



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA  
MÉDICA  
ESPECIALIDAD DE TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACION**

**“ALTERACIONES POSTURALES MEDIANTE FOTOGRAMETRÍA  
COMPUTARIZADA EN PRACTICANTES DE ARTES  
MARCIALES”**

LAZO COLQUE, Fiorella Julissa

LIMA - PERÚ

2016

## ÍNDICE

HOJA DE APROBACION.....	02
DEDICATORIA.....	03
AGRADECIMIENTO.....	04
RESUMEN.....	05
ABSTRACT.....	06
LISTA DE FIGURAS.....	07
LISTA DE TABLAS.....	08
INTRODUCCIÓN.....	09
<b>CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b>	
1.1. Planteamiento del Problema.....	10
1.2. Formulación del Problema.....	11
1.2.1. Problema General.....	11
1.2.2. Problemas Específicos.....	11
1.3. Objetivos.....	12
1.3.1. Objetivo General.....	12
1.3.2. Objetivos Específicos.....	12
1.4. Justificación.....	14
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>	
2.1. Bases Teóricas.....	15
2.2. Antecedentes.....	21
2.2.1. Antecedentes Internacionales.....	21
2.2.2. Antecedentes Nacionales.....	26
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA</b> .....	29
3.1. Diseño del Estudio.....	29
3.2. Población.....	29
3.2.1. Criterios de Inclusión.....	29
3.2.2. Criterios de Exclusión.....	30
3.3. Muestra.....	30
3.4. Operacionalización de Variables.....	30
3.5. Procedimientos y Técnicas.....	35
3.6. Plan de Análisis de Datos.....	42
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS ESTADÍSTICOS</b>	
4.1. Resultados.....	43
4.2. Discusiones de resultados.....	60
4.3. Conclusiones.....	62
4.4. Recomendaciones.....	64
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA</b> .....	66
<b>ANEXOS</b> .....	72
<b>MATRIZ DE CONSISTENCIA</b> .....	78

## HOJA DE APROBACIÓN

FIGURELLA JULISSA LAZO COLQUE

### **“ALTERACIONES POSTURALES MEDIANTE FOTOGRAFÍA COMPUTARIZADA EN PRACTICANTES DE ARTES MARCIALES”**

Esta tesis fue evaluada y aprobada para la obtención del título de  
Licenciado en Tecnología Médica en el área de Terapia Física y  
Rehabilitación por la Universidad Alas Peruanas.

---

---

---

---

LIMA – PERÚ

2016

Dedico esta tesis a:

Dios porque siempre está conmigo.

A mi madre que me apoyo todo el tiempo; y a todas las personas que me impulsaron a escribir y concluir esta tesis.

Para ellos es esta dedicatoria, pues es a ellos a quienes se las debo por su apoyo incondicional.

## Agradecimientos

Quiero agradecer al Lic. TM. Jorge Fernández por su apoyo y asesoría constante en este proceso de investigación.

A la escuela de Barran-ko Muay Thai, por permitirme realizar el presente trabajo de investigación.

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar las alteraciones posturales mediante fotogrametría compurarizada en practicantes de artes marciales y su distribución según características sociodemográficas, antropométricas y físicas. **Material y métodos:** Se realizó un estudio descriptivo de tipo transversal en 111 practicantes de artes marciales que acudieron a la Escuela de Artes Marciales Barran-Ko Muay thai, desde diciembre del 2015 a enero del 2016. Se realizaron tomas fotográficas en diferentes planos anatómicos y se determinaron las alteraciones posturales mediante el software de evaluación postural (SAPO). **Resultados:** El total de la muestra presentó asimetrías posturales, siendo las más relevantes en una vista anterior la AHC con una media de  $1,6 \pm 2,9$ ; AHA con una media de  $0,6 \pm 1,8$ ; AQD con una media de  $15,5^\circ \pm 9,6^\circ$  y un AQI con una media de  $14,1 \pm 9,5^\circ$ . En una vista posterior la APRD con una media de  $6,7 \pm 6,1$  y APRI con una media de  $5,0 \pm 7,2$ . En una vista lateral derecha encontramos a AVCAD con una media de  $15,1 \pm 8,8$ . En la vista lateral izquierda tenemos a AVCAI con una media de  $14,4 \pm 10,4$ . **Conclusiones:** Todos los practicantes de artes marciales presentaron asimetrías posturales, siendo necesario implementar medidas de control y prevención en los centros donde se practica este deporte.

**PALABRAS CLAVE:** Alteraciones posturales, software de evaluación postural (SAPO), artes marciales, muay thai, jiu-jitsu, box.

## ABSTRACT

**Objective:** To determine the postural changes by photogrammetry compararizada in martial arts practitioners and their distribution by sociodemographic, anthropometric and physical characteristics. **Material and Methods:** A descriptive cross-sectional study was conducted on 111 martial arts practitioners who attended the School of Martial Arts Barran-Ko Muay Thai, from December 2015 to January 2016 photo shots were performed in different anatomical planes and postural changes through postural assessment software (SAPO) were determined. **Results:** The total sample showed postural asymmetries, the most relevant in a previous court hearing the AHC with an average of  $1.6 \pm 2.9$ ; AHA with an average of  $0.6 \pm 1.8$ ; AQD with an average of  $15.5^\circ \pm 9.6^\circ$  and an AQI with an average of  $14.1 \pm 9.5^\circ$ . At a later the APRD with an average of  $6.7 \pm 6.1$  and with a mean APRI  $5.0 \pm 7.2$  sight. In a right side view we find AVCAD with an average of  $15.1 \pm 8.8$ . In the left side view we have to AVCAI with an average of  $14.4 \pm 10.4$ . **Conclusions:** All martial arts practitioners presented postural asymmetries, being necessary to implement prevention and control measures in centers where this sport is practiced.

**KEYWORDS:** Postural alterations , postural evaluation software (SAPO ) , martial arts, muay thai , jiu - jitsu , box

## LISTA DE TABLAS

Tabla N° 1: Distribución según el sexo.

Tabla N° 2: Distribución según la edad.

Tabla N° 3: Distribución según el peso.

Tabla N° 4: Distribución según la talla.

Tabla N° 5: Distribución según el índice de masa corporal (IMC).

Tabla N° 6: Distribución según el tipo de arte marcial.

Tabla N° 7: Distribución según la frecuencia de entrenamiento.

Tabla N° 8: Distribución según el número de horas de entrenamiento por semana.

Tabla N° 9: Distribución según el tiempo de entrenamiento.

Tabla N° 10: Distribución según la ocupación.

Tabla N° 11: Distribución según el desarrollo de otras actividades físicas.

Tabla N° 12: Puntos medidos en la evaluación postural mediante el SAPO.

Tabla N° 13 Resultados de la evaluación postural mediante el SAPO (vista anterior).

Tabla N° 14: Resultados de la evaluación postural mediante el SAPO (vista posterior).

Tabla N° 15: Resultados de la evaluación postural mediante el SAPO (vista lateral derecha).

Tabla N° 16: Resultados de la evaluación postural mediante el SAPO (vista lateral izquierda).

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1: Distribución según el sexo.

Gráfico N° 2: Distribución según la edad.

Gráfico N° 3: Distribución según el peso.

Gráfico N° 4: Distribución según la talla.

Gráfico N° 5: Distribución según el índice de masa corporal (IMC).

Gráfico N° 6: Distribución según el tipo de arte marcial.

Gráfico N° 7: Distribución según la frecuencia de entrenamiento.

Gráfico N° 8: Distribución según el número de horas de entrenamiento por semana.

Gráfico N° 9: Distribución según el tiempo de entrenamiento.

Gráfico N° 10: Distribución según la ocupación.

Gráfico N° 11: Distribución según el desarrollo de otras actividades físicas.

Gráfico N° 12: Box plot de las medidas de evaluación postural en la vista anterior.

Gráfico N° 13: Box plot de las medidas de evaluación postural en la vista posterior.

Gráfico N° 14: Box plot de las medidas de evaluación postural en la vista lateral derecha.

Gráfico N° 15: Box plot de las medidas de evaluación postural en la vista lateral izquierda.

## INTRODUCCIÓN

Las alteraciones posturales en la mayoría de los casos conducen a desórdenes musculoesqueléticos y son consideradas, por algunos autores, un problema de salud pública debido a su alta prevalencia en la población. Estas alteraciones incapacitan temporal o totalmente a las personas en el desempeño de sus actividades (1). Actualmente, en el Perú no hay un adecuado sistema de salud que permita prevenir o detectar precozmente esta condición.

El objetivo de este estudio es determinar las asimetrías posturales más frecuentes en practicantes de artes marciales mediante fotogrametría computarizada. Asimismo, su asociación con características sociodemográficas, antropométricas y deportivas.

La recolección de datos se llevo a cabo en la escuela de artes marciales “Barran-ko Muay Thai” en Lima, Perú; Seguido de una entrevista personal a cada sujeto de estudio, luego se le colocó etiquetas adhesivas en distintos puntos de su cuerpo, para lo cual debió estar en ropa de baño. Posteriormente se le realizó 4 tomas fotográficas en los planos: anterior, posterior y perfil. Para la medición de las alteraciones posturales, se utilizó el Software para Evaluación Postural (SAPO) versión 0.68. Los datos fueron analizados mediante el programa estadístico SPSS versión 22.0. Finalmente se planea la discusión, conclusiones y recomendaciones para los practicantes de artes marciales y público en general.

## CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. Planteamiento del Problema:

Los cambios posturales son más comunes de lo que nos damos cuenta, tienen una considerable incidencia en deportistas y atletas, y puede incluso conducir a la incapacidad funcional (2).

Según el reporte estadístico de la discapacidad en el Perú 1999 – 2000; de las enfermedades que ocasionan deficiencia de las funciones neuromusculoesqueléticas relacionadas con el movimiento, se aprecia que las alteraciones posturales existe un gran predominio de discapacidades de grado leve, representando un 6.0 % (3).

Según el análisis situacional del Instituto Nacional de Rehabilitación; la principal causa de atención por consulta externa son los trastornos posturales representando el 25.70% en el año 2010 y el 21.72% en el año 2012. (4)

Las artes marciales son un deporte de combate de pleno contacto, que incorpora golpes, patadas, llaves y técnicas de una gran variedad de otras disciplinas de combate. Dentro de las características de las artes marciales en general, incluye elementos, como la técnica, repetición y automatización. Por lo tanto, la repetición de ciertos tipos de actividades con posiciones, movimientos habituales, el tiempo y la sobrecarga de formación (sobrentrenamiento por uso excesivo) causan un proceso de adaptación orgánica que resulta en efectos deletéreos sobre la postura, con alto potencial de desequilibrio muscular (5).

En ese sentido, detectar las alteraciones posturales es una forma de prevenir consecuencias que afecten la salud de las personas.

## **1.2. Formulación del Problema:**

### **1.2.1. Problema General:**

¿Cuáles son las asimetrías posturales más frecuentes en practicantes de artes marciales mediante fotogrametría computarizada?

### **1.2.2. Problemas Específicos:**

- ¿Cuáles son las asimetrías posturales más frecuentes en la vista anterior en practicantes de artes marciales mediante fotogrametría computarizada?
- ¿Cuáles son las asimetrías posturales más frecuentes en la vista posterior en practicantes de artes marciales mediante fotogrametría computarizada?
- ¿Cuáles son las asimetrías posturales más frecuentes en la vista lateral derecha en practicantes de artes marciales mediante fotogrametría computarizada?
- ¿Cuáles son las asimetrías posturales más frecuentes en la vista lateral izquierda en practicantes de artes marciales mediante fotogrametría computarizada?

- ¿Cuál es la distribución de los practicantes de artes marciales según el sexo y la edad?
- ¿Cuál es la distribución de los practicantes de artes marciales según el peso, la talla y el índice de masa corporal?
- ¿Cuál es la distribución de los practicantes de artes marciales según el tipo de arte marcial, frecuencia de entrenamiento, horas de entrenamiento y tiempo de entrenamiento?
- ¿Cuál es la distribución de los practicantes de artes marciales según la ocupación y otras actividades físicas que realizan?

### **1.3. Objetivos:**

#### **1.3.1. Objetivo General:**

Determinar las asimetrías posturales más frecuentes en practicantes de artes marciales mediante fotogrametría computarizada.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos:**

- Determinar las asimetrías posturales más frecuentes en la vista anterior en practicantes de artes marciales mediante fotogrametría computarizada.
- Determinar las asimetrías posturales más frecuentes en la vista posterior en practicantes de artes marciales mediante

fotogrametría computarizada.

- Determinar las asimetrías posturales más frecuentes en la vista lateral derecha en practicantes de artes marciales mediante fotogrametría computarizada.
- Determinar las asimetrías posturales más frecuentes en la vista lateral izquierda en practicantes de artes marciales mediante fotogrametría computarizada.
- Determinar la distribución de los practicantes de artes marciales según el sexo y la edad.
- Determinar la distribución de los practicantes de artes marciales según el peso, la talla y el índice de masa corporal.
- Determinar la distribución de los practicantes de artes marciales según el tipo de arte marcial, frecuencia de entrenamiento, horas de entrenamiento y tiempo de entrenamiento.
- Determinar la distribución de los practicantes de artes marciales según la ocupación y otras actividades físicas que realizan.

#### **1.4. Justificación:**

A través de los resultados obtenidos del presente estudio se permite identificar las asimetrías posturales más frecuentes en practicantes de artes marciales de la escuela Barran-ko Muay Thai que permitirá a las personas y autoridades pertinentes, implementar medidas de control, prevención y promoción en salud, así mismo se pretende dar a conocer las ventajas de la fotogrametría computarizada, para ser implementada en la práctica clínica como un método preciso y confiable de evaluación postural con el fin de dar un diagnóstico exacto y el abordaje fisioterapéutico adecuado.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. Bases Teóricas:

La postura corporal se define como la posición de todo o un segmento del cuerpo en relación con la gravedad; es decir, el resultado del equilibrio entre esta última y las fuerzas musculares anti gravitatorias que pudiesen variar en relación a la situación en que se enfrenta (6-10).

La buena postura es el resultado de la capacidad de los ligamentos, cápsula y el tono muscular que apoyan el cuerpo erguido; lo que le permite permanecer en una posición durante largos períodos de tiempo sin molestias y con el mínimo uso de energía (7,8). Por otro lado, la mala postura es una relación deficiente entre las distintas partes del cuerpo que produce mayor tensión en las estructuras de apoyo, originando un equilibrio del cuerpo menos eficiente (7).

La postura es inherente al ser humano y depende de estructuras neurológicas, osteomusculares y su desempeño en la adquisición de patrones adecuados en cada uno de los segmentos involucrados. Desde el punto de vista filogenético el paso de postura cuadrúpeda a bípeda trajo consigo variados cambios mecánicos corporales como respuesta al entorno, orientación espacial de la cabeza, la columna vertebral y las extremidades; de la misma forma condujo a la transformación de las curvas fisiológicas de la columna vertebral para promover una postura

estable y el equilibrio en bípedo, otorgándole al hombre aptitudes individuales y sociales. Igualmente los diferentes órganos tuvieron que adaptarse a esta nueva posición; tales como el corazón y los pulmones, debido a cambios en el retorno venoso y la ventilación perfusión respectivamente. Desde el punto de vista ontogénico, la columna sufre diversos cambios en relación a sus curvaturas desde la vida intrauterina en donde la columna se encuentra totalmente en flexión y que poco a poco debido a la relación con el entorno y la iniciación de la marcha, se instauran totalmente las curvaturas aproximadamente a los doce años, las cuales permanecerán por el resto de la vida (11).

Hay factores intrínsecos y extrínsecos que pueden influir en la postura del sujeto, tales como la herencia, el medio ambiente o las condiciones físicas en las que el sujeto vive, el nivel socioeconómico, los factores emocionales y alteraciones fisiológicas debido al crecimiento y desarrollo humano (7,13). Asimismo, la postura está influenciada por numerosos aspectos estructurales y funcionales. La integración de los sistemas musculoesquelético, nervioso, visual y vestibular; así como cualquier cambio o alteración de uno de éstos, puede llegar a afectar la postura adecuada y coordinada (7,11).

El apoyo y la marcha erguida varían según la carga y el esfuerzo, originando cambios especialmente en los miembros inferiores y la columna (1). Los factores externos como el entrenamiento deportivo, pueden influir en los cambios posturales, ya que contribuyen en el

desarrollo de la fuerza, equilibrio, flexibilidad y coordinación motora; pudiendo desarrollar patrones posturales característicos. Ello pone como grupo de riesgo a las personas que acuden a escuelas de artes marciales debido a la actividad física que desempeñan. Varios estudios asocian el entrenamiento deportivo con las alteraciones posturales en atletas; mientras que otras investigaciones relacionan los cambios de postura con las lesiones presentadas por los atletas (12).

La postura es factible de medición y en las valoraciones fisioterapéuticas se utilizan métodos observacionales que en los últimos años con ayuda de la tecnología se han vuelto más objetivas (13). La evaluación postural es importante en cualquier examen físico, en la rehabilitación y en la prevención; donde las personas puedan tener condiciones para cambiar hábitos inadecuados o ineficaces (14).

La evaluación postural es realizada normalmente por fisioterapeutas, basada inicialmente en el análisis visual por medio de una observación cualitativa de las curvaturas de la columna vertebral y de las asimetrías corporales en el plano frontal anterior, frontal posterior y sagital (14).

Actualmente existen varios métodos de evaluación postural como la fotogrametría computarizada; definida como la ciencia de realizar mediciones e interpretaciones confiables por medio de las fotografías, para de esa manera obtener características métricas y geométricas (dimensión, forma y posición), del objeto fotografiado. Esta definición es

en esencia, la adoptada por la Sociedad Internacional de Fotogrametría y Sensores Remotos (ISPRS) (15).

La fotogrametría digital se está convirtiendo en un importante método de análisis para la evaluación de la postura, el suministro de datos es más fiable y objetiva, ya que permite procesos, tales como: grabaciones, mediciones e interpretaciones de las imágenes fotográficas. Se considera de bajo costo, técnica, objetiva y simple con alta precisión de fácil reproducibilidad de resultados y la posibilidad de registros de archivo. Por lo tanto es un elemento técnico valioso para la grabación de transformaciones posturales temporalmente, ya que permite a los usuarios capturar transformaciones sutiles y se interrelacionan diferentes partes del cuerpo. Así mismo está el Software de Evaluación Postural (SAPO). Esta herramienta fue creada por el profesor Marcos Duarte en 2003 en la Universidad de São Paulo (2).

La herramienta tiene los siguientes objetivos: el análisis de la postura; para generar una base de datos en la postura con la información de varios sitios de investigación y para proporcionar información sobre el control postural. Se basa en la exploración y permite funciones diversas, tales como: Calibración de imágenes, el uso de zoom, libre de marcado de puntos, la medición de distancias y de ángulos del cuerpo, ya sea con la evaluación estandarizada o específicamente dirigido por el profesional (2).

La evaluación postural a través de imágenes fotográficas ha sido utilizada

por varios investigadores (15-21); aunque algunos todavía utilizan este recurso como una forma de documentación y evaluación cualitativa; es decir, sólo para detectar y registrar la presencia de asimetrías (12), y no usarlo como una herramienta para cuantificar estas alteraciones. De tal forma, con el gran desarrollo de la tecnología informática, se ha estudiado el uso de fotografías obtenidas analógica o digitalmente, para la evaluación postural cuantitativa definida como fotogrametría computarizada, biofotogrametría o bioestriometría (14).

Dado que la evaluación cualitativa de la postura no permite detectar pequeñas alteraciones posturales, dando márgenes de error y variaciones entre examinadores diferentes; es importante considerar a la fotogrametría computarizada como un método de evaluación postural para la práctica clínica, ya que dicho método presenta una alta sensibilidad (21) y es capaz de detectar las asimetrías de forma más precisa, dando mayor concordancia entre diferentes examinadores, al compararlo con la evaluación postural visual (14).

## **ARTES MARCIALES**

Las Artes Marciales Mixtas son un deporte de combate ecléctico que combina puñetazos y técnicas de agarre; extraídas principalmente del muay thai, jiu-jitsu brasilero (BJJ), lucha occidental, y boxeo (22).

## **MUAY THAI**

Es el arte marcial de Tailandia. Permite el uso de golpes, patadas, rodillas, y codos. Como deporte de combate a pleno contacto pone un gran énfasis en el acondicionamiento del cuerpo e incluye rutinas de correr, boxeo de sombra, salto de comba, ejercicios con balón terapéutico, abdominales, endurecimiento, boxeo con diferentes tipos de saco. Además, es muy importante la práctica de técnicas con sparring y con objetos de golpeo que se realizan usando puños, rodillas, patadas o codos contra un entrenador protegido especialmente para absorber el golpeo (23).

## **BOX**

Es un deporte limítrofe en el cual los golpes mandan. La técnica consiste en que dos personas combaten entre sí, golpeándose únicamente con sus puños. Pero los golpes no se lanzan sin dirección, ni se dirigen a cualquier parte del cuerpo, el golpeo y el desarrollo del combate tienen reglas muy precisas con la finalidad de que el combate se desarrolle limpiamente. El box es un deporte que requiere de fuerza e inteligencia. Es visiblemente somático, físico, material y corporal, pero se postula estratégico (24).

## **JIU JITSU**

El Jiu -Jitsu, tiene su origen en Japón, significa noble arte. Conocida como "Técnica de la Flexibilidad"; se diferencia de otras artes marciales por sus movimientos técnicos y mecánicos. La intención es derrotar al

oponente a través de posiciones, bloqueos, giros, resultantes de fuerza de tensión en las articulaciones, ya sea sin armas o con armas cortas, autóctonas de Japón. (25,26)

## **2.2. Antecedentes:**

### **2.2.1. Antecedentes Internacionales:**

Un estudio realizado en Brasil, en el periodo del año 2012, donde participaron 27 individuos de sexo femenino, entre 7 y 15 años, tuvo como objetivo verificar la posición y sus alteraciones en la gimnasia rítmica, a través del análisis postural se observaron asimetrías en todos los parámetros evaluados, es decir, mayores diferencias en miembros inferiores derecho y la izquierdo, ya en relación con el ángulo Q, el análisis reveló promedios alrededor de 16,8 ° y 18,9 °.(27)

En otro estudio realizado en Brasil, en el período de marzo a mayo de 2009, compuesto por 33 atletas masculinos de edades comprendidas entre 17 y 20 años, con el objetivo de demostrar si existe una relación entre las lesiones deportivas con los cambios posturales y la flexibilidad de la cadena posterior. En cuanto a la evaluación postural basado en Protocolo de Arruda (2009), no hubo una diferencia estadísticamente significativa entre los cambios

observados en los grupos 1 y 2 en la pelvis, rodillas y segmentos; en cuanto a la alineación de la rodilla en el plano frontal se comprueba una alta incidencia de rodillas en varo, donde se encontró el cambio en el 92,3% G1 y G2 100% de los atletas. En la alineación de los pies había una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos y el cambio más frecuente, ser visto en la mayoría de los jugadores de ambos grupos fue el calcáneo derecho y / o varo izquierdo, presente en 76,92% del grupo 1 y 86,66% del grupo 2. (28)

Un estudio realizado en Brasil, en el año 2010, donde se seleccionaron 60 atletas, entre 13 a 28 años de ambos sexos; con el objetivo de evaluar y comparar los géneros de los cambios posturales de los nadadores y verificación la asociación de estos cambios con el tipo de respiración. Tuvo como resultado cambios posturales de los atletas, se observo diferencias significativas en la espalda baja, donde los hombres tenían más hiperlordosis lumbar (58%) y mujeres (31%) la escoliosis convexa derecho ( $p = 0,01$ ). A pesar de que no mostró diferencias significativas, también observamos que las mujeres que respiran a la izquierda tenía escoliosis derecho convexa en la columna lumbar (60%), cifosis torácica (80%) y la rotación de la pelvis derecha (40%), mientras que los hombres tenían rotación de la cintura escapular hacia la izquierda (67%). Hombres que respiraron hacia el lado derecho tenían escoliosis convexa en la columna lumbar hacia el lado

izquierdo (33%), hiperlordosis lumbar (73%), la cifosis torácica (87%) y la cintura rotación izquierda Pélvica (33%). Las mujeres sólo tenían Hiperlordosis lumbar (57%). (29)

Un Estudio realizado en Brasil durante el año 2003 con el objetivo de la describir el perfil postural de los atletas que participan en competiciones de potencia muscular y la identificación de procesos anatómicos y kinesiológicos responsables de las principales alteraciones corporales. La muestra fue de 15 atletas masculinos especialistas en competiciones de potencia muscular. Los resultados mostraron que: i) el valgo del tobillo (67%) fue la situación más común; ii) la rotación interna de la pelvis hacia la derecha (60%), entonces el lado opuesto más alto (47%); iii) la pelvis anteversión (73%); cifosis torácica (53%) y protusión de la cabeza (73%). (30)

En el año 2011 un estudio realizado en Brasil; incluyó a 10 atletas masculinos, seleccionados de  $25,0 \pm 3,0$  años, con el objetivo de analizar la incidencia de lesiones y alteraciones posturales. Se encontraron diferencias significativas entre los hemicuerpos: El ángulo Q ( $p = 0,037$ ), la pierna ángulo / retropié ( $p = 0,001$ ) y la alineación pelvis horizontal ( $p = 0,016$ ). La mayoría de los atletas (8/10) mostraron asimetría en plano frontal hacia la derecha y, en el plano sagital, todo el mundo estaba anteriorizados. También hubo diferencia significativa ( $p = 0,02$ ) entre las longitudes extremidades

inferiores (84,6 derecha  $\pm$  5,1 cm) y la izquierda (85,4  $\pm$  5,1 cm) de los atletas. (31)

Un estudio realizado en Brasil en el período de febrero a noviembre del 2010 con un total de 30 pacientes diagnosticados con escoliosis idiopática del adolescente, los pacientes evaluados, nueve se sometieron a la cirugía y fueron incluidos en el estudio, los participantes del estudio eran individuos de ambos géneros, desde 11 a 18 años de edad. Cuyo objetivo fue comparar los cambios posturales en pre y postoperatorio de artrodesis de la columna vertebral en pacientes con escoliosis idiopática del adolescente. El resultado fue un ángulo de Cobb superior a 45 °, se puede observar una diferencia significativa para las variables lo que refleja la inclinación lateral del tronco, DGAC (P = 0,01 ) e ITA (p = 0,00 ) , y el ángulo que indica inclinación anteroposterior del tronco en la vista lateral ATTE izquierda (p = 0,01 ) . También se observó cambios significativos en ángulo de elevación el hombro izquierdo, TAME ( p = 0,05 ) y el ángulo Q izquierdo, AQE (p = 0,049). (32)

Otro estudio realizado en Brasil entre los años 2007 y 2010; se evaluó a 420 estudiantes con el objetivo de describir la prevalencia de sobrepeso y de obesidad e identificar las diferencias posturales y dolor musculoesquelético entre los estudiantes eutróficos, con sobrepeso y obesos. La evaluación de la postura cuantitativa fue

realizada por un Programa de Evaluación Postural (Software de Avaliação Postural PAS/SAPO). Los resultados indicaron diferencias significativas entre sexos para la alineación vertical del tronco ( $F = 4,65$ ;  $p = 0,034$ ), ángulo de la cadera derecha ( $F = 7,37$ ;  $p = 0,008$ ), ángulo de la rodilla derecha ( $F = 8,18$ ;  $p = 0,005$ ), ángulo recto Q ( $F = 4,05$ ;  $p = 0,047$ ), la dorsiflexión del tobillo izquierdo ( $F = 6,23$ ;  $p = 0,014$ ), y la alineación horizontal de la cabeza ( $F = 4,92$ ;  $p = 0,029$ ) (33).

Un estudio realizado en Brasil durante el año 2007, con el objetivo de Identificar las actividades de entrenamiento de vuelo que causan cambios posturales en cadetes y pilotos de la Academia de la Fuerza Aérea Brasileña. Los sujetos fueron evaluados mediante registro fotográfico en vista frontal y lateral derecha, con la serie 80 cadetes AFA divididos en cuatro grupos, 20 en cada uno y 15 pilotos de demostración escuadrón aéreo. Las imágenes fueron trasladados al software de evaluación postural (SAPO). Se evaluó la alineación horizontal de la cabeza (AHC), la alineación horizontal de acromions (AHA) y la alineación horizontal de las espinas ilíacas anteriores. (AHE) superiores. Los resultados mostraron que, tras comparar los medios de los desequilibrios posturales entre los grupos, sin diferencias estadísticamente significativas de los ángulos de movimiento, AHC y AHA. Sin embargo, en la variable AHE, se observó que el grupo de pilotos tenían valores

significativamente más bajos que los de los cadetes, lo que sugiere una mayor estabilidad postural en relación a esta variable (34).

Por último un estudio realizado en Brasil en el año 2009 con el objetivo de evaluar y caracterizar los cambios posturales de los jugadores de voleibol atletas de forma bidimensional mediante la fotogrametría y buscar relacionarse con sus quejas de dolor. Se evaluaron a 11 atletas con promedio de edad de 22 años. La evaluación se realizó mediante la fotogrametría en el frontal y sagital que implica la anterior, posterior, lado derecho e izquierdo. Después de tomar fotografías de los análisis se realizaron por el Software de evaluación postural – SAPO. Los resultados presentaron cambios posturales, y el 73% había cabeza inclinada hacia la derecha, el 55% tenían la más alta del hombro izquierdo, el 55% tenía la espina ilíaca anterior parte superior derecha superior, 55% había inclinación del tronco izquierdo, 100% de asimetría entre el lateral y cambiar el centro de gravedad de la anterior (100%) y lado izquierdo (58%) (35).

### **2.2.2. Antecedentes Nacionales:**

En Perú en el periodo mayo – julio 2012 con una población de estudio de 450 escolares y se tomó una muestra de 151 escolares, con el objetivo de determinar si existe relación entre la escoliosis

postural y el Índice de masa corporal (IMC) en escolares. Obteniendo como resultado que la mayoría está representado en el 55.6% con escoliosis postural; mientras que la minoría el 44.4% no presentaron escoliosis postural. Los escolares diagnosticados con escoliosis de sexo masculino están representados por el 65.48% y las del sexo femenino representan el 34.52%.

Al agrupar a los escolares diagnosticados con escoliosis de acuerdo a sus edades encontramos que los estudiantes de 6 a 8 años representan el 38.1%, los de 9 a 11 años representa el 51.19% y los de 12 a 13 años representan el 10.71%. De los casos de escoliosis posturales encontrados se determinó que el 77.4% presentan escoliosis en forma de C; mientras que un 22.6% presentan escoliosis en forma de S, y a su vez la mayoría representado por el 29.9% presentan escoliosis en zona dorsal derecha; seguido de un 21,8% en la zona dorsal izquierda, un 14,9% en la zona dorsal derecha-lumbar izquierda, un 9,2% en la zona dorso lumbar derecha, un 6,9% en la zona dorso lumbar izquierda, un 6,9% en la zona dorsal izquierdo lumbar-derecho, un 5,7% en la zona lumbar izquierda y finalmente la minoría representado por 4.6% presentan escoliosis en zona lumbar derecha. (36)

Un estudio realizado en Perú, durante el periodo del año 2006, con una población total evaluada, de 92 pacientes de los cuales 3 no

cumplieron con los criterio establecido para el trabajo de investigación siendo nuestro universo de 89 pacientes (100%); con el objetivo de determinar la Prevalencia de trastornos posturales de la columna vertebral en pacientes de 5 a 18 años.

De acuerdo al sexo encontramos que 45 (50.60%) son masculinos y 44 (49.40%) femeninos, las edades comprendidas entre 9 y 12 años es el 37.70% del universo. Por trastorno de la postura de la columna vertebral, encontramos que la escoliosis es el trastorno mas frecuente con 52.80%. la relación entre escoliosis según sexo y tipo de trastorno de la columna, el sexo femenino es el 36.17% del tipo funcional y 25.53% del tipo estructurada, la relación entre cifoscoliosis según sexo y tipo de trastorno de la columna, el sexo masculino es el 65.62% del tipo funcional y 0% del tipo estructurada. La relación entre cifosis según sexo y tipo de trastorno de la columna, donde el sexo masculino es el 60% del tipo funcional y el 0% del tipo estructurada. Por la gravedad de la curva según medición del ángulo de cobb, la escoliosis leve en el sexo femenino es de 30% y en el masculino del 24% mientras 3.03% severo en el sexo femenino (37).

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA**

### **3.1. Diseño del Estudio:**

Estudio descriptivo de tipo transversal.

### **3.2. Población:**

La población estuvo conformada por 356 personas que practicaban artes marciales en la escuela de artes marciales “Barran-ko Muay Thai” en el distrito de Barranco, en Lima, Perú; durante los meses de noviembre, diciembre del 2015 y enero del 2016.

#### **3.2.1. Criterios de Inclusión:**

- Personas que aceptaron voluntariamente participar en la investigación previa firma de un consentimiento informado (Anexo 1).
- Personas mayores de 18 años.
- Personas que hayan practicado artes marciales, 3 meses como mínimo.
- Personas que practiquen como mínimo dos veces por semana.

### 3.2.2. Criterios de Exclusión:

- Personas con alteraciones psicomotoras, amputados, secuelas de fracturas o artritis reumatoide.
- Personas con enfermedades musculoesqueléticas, neuromusculares y/o degenerativas; enfermedades genéticas y/o congénitas que involucran al sistema musculoesquelético.

### 3.3. Muestra:

Se evaluaron a 111 practicantes de artes marciales que acudieron a la escuela de artes marciales “Barran-ko Muay Thai”, durante el periodo descrito, quienes cumplieron con los criterios de selección.

### 3.4. Operacionalización de Variables:

Variable Principal:		Definición Conceptual	Definición Operacional	Escala de Medición	Forma de Registro
Alteración postural	<b>Vista anterior:</b> AHC, AHA, AHEIAS, DCMMII, AHTT,	Perdida de la alineación normal de los segmentos corporales.	Software de Evaluación postural (SAPO)	Continua	- > 0,0 - 0,0 - < 0,0

	AQD, AQI				
	<b>Vista posterior:</b> AHET3, APRD, APRI.	Pérdida de la alineación normal de los segmentos corporales.	Software de Evaluación postural (SAPO)	Continua	- > 0,0 - 0,0 - < 0,0
	<b>Vista lateral derecha:</b> AVCAO, AVCUD, ATD	Pérdida de la alineación normal de los segmentos corporales.	Software de Evaluación postural (SAPO)	Continua	- > 0,0 - 0,0 - < 0,0
	<b>Vista lateral izquierda:</b> AVCAI, AVCUI, ATI.	Pérdida de la alineación normal de los segmentos corporales.	Software de Evaluación postural (SAPO)	Continua	- > 0,0 - 0,0 - < 0,0

<b>Variable Secundarias:</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Escala de Medición</b>	<b>Forma de Registro</b>
Sexo	Género sexual del practicante.	DNI	Binaria	- Masculino - Femenino
Edad	Tiempo de vida en años, del practicante.	DNI	Discreta	- 18 a 25 años - 26 a 30 años - 31 a más
Peso	Fuerza que ejerce un cuerpo sobre un punto de apoyo	Balanza Calibrada	Continua	-42 a 60 kg -61 a 80 kg -81 a 104 kg
Talla	Medición de altura en cm	Tallímetro	Discreta	-1,46 a 1,60m -1,61 a 1,80m -1,81 a 1,90m
IMC	Medida de asociación entre la masa en kilogramos y el cuadrado de la talla en metros del	Balanza calibrada (peso) Tallímetro (talla)	Continua	- Bajo peso (< 18,50) - Normal (18,50-24,99) - Sobrepeso (25,00 – 29,99) - Obesidad

	sujeto de estudio.			(30,00- 39,99)
Tipo de arte marcial	Tipo de técnica de lucha que practican en la escuela artes marciales.	Entrevista	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Muay thai</li> <li>- Box</li> <li>- Jiu-jitsu</li> <li>- Muay thai y box</li> <li>- Muay thai y jiu jitsu</li> <li>- Todas</li> </ul>
Frecuencia de entrenamiento	Número de veces a la semana que la persona practica artes marciales.	Entrevista	Discreta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1- 2 veces/ semana</li> <li>- 3- 4 veces/semana</li> <li>- 5- 6 veces/ semana</li> </ul>
Tiempo de entrenamiento	Tiempo de entrenamiento actual del practicante	Entrevista	Discreta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- &lt; 1 año</li> <li>- 1- 5 años</li> <li>- &gt; 5 años</li> </ul>
Número de horas de entrenamiento.	Tiempo de entrenamiento en horas/semana	Entrevista	Discreta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1-5 horas/semana</li> <li>- 6- 10 horas/semana</li> <li>-11- 25horas/semana</li> </ul>

	del practicante			
Ocupación	Actividad que desempeña la persona laboralmente.	Entrevista	Nominal	- trabaja - Estudia - trabaja y estudia
Otras actividades deportivas	Tipo de disciplina deportiva que practica la persona, además de las artes marciales.	Entrevista	Nominal	- No realiza - Fútbol - Gimnasio - Surf - Atletismo - Otros

### Distribución de las alteraciones posturales:

N°	Medidas	Descripción	Vista	Segmento
1	AHC	Alineación horizontal de la cabeza	Anterior	Cabeza
2	AHA	Alineación horizontal de los acromios	Anterior	Tronco
3	AHEIAS	Alineación horizontal de las espinas iliacas antero superiores	Anterior	Tronco
4	AAEIAS	Ángulo entre los dos acromios y las dos espinas iliacas antero superiores	Anterior	Tronco
5	DLMMII	Diferencia en la longitud de los miembros inferiores (D-I)	Anterior	Miembros inferiores
6	AHTT	Alineación horizontal de las tuberosidades de las tibias	Anterior	Miembros inferiores
7	AQD	Ángulo Q derecho	Anterior	Miembros inferiores
8	AQI	Ángulo Q izquierdo	Anterior	Miembros inferiores
9	AHET3	Asimetría horizontal de la escápula en relación a T3	Posterior	Tronco
10	APRD	Ángulo de la pierna / parte posterior del pie derecho	Posterior	Miembros inferiores

11	APRI	Ángulo de la pierna / parte posterior del pie izquierdo	Posterior	Miembros inferiores
12	AVCAD	Alineación vertical de la cabeza (acromion)	Lateral derecha	Cabeza
13	AVCUD	Alineación vertical del cuerpo	Lateral derecha	Tronco
14	ATD	Ángulo del tobillo	Lateral derecha	Miembros inferiores
15	AVCAI	Alineación vertical de la cabeza (acromion)	Lateral izquierda	Cabeza
16	AVCUI	Alineación vertical del cuerpo	Lateral izquierda	Tronco
17	ATI	Ángulo del tobillo	Lateral izquierda	Miembros inferiores

### 3.5. Procedimientos y Técnicas:

1. Se entrevistó al gerente general de la academia de artes marciales Barran-ko Muay Thai, explicando el objetivo de estudio y solicitando su consentimiento para ejecutar el proyecto de investigación.
2. Se dió la correspondiente explicación a cada practicante sobre el proceso de investigación, dando paso a la entrega del consentimiento informado, de los cuales firmaron y aceptaron participar del proyecto de investigación (Anexo 1).
3. El siguiente paso fue el llenado de la ficha de recolección de datos que incluía: características sociodemográficas (edad, sexo); características antropométricas (talla, peso, IMC); tipo de arte marcial; tiempo de entrenamiento en meses; frecuencia de entrenamiento; tiempo de entrenamiento en horas por semana; ocupación y otras actividades deportivas. Se explicó detalladamente a cada persona el concepto de algunos términos técnicos incluidos en la ficha con el fin de evitar sesgos de información. (Anexo 3).

### **Tallímetro de Madera:**

El Tallímetro de madera se construyó tomando en cuenta las indicaciones y consideraciones de la Guía Técnica de Elaboración y Mantenimiento de Infantómetros y Tallímetro de Madera avalado por el Ministerio de Salud del Perú y por la Unicef.

### **Procedimiento:**

- Se pidió al practicante que se quite el calzado y el máximo de prenda de vestir
- Se pidió al practicante que suba al Tallímetro dándole la espalda.
- El evaluador se colocó al costado del Tallímetro
- Se pidió al practicante que se mantenga quieto con ambos talones juntos y toda la planta del pie sobre la superficie, rodillas rectas, ambos miembros superiores pegado al tronco, mirada al frente (asegurándonos que la cabeza este en el plano Frankfort).
- Se pidió al practicante que tome aire.
- El evaluador bajó la corredera del Tallímetro hasta el vértex craneal para tomar la media
- Con ayuda de un colaborador se tomó nota de la talla.

### **Balanza:**

Se trabajó con una balanza personal electrónica de vidrio templado, pantalla LCD 30 mm, cuatro sensores, autoencendido, usa dos pilas AAA, con las siguientes especificaciones técnicas:

- Instrumento : Balanza
- Encendido: Con pisado de pie
- Apagado : Automático al bajarse del balanza
- Tiempo de Estabilización: En 03 segundos
- Alcance de indicación: 0Kg – 150kg
- Div. Min. De Escala (d): 0,1 kg
- Div. De Verificación (e): 0,1 kg
- E. M. P. (Error Máximo Permitido) (g) : +/- 300gr
- Clase de Exactitud: III
- Capacidad Mínima: 2,0 kg
- Marca: CAMRY
- Modelo: EB9321H
- Tipo: Electrónica
- Procedencia: China
- Numero de serie: 205010

Calibrado por la empresa MCV EQUIPOS Y SERVICIOS S.A.C. con N° certificado de calibración MCVM-011539-2014, responsable James Leonel Cubas Almengor, con certificación por El servicio Nacional de Metrología – SNM del Instituto Nacional de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI.

### **Procedimiento:**

- Se colocó la balanza en una base estable sin irregularidades plana, lisa, rígida.
- Se pidió al practicante que tenga el menor número de ropa posible.
- Se presionó el botón de ON/OFF para encender la balanza y esperar que figure el marcador en 00.
- Se pidió al practicante que suba a la balanza y que coloque ambos pies paralelos, en el centro de la plataforma.
- Se registró el peso indicado por la balanza por el colaborador.

Para el análisis postural de los sujetos de estudio, se empleó el método de fotogrametría computarizada, a través del Software para Evaluación Postural (SAPO) versión 0.68; el cual ha sido desarrollado para la evaluación de la postura con imágenes digitalizadas, que permite la medición de distancias y ángulos; el mismo que se encuentra disponible de forma gratuita en su sede web. El SAPO ha sido empleado en múltiples investigaciones en el campo clínico, debido a su alta fiabilidad y reproducibilidad en sus resultados (16,20,39-43)

Se usó una cámara fotográfica digital Canon 16.1 MP ELPH 320 HS (1600 x 1200 píxeles), posicionada sobre un trípode (Vanguard VT-131) a una altura igual a la mitad de la talla de la persona, a una distancia de 300cm del sujeto de estudio y 50 cm de la pared posterior. Se tomaron fotografías a las personas, quienes estuvieron en traje de baño y en posición ortostática sobre un banco de madera de forma cuadrilátera con

40cm de lado y 20cm de altura, posicionado a una distancia de 50 cm de la pared. También se utilizó un rectángulo de madera con 7cm de ancho y 30cm de largo, situado en el centro del borde anterior del banco de posicionamiento y entre los pies de cada sujeto de estudio; ello tuvo como finalidad mantener una posición adecuada de los sujetos en todas las tomas fotográficas realizadas en los siguientes cuatro planos: frontal anterior, frontal posterior, sagital izquierda, sagital derecha, también se colocó una cuadrícula posicionada en la pared y una plomada perpendicular al sujeto.

Los puntos anatómicos específicos fueron marcados bilateralmente con etiquetas autoadhesivos de color blanco (Pegafán) de forma circular con 1cm de diámetro. Los puntos anatómicos marcados son: Glabella, Trago, acromion; espina ilíaca antero-superior (EIAS); rodilla en la línea interarticular; rótula en el punto medio; tuberosidad de la tibia; maléolos externos; maléolos internos; punto medio entre el segundo y el tercer metatarso; apófisis espinosa de C7; apófisis espinosa de T3; ángulo inferior de la escápula; espina ilíaca postero superior (EIPS); línea media de la pierna (cara posterior); tendón de Aquiles entre ambos maléolos; y calcáneo.

Los practicantes fueron instruidos acerca de la posición que tomaron al colocarse sobre el banco de posicionamiento. Con la finalidad de obtener una postura lo más natural posible, los practicantes realizaron una marcha por 10 segundos. Las fotografías fueron analizadas mediante el SAPO,

por la investigadora, quien fue previamente capacitada. Asimismo, para dicho análisis, se tuvo en cuenta las siguientes variables:

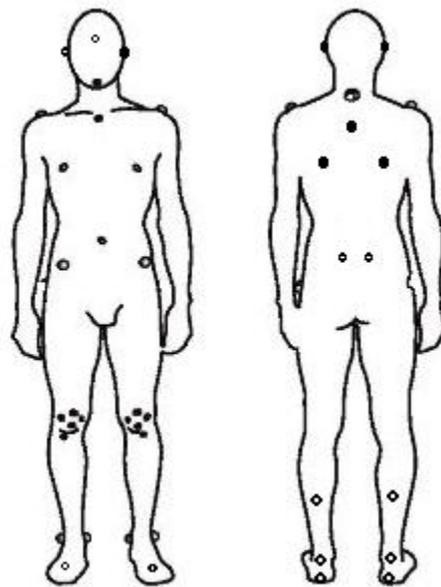
**Plano frontal:** Se siguen los siguientes criterios; alineamiento horizontal de la cabeza, alineamiento horizontal del acromion, alineamiento horizontal de la (EIAS), ángulo entre los dos acromions y las dos EIAS, diferencia de longitud de los miembros inferiores, alineamiento horizontal de la tuberosidad anterior de la tibia, ángulo Q derecho, ángulo Q izquierdo (Figura N° 1).

**Plano posterior:** Asimetría horizontal entre las escápulas en relación a T3, ángulo pierna-retropié derecho y ángulo pierna-retropié izquierdo (Figura N°1)

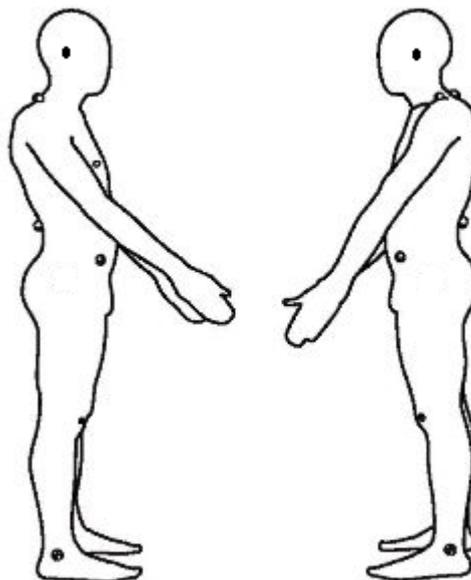
**Plano sagital:** Alineamiento vertical de la cabeza, alineamiento vertical del tronco, ángulo del tobillo.

Para el análisis de los datos encontrados, seguido por el protocolo dado en el programa de SAPO: los valores positivos y en sentido antihorario se refieren a una desviación postural a la derecha y por lo tanto los valores negativos, se refieren a un desvío postural para el lado izquierdo (Figura N° 2).

**Figura N° 1:** Puntos de referencia, vista anterior y posterior



**Figura N° 2:** Puntos de referencia, vista lateral izquierda y derecha.



Para minimizar el posible sesgo de interpretación de la documentación fotográfica se utilizó después para su confirmación de resultados, la evaluación por otro especialista, mediante el cual se tomó el 10% de la muestra total para realizar una evaluación postural visual la cual fue realizada por la Lic. Beatriz Horna experta en el tema; quien no tuvo ningún conocimiento previo de los resultados de la primera. Los resultados coincidieron con la evaluación postural mediante el software de evaluación postural (SAPO).

### **3.6. Plan de Análisis de Datos:**

Para la medición de la variable principal se utilizó el Software para Evaluación Postural (SAPO) versión 0.68; y para medir las variables secundarias se utilizó una hoja de recolección de datos con el cual se entrevistó a cada sujeto de estudio.

Los datos fueron analizados mediante el programa estadístico SPSS versión 23.0. Se determinó las medidas de tendencia central y de dispersión de las variables cuantitativas. Asimismo, se emplearán tablas de frecuencia y de contingencia. De acuerdo a la naturaleza de las variables de estudio, se determinó asociación estadística a través de la prueba chi cuadrado, considerando significativo los valores de  $p \leq 0,05$ ; con la finalidad de determinar las características de la población que están asociadas a la presencia de alteraciones posturales.

## CAPITULO IV: RESULTADOS

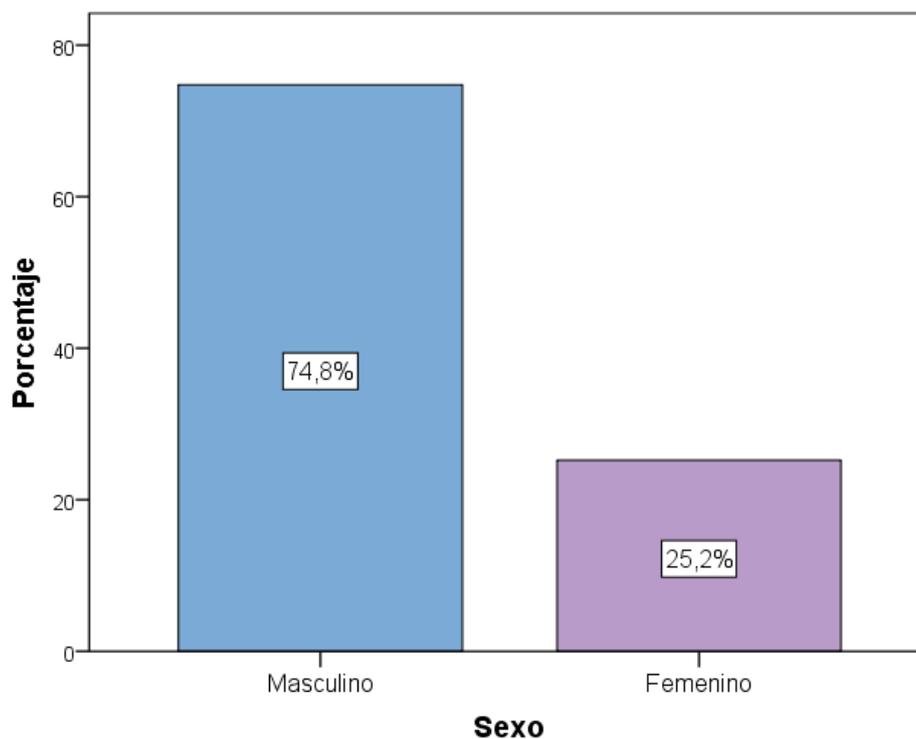
### CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

**Tabla 1.** Distribución según el sexo.

Sexo	N	%
Masculino	83	74,8
Femenino	28	25,2
<b>Total</b>	<b>111</b>	<b>100,0</b>

Se recolectaron 111 personas que practicaban artes marciales en el Centro de Artes Marciales “Muay-Thai Barranco”. En relación al género sexual, el 74,8% de los practicantes de artes marciales fueron varones y el 25,2% fueron mujeres (Tabla 1).

**Gráfico 1.** Distribución según el sexo.

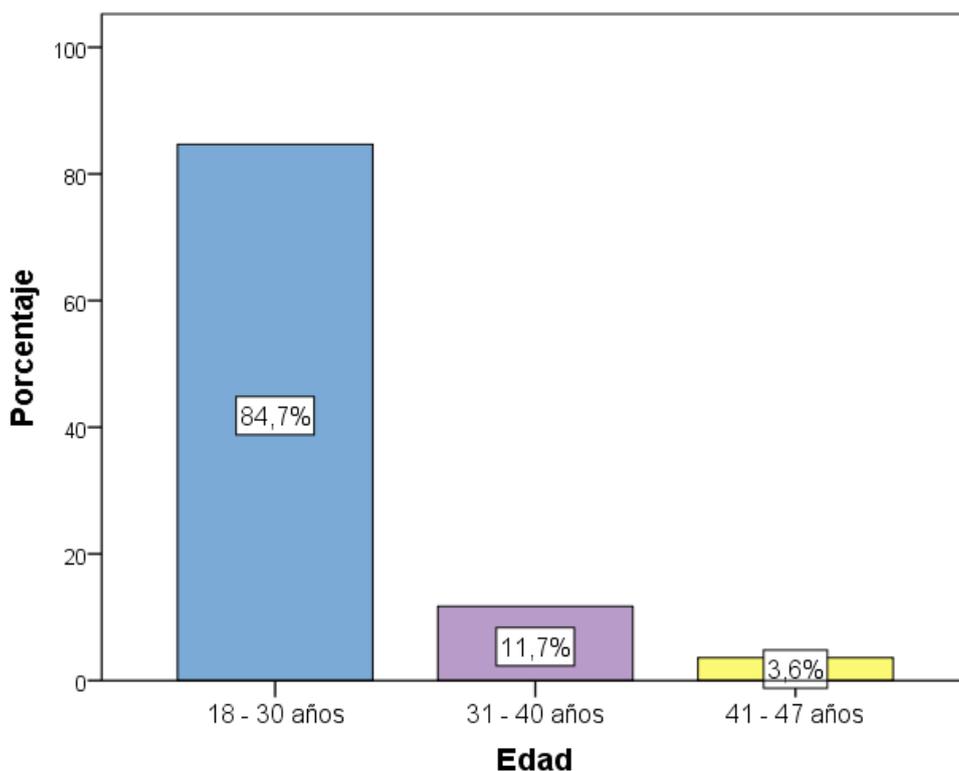


**Tabla 2.** Distribución según la edad.

Edad	N	%
18 - 30 años	94	84,7
31 - 40 años	13	11,7
41 - 47 años	4	3,6
<b>Total</b>	<b>111</b>	<b>100,0</b>

El promedio de las edades de los practicantes de artes marciales fue de  $23,9 \pm 6,8$  años, con una mediana de 22 años, moda de 18 años y un rango de edades entre 18 y 47 años. El 84,7% de los practicantes tuvieron entre 18 a 30 años, el 11,7% tuvieron entre 31 a 40 años y el 3,6% tuvieron entre 41 a 47% (Tabla 2).

**Gráfico 2.** Distribución según la edad.

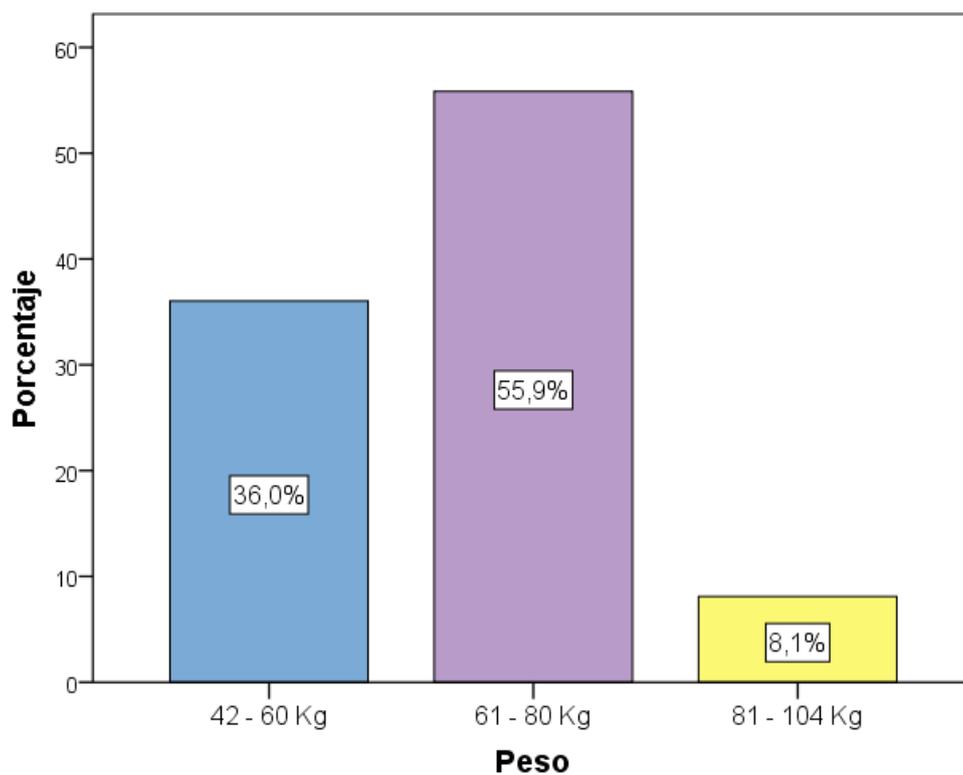


**Tabla 3.** Distribución según el peso.

Peso	N	%
42 - 60 Kg	40	36,0
61 - 80 Kg	62	55,9
81 - 104 Kg	9	8,1
<b>Total</b>	<b>111</b>	<b>100,0</b>

El promedio del peso de los practicantes de artes marciales fue de  $65,9 \pm 10,7$  Kg, con una mediana de 65 Kg, moda de 60 Kg y un rango de pesos entre 42 y 104 Kg. El 36,0% de los practicantes pesaban entre 42 a 60 Kg, el 55,9% pesaban entre 61 a 80 Kg y el 8,1% pesaban entre 81 a 104 Kg (Tabla 3).

**Gráfico 3.** Distribución según el peso.

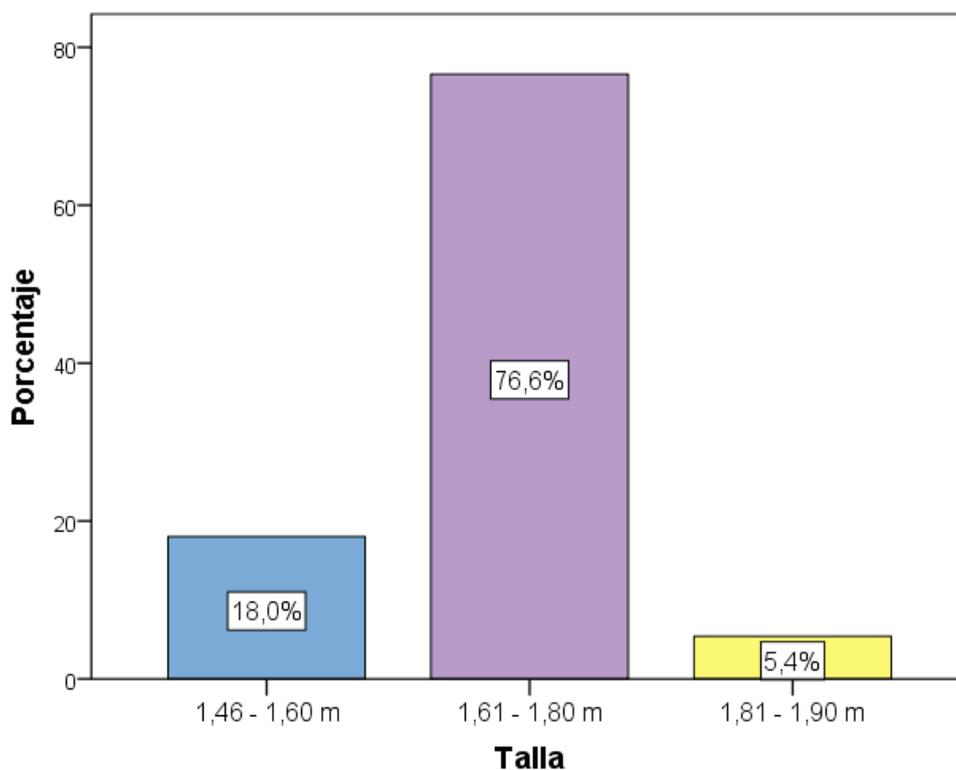


**Tabla 4.** Distribución según la talla.

Talla	N	%
1,46 - 1,60 m	20	18,0
1,61 - 1,80 m	85	76,6
1,81 - 1,90 m	6	5,4
<b>Total</b>	<b>111</b>	<b>100,0</b>

El promedio de la talla de los practicantes de artes marciales fue de  $1,68 \pm 0,08$  m, con una mediana de 1,69 m, moda de 1,70 m y un rango de tallas entre 1,46 y 1,90 m. El 18,0% de los practicantes median entre 1,46 a 1,60 m, el 76,6% median entre 1,61 a 1,80 m y el 5,4% median entre 1,81 a 1,90 m (Tabla 4).

**Gráfico 4.** Distribución según la talla.

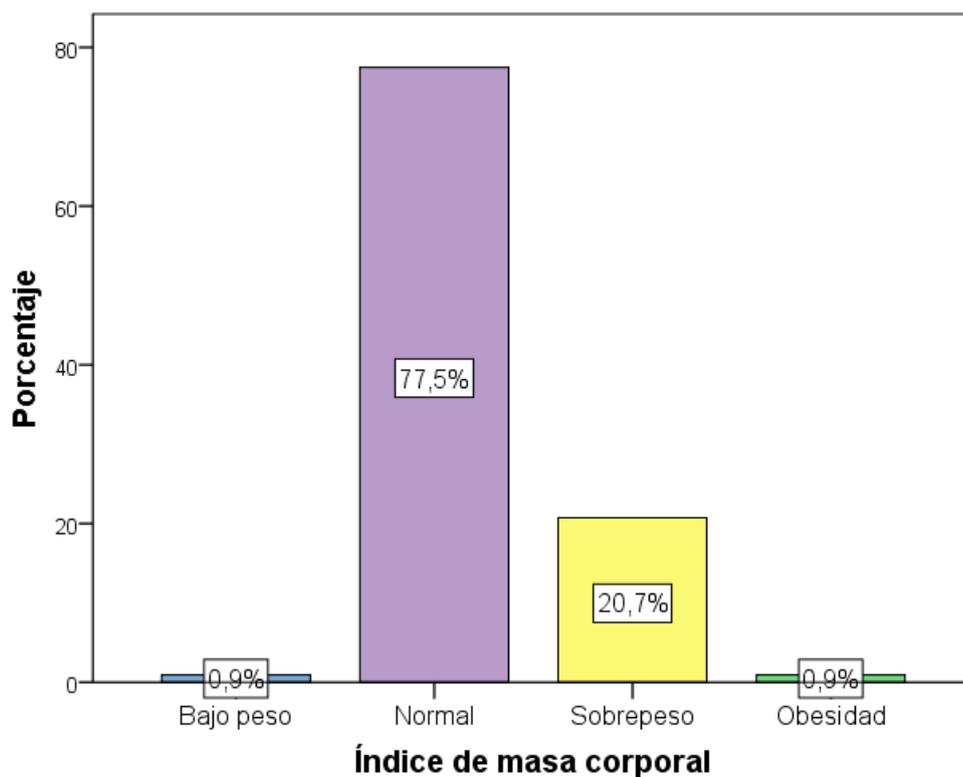


**Tabla 5.** Distribución según el índice de masa corporal (IMC).

IMC	N	%
Bajo peso	1	0,9
Normal	86	77,5
Sobrepeso	23	20,7
Obesidad	1	0,9
<b>Total</b>	<b>111</b>	<b>100,0</b>

El promedio del índice de masa corporal (IMC) de los practicantes de artes marciales fue de  $23,15 \pm 2,44$ , con una mediana de 22,87, moda de 20,76 y un rango de IMC entre 17,04 y 30,06. De acuerdo al IMC, el 0,9% de los practicantes tuvieron bajo peso, el 77,5% tuvieron IMC normal, el 20,7% tuvieron sobrepeso y el 0,9% tuvieron obesidad (Tabla 5).

**Gráfico 5.** Distribución según el índice de masa corporal (IMC).

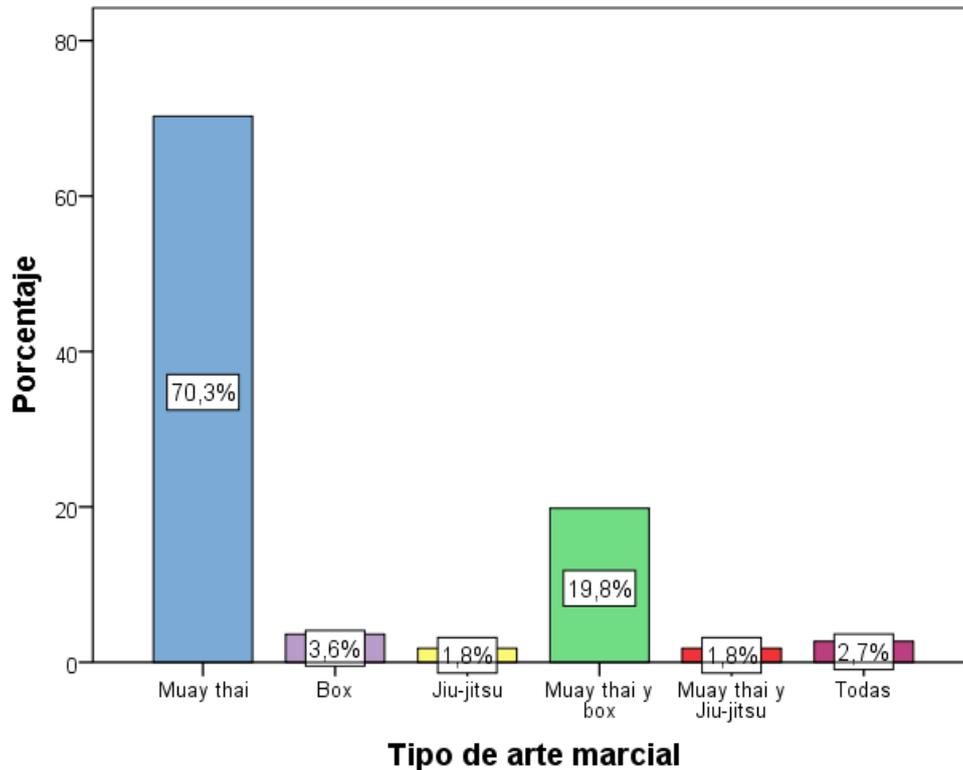


**Tabla 6.** Distribución según el tipo de arte marcial.

Tipo de arte marcial	N	%
Muay thai	78	70,3
Box	4	3,6
Jiu-jitsu	2	1,8
Muay thai y box	22	19,8
Muay thai y Jiu-jitsu	2	1,8
Todas	3	2,7
<b>Total</b>	<b>111</b>	<b>100,0</b>

En relación al tipo de arte marcial, el 70,3% practicaban muay thai, el 3,6% practicaban box, el 1,8% practicaban jiu-jitsu, el 19,8% practicaban muay thai y box a la vez, el 1,8% practicaban muay thai y jiu-jitsu a la vez y el 2,7% practicaban todas las artes marciales a la vez (Tabla 6).

**Gráfico 6.** Distribución según el tipo de arte marcial.

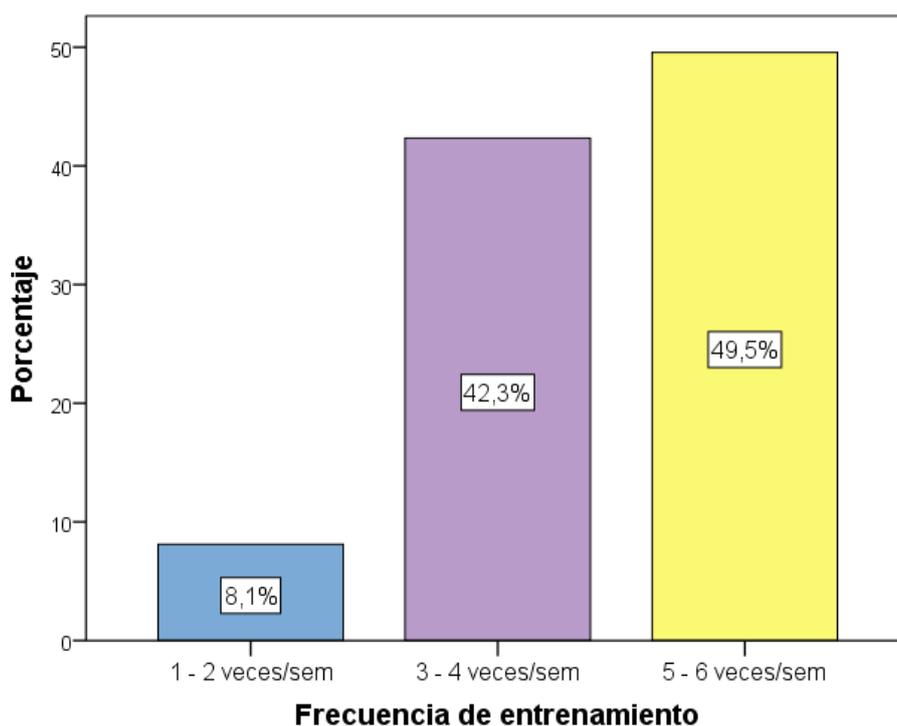


**Tabla 7.** Distribución según la frecuencia de entrenamiento.

Frecuencia de entrenamiento	N	%
1 - 2 veces/sem	9	8,1
3 - 4 veces/sem	47	42,3
5 - 6 veces/sem	55	49,5
<b>Total</b>	<b>111</b>	<b>100,0</b>

En cuanto a la frecuencia de entrenamiento, el promedio del número de veces por semana que el practicante acude al centro de artes marciales fue de  $4,09 \pm 1,15$  veces por semana, con una mediana de 4 veces por semana, moda de 5 veces por semana y un rango de frecuencia entre 1 a 6 veces por semana. El 8,1% de los practicantes acudían al centro de artes marciales entre 1 a 2 veces por semana, el 42,3% acudían entre 3 a 4 veces por semana y el 49,5% acudían entre 5 a 6 veces por semana (Tabla 7).

**Gráfico 7.** Distribución según la frecuencia de entrenamiento.

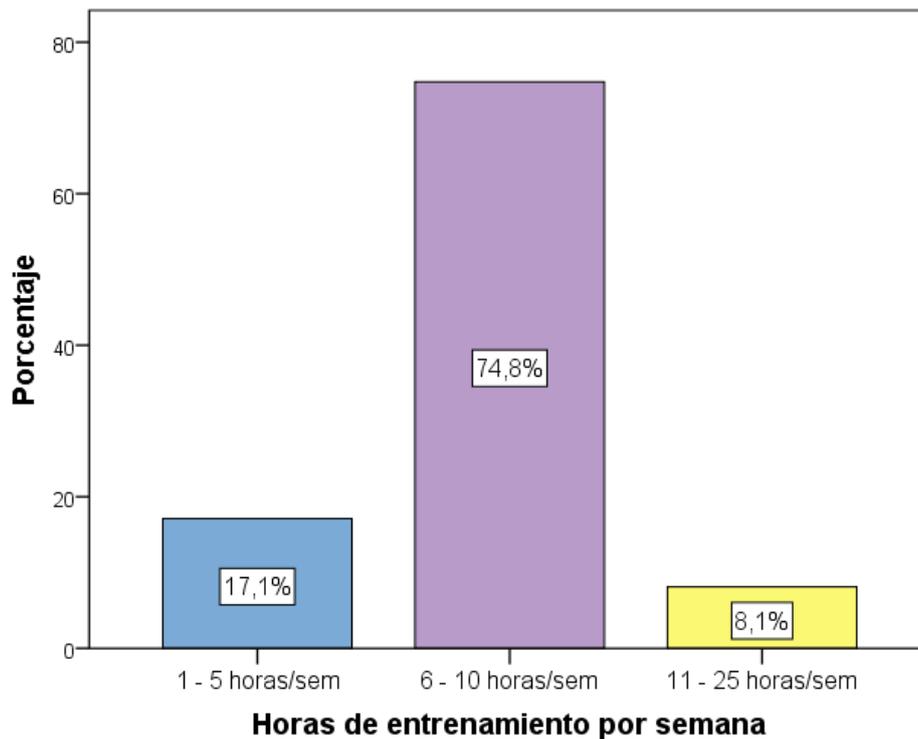


**Tabla 8.** Distribución según el número de horas de entrenamiento por semana.

Horas de entrenamiento	N	%
1 - 5 horas/sem	19	17,1
6 - 10 horas/sem	83	74,8
11 - 25 horas/sem	9	8,1
<b>Total</b>	<b>111</b>	<b>100,0</b>

En relación al número de horas de entrenamiento por semana de los practicantes de artes marciales, el promedio fue de  $8,2 \pm 3,8$  horas por semana, con una mediana de 8 horas por semana, moda de 10 horas por semana y un rango entre 1 a 25 horas por semana. El 17,1% entrenaban entre 1 a 5 horas por semana, el 74,8% entrenaban entre 6 a 10 horas por semana y el 8,1% entrenaban entre 11 a 25 horas por semana (Tabla 8).

**Gráfico 8.** Distribución según el número de horas de entrenamiento por semana.

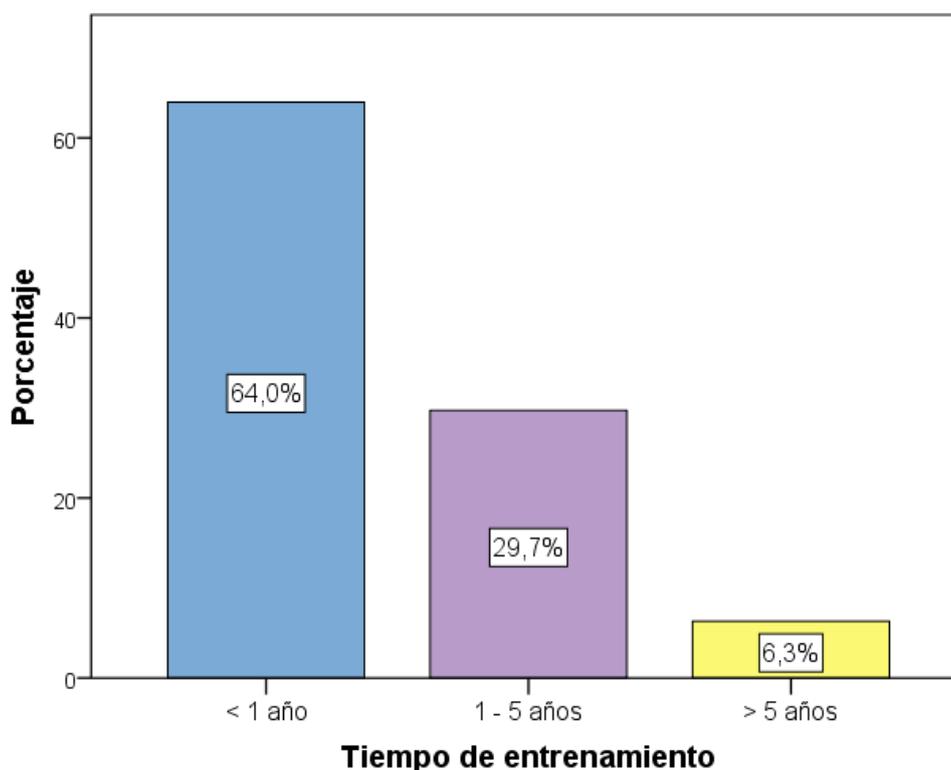


**Tabla 9.** Distribución según el tiempo de entrenamiento.

Tiempo de entrenamiento	N	%
< 1 año	71	64,0
1 - 5 años	33	29,7
> 5 años	7	6,3
<b>Total</b>	<b>111</b>	<b>100,0</b>

En cuanto al tiempo de entrenamiento de los practicantes de artes marciales, el promedio fue de 19,4 meses de entrenamiento, con una mediana de 7 meses, moda de 4 meses y un rango de 3 a 180 meses de entrenamiento. El 64,0% de los practicantes de artes marciales tenían menos de 1 año de entrenamiento, el 29,7% tenían entre 1 a 5 años de entrenamiento y el 6,3% tenían más de 5 años de entrenamiento (Tabla 9).

**Gráfico 9.** Distribución según el tiempo de entrenamiento.

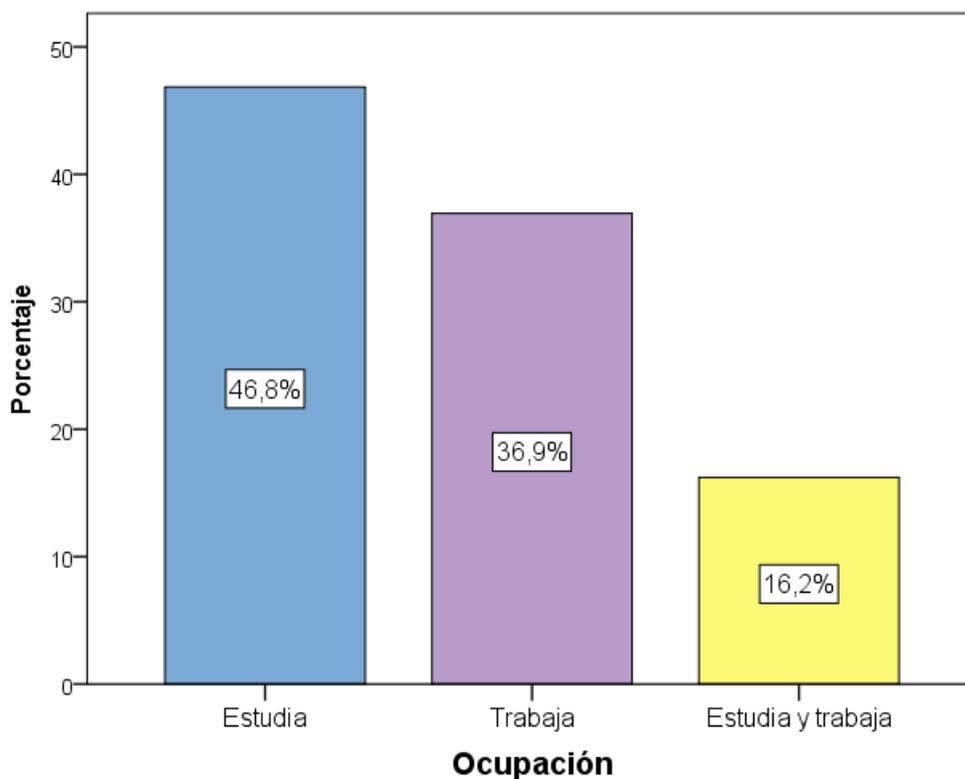


**Tabla 10.** Distribución según la ocupación.

Ocupación	N	%
Estudia	52	46,8
Trabaja	41	36,9
Estudia y trabaja	18	16,2
<b>Total</b>	<b>111</b>	<b>100,0</b>

En relación a la ocupación de los practicantes de artes marciales, el 46,8% se dedicaban sólo a estudiar, el 36,9% se dedicaban sólo a trabajar y el 16,2% se dedicaban a estudiar y trabajar (Tabla 10).

**Gráfico 10.** Distribución según la ocupación.

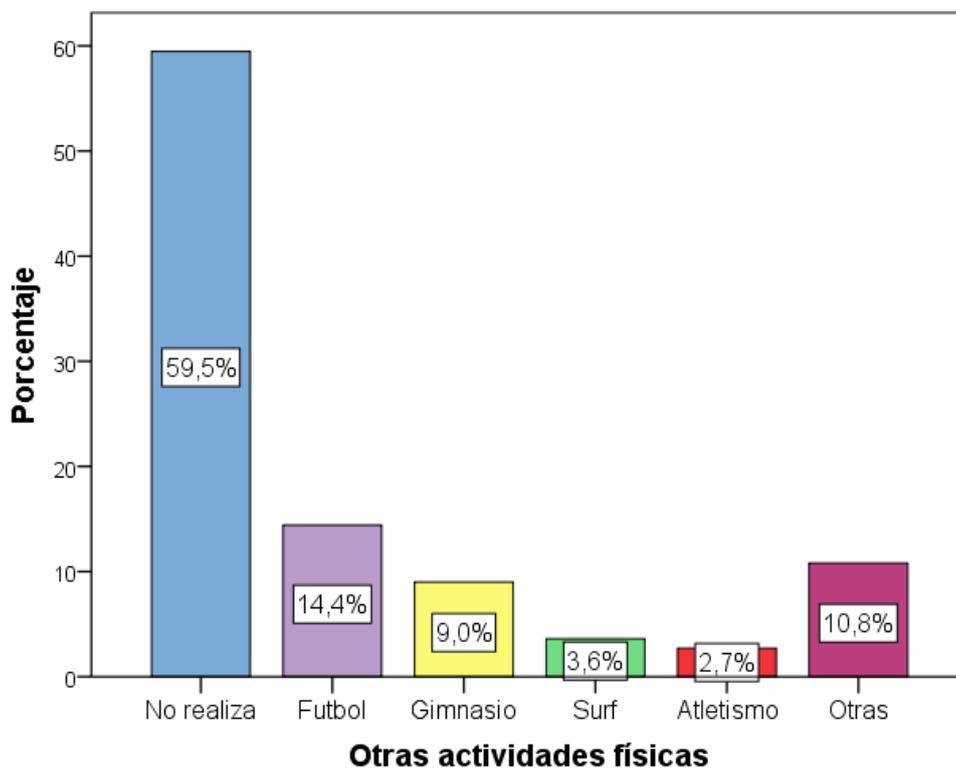


**Tabla 11.** Distribución según el desarrollo de otras actividades físicas.

Otras actividades físicas	N	%
No realiza	66	59,5
Futbol	16	14,4
Gimnasio	10	9,0
Surf	4	3,6
Atletismo	3	2,7
Otras	12	10,8
<b>Total</b>	<b>111</b>	<b>100,0</b>

En cuanto al desarrollo de otras actividades físicas de los practicantes de artes marciales, el 59,5% no realizan otras actividades físicas, el 14,4% practicaban futbol, el 9,0% acudían al gimnasio, el 3,6% practicaban surf, el 2,7% practicaban atletismo y el 10,8% practicaban otras actividades físicas (Tabla 11).

**Gráfico 11.** Distribución según el desarrollo de otras actividades físicas.



## RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN POSTURAL

**Tabla 12.** Puntos medidos en la evaluación postural mediante el SAPO.

C	Medidas	Descripción	Vista	Segmento
1	AHC	Alineación horizontal de la cabeza	Anterior	Cabeza
2	AHA	Alineación horizontal de los acromios	Anterior	Tronco
3	AHEIAS	Alineación horizontal de las espinas iliacas antero superiores	Anterior	Tronco
4	AAEIAS	Ángulo entre los dos acromios y las dos espinas iliacas antero superiores	Anterior	Tronco
5	DLMMII	Diferencia en la longitud de los miembros inferiores (D-I)	Anterior	Miembros inferiores
6	AHTT	Alineación horizontal de las tuberosidades de las tibias	Anterior	Miembros inferiores
7	AQD	Ángulo Q derecho	Anterior	Miembros inferiores
8	AQI	Ángulo Q izquierdo	Anterior	Miembros inferiores
9	AHET3	Asimetría horizontal de la escapula en relación a T3	Posterior	Tronco
10	APRD	Ángulo de la pierna / parte posterior del pie derecho	Posterior	Miembros inferiores
11	APRI	Ángulo de la pierna / parte posterior del pie izquierdo	Posterior	Miembros inferiores
12	AVCAD	Alineación vertical de la cabeza (acromion)	Lateral derecha	Cabeza
13	AVCUD	Alineación vertical del cuerpo	Lateral derecha	Tronco
14	ATD	Ángulo del tobillo	Lateral derecha	Miembros inferiores
15	AVCAI	Alineación vertical de la cabeza (acromion)	Lateral izquierda	Cabeza
16	AVCUI	Alineación vertical del cuerpo	Lateral izquierda	Tronco
17	ATI	Ángulo del tobillo	Lateral izquierda	Miembros inferiores

Para la evaluación postural a través del SAPO, se han tomado en cuenta 17 medidas, de las cuales 8 corresponden a la vista anterior, 3 en la vista posterior, 3 en la vista lateral derecha y 3 en la vista lateral izquierda. Todas las medidas estuvieron distribuidos en distintos segmentos del cuerpo como cabeza, tronco y miembros inferiores. Para un mejor manejo de los resultados, se ha asignado códigos a cada medida considerada en la evaluación postural mediante el SAPO (Tabla 12).

**Tabla 13.** Resultados de la evaluación postural mediante el SAPO (vista anterior).

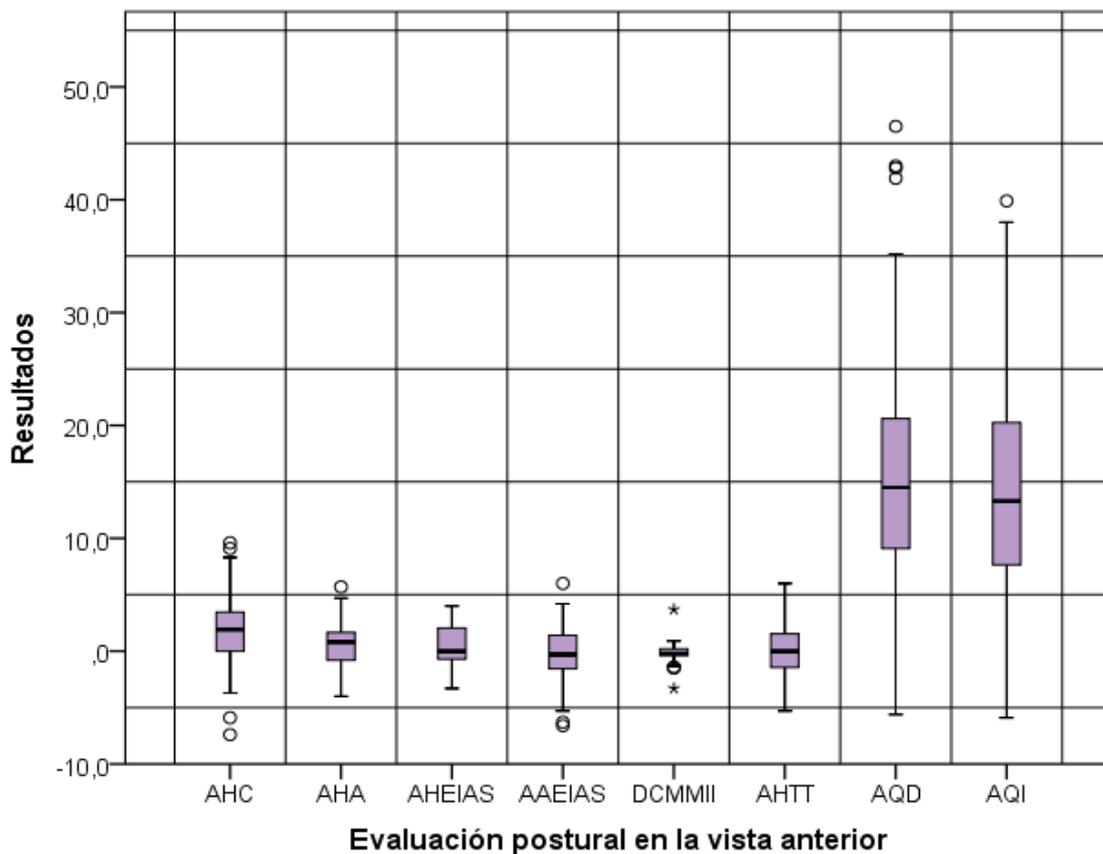
Medidas	Media	DE	Mediana	Mínimo	Máximo
AHC	1,6	2,9	1,9	-7,4	9,6
AHA	0,6	1,8	0,8	-4,0	5,7
AHEIAS	0,4	1,8	0,0	-3,3	4,0
AAEIAS	-0,1°	2,3°	-0,3°	-6,6°	6,0°
DLMMII	-0,1	0,7	-0,2	-3,3	3,7
AHTT	0,2	2,1	0,0	-5,3	6,0
AQD	15,5°	9,6°	14,5°	-5,6°	46,5°
AQI	14,1°	9,5°	13,3°	-5,9°	39,9°

Para comparar los resultados obtenidos en este estudio, con otros similares donde también emplearon el SAPO como instrumento validado para la evaluación postural; se ha tomado en cuenta las medidas de tendencia central como la media, desviación estándar (DE), mediana, valor mínimo y valor máximo para cada punto de medida.

La evaluación postural de los practicantes de artes marciales, en la vista anterior, en cuanto a la alineación horizontal de la cabeza (AHC), se encontró una media de  $1,6 \pm 2,9$ , con una mediana de 1,9 y un rango de -7,4 a 9,6. En relación a la alineación horizontal de los acromios (AHA), se encontró una media de  $0,6 \pm 1,8$ , mediana de 0,8 y rango de -4,0 a 5,7. Para la alineación horizontal de las espinas iliacas antero superiores (AHEIAS), se encontró una media de  $0,4 \pm 1,8$ , mediana de 0,0 y rango de -3,3 a 4,0. Para el ángulo entre los dos acromios y las dos espinas iliacas antero superiores (AAEIAS), se encontró una media de  $-0,1^\circ \pm 2,3^\circ$ , mediana de  $-0,3^\circ$  y rango de  $-6,6^\circ$  a  $6,0^\circ$ . Para la diferencia en la longitud de los miembros inferiores (DCMMII), se encontró una media de  $-0,1 \pm 0,7$ , mediana de -0,2 y rango de -3,3 a 3,7. Para

la alineación horizontal de las tuberosidades de las tibias (AHTT), se encontró una media de  $0,2 \pm 2,1$ , mediana de  $0,0$  y rango de  $-5,3$  a  $6,0$ . Para el ángulo Q derecho (AQD), se encontró una media de  $15,5^\circ \pm 9,6^\circ$ , mediana de  $14,5^\circ$  y rango de  $-5,6^\circ$  a  $46,5^\circ$ . Para el ángulo Q izquierdo (AQI), se encontró una media de  $14,1^\circ \pm 9,5^\circ$ , mediana de  $13,3^\circ$  y rango de  $-5,9^\circ$  a  $39,9^\circ$  (Tabla 13).

**Gráfico 12.** Box plot de las medidas de evaluación postural en la vista anterior.

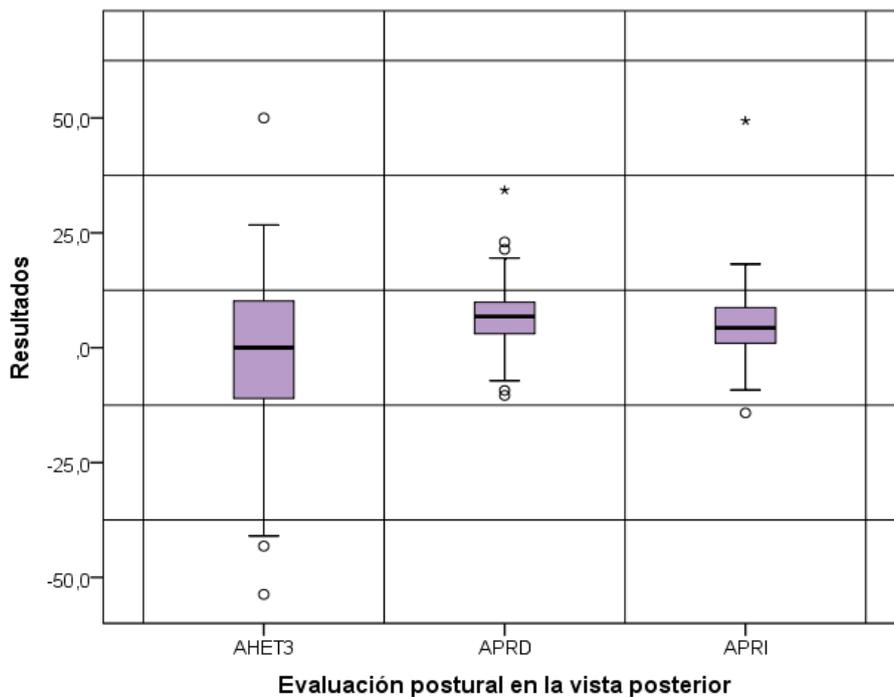


**Tabla 14.** Resultados de la evaluación postural mediante el SAPO (vista posterior).

Medidas	Media	DE	Mediana	Mínimo	Máximo
AHET3	-1,2	16,6	0,0	-53,7	50,0
APRD	6,7	6,1	6,8	-10,4	34,3
APRI	5,0	7,2	4,3	-14,2	49,4

La evaluación postural de los practicantes de artes marciales, en la vista posterior, en relación a la asimetría horizontal de la escapula en relación a T3 (AHET3), se encontró una media de  $-1,2 \pm 16,6$ , mediana de 0,0 y rango de -53,7 a 50,0. En cuanto al ángulo de la pierna / parte posterior del pie derecho (APRD), se encontró una media de  $6,7^\circ \pm 6,1^\circ$ , mediana de  $6,8^\circ$  y rango de -10,4 a 34,3. Para el ángulo de la pierna / parte posterior del pie izquierdo (APRI), se encontró una media de  $5,0^\circ \pm 7,2^\circ$ , mediana de  $4,3^\circ$  y rango de  $-14,2^\circ$  a  $49,4^\circ$  (Tabla 14).

**Gráfico 13.** Box plot de las medidas de evaluación postural en la vista posterior.

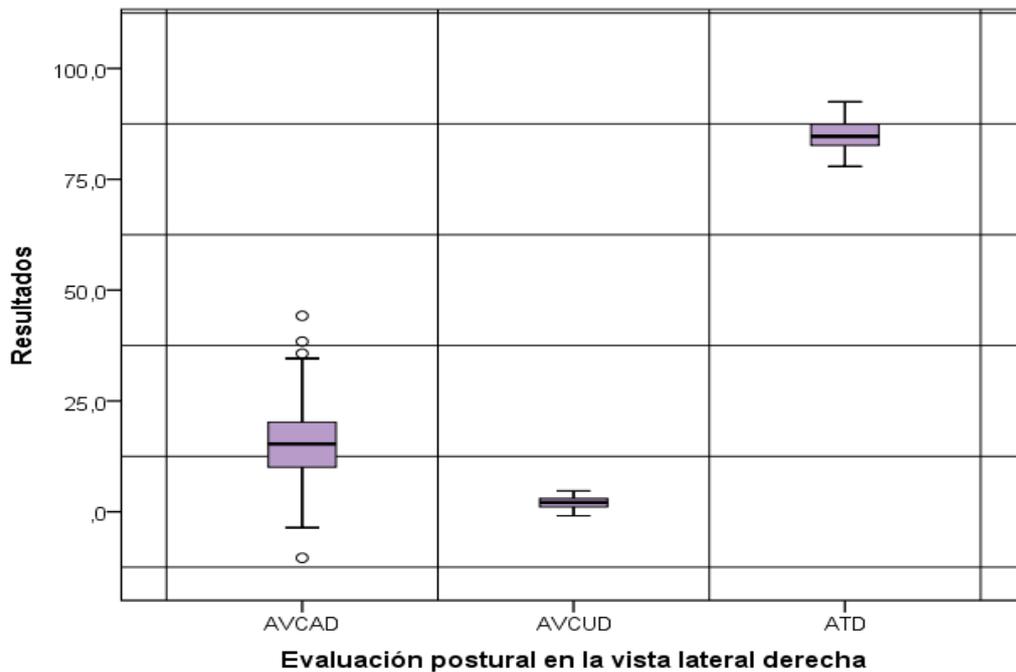


**Tabla 15.** Resultados de la evaluación postural mediante el SAPO (vista lateral derecha).

Medidas	Media	DE	Mediana	Mínimo	Máximo
AVCAD	15,1	8,8	15,3	-10,4	44,2
AVCUD	2,1	1,2	2,1	-0,9	4,7
ATD	84,8°	3,2°	84,7°	77,9°	92,5°

La evaluación postural de los practicantes de artes marciales, en la vista lateral derecha, en relación a la alineación vertical de la cabeza (acromion) (AVCAD), se encontró una media de  $15,1 \pm 8,8$ , mediana de 15,3 y rango de -10,4 y 44,2. En cuanto a la alineación vertical del cuerpo (AVCUD), se encontró una media de  $2,1 \pm 1,2$ , mediana 2,1 y rango de -0,9 a 4,7. Para el ángulo del tobillo (ATD), se encontró una media de  $84,8^\circ \pm 3,2^\circ$ , mediana de  $84,7^\circ$  y rango de  $77,9^\circ$  a  $92,5^\circ$  (Tabla 15).

**Gráfico 14.** Box plot de las medidas de evaluación postural en la vista lateral derecha.

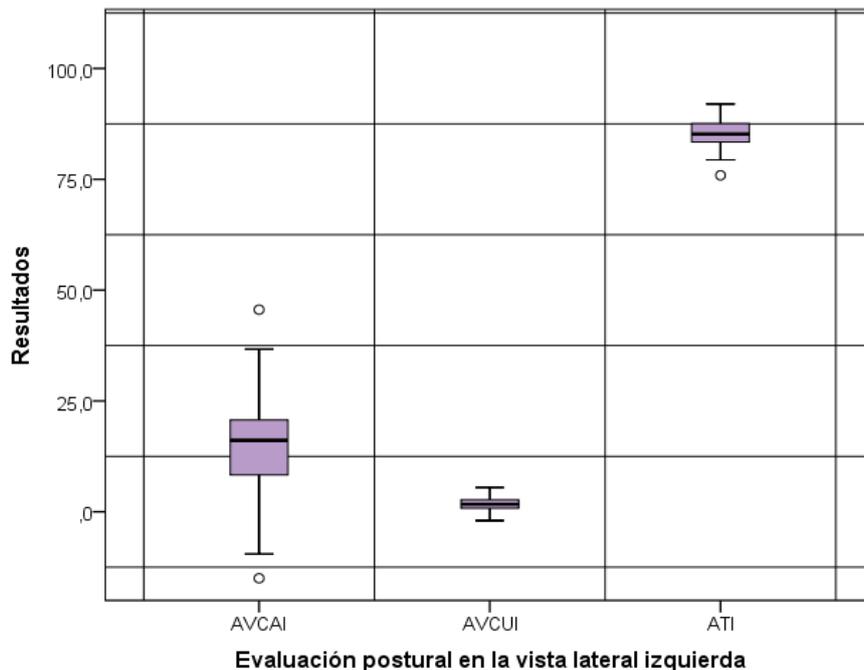


**Tabla 16.** Resultados de la evaluación postural mediante el SAPO (vista lateral izquierda).

Medidas	Media	DE	Mediana	Mínimo	Máximo
AVCAI	14,4	10,4	16,1	-15,0	45,6
AVCUI	1,7	1,3	1,7	-2,0	5,5
ATI	85,4°	3,0°	85,2°	75,9°	92,0°

La evaluación postural de los practicantes de artes marciales, en la vista lateral izquierda, en relación a la alineación vertical de la cabeza (acromion) (AVCAI), se encontró una media de  $14,4 \pm 10,4$ , mediana de 16,1 y rango de -15,0 a 45,6. En cuanto a la alineación vertical del cuerpo (AVCUI), se encontró una media de  $1,7 \pm 1,3$ , mediana de 1,7 y rango de -2,0 a 5,5. Para el ángulo del tobillo (ATI), se encontró una media de  $85,4^\circ \pm 3,0^\circ$ , mediana de  $85,2^\circ$  y rango de  $75,9^\circ$  a  $92,0^\circ$  (Tabla 16).

**Gráfico 15.** Box plot de las medidas de evaluación postural en la vista lateral izquierda.



## CAPITULO V: DISCUSIÓN

En función a nuestros objetivos los resultados de este estudio mostraron que los practicantes de artes marciales revelan que existen asimetrías en todos los criterios. En la evaluación de vista anterior, los criterios de alineación horizontal de la cabeza (AHC) muestra una media de  $1,6 \pm 2,9$ , la alineación horizontal de acromions (AHA) una media de  $0,6 \pm 1,8$  y mostraron mayor diferencia, la AHEIAS con una media de  $0,4 \pm 1,8$ , la AAEIAS una media de  $-0,1 \pm 2,3$ , y el AQD con  $15,5 \pm 9,6$  en cuanto a una vista posterior el ATD presento una media de  $84,8 \pm 3,2$  y el ATI tuvo  $85,4 \pm 3,0$ , coincidiendo en gran medida con la investigación de Luciana Rocco Bosso ; Andrey Campos Rogério Goliat en el 2012 que mostraron resultados muy parecidos.

En otra investigación realizada por Rodrigo V. Figueiredo , Artur C. Amaral , Antônio C. Shimano; en el año 2007 encontramos que la AHC presentó una media de  $1,58 \pm 1,62$  en cadetes de 4to año, en la AHA una media de  $0,97 \pm 0,65$  y en la AHEIAS una media de  $0,65 \pm 0,56$  en pilotos; comparando con nuestro estudio encontramos  $1,6 \pm 2,9$  en AHC,  $0,6 \pm 1,8$  en la AHA, y  $0,4 \pm 1,8$  en AHEIAS, observando resultados cercanos.

Durante otros criterios analizados en la vista anterior tenemos al ángulo Q el cual se encarga de dar una indicación de la dirección de las fuerzas laterales aplicadas a la articulación femorrotuliana por el músculo cuádriceps.

Para Tribastone , el ángulo normal debe ser de 14 a 20°, sin distinción de sexo. Según Aglieti y Cols, encuentran un ángulo Q promedio en personas asintomáticas de 15° (Con una desviación estándar de  $\pm 3^\circ$ ) y según la referencia utilizada por el protocolo de software SAPO  $0,68 (> 15^\circ)$  para ambos

sexos) (Fundación de Investigación Amparo del Estado de Sao Paulo, 2003). Los resultados de nuestro estudio revelaron que la media va de acuerdo con los autores mencionados ( $15,5^\circ$  y  $14,1^\circ$ ). Este resultado se daría porque, durante las sesiones de entrenamiento, los gestos técnicos se llevan a cabo de forma bilateral. Sin embargo, durante la pelea, el mayor número de patadas puede ocurrir con la pierna dominante. Se puede inferir que la preferencia por patadas con la extremidad inferior derecha es mayor que en la izquierda, y se relaciona con el aumento del ángulo Q, en vista de la frecuente repetición de la aplicación de fuerzas en valgo impuestas en el extremo inferior.

En el estudio de la Sra. Aline Caballero Tamborindeguy ; Sra. Adriana Seara Tirloni ;Sra. Diogo Cunha dos Reis ; Dr Cíntia de la Rocha Freitas. ; Dr. Antonio Renato Pereira Moro ; Dr. Saray Giovana dos Santos, con el fin de analizar la incidencia de las lesiones y las desviaciones posturales en taekwondo y comparando con nuestro estudio encontramos resultados similares en los siguientes criterio: en la vista anterior; el AQD obtuvo una media de  $17,9^\circ \pm 6,3$  y en el AQI  $12,5^\circ \pm 5,8$ , en la DLMMII una media de  $-0,8 \pm 0,6$ , y en AHTT una media de  $0,2 \pm 1,5$ . En la vista posterior; el API obtuvo una media de  $5,5 \pm 2,7$ .

En cuanto a la vista lateral, tanto de la derecha e izquierda, los practicantes tenían asimetrías, destacando los cambios en la alineación vertical de cabeza (AVC), esto puede representar el desarrollo de una curvatura lateral de la columna vertebral. En relación con los valores encontrados para el análisis de los criterios ángulo del tobillo (AT), Luciana Rocco Bosso ; Andrey Campos Rogério Goliat, en su estudio, encontraron valores similares de este estudio, con promedios de  $85,0^\circ$  y  $84,2^\circ$ .

## CAPITULO VI: CONCLUSIONES

Las artes marciales, a pesar de ser un deporte de combate bilateral, pueden predisponer a crear desequilibrios posturales como una respuesta adaptativa a la repetición de movimientos específicos de este deporte.

El total de la muestra presentó asimetrías posturales, siendo las más relevantes en una vista anterior la AHC con una media de  $1,6 \pm 2,9$ ; AHA con una media de  $0,6 \pm 1,8$ ; AQD con una media de  $15,5^\circ \pm 9,6^\circ$  y un AQI con una media de  $14,1 \pm 9,5^\circ$ . En una vista posterior la APRD con una media de  $6,7 \pm 6,1$  y APRI con una media de  $5,0 \pm 7,2$ . En una vista lateral derecha encontramos a AVCAD con una media de  $15,1 \pm 8,8$ . En la vista lateral izquierda tenemos a AVCAI con una media de  $14,4 \pm 10,4$ .

Según las características sociodemográficas:

- En relación a la distribución de género se concluyó un porcentaje de 74,8 % en los practicantes hombres y el 25,2% en practicantes mujeres.
- Con respecto a la distribución de la edad, se concluyó un mayor porcentaje en el promedio de edad de 18 a 30 años con un 84,7%

Según características antropométricas:

- En relación a la distribución del peso, se concluyó un mayor porcentaje en practicantes que pesan entre 61 a 80 kg con el 55,9%
- Así mismo, referente a la distribución de la talla los practicantes de estas artes marciales presentaron mayor índice de 1,61m a 1,80m con el 76,6%
- En cuanto a la distribución del Índice de masa corporal se concluyó un peso

normal en la mayoría de practicantes de artes marciales con el 77,5%.

En cuanto a la distribución del tipo de arte marcial, se concluyó el mayor porcentaje en practicantes de Muay Thai con el 70,3%

Con respecto a la distribución de la frecuencia de entrenamiento, se concluyó mayor porcentaje en practicantes que asisten 5 a 6 veces por semana con el 49,5%.

Así mismo, el mayor porcentaje en la distribución de las horas de entrenamiento fue de 6 a 10 horas por semana con el 74,8%.

En referencia a la distribución del tiempo de entrenamiento encontramos mayor porcentaje en practicantes menores a 1 año de entrenamiento con el 64,0%.

Según la distribución de la ocupación de los practicantes de artes marciales, el mayor porcentaje se dio en los que estudian con el 46,8%

Finalmente en relación a la distribución de otras actividades físicas, se concluyó mayor porcentaje en practicantes que no realizan otra actividad física con el 59,5%

## CAPITULO VII: RECOMENDACIONES

En nuestro país existen pocos estudios y planes de prevención oportunos dirigidos al deporte para evitar la aparición de trastornos posturales, por ello es cada vez más evidente la aparición de alteraciones ligadas a hábitos posturales erróneos, lo cual conlleva a crear estilos de vida poco saludables, pero que pueden ser corregidos si se toman las medidas preventivas oportunas.

Por lo tanto, encontrar desbalances anatómicos en los practicantes de artes marciales es preocupante si se tiene en cuenta que siguen realizando esta disciplina y produciendo lesiones músculoesqueléticas derivadas de los desajustes posturales.

Para ello la evaluación postural es importante en cualquier examen físico, tanto en la rehabilitación como en la prevención, por lo tanto los practicantes de artes marciales podrán adquirir las condiciones para cambiar los hábitos inadecuados o ineficaces.

La flexibilidad en este deporte disminuye debido a sus características por lo tanto se recomienda un programa bien diseñado de estiramiento; es importante para mejorar el rendimiento en los practicantes, en la que los músculos bien estirados tienden a aumentar la eficiencia y disminuir el gasto de energía en movimiento.

Se recomienda realizar un programa de rehabilitación postural en los practicantes de artes marciales, mediante este plan de educación postural y corrección de actitudes viciosas que se adquieren en el transcurso de la

práctica, se dará una adecuada intervención, promoción, y prevención de la salud.

Por ello este estudio busca contribuir con la implementación de planes y estrategias que ayuden a ampliar los conocimientos y mejorar la conducta postural en la práctica de este deporte y así poder prevenir la aparición de alteraciones posturales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Espinoza O, Valle S, Berrios G, Horta J, Rodríguez H, Rodríguez M. Prevalencia de alteraciones posturales en niños de Arica-Chile. Efectos de un programa de mejoramiento de la postura. *Int. j. morphol.* 2009; 27(1): 25-30.
2. Edyla María Porto de Freitas Camelo, Douglas Matias Uchôa, Francisco Fleury Uchoa Santos-Junior, Thiago Brasileiro de Vasconcelos. o uso de softwares postural avaliação para: Integrativa Revisión. *Coluna/Columna.* 2015;14(3):230-5.
3. Ministerio de Salud del Perú [sede web]. Lima, Perú: Reporte estadístico de la Discapacidad en el Peru. 1999- 2000
4. Ministerio de Salud del Perú [sede web]. Lima, Perú: Análisis situacional del Instituto Nacional de Rehabilitación -2010.
5. Jayme Neto Júnior ; Carlos Marcelo Pastre; Luiz Henrique Monteiro. Alterações posturais em atletas brasileiros do sexo masculino que participaram de provas de potência muscular em competições internacionais. *Rev Bras Med Esporte* vol.10 no.3 Niterói May/June 2004.
6. Del Sol M, Hunter K. Evaluación postural de individuos mapuche de la zona costera de la IX región de Chile. *Int. j. morphol.* 2004; 22(4): 339-42.
7. Penha PJ, João SM, Casarotto RA, Amino CJ, Penteado DC. Postural assessment of girls between 7 and 10 years of age. *Clinics.* 2005; 60(1): 9-16.

8. Santos MM, Silva MP, Sanada LS, Alves CR. Análise postural fotogramétrica de crianças saudáveis de 7 a 10 anos: confiabilidade interexaminadores. Rev. bras. fisioter. 2009; (ahead): 0-0.
9. Santos CI, Cunha AB, Braga VP, Saad IA, Ribeiro MÂ, Conti PB, Oberg TD. Ocorrência de desvios posturais em escolares do ensino público fundamental de Jaguariúna, São Paulo. Rev. paul. pediatr. 2009; 27(1): 74-80.
10. Penha PJ, Casarotto RA, Sacco IC, Marques AP, João SM. Qualitative postural analysis among boys and girls of seven to ten years of age. Rev. bras. fisioter. 2008; 12(5): 386-391.
11. Sanabria C. Frecuencia de alteraciones posturales en columna en personas con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Mov. cient. 2008; 2(1): 1-8.
12. Pereira OS. A utilização da análise computadorizada como método de avaliação das alterações posturais: um estudo preliminar. Fisioter mov. 2003; 16(2): 17-25.
13. Iunes DH, Bevilaqua-Grossi D, Oliveira AS, Castro FA, Salgado HS. Análise comparativa entre avaliação postural visual e por fotogrametria computadorizada. Rev. bras. fisioter. 2009; 13(4): 308-15.
14. Penha PJ, Casarotto RA, Sacco IC, Marques AP, João SM. Qualitative postural analysis among boys and girls of seven to ten years of age. Rev. bras. fisioter. 2008; 12(5): 386-391.
15. Luis Jauregui . Introducción a la Fotogrametría- capítulo 1. ISPRS (International Society of Photogrammetry and Remote Sensing).

16. Mansoldo AC, Nobre DP. Avaliação postural em nadadores federados praticantes do nado borboleta nas provas de 100 e 200 metros. *Mundo saúde* (1995). 2007; 31(4): 511-20.
17. Sacco IC, Alibert S, Queiroz BW, Pripas D, Kieling I, Kimura AA, Sellmer AE, Malvestio RA, Sera MT. Confiabilidade da fotogrametria em relação a goniometria para avaliação postural de membros inferiores. *Rev. bras. fisioter.* 2007; 11(5): 411-417.
18. lunes DH, Monte-Raso VV, Santos CB, Castro FA, Salgado HS. A influência postural do salto alto em mulheres adultas. análise por biofotogrametria computadorizada. *Rev. bras. fisioter.* 2008; 12(6): 441-446.
19. Sato TO, Vieira ER, Gil Coury HJ. Análise da confiabilidade de técnicas fotométricas para medir a flexão anterior do tronco. *Rev. bras. fisioter.* 2003; 7(1): 53-99.
20. Lima LC, Baraúna MA, Sologurem MJ, Canto RS, Gastaldi AC. Postural alterations in children with mouth breathing assessed by computerized biophotogrammetry. *J. appl. oral. sci.* 2004; 12(3): 232-7.
21. Döhnert MB, Tomasi E. Validade da fotogrametria computadorizada na detecção de escoliose idiopática adolescente. *Rev. bras. fisioter.* 2008; 12(4): 290-7.
22. William Acevedo & Mei Cheung. Una visión histórica de las artes marciales mixtas en China. *Revista de Artes Marciales Asiáticas - Volumen 6 Número 2* (29-44) -2011.
23. S. Gartland, M H A Malik, M E Lovell. Injury and injury rates in Muay Thai kick boxing. *Br J Sports Med* 2001;35:308–313.

24. Hortensia Moreno Esparza. El boxeo como tecnología de la masculinidad. La.ventana vol.4 no.33 Guadalajara ene./jun. 2011.
25. Carlos Gutiérrez García; Vítor Alberto Rosa; Mikel Pérez Gutiérrez. Introducción de las Artes Marciales Asiáticas en Portugal. Materiales para la Historia del Deporte VIII, 2010- ISSN: 1887-9586.
26. José Mario Couto de Souza, Flavio Tomazelli Faim; Inês Yoshie Nakashima; Carla Regina Altruda; Wladimir Musetti Medeiros; Leandro Reis da Silva. Lesões no Karate Shotokan e no Jiu-Jitsu - trauma direto versus indireto. Rev Bras Med Esporte vol.17 no.2 São Paulo mar./abr. 2011.
27. Luciana Rocco Bosso; Andrey Rogerio Campos Golias A postura de atletas de ginastica ritmica: analise atraves da fotometria. Rev Bras Med Esporte – Vol. 18, No 5 – Set/Out, 2012
28. Ms. Paulo Henrique Altran Veiga; Esp. Carla Raquel de Melo Daher; Grad. Maria Fernanda Fernandes Moraes. Alterações posturais e Flexibilidade da cadeia Posterior nas Lesões em Atletas de Futebol de Campo. Rev. Bras. Ciênc. Esporte, Florianópolis, v. 33, n. 1, p. 235-248, jan./mar. 2011.
29. Gustavo Antonio Meliscki, Luciana Zaranza Monteiro, Carlos Alberto Giglio. Avaliação postural de nadadores e sua relação com o tipo de respiração. Fisioter. Mov., Curitiba, v. 24, n. 4, p. 721-728, out./dez. 2011
30. Jayme Neto Júnior ; Carlos Marcelo Pastre; Luiz Henrique Monteiro. Alterações posturais em atletas brasileiros do sexo masculino que participaram de provas de potência muscular em competições internacionais. Rev Bras Med Esporte vol.10 no.3 Niterói May/June 2004

31. Ms. Aline Cavalheiro Tamborindeguy; Ms. Adriana Seára Tirloni; Ms. Diogo Cunha dos Reis; Dr. Antônio Renato Pereira Moro. Incidência de Lesões e Desvios Posturais em Atletas de Taekwondo. *Rev. Bras. Ciênc. Esporte, Florianópolis*, v. 33, n. 4, p. 975-990, out./dez. 2011.
32. Lucas de Macedo dos Santos, Tayla Perosso de Souza, Milena Carlos Vidotto Crescentini, Patrícia Rios Poletto, Alberto Ofenhejm Gotfryd, Liu Chiao Yi. Avaliação postural por fotogrametria em pacientes com escoliose idiopática submetidos à artrodese: estudo piloto. *Fisioter. Mov.*, Curitiba, v. 25, n. 1, p. 165-173, jan./mar. 2012
33. Mariana Vieira Batistão, Leticia Carnaz, Luis Felipe Barbosa, Gislaine Cristina da Motta, Tatiana de Oliveira Sato. Postura e dor musculoesquelética em Estudantes eutróficos, com sobrepeso e Obesos. *Motriz, Rio Claro*, v.20 n.2, p.192-199, Apr./Jun., 2014.
34. Rodrigo V. Figueiredo; Arthur C. Amaral; Antonio C. Shimano. Fotogrametria na identificação de assimetrias posturais em cadetes e pilotos da academia da força aérea brasileira. *Rev. bras. Fisioter.* vol.16 no.1 São Carlos enero / febrero 2012
35. Ninive Walter Sánchez Callán. Relación entre la Escoliosis Postural y el índice de masa corporal (IMC) en escolares del nivel primaria de la I.E. N° 1105 La Sagrada Familia del distrito de La Victoria periodo mayo 2012 – julio 2012.
36. Luna Alatriza Lidia Lili. Prevalencia de trastornos posturales de la columna vertebral en pacientes de 5 a 18 años del Hospital Nacional Luis N. Saenz P.N.P. durante el periodo 2006

37. Neto J, Pastre CM, Monteiro HL. Alterações posturais em atletas brasileiros do sexo masculino que participaram de provas de potência muscular em competições internacionais. Rev. bras. med. esporte. 2004; 10(3): 195-198.
38. Guimarães MM, Sacco IC, João SM. Caracterização postural da jovem praticante de ginástica olímpica. Rev. bras. fisioter. 2007; 11(3): 213-219.
39. Ricardo B. Duarte; Sandro V. Romanatti; Hércio Gongora; Leandro Stetner Antonietti ; Leonardo Pires; Moisés Cohen Índices de fiabilidad del análisis del ángulo poplíteo mediante fotogrametría ensaio clínico. Rev Bras Med Esporte – Vol. 20, No 6 – Nov/Dez, 2014
40. R.M. Ruivo, P. Pezarat-Correia, A.I. Carita, J.R. Vaz. Reliability and validity of angular measures through the software for postural assessment. Postural Assessment Software. Rehabilitación (Madr). (2013);47(4):223-228
41. Elizabeth Alves G. Ferreira, Marcos Duarte, Edison Puig Maldonado, Thomaz Nogueira Burke, y Amelia Pasqual Marques. Software de Evaluación Postural (PAS / SAPO): Validación y Reliability. Clínicas (Sao Paulo). 2010 Jul; 65 (7): 675 a 681.
42. Juliana Alves Souza; Fernanda Pasinato I; Deborah Basso I; Eliane Castilhos Rodrigues Corrêa ; Ana María Toniolo da Silva. Fiabilidad Fotogrametría del protocolo de software de medidas para la evaluación postural (SAPO). Rev. bras. cineantropom. hum rendimiento. no.4 vol.13 Florianópolis julio / agosto 2011.
43. Sandra Padilha Galera, Camila de Jesus Araújo, Cisleine Helaine dos Santos Jesuíno, Elizabeth Lima Martins. Caracterização das alterações posturais de atletas jogadoras de vôlei. Revista Brasileira de Ciência e Movimento, Vol. 19, No 3 (2011).

# ANEXO 1

## CONSENTIMIENTO INFORMADO

**Título:**

**“ALTERACIONES POSTURALES MEDIANTE FOTOGRAMETRÍA COMPUTARIZADA EN PRACTICANTES DE ARTES MARCIALES”**

Lazo F.

### **Introducción**

Siendo egresada de la Universidad Alas Peruanas, declaro que en este estudio se pretende determinar la frecuencia de alteraciones posturales en personas que acuden a la Escuela de Artes Marciales Barran-ko Muay Thai, para lo cual Ud. está participando voluntariamente. Para tal efecto, se le realizará una entrevista personal, luego se le colocará etiquetas adhesivas en distintos puntos de su cuerpo, para lo cual usted deberá estar en ropa de baño. Posteriormente se le realizará 4 tomas fotográficas en los planos: anterior, posterior y perfil. Su participación será por única vez.

Las Alteraciones Posturales son los cambios que se generan en la postura de una persona. La buena postura es el resultado de la capacidad de las distintas partes del cuerpo que apoyan el cuerpo erguido; lo que le permite permanecer en una posición durante largos períodos de tiempo sin molestias y con el mínimo uso de energía. Por otro lado, la mala postura es una relación deficiente entre las distintas partes del cuerpo que produce una mayor tensión en las estructuras de apoyo, originando un equilibrio del cuerpo menos eficiente.

### **Riesgos**

No hay riesgo para usted ya que no se le realizará ninguna evaluación clínica ni física de forma directa. Solo se le realizará 6 tomas fotográficas con una cámara digital.

### **Beneficios**

Los resultados de su evaluación postural contribuyen a obtener un mejor conocimiento de la situación actual de la prevalencia de alteraciones posturales en nuestro medio.

### **Confidencialidad**

No se compartirá la identidad de las personas que participen en esta investigación. La información recolectada en este estudio acerca de usted, será puesta fuera de alcance; y nadie sino solo la investigadora, tendrá acceso a ella. Asimismo, se le asignará un código para poder analizar la información sin el uso de sus datos personales. Solo la investigadora sabrá cuál es su código. La información física (fichas) y virtual (CD) se mantendrán encerradas en un casillero con llave, al cual solo tendrá acceso la investigadora. No será compartida ni entregada a nadie.

### **¿Con quién debo contactarme cuando tenga preguntas sobre la investigación y mi participación?**

Investigador: Fiorella Julissa Lazo Colque

E-mail: lila\_1192@hotmail.com

Teléfono: 6789807

Celular: 942347212

Dirección: Calle Manuel Suarez N° 339, Urb. Palao - San Martin de Porres

Asesor de Tesis: Lic. Juliana Mirian Chaupin Cuellar

E-mail: jmchaupin@gmail.com

Teléfono: 7210027

Celular: 993453262

Si tiene preguntas sobre los aspectos éticos del estudio, puede contactarse con el Comité Institucional de Ética de la Universidad Alas Peruanas.

### **Declaración del Participante e Investigadores**

- Yo, \_\_\_\_\_, declaro que mi participación en este estudio es voluntaria.
- Los investigadores del estudio declaramos que la negativa de la persona a participar y su deseo de retirarse del estudio no involucrará ninguna multa o pérdida de beneficios.

### **Costos por mi participación**

El estudio en el que Ud. participa no involucra ningún tipo de pago.

### Número de participantes

Este es un estudio a nivel local en el cual participarán como mínimo 150 personas voluntarias.

### ¿Por qué se me invita a participar?

El único motivo para su participación es porque usted forma parte de la población de personas que acuden a la academia de Artes Marciales “Barran-ko Muay Thai”, las mismas que están en riesgo de desarrollar alteraciones posturales debido a la actividad física que realizan.

Yo: \_\_\_\_\_

Identificada con N° de Código: \_\_\_\_\_

**Doy consentimiento** al equipo de investigadores para hacerme una entrevista personal y realizarme la colocación de stickers en diversas partes del cuerpo, la toma de cuatro fotografías y el desarrollo de un cuestionario, siempre de acuerdo con las regulaciones y normas éticas vigentes.

SI

NO

**Doy consentimiento** para el almacenamiento y conservación de la información, para revisiones posteriores.

SI

NO

\_\_\_\_\_  
Firma del participante

\_\_\_\_\_  
INVESTIGADOR

## ANEXO 2

### CÁLCULO DEL TAMAÑO MUESTRAL

$$n = \frac{N \times Z_{\alpha}^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \times p \times q}$$

Donde:

N	:	Total de la población
$Z_{\alpha}^2$	:	Nivel de Confianza (escala de 1 DE para un IC de 95% ( $1,96^2$ ))
p	:	Proporción esperada. $p = 0,92$ (92% <sup>20</sup> )
q	:	Complemento de la proporción ( $1 - p = 0,08$ )
d	:	Margen de error (5% = 0,05)

Entonces Tenemos:

$$n = \frac{356 \times 1,96^2 \times 0,92 \times 0,08}{0,05^2 \times (356 - 1) + 1,96^2 \times 0,92 \times 0,08}$$

$$n = 86,1$$

$$n = 87$$

Agregando el 10% de la muestra para casos de pérdidas y/o deserciones:

$$n = 87 + 10\%(87)$$

$$n = 87 + 8,7$$

$$n = 95,7$$

$$n = \mathbf{96 \text{ sujetos de estudio}}$$

ANEXO 3



Código: \_\_\_\_\_

VARIABLES DE ESTUDIO	ALTERACIONES POSTURALES
1. Edad: _____ años	<p><b>VISTA ANTERIOR</b></p> <p>AHC: _____</p> <p>AHA: _____</p> <p>AHEIAS: _____</p> <p>DCMMII: _____</p> <p>AHTT: _____</p> <p>AQD: _____</p> <p>AQI: _____</p> <p><b>VISTA POSTERIOR</b></p> <p>AHET3: _____</p> <p>APRD: _____</p> <p>APRI: _____</p> <p><b>VISTA LATERAL DERECHA</b></p> <p>AVCAO: _____</p> <p>AVCUD: _____</p> <p>ATD: _____</p> <p><b>VISTA LATERAL IZQUIERDA</b></p> <p>AVCAI: _____</p> <p>AVCUI: _____</p> <p>ATI: _____</p>
2. Sexo: ( ) M ( ) F	
3. Tipo de arte marcial: ( ) Muay thai ( ) Box ( ) Jiu-jitsu	
4. Peso: _____ Kg.	
5. Talla: _____ m.	
6. IMC: _____	
7. Frecuencia de entrenamiento: ( ) 1 vez por semana ( ) 2 veces por semana ( ) 3 veces por semana ( ) 4 veces por semana ( ) $\geq 5$ veces por semana	
8. Tiempo de Entrenamiento: ( ) 1 hora ( ) 2 horas ( ) $\geq 3$ horas	
9. Ocupación: ( ) Profesional ( ) Estudiante	
10. Otras actividades deportivas: ( ) Futbol	

<input type="checkbox"/> Básquet	
<input type="checkbox"/> Vóley	
<input type="checkbox"/> Otros	

## MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION	VARIABLES DE ESTUDIO	DIMENSIONES Y ESCALAS		INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	METODOLOGÍA
<p><b>Problema General:</b></p> <p>¿Cuáles son las asimetrías posturales más frecuentes en practicantes de artes marciales mediante fotogrametría computarizada?</p>	<p><b>Objetivo General:</b></p> <p>Determinar las asimetrías posturales más frecuentes en practicantes de artes marciales mediante fotogrametría computarizada.</p>	<p><b>Variable Principal:</b></p> <p>Alteraciones Posturales</p>	<p>VISTA ANTERIOR</p> <p>AHC, AHA, AHEIAS, DCMMII,AHTT, AQD, AQI</p>	<p>VISTA POSTERIOR</p> <p>AHET3, APRD, APRI.</p>	<p>Software para Evaluación Postural (SAPO)</p>	<p><b>Diseño de Estudio:</b> Estudio descriptivo de tipo Transversal</p> <p><b>Población:</b> La población estuvo conformada por 356 personas que practicaban artes marciales en la escuela de artes marciales "Barran-ko Muay Thai" en el distrito de Barranco, en Lima, Perú; durante los meses de noviembre, diciembre del 2015 y enero del 2016.</p> <p><b>Muestra:</b> Se evaluaron a 111 practicantes de artes marciales que acudieron a la escuela de artes marciales "Barran-ko Muay Thai", durante el periodo descrito, quienes cumplieron con los criterios de selección.</p>
			<p>VISTA LAT. DERECHA</p> <p>AVCAO, AVCUD, ATD</p>			
			<p>VISTA LAT. IZQUIERDA</p> <p>AVCAI, AVCUI, ATI.</p>			
<p><b>Problemas Específicos:</b></p> <p>¿Cuáles son las asimetrías posturales más frecuentes en la vista anterior en practicantes de artes marciales mediante fotogrametría computarizada?</p>	<p><b>Objetivos Específicos:</b></p> <p>Determinar las asimetrías posturales más frecuentes en la vista anterior en practicantes de artes marciales mediante fotogrametría computarizada.</p>	<p><b>Variables Secundarias:</b></p> <p>Vista anterior</p>	<p>-Alineación horizontal de cabeza -Alineación horizontal de los Acromions -Alineación horizontal de Espinas iliacas antero superiores - Diferencia en la longitud de los miembros inferiores (D-I) - Alineación horizontal de las tuberosidades de las tibias - Ángulo Q derecho -Ángulo Q izquierdo</p>		<p>SAPO</p>	
<p>¿Cuáles son las asimetrías posturales más frecuentes en la vista posterior en practicantes de artes marciales mediante fotogrametría computarizada?</p>	<p>Determinar las asimetrías posturales más frecuentes en la vista posterior en practicantes de artes marciales mediante fotogrametría computarizada.</p>	<p>Vista posterior</p>	<p>-Asimetría horizontal de la escapula en relación a T3 - Ángulo de la pierna / parte posterior del pie derecho - Ángulo de la pierna/ parte posterior del pie izquierdo</p>		<p>SAPO</p>	
<p>¿Cuáles son las asimetrías posturales más frecuentes en la vista lateral derecha en practicantes de artes marciales mediante fotogrametría computarizada?</p>	<p>Determinar las asimetrías posturales más frecuentes en la vista lateral derecha en practicantes de artes marciales mediante fotogrametría computarizada.</p>	<p>Vista lateral derecha</p>	<p>-Alineación vertical de la cabeza (acromion) - Alineación vertical del cuerpo -Ángulo del tobillo</p>		<p>SAPO</p>	
<p>¿Cuáles son las asimetrías posturales más frecuentes en la vista lateral izquierda en practicantes de artes marciales mediante fotogrametría computarizada?</p>	<p>Determinar las asimetrías posturales más frecuentes en la vista lateral izquierda en practicantes de artes marciales mediante fotogrametría computarizada.</p>	<p>Vista lateral izquierda</p>	<p>-Alineación vertical de la cabeza (acromion) - Alineación vertical del cuerpo -Ángulo del tobillo</p>		<p>SAPO</p>	
<p>¿Cuál es la distribución de los practicantes de artes marciales según el sexo y la edad?</p>	<p>Determinar la distribución de los practicantes de artes marciales según el sexo y la edad.</p>	<p>Sexo; Edad</p>	<p>- Masculino - Femenino</p>	<p>- 18 a 30 años - 31 a 40 años - 41 a 47 años</p>	<p>DNI</p>	

¿Cuál es la distribución de los practicantes de artes marciales según el peso, la talla y el índice de masa corporal?	Determinar la distribución de los practicantes de artes marciales según el peso, la talla y el índice de masa corporal.	Peso; Talla; IMC	-42 a 60 kg -61 a 80 kg -81 a 104 kg	-1,46 a 1,60m -1,61 a 1,80m -1,81 a 1,90m	-Bajo peso -Normal -Sobrepeso -Obesidad	Balanza Calibrada Tallímetro Balanza Calibrada y Tallímetro	
¿Cuál es la distribución de los practicantes de artes marciales según el tipo de arte marcial, frecuencia de entrenamiento, horas de entrenamiento y tiempo de entrenamiento?	Determinar la distribución de los practicantes de artes marciales según el tipo de arte marcial, frecuencia de entrenamiento, horas de entrenamiento y tiempo de entrenamiento.	Tipo de arte marcial; Frecuencia de entrenamiento; Horas de entrenamiento; Tiempo de entrenamiento.	-Muay thai -Box -Jiu-jitsu -Muay thai y box -Muay thai y jiu –jitsu Todas - 1 a 2 veces/semana - 3 a 4 veces/semana - 5 a 6 veces/semana -1 a 5 horas/semana -6 a 10 horas/semana -11 a 25 horas/semana - < 1 año - 1 - 5 años - > 5 años		Ficha de recolección de datos		
¿Cuál es la distribución de los practicantes de artes marciales según la ocupación y otras actividades físicas que realizan?	Determinar la distribución de los practicantes de artes marciales según la ocupación y otras actividades físicas que realizan.	Ocupación; Otras actividades físicas.	- Trabaja - Estudia - Estudia y trabaja	- No - Fútbol - Gimnasio - Surf - Atletismo - Otros	Ficha de recolección de datos		