su parte, las entesis para supinador demostraron mayores proporciones en las cifras para grado leve en mujeres adulto joven 80% y adulto medio 75%. En hombres adulto joven la totalidad de los casos estuvieron en grado leve y en el grupo de adulto medio la totalidad de las entesis no mostró alteración por robustez.

### **5.3.2 Lesión Lítica**

La distribución de valores de lesión lítica (Tabla 7, Gráfico 5) manifestó una alta prevalencia del grado leve en deltoides para mujeres adulto joven 93.33% y 60% en mujeres adulto medio, además un relevante 40% en grado moderado. De forma similar, los hombres adulto joven expresaron cambios en lesión lítica para esta inserción en un 93.33% para grado leve y 100% en hombres adulto medio 66.67%.

En pectoral mayor las cifras indican prevalencia de lesión lítica en grado leve en ambos sexos seguido del grado moderado cuya prevalencia difiere por la edad. Las mujeres adulto joven reflejan un 90.91% en grado leve y 9.09% grado moderado mientras que, en adulto medio del mismo sexo un 66.67% en grado leve y 33.33% en grado moderado. Los hombres adulto joven obtuvieron un porcentaje de 71.43% (leve) y 28.57% para grado moderado. El grupo de adulto medio reflejó un 100% en grado leve.

Los porcentajes para tríceps braquial lateral manifestaron mayor prevalencia del grado leve en mujeres adulto joven (100%) y 100% en mujeres adulto medio. De forma parecida, en el grupo de hombres adulto medio también se observó que la totalidad de las entesis de tríceps braquial lateral presentaron grado leve de lesión lítica, sin embargo, en el grupo de adulto



joven la mayoría (75%) presentó evidencia de lesión en el mismo grado, el resto (25%) reveló grado moderado en esta inserción.

La evaluación de bíceps braquial exhibió diferencias de porcentajes en los grados de severidad por sexo y edad. En mujeres adulto joven prevaleció el grado moderado en un 75% a diferencia del grupo de mujeres adulto medio quienes presentaron un 66.67% en grado leve. Los hombres adulto joven expusieron un porcentaje igualitario (42.86%) para los grados leve y moderado, incluso un caso de lesión lítica en grado severo (12.96%). Los hombres adulto medio reflejaron un 100% en grado leve.

De forma similar en braquिरradial hay diferencia en las prevalencias de los grados por sexo, y dentro del grupo de mujeres se incluye una diferencia por edad, observándose un 66.67 % para grado leve en adulto joven y en adulto medio no hay registro de cambios para esta inserción. Mientras que en los hombres adulto joven hubo prevalencia del grado moderado en ambos grupos etarios, 71.43% en adulto joven y 100% en adulto medio.

En pronador cuadrado la mayoría de las entesis evaluadas indicaron lesiones moderadas para el grupo de mujeres adulto joven (66.67%), aunque en otro sentido en el grupo de mujeres adulto medio se indicó afectación en grado leve con un porcentaje del 100%. Por su parte, en hombres la afectación fue en grado leve para ambas edades, 57.14% adulto joven y 100% adulto medio.

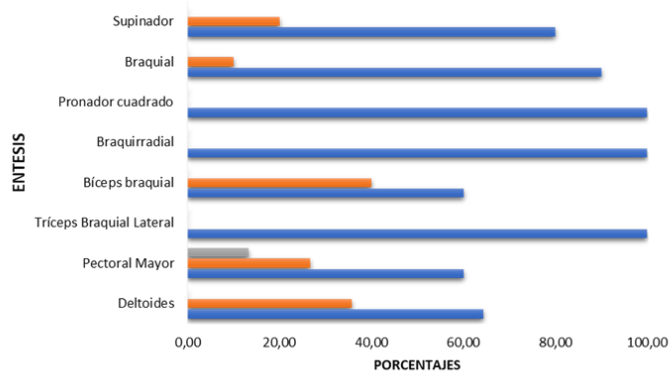
Frecuencias de Robustez por Sexo por Edad																	
	Entesis	Adulto Joven								Adulto Medio							
		1	%	2	%	3	%	Total	%	1	%	2	%	3	%	Total	%
Femenino	Deltoides	9	64.29	5	35.71	0	0.00	14	23.33	6	60.00	3	30.00	1	10.00	10	22.22
	Pectoral Mayor	9	60.00	4	26.67	2	13.33	15	25.00	2	18.18	8	72.73	1	9.09	11	24.44
	Tríceps Braquial Lateral	7	100.00	0	0.00	0	0.00	7	11.67	7	87.50	1	12.50	0	0.00	8	17.78
	Bíceps braquial	3	60.00	2	40.00	0	0.00	5	8.33	5	83.33	1	16.67	0	0.00	6	13.33
	Braquirradial	2	100.00	0	0.00	0	0.00	2	3.33	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Pronador cuadrado	2	100.00	0	0.00	0	0.00	2	3.33	1	100.00	0	0.00	0	0.00	1	2.22
	Braquial	9	90.00	1	10.00	0	0.00	10	16.67	3	60.00	2	40.00	0	0.00	5	11.11
	Supinador	4	80.00	1	20.00	0	0.00	5	8.33	3	75.00	1	25.00	0	0.00	4	8.89
	<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>75.00</b>	<b>13</b>	<b>21.67</b>	<b>2</b>	<b>3.33</b>	<b>60</b>	<b>100.00</b>	<b>27</b>	<b>60.00</b>	<b>16</b>	<b>35.56</b>	<b>2</b>	<b>4.44</b>	<b>45</b>	<b>100.00</b>
Masculino	Deltoides	3	75.00	0	0.00	1	25.00	4	9.30	1	50.00	1	50.00	0	0.00	2	12.50
	Pectoral Mayor	4	50.00	4	50.00	0	0.00	8	18.60	0	0.00	1	50.00	1	50.00	2	12.50
	Tríceps Braquial Lateral	1	100.00	0	0.00	0	0.00	1	2.33	1	100.00	0	0.00	0	0.00	1	6.25
	Bíceps braquial	7	77.78	1	11.11	1	11.11	9	20.93	2	66.67	1	33.33	0	0.00	3	18.75
	Braquirradial	1	33.33	2	66.67	0	0.00	3	6.98	3	100.00	0	0.00	0	0.00	3	18.75
	Pronador cuadrado	2	66.67	1	33.33	0	0.00	3	6.98	1	100.00	0	0.00	0	0.00	1	6.25
	Braquial	5	50.00	5	50.00	0	0.00	10	23.26	3	75.00	1	25.00	0	0.00	4	25.00
	Supinador	5	100.00	0	0.00	0	0.00	5	11.63	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>65.12</b>	<b>13</b>	<b>30.23</b>	<b>2</b>	<b>4.65</b>	<b>43</b>	<b>100.00</b>	<b>11</b>	<b>68.75</b>	<b>4</b>	<b>25.00</b>	<b>1</b>	<b>6.25</b>	<b>16</b>	<b>100.00</b>

Tabla 6. Presencia de robustez según grado de severidad por sexo y edad. 1= Leve, 2= Moderado, 3= Severo.

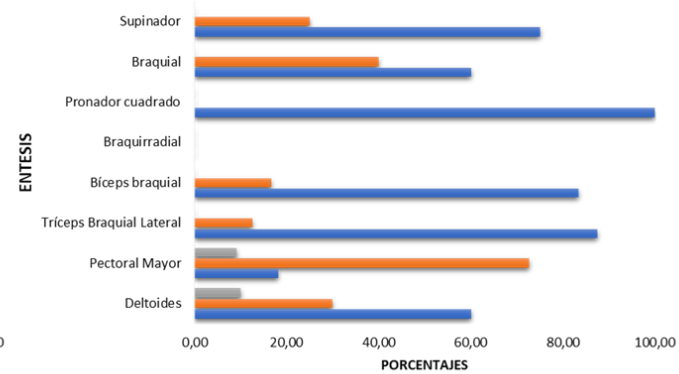
## FRECUENCIAS DE ROBUSTEZ POR SEXO POR EDAD

### SEXO FEMENINO

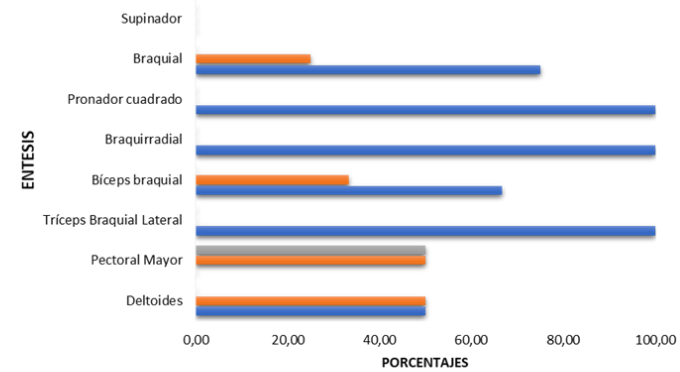
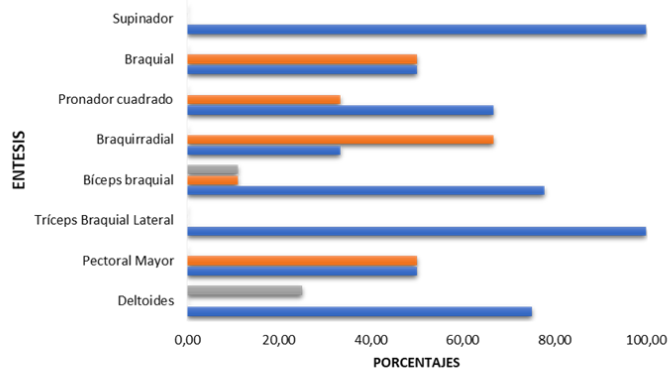
#### ADULTO JOVEN



#### ADULTO MEDIO



### SEXO MASCULINO



■ Grado 3 ■ Grado 2 ■ Grado 1

Gráfico 4. Prevalencia del grado de severidad en robustez por sexo y edad.

Frecuencias de Lesión Lítica por Sexo y por Edad																	
	Entesis	Adulto Joven							Adulto Medio								
		1	%	2	%	3	%	Total	%	1	%	2	%	3	%	Total	%
Femenino	Deltoides	14	93.33	1	6.67	0	0.00	15	24.19	6	60.00	4	40.00	0	0.00	10	24.39
	Pectoral Mayor	10	90.91	1	9.09	0	0.00	11	17.74	6	66.67	3	33.33	0	0.00	9	21.95
	Tríceps Braquial Lateral	12	100.00	0	0.00	0	0.00	12	19.35	6	100.00	0	0.00	0	0.00	6	14.63
	Bíceps braquial	1	25.00	3	75.00	0	0.00	4	6.45	2	66.67	1	33.33	0	0.00	3	7.32
	Braquirradial	2	66.67	1	33.33	0	0.00	3	4.84	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Pronador cuadrado	1	33.33	2	66.67	0	0.00	3	4.84	1	100.00	0	0.00	0	0.00	1	2.44
	Braquial	6	100.00	0	0.00	0	0.00	6	9.68	4	100.00	0	0.00	0	0.00	4	9.76
	Supinador	6	75.00	2	25.00	0	0.00	8	12.90	4	50.00	4	50.00	0	0.00	8	19.51
	<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>83.87</b>	<b>10</b>	<b>16.13</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>62</b>	<b>100.00</b>	<b>29</b>	<b>70.73</b>	<b>12</b>	<b>29.27</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>41</b>	<b>100.00</b>
Masculino	Deltoides	5	83.33	1	16.67	0	0.00	6	11.11	2	100.00	0	0.00	0	0.00	2	11.11
	Pectoral Mayor	5	71.43	2	28.57	0	0.00	7	12.96	1	100.00	0	0.00	0	0.00	1	5.56
	Tríceps Braquial Lateral	3	75.00	1	25.00	0	0.00	4	7.41	3	100.00	0	0.00	0	0.00	3	16.67
	Bíceps braquial	3	42.86	3	42.86	1	14.29	7	12.96	2	100.00	0	0.00	0	0.00	2	11.11
	Braquirradial	2	28.57	5	71.43	0	0.00	7	12.96	0	0.00	3	100.00	0	0.00	3	16.67
	Pronador cuadrado	4	57.14	3	42.86	0	0.00	7	12.96	3	100.00	0	0.00	0	0.00	3	16.67
	Braquial	5	71.43	2	28.57	0	0.00	7	12.96	2	100.00	0	0.00	0	0.00	2	11.11
	Supinador	7	77.78	2	22.22	0	0.00	9	16.67	0	0.00	2	100.00	0	0.00	2	11.11
	<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>62.96</b>	<b>19</b>	<b>35.19</b>	<b>1</b>	<b>1.85</b>	<b>54</b>	<b>100.00</b>	<b>13</b>	<b>72.22</b>	<b>5</b>	<b>27.78</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>18</b>	<b>100.00</b>

Tabla 7. Presencia de lesión lítica según grado de severidad por sexo y edad. 1= Leve, 2= Moderado, 3= Severo.

## FRECUENCIAS DE LESIÓN LÍTICA POR SEXO Y POR EDAD

### SEXO FEMENINO

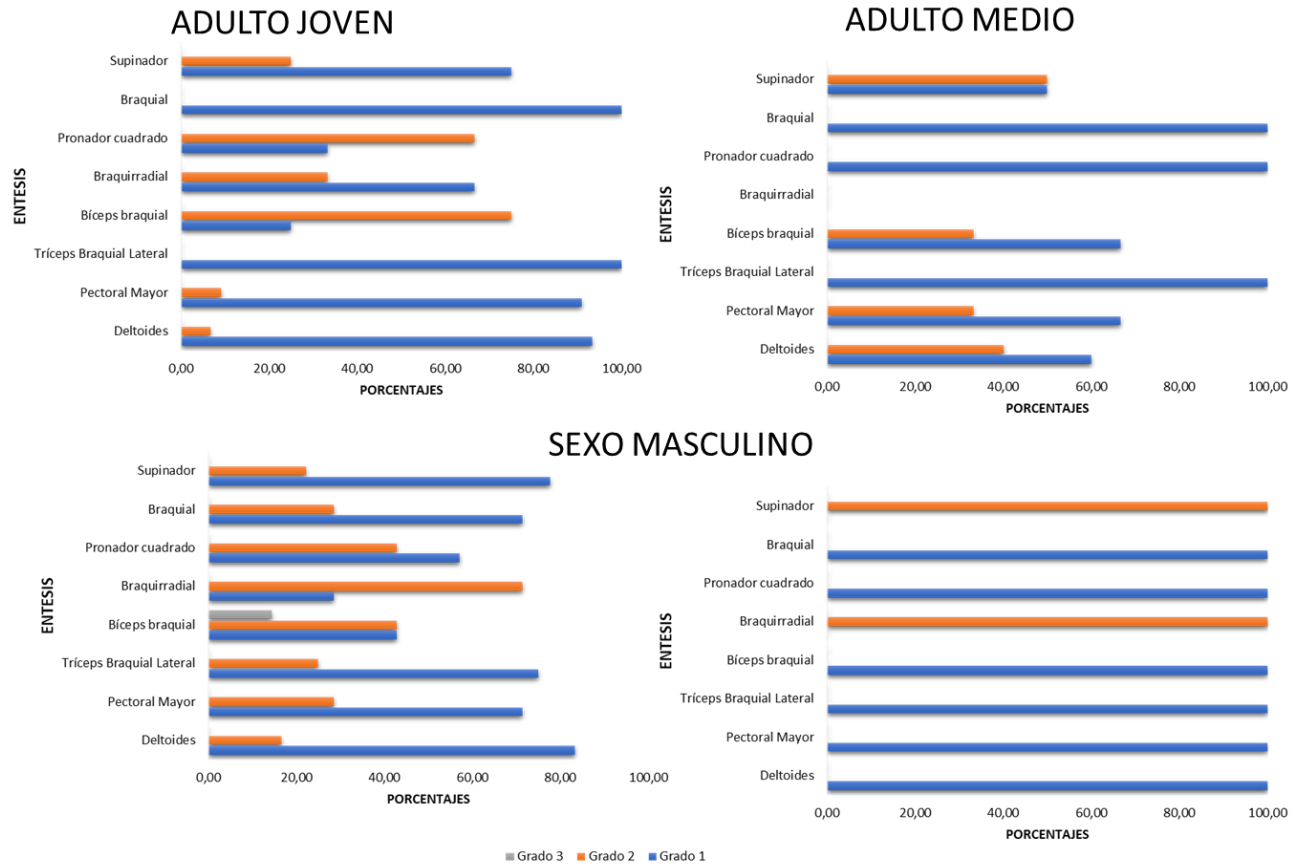


Gráfico 5. Prevalencia del grado de severidad en lesión lítica por sexo y edad.



Imagen 3. Lesión lítica grado leve en supinador

La evaluación para braquial señaló una similitud, puesto que la mayor prevalencia en los grupos fue en el grado leve, tanto para hombres como para mujeres de ambos grupos de edades. En las mujeres mostró un 100% para adulto joven y 100% para adulto medio en grado 1. Así mismo, en hombres fue un 71.43% en grado 1 además de un 28.57 en grado moderado en adulto joven y 100% grado leve para adulto medio.

Las cifras para supinador indican una mayor prevalencia en grado leve seguida del grado moderado en la mayoría de los grupos, en mujeres adulto joven fue 75% y 25% respectivamente y en mujeres adulto medio un porcentaje de 50% grado 1 y 50% grado 2. De forma parecida, en hombres adulto joven, se reflejó un 77.78% grado leve y 22.22% grado moderado, a excepción del grupo de hombres adulto medio en los que la totalidad de las entesis mostró grado moderado.



Figura 4. Robustez grado 3 y exostosis osificante grado 1 en bíceps braquial.

### 5.3.3 Exostosis Osificante

Gran parte de las entesis evaluadas no mostraron prevalencia de exostosis osificante (Tabla 8, Gráfico 6), el grado ausente concentró la totalidad en la mayoría de los sitios de inserción u origen muscular evaluados, sólo algunos mostraron cambios (entre 1, 2 y 3) para esta categoría. Como en bíceps braquial que en el grupo de mujeres adulto joven reflejó un 100% y 100% en adulto medio ambos para grado leve. Y en hombres adulto joven hubo un caso en grado moderado (50%) y uno en grado severo (10%). Sin embargo, hubo ausencia en hombres adulto medio.

Frecuencias de Exostosis Osificante por Sexo y por Edad																	
	Entesis	Adulto Joven							Adulto Medio								
		1	%	2	%	3	%	Total	%	1	%	2	%	3	%	Total	%
Femenino	Deltoides	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Pectoral Mayor	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Tríceps Braquial Lateral	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	100.00	0	0.00	0	0.00	1	33.33
	Bíceps braquial	1	100.00	0	0.00	0	0.00	1	50.00	2	100.00	0	0.00	0	0.00	2	66.67
	Braquirradial	1	100.00	0	0.00	0	0.00	1	50.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Pronador cuadrado	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Braquial	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Supinador	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>100.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>2</b>	<b>100.00</b>	<b>3</b>	<b>100.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>3</b>	<b>100.00</b>
Masculino	Deltoides	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Pectoral Mayor	1	100.00	0	0.00	0	0.00	1	33.33	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Tríceps Braquial Lateral	0	0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Bíceps braquial	0	0	1	50.00	1	10.00	2	66.67	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Braquirradial	0	0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Pronador cuadrado	0	0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Braquial	0	0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Supinador	0	0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>33.33</b>	<b>1</b>	<b>33.33</b>	<b>1</b>	<b>33.33</b>	<b>3</b>	<b>100.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>

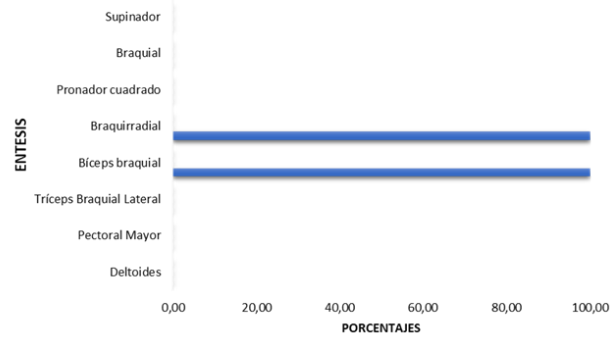
Tabla 8. Presencia de exostosis osificante según grado de severidad por sexo y edad. 1= Leve, 2= Moderado, 3= Severo.



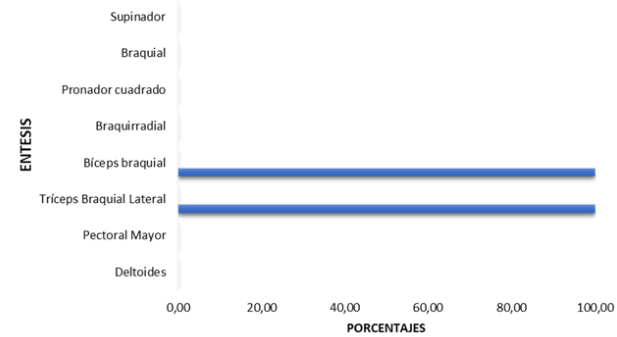
## FRECUENCIAS DE EXOSTOSIS OSIFICANTE POR SEXO Y POR EDAD

### SEXO FEMENINO

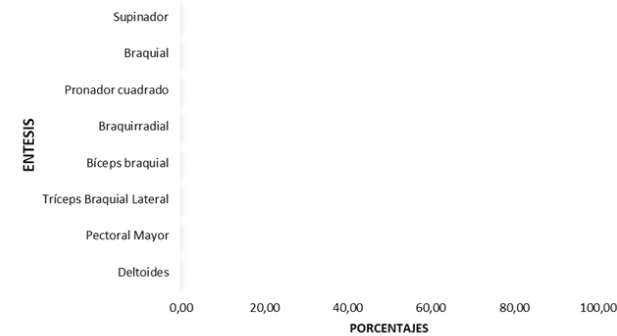
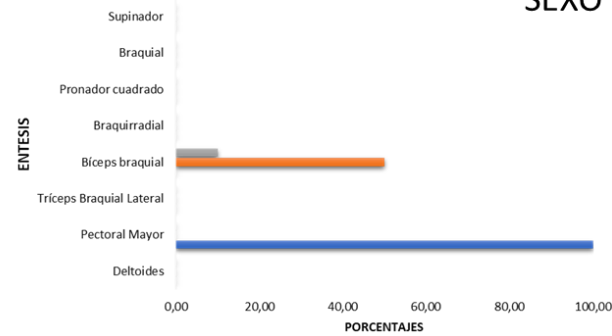
#### ADULTO JOVEN



#### ADULTO MEDIO



### SEXO MASCULINO



■ Grado 3 ■ Grado 2 ■ Grado 1

Prevalencia del grado de severidad en exostosis osificante por sexo y edad.

Incluso, para tríceps braquial lateral en el grupo de mujeres adulto medio una de las entesis presentó exostosis osificante en grado leve (100%). Y en braquirradial el grupo de mujeres adulto joven presentó un caso (100%) en grado leve. Finalmente, en hombres adulto joven se reflejó un caso de exostosis en pectoral mayor en grado leve que representó el 100%.

#### 5.4 Análisis de cambios entesiales según lateralidad

##### 5.4.1 Robustez

Entesis	Mujeres							Hombres						
	N	Derecho			Izquierdo			N	Derecho			Izquierdo		
		n	C	%	n	C	%		n	C	%	N	C	%
Deltoides	30	12	10	33.33	18	14	46.67	15	5	3	20.00	10	3	20.00
Pectoral Mayor	29	11	10	34.48	18	16	55.17	12	4	4	33.33	8	6	50.00
Tríceps Braquial Lateral	30	12	5	16.67	18	10	33.33	15	5	1	6.67	10	1	6.67
Bíceps braquial	12	7	6	50.00	5	5	41.67	13	8	7	53.85	5	5	38.46
Braquirradial	4	2	1	25.00	2	1	25.00	10	3	2	20.00	7	4	40.00
Pronador cuadrado	5	2	1	20.00	3	2	40.00	11	5	3	27.27	6	1	9.09
Braquial	17	10	9	52.94	7	6	35.29	14	6	6	42.86	8	8	57.14
Supinador	20	11	6	30.00	9	3	15.00	14	6	3	21.43	8	2	14.29
<b>Total</b>	<b>147</b>	<b>67</b>	<b>48</b>	<b>32.65</b>	<b>80</b>	<b>57</b>	<b>38.78</b>	<b>104</b>	<b>42</b>	<b>29</b>	<b>27.88</b>	<b>62</b>	<b>30</b>	<b>28.85</b>

Tabla 9. Presencia de robustez por lateralidad y sexo. N= Número de especímenes evaluados en total. n= Número de especímenes evaluados según la lateralidad. C= frecuencia de especímenes con evidencia de cambios entesiales según la lateralidad.

Se consideró realizar el análisis por lateralidad por la información que pueda proporcionar acerca de la demanda exclusiva de un lado de las estructuras homólogas al momento de realizar actividades (Acosta, 2012). En este sentido, la Tabla 9 presenta la frecuencia de robustez por lateralidad y sexo en la muestra estudiada. En términos generales hay una variabilidad en las frecuencias. Se observa que los individuos femeninos presentan porcentajes de frecuencia más altos en el lado izquierdo en cuatro de los ocho sitios de inserción u origen muscular (deltoides, pronador cuadrado, pectoral mayor y tríceps braquial lateral). Del lado derecho hay predominio en las cifras de bíceps braquial, braquial y

supinador. Respecto al braquirradial no se marcó una diferencia, puesto que ambas lateralidades mostraron porcentajes iguales.

Ahora bien, los hombres evidenciaron mayor prevalencia en el lado derecho en las inserciones del bíceps braquial, pronador cuadrado y supinador. Mientras que en el lado izquierdo la mayor prevalencia se vio reflejada en pectoral mayor, braquirradial y braquial, con iguales porcentajes por lateralidad en deltoides y tríceps braquial lateral.

Las cifras totales (ver tabla 9) muestran similitudes en los porcentajes con respecto a los cambios por lateralidad en robustez, sin embargo, se puede notar que hay una diferencia en el número de entesis evaluadas a favor del lado izquierdo, lo que podría inducir un sesgo en los resultados referentes a la presencia de cambios entesiales por lateralidad.

#### **5.4.2 Lesión Lítica**

Las frecuencias para lesión lítica (Tabla 10) señalaron en el grupo de las mujeres mayor frecuencia en cuatro inserciones del lado izquierdo (deltoides, pectoral mayor, braquirradial y pronador cuadrado), mientras que las mayores prevalencias del lado derecho estuvieron representadas por bíceps braquial, braquial y supinador. El porcentaje de tríceps braquial lateral fue igual para ambos lados.

Paralelamente, los individuos masculinos en siete de ocho de los sitios de inserción u origen muscular muestran que el lado izquierdo supera al lado derecho. Así, sólo el bíceps braquial presenta relevancia en el lado derecho. Esto se ve reflejado en las cifras totales, con un 41.31% de cambios en el lado izquierdo sobre un 27.88% del lado derecho, y con un número mayor de entesis evaluadas para el lado izquierdo.

Entesis	Mujeres							Hombres						
	Derecho				Izquierdo			Derecho				Izquierdo		
	N	N	C	%	n	C	%	N	N	C	%	n	C	%
Deltoides	30	12	10	33.33	18	15	50.00	15	5	2	13.33	10	6	40.00
Pectoral Mayor	29	11	8	27.59	18	12	41.38	12	4	3	25.00	8	5	41.67
Tríceps Braquial Lateral	30	12	9	30.00	18	9	30.00	15	5	3	20.00	10	4	26.67
Bíceps braquial	12	7	4	33.33	5	3	25.00	13	8	5	38.46	5	4	30.77
Braquirradial	4	2	1	25.00	2	2	50.00	10	3	3	30.00	7	7	70.00
Pronador cuadrado	5	2	1	20.00	3	3	60.00	11	5	4	36.36	6	6	54.55
Braquial	17	10	7	41.18	7	3	17.65	14	6	4	28.57	8	5	35.71
Supinador	20	11	10	50.00	9	6	30.00	14	6	5	35.71	8	6	42.86
<b>Total</b>	<b>147</b>	<b>67</b>	<b>50</b>	<b>34.01</b>	<b>80</b>	<b>53</b>	<b>36.05</b>	<b>104</b>	<b>42</b>	<b>29</b>	<b>27.88</b>	<b>62</b>	<b>43</b>	<b>41.35</b>

Tabla 10. Presencia de lesión lítica por lateralidad y sexo. N= Número de especímenes evaluados en total. n= Número de especímenes evaluados según la lateralidad. C= frecuencia de especímenes con evidencia de cambios entesiales según la lateralidad.

Entesis	Mujeres							Hombres						
	Derecho				Izquierdo			Derecho				Izquierdo		
	N	n	C	%	n	C	%	N	N	C	%	n	C	%
Deltoides	30	12	0	0.00	18	0	0.00	15	5	0	0.00	10	0	0.00
Pectoral Mayor	29	11	0	0.00	18	0	0.00	12	4	0	0.00	8	1	8.33
Tríceps Braquial Lateral	30	12	0	0.00	18	1	3.33	15	5	0	0.00	10	0	0.00
Bíceps braquial	12	7	1	14.29	5	2	18.18	13	8	1	7.69	5	1	7.69
Braquirradial	4	2	1	25.00	2	0	0.00	10	3	0	0.00	7	0	0.00
Pronador cuadrado	5	2	0	0.00	3	0	0.00	11	5	0	0.00	6	0	0.00
Braquial	17	10	0	0.00	7	0	0.00	14	6	0	0.00	8	0	0.00
Supinador	20	11	0	0.00	9	0	0.00	14	6	0	0.00	8	0	0.00
<b>Total</b>	<b>147</b>	<b>67</b>	<b>2</b>	<b>1.36</b>	<b>80</b>	<b>3</b>	<b>2.04</b>	<b>104</b>	<b>42</b>	<b>1</b>	<b>0.96</b>	<b>62</b>	<b>2</b>	<b>1.92</b>

Tabla 11. Presencia de exostosis osificante por lateralidad y sexo. N= Número de especímenes evaluados en total. n= Número de especímenes evaluados según la lateralidad. C= frecuencia de especímenes con evidencia de cambios entesiales según la lateralidad.

### 5.4.3 Exostosis Osificante

Por otra parte, la prevalencia de exostosis osificante en la muestra fue baja (Tabla 11). De los casos registrados se observa que en tríceps braquial lateral y bíceps braquial hay mayor proporción del lado izquierdo, mientras que para braquirradial las cifras son mayores en el lado derecho, todos estos casos en el grupo de mujeres. Mientras que, en los hombres se

reporta una mayor proporción en el pectoral mayor. Los porcentajes para bíceps braquial en hombres fueron iguales en ambos lados.

### **5.5 Análisis por Categoría y Grado de Severidad de acuerdo con la Lateralidad**

La composición de la muestra estuvo representada por una mayor cantidad de entesis del lado izquierdo tanto en mujeres (67 derecho, 80 izquierdo) como en hombres (42 derecho, 62 izquierdo) (Ver Tabla 9, 10, 11), lo cual induce un posible sesgo en la interpretación de los resultados del número de cambios entesiales por la lateralidad, por lo que se consideró realizar un análisis de los grados de severidad de acuerdo con la lateralidad.

Las tablas 12, 13 y 14 reflejan los cambios entesiales por categoría según el grado de severidad por lateralidad y sexo, se estableció el porcentaje que determinará el grado más alto de afectación en la entesis por lado, se excluyó el grado 0, ya que no aporta datos relevantes respecto al desarrollo de la lesión.

En cuanto a la robustez (Ver tabla 12), en mujeres se encontró una prevalencia equitativa en ambos lados para el grado leve y moderado en deltoides y prevalencia de grado leve similar en ambos lados en bíceps braquial, braquirradial, pronador cuadrado y braquial. A excepción de pectoral mayor en el que estuvo mejor representado en el lado izquierdo con un grado moderado en la lesión. De forma similar, en el tríceps braquial lateral el grado leve estuvo con mayor proporción en el lado izquierdo. En supinador la mayoría de las entesis mostraron mayores cambios para el lado derecho.

Por su parte, los hombres reflejaron grados de severidad más altos para el lado derecho, con grado leve en deltoides, braquirradial, pronador cuadrado y supinador, y grado moderado en

braquial y pectoral mayor. Además, en ambos lados hubo prevalencia de grado leve para tríceps braquial lateral y bíceps braquial.

En la tabla 13 se observa que las cifras para lesión lítica en mujeres presentaron los mismos valores para el grado de prevalencia leve en el deltoides, pectoral mayor y tríceps braquial lateral. Sin embargo, hubo cifras más altas en el lado derecho para bíceps braquial, braquial y supinador. Y en el lado izquierdo para braquirradial y pronador cuadrado.

Los hombres exhiben dominio del lado derecho en grado moderado para el tríceps braquial lateral, el bíceps braquial y el braquial. Además, no hubo una preferencia lateral clara en supinador, pronador cuadrado y braquirradial, mostrando grado leve en ambas lateralidades; incluso en pectoral mayor tampoco hubo dominio de una lateralidad ya que se registró grado moderado en los dos lados.

En la tabla 14 se observan las cifras por grado de severidad para exostosis osificante, a diferencia de las tablas anteriores la mayoría de las entesis no presentaron cambios para esta categoría, aun así se consideró la lateralidad de las bajas prevalencias, encontrando que en mujeres la prevalencia fue en grado leve para ambos lados en bíceps braquial, mientras que en braquirradial mostró grado leve en el lado derecho y en tríceps braquial lateral la expresión de la lesión fue en grado leve en el lado izquierdo.

En hombres, hubo casos de exostosis para el bíceps braquial en ambas lateralidades y con expresión grado leve. En el lado izquierdo el pectoral mayor también se expresa en grado leve.

Frecuencias de Robustez por Sexo y Lateralidad																	
	Entesis	Derecho							Izquierda								
		1	%	2	%	3	%	Total	%	1	%	2	%	3	%	Total	%
Femenino	Deltoides	6	60.00	4	40.00	0	0.00	10	20.83	9	64.29	4	28.57	1	7.14	14	24.56
	Pectoral Mayor	6	60.00	3	30.00	1	10.00	10	20.83	5	31.25	9	56.25	2	12.50	16	28.07
	Tríceps Braquial Lateral	5	100.00	0	0.00	0	0.00	5	10.42	9	90.00	1	10.00	0	0.00	10	17.54
	Bíceps braquial	3	50.00	3	50.00	0	0.00	6	12.50	5	100.00	0	0.00	0	0.00	5	8.77
	Braquirradial	1	100.00	0	0.00	0	0.00	1	2.08	1	100.00	0	0.00	0	0.00	1	1.75
	Pronador cuadrado	1	100.00	0	0.00	0	0.00	1	2.08	2	100.00	0	0.00	0	0.00	2	3.51
	Braquial	7	77.78	2	22.22	0	0.00	9	18.75	5	83.33	1	16.67	0	0.00	6	10.53
	Supinador	4	66.67	2	33.33	0	0.00	6	12.50	3	100.00	0	0.00	0	0.00	3	5.26
	<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>68.75</b>	<b>14</b>	<b>29.17</b>	<b>1</b>	<b>2.08</b>	<b>48</b>	<b>100.00</b>	<b>39</b>	<b>68.421</b>	<b>15</b>	<b>26.32</b>	<b>3</b>	<b>5.263</b>	<b>57</b>	<b>100.00</b>
Masculino	Deltoides	2	66.67	1	33.33	0	0.00	3	10.34	2	66.67	0	0.00	1	33.33	3	10.00
	Pectoral Mayor	1	25.00	2	50.00	1	25.00	4	13.79	3	50.00	3	50.00	0	0.00	6	20.00
	Tríceps Braquial Lateral	1	100.00	0	0.00	0	0.00	1	3.45	1	100.00	0	0.00	0	0.00	1	3.33
	Bíceps braquial	6	85.71	0	0.00	1	14.29	7	24.14	3	60.00	2	40.00	0	0.00	5	16.67
	Braquirradial	2	100.00	0	0.00	0	0.00	2	6.90	2	50.00	2	50.00	0	0.00	4	13.33
	Pronador cuadrado	3	100.00	0	0.00	0	0.00	3	10.34	0	0.00	1	100.00	0	0.00	1	3.33
	Braquial	2	33.33	4	66.67	0	0.00	6	20.69	6	75.00	2	25.00	0	0.00	8	26.67
	Supinador	3	100.00	0	0.00	0	0.00	3	10.34	2	100.00	0	0.00	0	0.00	2	6.67
	<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>68.97</b>	<b>7</b>	<b>24.14</b>	<b>2</b>	<b>6.90</b>	<b>29</b>	<b>100.00</b>	<b>19</b>	<b>63.33</b>	<b>10</b>	<b>33.33</b>	<b>1</b>	<b>3.33</b>	<b>30</b>	<b>100.00</b>

Tabla 12. Presencia de robustez según grado de severidad por lateralidad y sexo. 1= Leve, 2= Moderado, 3= Severo.

Frecuencias de Lesión Lítica por Sexo y por Edad																	
	Entesis	Derecho							Izquierdo								
		1	%	2	%	3	%	Total	%	1	%	2	%	3	%	Total	%
Femenino	Deltoides	8	80.00	2	20.00	0	0.00	10	20.00	12	80.00	3	20.00	0	0.00	15	28.30
	Pectoral Mayor	6	75.00	2	25.00	0	0.00	8	16.00	10	83.33	2	16.67	0	0.00	12	22.64
	Tríceps Braquial Lateral	9	100.00	0	0.00	0	0.00	9	18.00	9	100.00	0	0.00	0	0.00	9	16.98
	Bíceps braquial	1	25.00	3	75.00	0	0.00	4	8.00	2	66.67	1	33.33	0	0.00	3	5.66
	Braquirradial	1	100.00	0	0.00	0	0.00	1	2.00	1	50.00	1	50.00	0	0.00	2	3.77
	Pronador cuadrado	1	100.00	0	0.00	0	0.00	1	2.00	1	33.33	2	66.67	0	0.00	3	5.66
	Braquial	7	100.00	0	0.00	0	0.00	7	14.00	3	100.00	0	0.00	0	0.00	3	5.66
	Supinador	5	50.00	5	50.00	0	0.00	10	20.00	5	83.33	1	16.67	0	0.00	6	11.32
	<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>76.00</b>	<b>12</b>	<b>24.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>50</b>	<b>100.00</b>	<b>43</b>	<b>81.13</b>	<b>10</b>	<b>18.87</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>53</b>	<b>100.00</b>
Masculino	Deltoides	2	100.00	0	0.00	0	0.00	2	6.90	5	83.33	1	16.67	0	0.00	6	13.95
	Pectoral Mayor	2	66.67	1	33.33	0	0.00	3	10.34	4	80.00	1	20.00	0	0.00	5	11.63
	Tríceps Braquial Lateral	3	100.00	0	0.00	0	0.00	3	10.34	3	75.00	1	25.00	0	0.00	4	9.30
	Bíceps braquial	2	40.00	3	60.00	0	0.00	5	17.24	3	75.00	0	0.00	1	25.00	4	9.30
	Braquirradial	0	0.00	3	100.00	0	0.00	3	10.34	2	28.57	5	71.43	0	0.00	7	16.28
	Pronador cuadrado	3	75.00	1	25.00	0	0.00	4	13.79	4	66.67	2	33.33	0	0.00	6	13.95
	Braquial	2	50.00	2	50.00	0	0.00	4	13.79	5	100.00	0	0.00	0	0.00	5	11.63
	Supinador	3	60.00	2	40.00	0	0.00	5	17.24	4	66.67	2	33.33	0	0.00	6	13.95
	<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>58.62</b>	<b>12</b>	<b>41.38</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>29</b>	<b>100.00</b>	<b>30</b>	<b>69.77</b>	<b>12</b>	<b>27.91</b>	<b>1</b>	<b>2.33</b>	<b>43</b>	<b>100.00</b>

Tabla 13. Presencia de lesión lítica según grado de severidad por lateralidad y sexo. 1= Leve, 2= Moderado, 3= Severo.



Frecuencias de Exostosis Osificante por Sexo y Lateralidad																	
	Entesis	Derecho							Izquierdo								
		1	%	2	%	3	%	Total	%	1	%	2	%	3	%	Total	%
Femenino	Deltoides	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Pectoral Mayor	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Tríceps Braquial Lateral	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	100.00	0	0.00	0	0.00	1	33.33
	Bíceps braquial	1	100.00	0	0.00	0	0.00	1	50.00	2	100.00	0	0.00	0	0.00	2	66.67
	Braquirradial	1	100.00	0	0.00	0	0.00	1	50.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Pronador cuadrado	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Braquial	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Supinador	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>100.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>2</b>	<b>100.00</b>	<b>3</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>3</b>	<b>100.00</b>
Masculino	Deltoides	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Pectoral Mayor	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	100.00	0	0.00	0	0.00	1	50.00
	Tríceps Braquial Lateral	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Bíceps braquial	0	0.00	1	100.00	0	0.00	1	100.00	1	100.00	0	0.00	0	0.00	1	50.00
	Braquirradial	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Pronador cuadrado	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Braquial	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Supinador	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>1</b>	<b>100.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>1</b>	<b>100.00</b>	<b>2</b>	<b>100.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>2</b>	<b>100.00</b>

Tabla 14. Presencia de exostosis osificante según grado de severidad por lateralidad y sexo. 1= Leve, 2= Moderado, 3= Severo.

### **5.6 Prueba Estadística Chi Cuadrado para las variables: edad, sexo y lateralidad.**

Para comprobar si los cambios entesiales son dependientes o independientes de las variables sexo, edad y lateralidad se realizó la prueba estadística Chi-cuadrado calculado para cada entesis con un valor de significancia  $p = <0.05$  (Tabla 15).

Los resultados no arrojaron diferencias significativas en la mayoría de las entesis en las tres categorías (robustez, lesión lítica y exostosis osificante) evaluadas para la edad, aceptándose la hipótesis nula que indica que las variables no muestran dependencia. Exceptuando dos diferencias significativas, la primera para tríceps braquial lateral ( $\chi^2 = 4.73$ ) y la segunda para braquial en robustez (Ver tabla 15), lo que se relaciona con los valores de cambios en esta categoría para estas inserciones respecto a la edad. En este sentido, la edad influye en los cambios observados en tríceps braquial lateral y braquial.

Respecto al sexo, sólo dos entesis mostraron diferencias significativas en esta variable, como lo fue deltoides en robustez ( $\chi^2 = 7.2$ ) y de forma similar en lesión lítica ( $\chi^2 = 4.6$ ). Además, hubo una significancia alta en la prevalencia de robustez por sexo en Tríceps braquial lateral ( $\chi^2 = 5.72$ ). Sin embargo, el resto de las entesis, para la misma variable no marcaron diferencias significativas. En cuanto a la lateralidad, los resultados de la evaluación de las entesis tampoco indicaron dependencia de las variables en las tres categorías evaluadas.

## **6. DISCUSIÓN E INTEGRACIÓN DE LOS RESULTADOS**

En general, el análisis de la muestra indicó gran variabilidad en las frecuencias observadas. Según los resultados, en las categorías robustez y lesión lítica la mayoría de las entesis evaluadas presentaron cambios en ambos sexos y en ambas edades, sin embargo, sólo pocas inserciones mostraron casos de exostosis osificante. Los altos porcentajes de frecuencias en

cambios entesiales eran esperados debido a las condiciones de la población de Panamá Viejo que, ante el proceso de colonización tuvo que cambiar su estilo de vida y dedicarse a trabajos más exigentes, que pudieron desencadenar un mayor proceso de adaptación funcional ósea, dejando marcas en los huesos (Rivera, 2018). Por ello, un efecto de la actividad física no puede ser excluido. Sin embargo y contrariamente a lo esperado, no hubo alto grado de desarrollo, excluyendo el grado ausente, el grado que predominó en los resultados de la muestra fue el leve (grado 1), seguido del grado moderado (grado 2).

Resultados de Chi Cuadrado		Significancia		
		Robustez $\chi^2$	Lesión Lítica $\chi^2$	Exostosis Osificante $\chi^2$
Prevalencia de cambios entesiales por edad	Deltoides	0.78	0.04	
	Pectoral Mayor	0.03	0.03	0.53
	Tríceps Braquial Lat.	4.73	0.18	2.05
	Bíceps Braquial	0.09	1.42	0
	Braquirradial	0.73	2.69	0.43
	Pronador Cuadrado	0.04	0.37	
	Braquial	3.89	0.33	
	Supinador	0.94	0.08	
Prevalencia de cambios entesiales por sexo	Deltoides	7.2	4.6	
	Pectoral Mayor	0.32	0.02	2.48
	Tríceps Braquial Lat.	5.72	0.72	0.51
	Bíceps Braquial	0	0.32	0.36
	Braquirradial	0.12	2.69	2.69
	Pronador Cuadrado	0.78	0.37	
	Braquial	1.76	0.81	
	Supinador	0.29	0.01	
Prevalencia de cambios entesiales por lateralidad	Deltoides	1.18	0.11	
	Pectoral Mayor	0.68	0.28	0.59
	Tríceps Braquial Lat.	0.07	2.5	0.62
	Bíceps Braquial	1.45	0.26	1.04
	Braquirradial	0.03	1.94	1.94
	Pronador Cuadrado	0.91	2.94	
	Braquial	0	0.78	
	Supinador	1.94	1.62	

Tabla 15. Resultados de la prueba Chi cuadrado por variable y categoría.

Como se mencionó con anterioridad en los cambios entesiales intervienen otros factores, además de la actividad, es por lo que se consideró la presencia de asimetrías, dimorfismo sexual y diferencia por edad, a fin de comparar disparidades en segmentos de la población.

En este sentido, se determinaron algunas diferencias en cambios entesiales en los grupos por edad y sexo. En robustez, la edad dio lugar a diferencias para algunas entesis, pero no en todas, como tríceps braquial lateral y braquial. Se observó que el grado de severidad tuvo un ligero aumento en adulto medio, con mayor frecuencia en mujeres. De forma parecida ocurrió con las formaciones de lesión lítica en deltoides y tríceps braquial lateral. Este aumento ha sido señalado en la investigación de Mariotti y colaboradores (2004), y puede deberse al uso del músculo que durante el tiempo acumula microtraumatismos que actúan en la entesis y aumentan con los años dejando marcas más pronunciadas (Mariotti, Facchini, & Belcastro, 2004).

Se reflejó incluso que sobre todo en el grupo de mujeres y en algunas entesis para hombres, los adultos jóvenes presentaban las frecuencias más altas con respecto a los adultos medio. Este patrón podría estar relacionado con la mayor carga de trabajo para individuos más jóvenes (Mariotti, Facchini, & Belcastro, 2004).

Las lesiones líticas fueron más frecuentes en algunas entesis, como pectoral mayor, bíceps braquial, pronador cuadrado, braquial y supinador. Incluso, ciertas entesis estaban más desarrolladas para mujeres (en ambos grupos de edades) a diferencia de los hombres, tal es el caso de Deltoides, Braquirradial, Tríceps braquial lateral y Pronador cuadrado, tanto en robustez como en lesión lítica. Sin embargo, la prueba estadística aplicada al comparar sexos sólo arrojó diferencias significativas en robustez para Deltoides y Tríceps braquial lateral, y en lesión lítica para Deltoides.

Las diferencias por sexo y edad a pesar de no ser tan evidentes en toda la muestra son importantes ya que los cambios entesiales se han estudiado bajo el precepto de que su variación se debe a la acumulación de estrés de manera repetitiva, aun así, otros factores independientes de estresores mecánicos, activan la remodelación ósea como la edad, el sexo, las hormonas, entre otros (Mazza & Fabra, 2017).

Por otra parte, en mujeres y hombres, la frecuencia de cambios entesiales por lateralidad reflejó que los hombres presentaron prevalencia generalmente más alta en el lado derecho, mayormente en las categorías de robustez y lesión lítica, mientras que en las mujeres no se hallaron variaciones bilaterales, la prevalencia fue similar en ambos lados. Lo que indica que sus actividades no exigían la preferencia de un lado, los brazos estuvieron involucrados en la realización de movimientos que demandaron esfuerzo en ambos lados. Esto no excluye el hecho de que si hubieran ejecutado movimientos que requirieran el uso de un solo lado, pero probablemente fueron realizados de forma menos constante. Considerando una relación positiva con la actividad física, esta diferencia por sexo puede deberse al tipo de actividad desarrollada de acuerdo con el sexo.

Dentro de las limitaciones de la muestra mencionadas con anterioridad se encuentra la imposibilidad de identificar actividades específicas desarrolladas por profesionales de la población. Aun así, considerando la frecuencia en algunas entesis, es posible vincular el desarrollo de estas con su participación en movimientos biomecánicos, para lo que se ha tomado como referencia la tabla de músculos, origen, inserción y función de Scabuzzo (2012, pp. 21) (Tabla 16).

En este sentido y de acuerdo con los resultados obtenidos, los sitios de inserción u origen muscular que presentaron frecuencias altas y repetidas en las tres categorías son: Bíceps

braquial, Pectoral mayor, Tríceps braquial lateral, Braquirradial, Deltoides y Supinador en el grupo de hombres, y en mujeres Deltoides, Braquirradial, Tríceps braquial lateral y Pronador cuadrado. El Deltoides es un músculo que participa en todos los movimientos del brazo-hombro (Scabuzzo, 2012, pp. 28). La inserción de Bíceps braquial, que de hecho presentó altas frecuencias en ambas lateralidades, es uno de los músculos responsables de la flexión del antebrazo (Scabuzzo, 2012). Los movimientos biomecánicos asociados a pectoral mayor, Tríceps braquial lateral, Braquirradial, Supinador y Pronador cuadrado son: aducción, flexión y extensión del brazo, supinación, pronación de la mano y antebrazo, elevación y rotación (Ver tabla 16). En consecuencia, estos movimientos son requeridos al cargar peso con los brazos flexionados y manipulación de objetos pesados (Scabuzzo, 2012, pp.28). En la preparación y molienda de alimentos también participan la flexión y extensión del brazo.

Aun así, considerando la serie de factores que influyen en la expresión de los cambios entesiales, estas observaciones y sus posibles movimientos no pueden relacionarse directamente con una actividad específica (Balaguer et al. 2002). Esto debido al limitado repertorio de movimientos que realiza el cuerpo humano y al hecho que para ejecutar una actividad se utiliza un complejo de músculos y no sólo uno (Meyer et al. 2011). Es por ello por lo que incluso la mayoría de los individuos en los sitios u origen muscular presentaron alguna variación en menor o mayor grado de severidad, respondiendo a la participación que tuvieron en la biomecánica del cuerpo. Siguiendo a Robb (1998), la activación de un grupo de músculos involucra diversas tensiones biomecánicas y estas se registran en el esqueleto durante la vida del individuo dejando marcas visibles (pp. 363). Por esta razón, varios músculos y sus respectivas entesis participan en la ejecución de actividades, explicando la alta frecuencia observada en las entesis evaluadas. En el caso de aquellos que no presentaron

cambios no sugiere inactividad, al contrario, puede deberse a la ejecución de diversas tareas cotidianas sin ninguna especialización en una determinada tarea (Balaguer, et al. 2002).

<b>Músculo</b>	<b>Inserción en el hueso</b>	<b>Origen</b>	<b>Movimientos Relacionados</b>
Deltoides	Impresión deltoidea del húmero.	Clavícula, acromion y espina de la escápula	Abductor y elevador del brazo; flexión y extensión; dirige el húmero adelante y atrás.
Pectoral mayor	Labio anterior de la corredera bicipital.	Borde anterior clavícula, cartílagos costales, aponeurosis del abdomen	Aducción y flexión del brazo; rota el húmero adentro y eleva el tronco al trepar.
Braquirradial	Extremo inferior del radio.	Cresta supracondílea del húmero distal	Flexor del codo cuando el antebrazo está entre supinación y pronación.
Bíceps	Tuberosidad Bicipital del radio y aponeurosis prof, del antebrazo.	Borde superior de la cavidad glenoidea y apófisis coracoides.	Dobla el antebrazo sobre el brazo; supinación del antebrazo; levanta el brazo y lo lleva adentro.
Tríceps Braquial Lateral	Olécranon	Tubérculo subglenoideo, cara y borde posterior del húmero.	Extiende el brazo y antebrazo; aducción del miembro superior
Supinador	Radio	Epicóndilo humeral, cúbito y fascia del codo	Supinación del antebrazo.
Braquial	Apófisis coronoides de la ulna.	Cara anterior del húmero.	Dobla el antebrazo sobre el brazo y acerca el húmero hacia el antebrazo al trepar.
Pronador cuadrado	Parte inferior del radio.	Parte inferior de la ulna.	Pronación de la mano y antebrazo, además protege la articulación radio-ulna en el soporte de objetos pesados.

Tabla 16. Músculos relevados, su origen, inserción y función (Scabuzzo, 2012, pp.21).

Aunque hubiera un registro de las ocupaciones específicas realizadas por los individuos identificados en la muestra, estas también inducen un sesgo, como indica Cardoso & Henderson (2012), en el que los pasatiempos, historia clínica, cocinar, limpiar y cambiar de ocupación a lo largo de la vida no se describen en estos registros (pp.187). Por lo tanto, una colección ósea identificada no es un reflejo fiel de la vida de los individuos, incluso no provee información acerca del contexto histórico y social (Cardoso & Henderson, 2012).

Las diferencias observadas en las frecuencias de cambios entesiales por individuo responden a los distintos niveles de resistencia que posee cada uno y que dependen de la susceptibilidad genética, edad y sexo (Goodman et al. 1988). Así, una baja frecuencia en marcadores podría indicar además una alta resistencia en el individuo y no una ausencia de estresores (Luna, 2006).

Es importante resaltar que el dinamismo en los resultados de las diferentes lesiones no asevera el comportamiento real de estas en la población, ya que como indica Wood y colaboradores (1992) en la Paradoja Osteológica, uno de los factores que incide en la interpretación biocultural es la mortalidad selectiva, es decir que la muestra es un reflejo de sólo un explícito número de personas que murieron en edades determinadas, por tanto, no es posible inferir el riesgo ante situaciones de estrés anteriores a la edad de la muerte. Además, en este mismo contexto, la heterogeneidad oculta que mencionan estos autores también hace referencia a los distintos niveles de resistencia al estrés, ya que los individuos que murieron demuestran variabilidad en la susceptibilidad a los estresores, por ello los individuos con menor cantidad de lesiones o en menor grado de expresión en realidad eran los más débiles. Esta heterogeneidad puede estar condicionada por desigualdad en el acceso a los recursos, variaciones ambientales, variaciones en los estados de salud (Wood et al. 1992) e incluso factores genéticos, que podrían estar determinados por la filiación poblacional. De hecho, la antigua población de Panamá Viejo era genéticamente heterogénea, con una convergencia entre indígenas, europeos y africanos. En este sentido no todos los individuos de una población tienen las mismas posibilidades de subsistir al estrés en un momento determinado, las frecuencias de las lesiones observadas responden al comportamiento de estas dentro de la muestra y no en la población.



## CONCLUSIONES

El análisis de cambios entesiales, incluyendo variables como lo fueron sexo, edad y lateralidad, permite concluir que en la muestra evaluada de la antigua población de Panamá Viejo existió una alta influencia de estresores, posiblemente mecánicos, que afectaron a los grupos en diferentes intensidades, determinadas por las distintas actividades desarrolladas entre sexos y entre grupos etarios.

En este sentido, se logró cumplir con los objetivos planteados, a partir del análisis de los datos recuperados por medio de la inspección de las áreas de inserción, las cuales admitieron el estudio de los movimientos más recurrentes practicados por los individuos, que coinciden con la realización de actividades más exigentes que tuvo que realizar esta población luego del contacto europeo. A su vez, la vinculación de estos datos con otras variables como la edad y el sexo, como ha sido sugerido en otras investigaciones (López-Bueis, 1999; Scabuzzo, 2012; Meyer et al. 2011), permitió comprender el comportamiento diferencial de la lesión. Es así como la edad, a pesar de que no afectó a todas las entesis, mostró algunos casos que implican una diferencia. En varios individuos se observó mayor grado de incidencia en adulto medio, lo que sugiere el efecto de la acumulación de microtraumas y su manifestación en los huesos. En otros casos hubo un mayor grado de desarrollo de la lesión en adultos jóvenes con frecuencia en hombres, que puede asociarse a mayores cargas de trabajo para este grupo. Incluso, se observó diferencias en la incidencia de cambios entesiales por sexo, a pesar de que en los hombres hubo mayor cantidad de inserciones afectadas, en varias de ellas las mujeres superaron la incidencia en el grado de desarrollo, implicando además una diferencia en las tareas desempeñadas por los sexos. Esto se apoya en la diferencia observada en las lateralidades, lo que señala distinta cronicidad en las actividades.

En mujeres implicaba el uso de ambos brazos y en hombres sus actividades señalaban el uso reiterado del brazo derecho.

Sin embargo, y por las limitaciones que involucran al método empleado en esta investigación, el cual no distingue las estructuras anatómicas de las entesis y su distinción (fibrosa y fibrocartilaginosa) se encuentra la necesidad de ampliar el estudio utilizando otro método que sí distinga los tipos de entesis y que, a su vez identifique y permita registrar los distintos tipos de cambio, como formación ósea, erosión, porosidad fina, macro-porosidad y cavitación como el propuesto por Henderson et al. (2012) el método Coimbra. Aun así, este método presenta una principal limitación que reside en la importancia de la buena conservación de las estructuras óseas para observar las áreas propuestas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, M. A. (2012). Una mirada a los marcadores oseos de actividad: aproximación al periodo Temprano (340 a.C.-440 a.C.) del valle geográfico del río Cauca. *Revista Colombiana de Antropología*, 169-187.
- Alzate, I. C. (2017). *Prevalencia de algunos marcadores de actividad física en una muestra de 20 cadáveres esqueléticos pertenecientes a hombres entre 20 y 45 años de edad*. Bogotá.
- Angel, L., et al. (1987). Life Stresses of the Free Black Community as Represented by the First African Baptist Church, Philadelphia, 1823-1841. *American Journal Physical*, 213-229.
- Armelagos, G. (2008). Bioarchaeology as Anthropology. *Archeological Papers of the American Anthropological Association*, 27-40.
- Arrieta, M. A., & Mendonça, O. J. (2011). Enfermedad Degenerativa Articular y Uso del Cuerpo en Rincon Chico 21 (Santa María, Catamarca). *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 13(1), 03-17.
- Balaguer, et al. (2002). Indicadores de Actividad Física y Cargas Laborales en el Esqueleto Humano. Posibilidades y Limitaciones para el Estudio del Trabajo y su Organización Social en Sociedades Extintas. Obtenido de [www.academia.edu](http://www.academia.edu)
- Cardoso, F. A., & Henderson, C. (2012). The Categorisation of Occupation in Identified Skeletal Collections: A Source of Bias? *International Journal of Osteoarchaeology*, 186-196.
- Carles, R. D. (1969). *220 Años del Periodo Colonial en Panamá*. Panamá.
- Castillero Calvo, A. (2019). *Nueva Historia General de Panamá*. (A. Castillero Calvo, Ed.) Panamá: Comisión 500 Años de Fundación de la Ciudad de Panamá.
- Cook, D. C. et al (1983). Vertebral pathology in the Afar australopithecines. *American Journal of Physical Anthropology*, 83-101.
- CORDIS. (11 de Abril de 2017). *EU Research Results*. Obtenido de European Union: <https://cordis.europa.eu/project/id/648535>
- Coros, C. (2010). *Biomecánica y Marcadores de Estrés Músculo-esquelético: Análisis sistemático del lanzamiento con estolítica*. Santiago de Chile, Chile.
- Díaz Pérez, C. P. (2001). Descripción Bioantropológica de los Restos Óseos Excavados en la Nave y Atrio de la Catedral. *Arqueología de Panamá La Vieja*, 77-88.
- Durán, F. (2014). El Conjunto Monumental Histórico de Panamá Viejo: Experiencias en la conservación del patrimonio panameño. *Canto Rodado*(9), 51-66.

- Dutour, O. (1986). Enthesopathies (Lesions of Muscular Insertions) as Indicators of the Activities of Neolithic Saharan Populations . *American Journal of Physical Anthropology*, 221-224.
- Fernández Sebastián, J. (2009). *Diccionario político y social del mundo iberoamericano* . Madrid: Fundación Carolina .
- Gianotti, P. S. (2016). Marcadores de Estrés Ocupacional en Poblaciones Históricas del Norte de Mendoza (S. XVI-XVII): Primeros Resultados Exploratorios. *Comechingonia*, 20(1), 81-110.
- Goodman, A. H., et al. (1988). Biocultural Perspectives on Stress in Prehistoric, Historical and Contemporary Population Research. *Yearbook of Physical Anthropology*, 169-202.
- Hawkey, D., & Merbs, C. (1995). Activity-induced Musculoskeletal Stress Markers (MSM) and Subsistence Strategy Change among Aciént Hudson Bay Skimos. *International Journal of Osteoarchaeology*, 5, 324-338.
- Henderson, C. Y. et al (2012). Recording Specific Enteseal Changes of Fibrocartilaginous Enteses: Initial Tests Using the Coimbra Method. *International Journal of Osteoarchaeology* , 152-162.
- Hrdlička, A. (1945). *The Aleutian and Commander Islands and Their Inhabitants*. Filadelfia: Wistar Institute Press.
- Jurmain, R., & Villotte, S. (2010). Terminology. Enteses in medical literature and physical anthropology: a brief review. *Uni versidad de Coimbra*.
- Kennedy, K. (1989). Skeletal Markers of Occupational Stress. En M. Y. Iscan, & K. Kennedy, *Reconstruction of Life From the Skeleton* (págs. 129-160). New York: Alan R. Liss INC.
- Knudson, K. J., & Stojanowski, C. M. (2008). New Directions in Bioarchaeology: Recent Contributions to the Study of Human Social Identities. *J Archaeol Res* , 397–432 .
- Knüsel. (2000). Bone Adaptation and Its Relationships to Physical Activity in the Past. (M. Cox, & S. Mays, Edits.) *Human Osteology in Archaeology and Forensic Science*, 381-402.
- Knüsel, C. J. (2010). Bioarchaeology: a synthetic approach. *Bull. Mém. Soc. Anthropol París*, 62-73.
- Larsen, C. S. (1997). *Bioarchaeology: Interpreting behavior from the human skeleton* . New York : Cambridge University Press.
- López-Bueis, I. (1999). Marcadores de estrés musculoesquelético en los huesos. *Biomecánica*, II(13), 94-102.

- Luna, L. (Julio-Diciembre de 2006). Alcances y Limitaciones del Concepto de Estrés en Bioarqueología. *Antípoda*(3), 255-279.
- Mariotti, V., Facchini, F., & Belcastro, M. (2004). Enthesopathies – Proposal of Enthesopathies – Proposal of and Applications. *Collegium Antropologicum*, 145-159.
- Martin, J. G. (2009). *Arqueología de Panamá la Vieja: del asentamiento prehispánico a la ciudad colonial*. Universidad de Huelva.
- Martín, J. G., & De Arango, J. (2013). Panamá viejo: Una experiencia exitosa en gestión patrimonial. *Revista de Estudios Sociales*(45), 158-169.
- Martin, J. G., & Díaz, C. P. (2000). Enterramientos Coloniales en la Catedral de Panamá la Vieja. *Trace*(38), 80-87.
- Martín, J. G., Rivera, J., & Rojas, C. (2008). *Proyecto de Investigación Arqueología Funeraria de Panamá Viejo FID07-004*. Informe Final, Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT), Patronato de Panamá Viejo, Panamá.
- Martín, J. G., Rivera, J., & Rojas, C. (2009). Bioarqueología. Su aporte al proyecto arqueológico Panamá Viejo. *Canto Rodado*, 117-144.
- Mazza, B., & Fabra, M. (2017). Introducción al Dossier: Marcadores óseos de ¿actividad?. Aproximaciones y limitaciones desde estudios bioarqueológicos. *Revista del Museo de Antropología*, 10(2), 119-122.
- Mena, M. d. (1984). *La Sociedad de Panamá en el siglo XVI*. Sevilla: EXCMA. Diputación Provincial de Sevilla.
- Mena, M. d. (1992). *La Ciudad en un Cruce de Caminos (Panamá y sus orígenes urbanos)*. Sevilla: Escuela de Estudios Hispano-Americanos.
- Meyer, C., et al. (2011). Tracing patterns of activity in the human skeleton: An overview of methods, problems, and limits of interpretation. *HOMO - Journal of Comparative Human Biology*, 202-217.
- Niño, F. P. (2005). Metodología para el registro de marcadores de estrés músculo-esquelético. *Boletín de Antropología Universidad de Antioquia*, 19(36), 255-268.
- Punnet, L., & Herbert, R. (2000). Work-Related Musculoskeletal Disorders: Is There a Gender Differential, and if So, What Does It Mean? (M. Goldman, & M. C. Hatch, Edits.) *En: Women and Health*, 474-492.
- Rivera, J. (2018). *Análisis Bioantropológico de la serie osteológica excavada en la Catedral de Panamá Viejo, temporada 2017*. Panamá.
- Robb, J. E. (1998). The Interpretation of Skeletal Muscle Sites: A Statistical Approach. *International Journal of Osteoarchaeology*, 363-377.

- Rojas, C. M., Martín, J. G., & Rivera, J. (2011). Paleoepidemiology of pre-Columbian and Colonial Panamá Viejo: a preliminary study . *Bulletins et Memoires de la Societe d'Anthropologie de Paris*, 70-82.
- Rojas-Sepúlveda, C. M., & Dutour, O. (2014). Enfermedad Articular Degenerativa y Cambios Entesiales en Seis Colecciones Óseas Prehispánicas del Noroccidente de América del Sur. *Chungara, Revista de Antropología Chilena* , 153-169.
- Romano, V., & Serna, A. (Enero-Junio de 2020). Cambios Entesiales en una Muestra Bioarqueológica del Noreste de Patagonia: Primeros Resultados de una Comparación Metodológica. *Revista Argentina de ANtropología Biológica*, 22(1).
- Rovira, B., & Martín, J. G. (2008). Arqueología Histórica de Panamá. La experiencia en las ruinas de Panamá Viejo. *Vestigios*, 2(1), 9-33.
- Ruff, C., et al. (2006). Who's Afraid of the Big Bad Wolff?: "Wolff's Law" and Bone Functional Adaptation. *American Journal of Physical Anthropology* , 484-498.
- Ruff, C. (2008). Biomechanical analyses of archaeological human skeletal samples. (M. A. Katzenberg, & S. R. Saunders, Edits.) *En: Biological Anthropology of the Human Skeleton*, 189-224.
- Scabuzzo, C. (2012). Estudios Bioarqueológicos de Marcadores de Estrés Ocupacional en Cazadores Recolectores Pampeanos del Holoceno Temprano-Medio. Análisis de la Serie Esqueletal de Arroyo Seco 2. *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 14(1), 17-31.
- Selye, H. (1956). *The Stress of Life*. New York: McGraw-Hill.
- Sofaer, J. R. (2006). *The Body as Material Culture: A Theoretical Osteoarchaeology*. New York: Cambridge University Press.
- Sosa, J. B. (1919). *Panamá la Vieja*. Panamá: Imprenta Nacional.
- Suby, J. A., & Novellino, P. (2017). Analisis Comparativo de la Geometría de la Sección Transversal de Tibias de Restos Humanos de Patagonia Austral y Centro-Norte de Mendoza. *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 19(2).
- Torres, D. (2006). Los rituales funerarios como estrategias simbólicas que regulan las relaciones entre las personas y las culturas. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, 107-118.
- Trinkaus, E. (1983). *The Shanidar Neandertals*. New York: Academy Press.
- Trinkaus, E. (1985). Pathology and the posture of the La Chapelle-aux-Saints Neandertal. *American Journal of Physical Anthropology*, 19-41.
- Valenzuela, G. (2007). El oficio demachetero visto desde los huesos. Marcas de actividad ocupacional en el esqueleto número 2 del panteón San Nicolás Tolentino. *Estudios de Antropología Biológica*, 163-185.

- Villotte, S., & Knüsel, C. J. (2012). Understanding Enthesal Changes: Definition and Life Course Changes. *International Journal Osteoarchaeology*, 135-146.
- Wood, J. W., Milner, G., Harperding, H., & Weiss, K. (1992). The Osteological Paradox: Problems of Inferring Prehistoric Health from Skeletal Samples . *Current Anthropology*, 343-370.