



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN E IDIOMAS**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE CIENCIAS DEL DEPORTE**

“CARACTERIZACIÓN CINEANTROPOMÉTRICA DE LA SELECCIÓN  
FEMENINA DE LANZAMIENTO DE MARTILLO DE TRUJILLO -2018”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
LICENCIADA EN CIENCIAS DEL DEPORTE**

**AUTORA**

Dayán Cristhel Begazo Ríos

**ASESOR**

Mg. Edwin Moreno Lavaho

**TIPO DE INVESTIGACIÓN:**

Cuantitativa Observacional

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Actividad Física y Salud

**TRUJILLO – PERÚ**

**(2018)**

# JURADO

---

PRESIDENTE

---

SECRETARIO

---

VOCAL

## DEDICATORIA

A:

Mi madre por enseñarme que nada es fácil en esta vida, por enseñarme a luchar por mis sueños, por defenderme cuando lo necesité, por creer en mí, por enseñarme a ser humilde y darme ese amor que solo una madre puede dar.

Mi padre por enseñarme que a pesar de los momentos difíciles que pasemos la vida es hermosa, a tomar las cosas con calma, a tener paciencia y buen humor, ante todo, por enseñarme que no todas son buenas personas, que una sonrisa puede cambiarlo todo y por darme una carrera para mi futuro.

Mi abuelo por sus sabios consejos, su tranquilidad, por su benevolencia, por enseñarme que la vida es más simple de lo que uno la traza y que no hay que complicarse tanto por cosas inútiles, por su gran sentido de la disciplina, responsabilidad y la honestidad por enseñarme que la familia es primero y por sus “Yo tampoco”.

Mi hermana por enseñarme que no necesito ser perfecta ella me amará como soy a pesar de los diferentes puntos de vista que tengamos.

Mi tía Jannette, mi Tío Julio por apoyarme mandándome desde lejos los instrumentos que usare en esta investigación a mi prima Anaís que a pesar de la distancia y la descoordinación de horarios siempre tiene tiempo para mí.

A todos mis familiares que por más lejos que estén sé que siempre me recibirán con brazos abiertos y llenos de amor.

Mis profesores que me enseñaron que nadie conoce la verdad absoluta y que siempre se sigue aprendiendo y por tenerme paciencia en cada asignatura.

Mis compañeros de clase que compartieron 5 años de su vida conmigo, enseñándome que la nota no es lo más importante, sino cuanto asimilas y como aplicas todo lo que hemos aprendido.

## **AGRADECIMIENTOS**

A:

La Universidad Cesar Vallejo por abrirme las puertas a su centro científico para poder estudiar mi carrera, así como también a los diferentes docentes que brindaron sus conocimientos y su apoyo para seguir día a día.

Ldo. Carlos Delgado Siancas entrenador de la selección de Atletismo Trujillo por haber aceptado que realice mis investigaciones con los miembros de su selección de lanzamiento de martillo.

A mis familiares por su sacrificio y educación que me indujeron a descubrir la vida con sentido crítico y sería imperdonable olvidar el constante apoyo moral de mi novio para no tirar la toalla en ningún momento.

Finalmente quiero agradecer a todas aquellas personas que directa o indirectamente me ayudaron de una u otra forma a lo largo de mi carrera profesional.

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y DE NO PLAGIO

Yo Dayán Cristhel Begazo Ríos identificada con D.N.I. 73439133 alumna de pregrado de la Universidad Cesar Vallejo, autora de la Tesis titulada: “Caracterización Cineantropométrica de la Selección Femenina de Lanzamiento de Martillo de Trujillo -2018” DECLARO QUE:

1. El presente trabajo de investigación, tema de la tesis presentada para la obtención del Título de Licenciado en Ciencias del Deporte es original, siendo resultado de mi trabajo personal, el cual no he copiado de otro trabajo de investigación, ni utilizado ideas, ni citas completas “stricto sensu”; así como ilustraciones diversas, sacadas de cualquier tesis, obra, artículo, memoria, etc., (en versión digital o impresa). Caso contrario, menciono de forma clara y exacta su origen o autor, tanto en el cuerpo del texto, figuras, cuadros, tablas u otros que tengan derechos de autor.

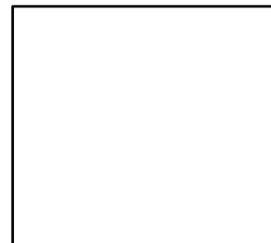
2. Declaro que el trabajo de investigación que pongo en consideración para evaluación no ha sido presentado anteriormente para obtener algún grado académico o título, ni ha sido publicado en sitio alguno. Soy consciente de que el hecho de no respetar los derechos de autor y hacer plagio, es objeto de sanciones universitarias y/o legales, por lo que asumo cualquier responsabilidad que pudiera derivarse de irregularidades en la tesis, así como de los derechos sobre la obra presentada. Asimismo, me hago responsable ante la universidad o terceros, de cualquier irregularidad o daño que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado. De identificarse falsificación, plagio, fraude, o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, responsabilizándome por todas las cargas pecuniarias o legales que se deriven de ello sometiéndome a la normas establecidas y vigentes de la UCV.

Trujillo 2018

---

FIRMA

DNI:



## PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado presento ante ustedes mi tesis con el título “Caracterización Cineantropométrica de la Selección Femenina de Lanzamiento de Martillo de Trujillo -2018”, cuyo propósito fue realizar una caracterización de la selección con la finalidad de tener datos para el futuro, en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, para obtener el Grado Académico de Licenciado en Ciencias del Deporte.

La presente investigación está estructurada en 5 capítulos y anexos: El capítulo I: Introducción, Trabajos Previos, Teorías relacionadas, formulación del problema, objetivos, y justificación. El capítulo II: Marco Metodológico, contiene las Variables, Metodología empleada y Aspectos Éticos. El capítulo III: Resultados. El capítulo IV: Discusión de Resultados. Y por último el capítulo V: Conclusiones.

A parte espero por lo cual espero cumplir con los requisitos de aprobación establecidos en las normas de la escuela de pregrado de la Universidad Cesar Vallejo.

La Autora.

## ÍNDICE

Página de jurado	II	
Dedicatoria	III	
Agradecimientos	IV	
Declaración de autenticidad	V	
Presentación	VI	
Índice	VII	
Índice de tablas	VIII	
Índice de figuras	IX	
Resumen	X	
Abstract	XI	
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>		
1.1. Realidad Problemática	12	
1.2. Trabajos Previos	14	
1.3. Teorías Relacionadas	19	
1.4. Formulación del Problema	34	
1.5. Justificación del estudio	34	
1.6. Hipótesis	37	
1.7. Objetivos	37	
<b>II. MÉTODO</b>		
2.1. Diseño de la investigación	38	
2.2. Variables y Operacionalización	38	
2.3. Población y muestra	40	
2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad	40	
2.5. Métodos de análisis de datos	44	
2.6. Aspectos éticos	44	
<b>III. RESULTADOS</b>		45
<b>IV. DISCUSIÓN</b>		55
<b>V. CONCLUSIONES</b>		59
<b>VI. RECOMENDACIONES</b>		60
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b>		
<b>VIII. ANEXOS</b>		67
8.1 Instrumentos	68	
8.2 Matriz de consistencia	71	

## INDICE DE TABLAS

Nº	NOMBRE DE TABLA	Pg.
1	MÉTODOS DIRECTOS PARA HALLAR LA COMPOSICIÓN CORPORAL.	21
2	MÉTODOS INDIRECTOS PARA HALLAR LA COMPOSICIÓN CORPORAL.	22
3	MÉTODOS DOBLEMENTE INDIRECTOS PARA HALLAR LA COMPOSICIÓN CORPORAL	22
4	CLASIFICACIÓN DEL CUERPO HUMANO A TRAVÉS DEL TIEMPO	24
5	CATEGORIAS COMPETITIVAS DEL LANZAMIENTO DE MARTILLO	34
6	VARIABLES	38
7	DATOS BÁSICOS DE CADA DEPORTISTA	45
8	CATEGORIAS COMPETITIVAS DE LA SELECCION FEMENINA DE LANZAMIENTO DE MARTILLO.	46
9	INDICE DE MASA CORPORAL	47
10	SOMATOTIPO	49
11	COMPOSICION CORPORAL	51
12	RESULTADOS	59

## INDICE DE FIGURAS

Nº	NOMBRE DE LA FIGURA	Pg.
1	CATEGORÍAS COMPETITIVAS DE LA SELECCIÓN	47
2	IMC DE LOS DEPORTISTAS	48
3	SOMATOTIPO	50
4	PORCENTAJE DE PESO GRASO	52
5	PORCENTAJE DEL PESO MUSCULAR	53
6	PORCENTAJE DE DENSIDAD OSEA	53
7	PORCENTAJE DE MASA MAGRA	54

## RESUMEN

En el presente estudio de diseño observacional, cuantitativo simple tuvo como objetivo realizar una caracterización cineantropométrica de la selección femenina de la ciudad de Trujillo en el año 2018. La muestra utilizada estuvo conformada por 8 deportistas de las cuales su totalidad son mujeres. La cual está conformada por 3 de la categoría sub-14, 2 sub-16 y 3 sub-18, siendo elegidas por participar y ganar en campeonatos sudamericanos, panamericanos o mundiales. El método utilizado fue la recolección de datos teniendo pues como instrumentos el método antropométrico y la bio impedancia. Las características cineantropométricas de la muestra estudiada fueron Talla: 1.53-1.76 metros, IMC: Sobrepeso, Somatotipo: Endo-Mesomorfico, Composición Corporal: porcentaje de peso graso: 19.74%, porcentaje de masa muscular: 48.19%, porcentaje de densidad ósea: 12.79%, teniendo como resultado adicional que a mayor masa muscular y menor índice de grasa corporal mejor es el rendimiento en competencia de las deportistas.

Palabras clave: Cineantropometría, Antropometría, Somatotipo, Composición corporal, Lanzamiento de martillo.

## **ABSTRACT**

In the present study of observational design, the simple quantitative objective was to perform a cineanthropometric characterization of the female team of the city of Trujillo in 2018. The sample used was made up of 8 athletes, of which all are women. Which is made up of 3 of the sub-14, 2 sub-16 and 3 sub-18, being chosen for participating and winning in South American, Pan-American or world championships. The method used was the collection of data that has as instruments the anthropometric method and the bio impedance. The cineanthropometric characteristics of the studied sample were Size: 1.53-1.76 meters, BMI: Overweight, Somatotype: Endo-mesomorphic, Body composition: percentage of fat weight: 19.74%, percentage of muscle mass: 48.19%, percentage of bone density: 12.79 %, with the additional result that the higher the muscle mass and the lower the body fat index, the better the performance of the athletes' competition.

Keywords: Cineanthropometry, Anthropometry, Somatotype, Body composition, Hammer throw.

## **I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Realidad problemática**

En los últimos años hemos sido testigo del gran avance que ha tenido el deporte; hace algunas décadas para batir un récord mundial deberían pasar años, hoy se bate un récord aproximadamente cada mes en algún deporte. Todo esto “gracias a las ciencias aplicadas al deporte” (Saa, Y. d., Sarmiento, S., Martín-González, J., Rodríguez-Rui, D., M. Q., & García-Manso, J., 2009). Una de estas ciencias es la Kineantropometría. (Acosta, C. y García, G., 2013). esta palabra fue definida por Ross (1976) como “Medición del hombre en movimiento” traduciendo sus siglas del griego antiguo donde Kine significa movimiento, Antropo significa hombre y Metri cuyo significado es medida; sin embargo, el mismo Ross con Marfell (1991) cambió su definición a “Estudio del tamaño, forma, proporcionalidad, composición, maduración biológica y función corporal con el fin de comprender el proceso de crecimiento, el ejercicio, el rendimiento deportivo y la nutrición.” ISAK (2001) es con esta definición que fue creada la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK). Los métodos que sirven para el aporte de la Cineantropometría son tres según Lagunes Carrasco J. (2015) el somatotipo y la proporcionalidad que se realiza por medio de las mediciones antropométricas y composición corporal a través de la bioimpedancia bioeléctrica.

“Gracias a la cineantropometría la planificación de los entrenamientos es más precisa, ya que se puede tener un control continuo del rendimiento de cada deportista, además al conocer las características morfológicas que se busca en un determinado deporte” (Loaiza Villanueva E., 2017) los entrenadores pueden darse las facilidades de poder buscar en la población común y

corriente nuevos talentos que en un futuro pueda alcanzar los máximos logros deportivos gracias a su genética, en este sentido ambos métodos de evaluación son algunos de los criterios en los que se basa la especialización deportiva, ya que “en cada disciplina hay una serie de exigencias que obliga en el mayor de los casos a tener una determinada morfología”. (Rodríguez P, X., Castillo V, O., Tejo C, J., & Rozowski N, J., 2014), demás en algunos deportes tales como los de combate y halterofilia depende en gran medida del peso y su composición corporal en competición por lo que un exhaustivo control de esta facilita la participación de la categoría para el deportista.

En el caso del Lanzamiento del Martillo es una prueba del atletismo, en donde el implemento principal se denomina martillo y este debe ser lanzado a una distancia considerable dentro de un círculo de lanzamiento, el martillo es una bola metálica de diferentes pesos siendo pues de 7 kilogramos aproximadamente para hombres y de 4 kilogramos para mujeres. “Esta modalidad deportiva es técnicamente considerada uno de los más complejos ya que tiene que se tiene que combinar la fuerza, velocidad y coordinación” (Gutiérrez, M., & Soto, V.M., 2001). A nivel mundial se conoce sobre la importancia de la realización de las constantes evaluaciones en los deportistas para obtener mejores resultados en su rendimiento, por otro lado, en este deporte se han realizado pocas evaluaciones de este tipo, en diferentes partes del mundo.

En el Perú existen muy pocos clubes y federaciones que mantienen actualizados los datos de sus deportistas, ya sean por falta de presupuesto, materiales o profesionales que puedan hacerse cargo de dichas investigaciones, en el lanzamiento de martillo no hay excepción; a nivel nacional son escasos los entrenadores que tienen registros completos sobre las medidas

antropométricas y de composición corporal del cien por ciento de sus deportistas a cargo, a pesar que en esta modalidad deportiva el Perú tiene seleccionados que han y siguen participando en campeonatos sudamericanos, panamericanos y mundiales, esto enfocándonos solo en los deportistas a los que podemos calificar como alto rendimiento, mas no a los principiantes y amateurs.

“Al no existir un registro que permita hacer una planificación centrada en las deficiencias o superávit de los seleccionados”. (Radas de la fuente, F. e., 2011) lo que crea como consecuencia son lesiones deportivas en el peor de los casos y un progreso lento a comparación de otros deportistas en el mejor de ellos, sin embargo ninguno de estos dos polos es en donde debería encontrarse los deportistas de nuestra selección de lanzamiento de martillo, sin las evaluaciones pertinentes el entrenador y el equipo de trabajo están a ciegas, es por ello que esta investigación tiene como objetivo hacer una caracterización cineantropométrica de la selección femenina de lanzamiento de martillo que está conformada por un total de 8 deportistas quienes a su vez son representantes de la selección nacional participando en campeonatos nacionales, sudamericanos, iberoamericanos, y mundiales, dicha investigación será realizada en la ciudad de Trujillo en aras de contribuir al deporte nacional con los resultados obtenidos, tanto para los entrenadores con la planificación de sus entrenamientos como para la futura captación de nuevos talentos.

## **1.2.Trabajos previos**

- Pacheco del Cerro J. (1996) “Anthropometry of Spanish high-performance athletes”. Esta investigación fue realizada con 394 atletas de los cuales fueron divididos en cinco grupos de

carreras, cuatro de saltos, cuatro de lanzamientos, pruebas combinadas y marcha. En esta investigación se determinó que los lanzadores de martillo poseen un tronco alargado y extremidades relativamente cortas a diferencia del resto de atletas, además junto con los lanzadores de peso o bala son los atletas más voluminosos y pesados, con un alto índice de grasa adiposa y visceral.

- Lentini N., Cardey M. , Aquilino G. & Dolce P. (2006) “Somatotypic Study in High Performance Athletes of Argentina” Es una investigación cuyo objetivo fue determinar si existe una relación entre la composición corporal y el rendimiento del lanzador de martillo, además de investigar cual es el tipo de fibra muscular predominante en estos deportistas, se tuvo como muestra a seis deportistas de élite y por medio de test físicos y antropométricos se determinó que el porcentaje de masa magra corporal está muy relacionada con el rendimiento del deportista y que estos deportistas poseen mayores áreas de sección cruzada de fibras musculares tipo IIA, a diferencia de investigaciones anteriores que sirvieron de contraste donde los resultados de la composición corporal dictaban que a mayor grasa corporal mejor era el rendimiento del lanzador de martillo (Morrow. 1982)
- Abensur Pinasco C. (2007) “Feminine somatotype in relation to the marks in the launching tests” el objetivo de esta investigación fue averiguar si existe una relación entre el somatotipo de la selección femenina de lanzamiento con su rendimiento en competición, esto fundamentado en que los deportistas con mesomorfia son más eficientes que los endomórficos, se tuvo como muestra a cuarenta seleccionados nacionales femeninos teniendo entre los 14 a 19 años, teniendo pues como resultado que la selección nacional de lanzamiento de bala, jabalina, martillo y disco predomina la endomórfica- mesomorfia lo que

se ve reflejado en su rendimiento, pues no se obtienen los logros que tienen otras selecciones con un somatotipo predominantemente mesomórfico.

- Terzis G., Konstantinos Spengos, Stavros Kavouras, Panagiota Manta & Giorgos Georgiadis. (2010) "Muscle Fibre Type Composition and Body Composition in Hammer Throwers. Journal of Sports Science and Medicine". Describe la composición del tipo de fibra muscular y la composición corporal de lanzadores de martillo bien entrenados. Seis lanzadores de martillo experimentados se sometieron a las siguientes mediciones: una repetición máxima en sentadilla, en arranque y en envión, salto en largo, lanzamiento hacia atrás por encima de la cabeza y lanzamiento de martillo. Para el análisis de la composición corporal se utilizó el método de Absorciometría dual de rayos X. La composición del tipo de fibra y el área de sección cruzada se determinaron en muestras de biopsia del músculo vasto externo derecho. Ocho estudiantes de educación física actuaron como grupo de control. Los valores de la fuerza en una repetición máxima en los ejercicios de sentadilla, arranque y envión para los lanzadores de martillo fueron de  $245 \pm 21$ ,  $132 \pm 13$  y  $165 \pm 12$  kg, respectivamente. La masa magra corporal fue más elevada en los lanzadores de martillo ( $85.9 \pm 3.9$  kg vs  $62.7 \pm 5.1$  kg ( $p < 0.01$ )). El porcentaje del área ocupado por las fibras musculares tipo II fue de  $66.1 \pm 4\%$  en los lanzadores de martillo y de  $51 \pm 8\%$  en el grupo de control ( $p < 0.05$ ). Los lanzadores de martillo tuvieron fibras tipo IIA significativamente más grandes ( $7703 \pm 1171$  vs.  $5676 \pm 1270 \mu\text{m}^2$ ,  $p < 0.01$ ). El rendimiento en el lanzamiento de martillo estuvo significativamente relacionado la masa magra corporal ( $r = 0.81$ ,  $p < 0.05$ ). Estos datos indican que los lanzadores de martillo tienen una mayor masa magra corporal y áreas musculares más grandes ocupadas por fibras tipo II, en comparación con los sujetos no entrenados. Además, al parecer la mayor masa muscular de los lanzadores de martillo contribuye de manera significativa al rendimiento durante el lanzamiento de martillo

- Bravo S. (2011) “Social profile and anthropometric profile in the elite Peruvian junior athletics”. Los lanzadores nacionales fueron más endomórficos que los lanzadores italianos de nivel nacional, que los lanzadores de los XII Juegos Panamericanos y que los lanzadores argentinos, además la tenencia de envergaduras por encima de la puntuación 0 del sistema Phantom parece ser un factor común en nuestros lanzadores, lo que es compatible con los datos de los lanzadores olímpicos blancos. En general, el físico, como conjunto de rasgos antropométricos, de los lanzadores es más grande y pesado que en otras especialidades, considérese, por ejemplo, los velocistas nacionales (talla=175.05 cm, peso=64.43 kg, BMI=21.03 kg/m<sup>2</sup>), los fondistas nacionales (talla=161.76 cm, peso 54.16, BMI=20.7 kg/m<sup>2</sup>), saltadores nacionales (talla=174.2, peso=62.12, BMI=20.5 kg/m<sup>2</sup>) versus los lanzadores nacionales (talla=177.66 cm, peso=99.46 kg, BMI=31.51 kg/m<sup>2</sup>).
- Carrasco Páez, L.; Martínez Pardo, E.; Nadal Soler, C. (2005). “Perfil antropométrico, somatotipo y composición corporal de jóvenes Piragüistas”. La población estuvo constituida por 69 Piragüistas, además de tener como diseño un estudio descriptivo transversal. Como instrumentos de recolección de datos utilizó un plicómetro, estadiómetro, Lipocalibre, parquímetros, cinta métrica, lápices demográficos y un cajón antropométrico. Se obtuvo como conclusión final que existe una gran diferencia entre el somatotipo de la selección femenina con la masculina, teniendo pues como resultados los siguientes: varones 1.5- 5.2- 3.1; mujeres 2.8- 4.1 – 2.9; esto quiere decir que se muestra mayor índice de grasa corporal en la selección femenina, sin embargo dicha selección a pesar de pertenecer a una de las mejores, su porcentaje de grasa es un 20% más alto a comparación del perfil somatotípico de los piragüistas

- Gil Gómez, J. (2010). “Caracterización de deportistas universitarios de fútbol y baloncesto: Antropometría y composición corporal.” Se tuvo como objetivo realizar una caracterización y posteriormente hacer una comparación entre la selección universitaria de futbol y la de baloncesto, utilizando como muestra a 90 deportistas, concluyendo en que los baloncestistas masculinos presentan mayor porcentaje de masa grasa y de peso óseo y menor porcentaje de peso muscular que los jugadores de fútbol, y que en mujeres encontramos que las jugadoras de baloncesto presentan mayor porcentaje de peso óseo y menor porcentaje de masa grasa y de masa muscular que las jugadoras de fútbol.
- Rosas, O.; Chaña, R.; Gago, J.; Huañec, J.; Fernández, G.; Garay, M. (2012) “Anthropometric evaluation made to players of the youth team of volleyball of Peru, six months before the youth world volleyball Peru - 2011.” El objetivo de esta investigación es la de describir las características antropométricas, composición corporal y de somatotipo de la selección de vóley de Perú comprendida por 20 deportistas, el procedimiento es utilizado para este estudio es el método antropométrico de Heath-Carter, para el estudio de la composición corporal se utilizó el Kit Gaucho Pro completo, teniendo como resultado que la estatura promedio de las deportistas a comparación de otras selecciones es bajo y el porcentaje de grasa corporal es más alto del promedio para una voleibolista.
- Guillén Rivas, L., Mielgo Ayuso, J. , Norte Navarro, J., Cejuela R, Dolores Cabañas M. & Martínez Sanz, J. (2015). “Composición corporal y somatotipo en triatletas universitarios.” Se seleccionó una muestra de 39 triatletas, el tipo de investigación fue no experimental, descriptivo correlacional, donde se realizó la toma de muestras con un plicómetro, estadiómetro, Lipocalibre, parquímetros, cinta métrica, lápices demográficos y un cajón

antropométrico, teniendo como conclusión los triatletas de dicha universidad el somatotipo predominante es el mesomórfico, destacando valores inferiores a lo normal en los pliegues cutáneos subescapular, supra espinal, tricípital y bicipital, un porcentaje de masa muscular ( $45,27 \pm 3,29\%$ ), de masa grasa ( $10,22 \pm 2,92\%$ ) y de masa ósea ( $16,65 \pm 1,34\%$ ).

### **1.3. Teorías relacionadas**

#### **1.3.1. Kineantropometria.**

William Ross (1976) definió la kinanthropometry esta se compone de tres palabras griegas que son kinein (movimiento), anthropos (hombre) y metrein (medida), es decir se traduce en “Medición del hombre en movimiento” sin embargo el mismo Ross junto a Marfell (1991) definieron la cineantropometría como “Ciencia que estudia el tamaño, forma, proporcionalidad, composición, maduración biológica y función corporal con el fin de comprender el proceso de crecimiento, el ejercicio, el rendimiento deportivo y la nutrición”, convirtiéndose esta definición en la base para la creación de ISAK (Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría) máximo organismo mundial de la cineantropometría y organiza periódicamente cursos de capacitación en distintos países actuando como entidad rectora tanto teórica como practica de esta ciencia.

“Actualmente, la metodología utilizada para pruebas cineantropométricas es la que se impuso en dicho congreso que es la desarrollada por Behnke, Hebbelinck y Ross cuyo objetivo es el análisis de la composición corporal (CC), somatotipo y proporcionalidad.”  
(Carmenate Milián L., Moncada Chévez F. & Borjas Leiva E., 2014)

En otras palabras, la Cineantropometría es la aquella ciencia que mide y evalúa los componentes de la estructura corporal, tales como la forma, las proporciones y la composición como tal. Lo que nos lleva al hecho de que “la Cineantropometría no es solo un instrumento para diferentes especialistas de la salud y el deporte, sino además es una ciencia que en el campo deportivo tiene aplicaciones bastante útiles como el control de la efectividad de los programas de entrenamiento, o el control del nivel de desarrollo biológico de cada deportista.” (K. Norton, T. Olds, S. Olive, N. Craig,,2000).

#### HERRAMIENTAS DE ANALISIS:

“La cineantropometría está representada por tres herramientas de análisis, el somatotipo, la composición corporal y la proporcionalidad”. (Martines Sans J., Urdanpilleta A., Guerrero J.& Barrios V.,2011)

##### ***1.3.2. Composición corporal.***

“Este estudio establece la mejor forma de cuantificar los componentes de nuestro cuerpo, diferenciando lo que es masa grasa (tejido adiposo) de la masa magra o no grasa (músculos, huesos, órganos y piel).” (Rodríguez I. ,2016)

Actualmente el protocolo más utilizado es el fraccionamiento anatómico en 5 componentes (adiposo, muscular, óseo, piel y residual) publicado en 1988 por Deborah Kerr. “En los deportistas cobra vital importancia la cuantificación de las masas muscular, adiposa y ósea.” (Rodríguez, X.,2014)

“Una de las fórmulas más utilizadas es la de IMC”. (Oyhenart, E; Dahinten, S; Forte, L & Navazo, B.,2017) o BMI por sus siglas en ingles que significan Índice de Masa Corporal

que consiste en “Dividir el peso sobre la talla al cuadrado”.(Oria E. 2001), sin embargo, esta fórmula es general y “no se puede aplicar en niños, ancianos ni deportistas” (OMS., 1995), es por ello que a través de los años han surgido nuevas formas de medir la composición corporal.

En el caso del deporte “se necesitan datos exactos del individuo para que el entrenador pueda ver la efectividad de sus entrenamientos” (P. A. Cordero, S. Bossio, G. E. Narváez., 2016), por lo que “en los últimos años se han desarrollado múltiples aparatos que miden la composición corporal y lo subdividen” (Montealegre Suárez D. y Vidarte Claros J., 2017). “En la práctica existen diferentes modelos subdividen el cuerpo humano” (Martin., 1991):

<b>Validación Directa</b>
Disección de cadáveres.

*Tabla N°01: Métodos directos para hallar la composición corporal. Fuente: Martin (1991).*

Validación Indirecta		
Físico-Químicos	Diagnóstico por Imagen	Antropometría
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hidrodensitometría.</li> <li>- Agua corporal total.</li> <li>- Potasio corporal total.</li> <li>- Carbonato corporal.</li> <li>- Excreción de creatina.</li> <li>- Absorciometría fotónica por rayos-X (DEXA).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Radiología clásica.</li> <li>- Ultrasonido (ecografías).</li> <li>- Tomografía axial computada.</li> <li>- Resonancia magnética nuclear.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelo anatómico de 5 componentes (Kerr).</li> </ul>

Tabla N°02: Métodos indirectos para hallar la composición corporal. Fuente: Martin (1991).

Validación Doble Indirecta			
Pletismografía	B.E.I	N.I.R	Antropometría
Desplazamiento de volumen de aire.	Impedancia Bioeléctrica	Reactancia de luz subinfrarroja.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelo de 2 componentes.</li> <li>- Modelo de 4 componentes.</li> <li>- Ecuaciones de regresión lineal.</li> <li>- Ecuaciones de regresión múltiple.</li> <li>- Índices de obesidad y masa corporal.</li> </ul>

Tabla N°03: Métodos doblemente indirectos para hallar la composición corporal. Fuente: Martin (1991).

Existen múltiples formas de evaluar la composición corporal, sin embargo, “el menos invasivo y costoso es el método de la bio impedancia eléctrica” (Martínez-Sanz, J., Urdampilleta, A., Mielgo-Ayuso, J., & Janci-Irigoyen, J.,2012).

“Se ha demostrado que existe una elevada correlación entre el índice de grasa corporal con el porcentaje de agua en el cuerpo humano” (Filozo C., 1994), “la forma en cómo funciona este mecanismo es por medio de las señales eléctricas de baja intensidad que viajan a través del cuerpo hasta que algún objeto ofrezca resistencia como la grasa” (Coca Romero A., 2010). La grasa no es conductora de la electricidad por lo tanto la fórmula que se utiliza en la bio impedancia es la siguiente:

$$Z=R^2+X_C^2$$

Donde:

Z= bio impedancia

R= Resistencia

X<sub>c</sub> = Reactancia

“La resistencia y la reactancia es medida por medio de electrodos”. (Arcodia, J., 2013), en el caso de la báscula Tanita BC-601 son 2 en las manos y 6 en los pies.

### 1.3.3. Somatotipo.

El término “somatotipo” está comprendido hasta cierto punto por el biotipo, es decir es el “método que utiliza la Cineantropometría para clasificar los cuerpos según sus características físicas”. (Cabañas, M. y Esparza, F., 2009).

A través de la historia existieron múltiples formas de clasificar al ser humano según la forma de su cuerpo.

Autor	Longitipo	Normotipo	Braquitipo
Hipócrates (Griego)	Tísicos		Apopléticos
Hallé (Francés)	Cefálico	Muscular	Abdominal
Benecke (Alemán)	Microplácmico	normoplácmico	Macroplácmico
De Giovanni (Italiano)	I Combinación	II Combinación	III Combinación
Viola (Italiano)	Microesplácmico	Nomoesplácmico	Megalosesplácmico
Siguad (Francés)	Tipo respiratorio	Tipo muscular	Tipo digestivo
Brugsch (Alemán)	Tórax estrecho	Tórax normal	Tórax ancho
Pende (Italiano)	Longilíneo	Normotipo	Brevilíneo
Mac Auliffe (Francés)	Tipo plano		Tipo redondo
Martiny (Francés)	Ectoblástico	Mesoblástico	Endoblastico
Kretschmer (Alemán)	Leptosómico	Atlético	Pícnico
Sheldon (Norte-Americano)	Ectomorfo	Mesomorfo	Endomorfo

Tabla N°04: Clasificación del cuerpo humano a través del tiempo. Fuente: Lagunes Carrasco J. (2015)

Sin embargo, en la actualidad se utiliza el método de Heath- Carter basándose en el método de Sheldon, que dividió el cuerpo en tres formas. (Anexo III)

- Endomorfo: es aquel sujeto que tiene tendencia a la obesidad, altos índices de grasa adiposa, con flacidez muscular y de forma redondeada.
- Mesomorfo: es aquel sujeto que predomina el peso en masa muscular, por lo tanto, su peso suele ser superior o igual al de un endomorfo, sin embargo, la forma de su cuerpo es moldeada y estética.
- Ectomorfo: es aquel sujeto con escasa masa muscular y un bajo porcentaje de grasa, tiene tendencia a la anorexia y desnutrición.

A partir de estos datos cada sujeto será posicionado en una tabla somatotípico, sin embargo, cada persona es diferente por lo que este método subdividió la básica de Sheldon que dividió de 3 características a 12: (Anexo IV)

- Mesomorfo balanceado
- Endomorfo balanceado
- Ectomorfo balanceado
- Mesomorfo-endomorfo
- Mesomorfo- Ectomorfo
- Endomorfo – Ectomorfo
- Meso – Endomorfo
- Endo – Mesomorfo
- Ecto – Mesomorfo

- Meso – Ectomorfo
- Endo - Ectomorfo
- Ecto – Endomorfo

“Existen tres formas para obtener el somatotipo” (Carmenate Milián L., Moncada Chévez F. & Borjas Leiva E., 2014):

1) El método antropométrico más el método fotoscópico, el cual combina la antropometría y clasificaciones a partir de una fotografía. “Es el método de criterio o referencia” (Cabañas, M. y Esparza, F., 2009);

2) El método fotoscópico, en el cual las clasificaciones “se obtienen a partir de una fotografía estandarizada” (Cabañas, M. y Esparza, F., 2009);

3) El método antropométrico, en el cual se utiliza la antropometría para “estimar el somatotipo de criterio” (Cabañas, M. y Esparza, F., 2009).

Heath y Carter (1990) implantaron un método antropométrico de somatotipo que hoy en día es el más utilizado y lo crearon en base al anterior de Sheldon (1940) y Parnell (1958).

### **Antropometría.**

El término antropometría proviene del griego donde Antropo significa hombre y Metri medida, esto quiere decir que “es una subrama de la antropología biológica o física que se encarga de estudiar las medidas y proporciones del ser humano, teniendo un porcentaje de error mínimo” (ISAK., 2001).

#### ***1.3.3.1. Medida de los datos antropométricos.***

“De igual forma como cualquier ciencia existen ciertos parámetros y técnicas ya establecidas por cuerpos nacionales e internacionales. El cuerpo normativo antropométrico internacional es la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (International Society for Advancement in Kinanthropometry, ISAK). En Australia, estos lineamientos han sido respaldados tanto por el Laboratorio de Esquemas de Asistencia de Standards (LSAS) de la Comisión de Deportes de Australia (ASC), así como por la Asociación Australiana para las Ciencias del Deporte y el Ejercicio (AAESS).” (I.N.E.F., 2004)

### ***1.3.3.2. Localización de los puntos antropométricos.***

Se debe tener en cuenta que la antropometría se caracteriza por tener un mínimo de margen de error, esto quiere decir que la localización de cada punto es fundamental para poder obtener los datos correctos, es por ello por lo que las mediciones deben ser realizadas por personal calificado. ISAK dicta cursos para aquellos que desean especializarse en esta rama del deporte y la nutrición siendo pues un personal calificado un ISAK III que es aquel que ha logrado pasar todos los programas y evaluaciones establecidas internacionalmente.

“Para iniciar con la localización de los puntos el sujeto debe estar de pie con los talones juntos formando una V con los pies de un aproximado de 45° de apertura, totalmente erguido con los brazos a los costados” (Herrero de Lucas, Ángel., 2009).

Según esta posición básica se pueden distinguir 3 planos y 3 ejes:

- Plano sagital
- Plano frontal
- Plano transversal

- Eje horizontal
- Eje vertical
- Eje ventro-dorsal

Posteriormente se puede pasar a “marcar los puntos anatómicos”. (Herrero de Lucas, Ángel., 2009).

Puntos anatómicos de la cabeza:

- Vértex
- Glabella
- Mentoniano

Puntos anatómicos del tronco:

- Supraesternal
- Meso esternal
- Mamilar
- Epigástrico
- Umbilical
- Pubiano
- Cervical
- Glúteo

Puntos anatómicos de los miembros superiores

- Acromial

- Radial
- Estiloideo
- Medio Estiloideo
- Dedal
- Metacarpiano
- Metacarpiano cubital

#### Puntos anatómicos de los miembros inferiores

- Iliocrestal
- Ilioespinal
- Trocantéreo
- Tibial lateral
- Tibial medial
- Maleolar tibial interno
- Maleolar peroneal externo
- Calcáneo
- Anterior del pie
- Metatarsiano tibial
- Metatarsiano peroneal

“Otras referencias anatómicas útiles” (Herrero de Lucas, Ángel., 2009).

- Punto medio acromio-radial
- Punto medio trocantéreo tibial

#### ***1.3.3.3. Medidas antropométricas.***

*(Ver anexo V)*

##### *1.3.3.3.1. Medidas básicas.*

- PESO: “Se mide con una báscula de alta precisión, de preferencia alguna que tenga un margen de error de solo el 0.1%” (Lagunes Carrasco J. ,2015) como es el caso de la báscula de bio- impedancia eléctrica Tanita BC- 60.
- TALLA: Se mide con un Tallímetro, estadiómetro, o antropómetro, la medida empieza en los pies y culmina en el vértex.
- TALLA SENTADO: es la distancia desde el vértex a la superficie horizontal en la que el individuo se encuentra, para esta medición se suele utilizar un cajón antropométrico.
- ENVERGADURA: es la mayor distancia que se tiene del dedo medio de la mano derecha a dedo medio de la mano izquierda, esta medida puede ser registrada por un antropómetro o también por una cinta métrica de alta precisión Lufkin.

#### 1.3.3.3.2. *Pliegues.*

Son el reflejo del tejido adiposo sub- cutáneo, estas medidas se toman con un plicómetro. De estos existen de diferentes tipos, materiales y marcas sin embargo más precisión tiene el plicómetro Lufkin.

- Tríceps
- Sub escapular
- Bíceps
- Pectoral
- Iliocrestal
- Supra espinal
- Abdominal

- Muslo anterior
- Pierna medial

#### *1.3.3.3.3. Diámetros.*

Es la distancia de dos puntos anatómicos expresado en centímetros, se puede medir con un antropómetro o un Parquímetro.

- Biacromial
- Biileocrestal
- Bicondileo de fémur

#### *1.3.3.3.4. Perímetros.*

Son los contornos corporales medidos con una cinta flexible inextensible.

- Meso esternal
- Cintura
- Cadera
- Umbilical
- Muslo
- Muslo medial
- Brazo relajado
- Brazo contraído
- Muñeca

#### *1.3.4. Lanzamiento de martillo.*

El lanzamiento de martillo es una rama de las pruebas del atletismo perteneciente a las pruebas de lanzamiento de la misma forma que el lanzamiento de jabalina, bala o peso y

disco, siendo pues su principal objetivo el lanzamiento de un implemento denominado martillo en lugar de las carreras de pista que comúnmente se asocian a este deporte.

El lanzamiento de martillo “es considerado una de las modalidades deportivas de mayor dificultad técnica” (Gutiérrez, M., & Soto, V.M., 2001), esto debido a que depende mucho de la coordinación mezclada con la fuerza cuando comúnmente estas dos cualidades físicas no se asocian con facilidad, además el lanzamiento de martillo es un deporte a cíclico ya que si bien es cierto existe una técnica determinada y ciertos movimientos específicos que cumplir, estos no son repetitivos y además varían unos de otros. “En este deporte se diferencian hasta en tres movimientos” (Gutiérrez, M., & Soto, V.M., 2001): los voleos que son los movimientos preliminares para dar un impulso al martillo cuya finalidad es generar una cantidad suficiente de inercia provocando que esta valla adquiriendo la dirección adecuada tanto en ángulo de tiro como en la altitud, según Gutiérrez, M., & Soto, V.M. (2001) en donde estudia biomecánicamente la técnica de lanzamiento, existen dos fases en el voleo siendo pues el voleo por delante y voleo por espalda.

Durante el voleo por delante los brazos van extendidos, esto permite crear una cantidad suficiente de momento angular, lo que permitirá producir mayor velocidad en la trayectoria del martillo, siendo esa la base para llegar a una velocidad que permita realizar el giro con eficiencia. La velocidad a la que se mueve el martillo en esta fase del voleo representa entre el 30 y 40 % de la velocidad del giro.

En el voleo por la espalda los brazos se flexionan llevando el martillo por detrás del cuerpo creando una forma de elipse en su trayectoria produciendo un incremento en la velocidad lo que permite conservar el momento angular. La acción del voleo debe estar combinada con una posición estable del tren superior del deportista y mantener el

equilibrio del tren inferior ya que el movimiento y el peso del martillo crea un desbalance en el centro de gravedad al que el deportista debe enfrentar para no caer o desequilibrarse y perder la velocidad ya ganada por el martillo; para contrarrestar el peso del martillo la inercia que ejerce en movimiento el deportista debe tener los pies separados a la altura de los hombros, las rodillas flexionadas para reducir el centro de gravedad y por lo tanto tener más estabilidad, el tronco resto alineado a la base de sustentación de cada voleo.

La siguiente fase del lanzamiento de martillo son los giros, cada deportista tiene la opción de hacer entre 2 o 4 giros, esto dependerá de la habilidad, velocidad y fuerza de cada deportista, los giros inician y culminan con ambos pies en la plataforma, el objetivo de esta serie de movimientos es la de ganar velocidad y direccionar el martillo a la zona del lanzamiento en un ángulo de 40 grados para aprovechar la velocidad máxima. Ya que según Soto (2001) concluyó en que tanto la velocidad como el ángulo de lanzamiento son determinantes en la distancia que recorrerá el martillo, siendo pues este uno de los pilares del deporte.

Los giros se combinan con unos movimientos de rotación y traslación lineal en un pie y en dos pies, alternando movimientos. El movimiento del martillo alrededor del deportista se determina a través de un sistema de posicionamiento basado en ángulos.

En este sistema hay dos masas que giran unidas por un cable, una es la masa del deportista y la otra la masa de la cabeza del martillo. Es por esta razón que la antropometría es tan importante en la técnica de este deporte, ya que el radio de giro del martillo está condicionado a la masa del lanzador. Esto quiere decir que, a mayor masa del deportista, el centro de gravedad estará más cerca de su cuerpo y más alejado a la cabeza del martillo, de la misma forma mientras más alto o su envergadura sea mayor distancia habrá entre las masas.

Por último, después de los giros sigue la fase de suelta en donde el deportista lanza el artefacto lo más lejos posible, esta comienza al terminar el último giro en el apoyo bipodal y culmina al soltar el artefacto, la elevación aproximada en que se suelta el martillo es de 45 grados, el pie derecho se posiciona sobre el ante pie en el momento que la cabeza del martillo está a la derecha alejada y diagonalmente abajo. A partir de este punto comienza una extensión de rodillas, caderas, espalda, y hombros, empujando fuerte con la pierna derecha (Judge, 1999; Petrov, 1980).

#### ***1.3.4.1. Categorías que participan en competencia.***

Si bien es cierto en algunos deportes como la gimnasia y la natación es de suma importancia que el atleta empiece con la vida deportiva a temprana edad, en el caso del lanzamiento de martillo al ser una modalidad deportiva que requiere mucha coordinación y fuerza, “las edades en que se inicia con el proceso de enseñanza es a partir de los 9 a 10 años”. (Gutiérrez, M., Soto, V.M., & Rojas, F.J. ,2002)

En competencia se caracteriza por dividirse en categorías según edades, y en base a dichas categorías va variando el peso del martillo.

CATEGORIAS	EIDADES	PESO	
		Mujeres	Varones
SUB 13	11 – 12 AÑOS	2 kg.	3 kg.
SUB 16	13 – 15 AÑOS	3 kg.	4 kg.
SUB 18	16 – 18 AÑOS	3 kg.	5 kg.
SUB 20	19 – 21 AÑOS	4 kg.	6 kg.

MAYORES	35 + AÑOS	5 kg.	7.25 Kg.
---------	-----------	-------	----------

*Tabla 05 Categorías competitivas del lanzamiento de martillo*

#### **1.4. Formulación del problema**

El alto rendimiento deportivo abarca ciencias como la fisiología, biomecánica, nutrición, psicología, etc. por consiguiente los deportistas cada vez más se ven obligados a prepararse en todos los aspectos para tener un mejor rendimiento deportivo.

A la fecha existen pocos estudios que indaguen sobre las características Cineantropométricas de los lanzadores de martillo, por ende, nace la inquietud de tener un documento con bases sustentables sobre el tema. Por lo que lleva a plantearnos la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son las características cineantropométricas de la Selección Femenina de Lanzamiento de Martillo de Trujillo en el año 2018?

#### **1.5. Justificación.**

La Cineantropometría es un área científica emergente que estudia la fuerza, dimensión, proporción, composición, y el desarrollo corporal en relación con el crecimiento, al deporte, la actividad física y la nutrición (Petroski 1995).

La Cineantropometría es la ciencia encargada de la medición del cuerpo humano y su relación con su función y con el movimiento (“cine”: movimiento, “Antropo”: hombre y “Metri”: medición, que comprende el estudio del ser humano en cuanto a tamaño, forma, proporción, composición corporal. “La Cineantropometría tiene aplicaciones muy útiles en áreas como

crecimiento, desarrollo, nutrición, ejercicio y performance deportiva” (Sirvent Belando, J. Garrido Chamorro, R., 2009).

Si bien el método antropométrico constituye un modo indirecto de valoración de la composición corporal, puede ser un procedimiento práctico, poco costoso y de fácil aplicación para valorar las tendencias más significativas en la composición corporal de una persona y a partir de aquí elaborar un perfil ideal de dimensiones corporales aplicado al deporte. Al mismo tiempo ofrece la posibilidad de evaluar los efectos de un determinado plan de trabajo sobre el cuerpo de una persona y posibilita de introducir cambios o reorientar el programa y/o la dieta de acuerdo con los ideales perseguidos. “En el alto rendimiento la diferencia en el rendimiento va a estar dada por la masa muscular y por la optimización de la composición corporal”. (Pellenc & Costa 2006). La antropometría se refiere a las diferentes medidas del tamaño y las proporciones del cuerpo humano. “La estimación de la composición corporal es importante para la determinación del estado nutricional tanto en condiciones de salud como de enfermedad” (Norton K., Olds T., 1996). “Un deportista deber de tener unos valores óptimos de composición corporal” (Orozco Brito, D., 2015). “Cada deporte tiene una tipología diferente que será más pronunciada cuanto mayor sea el nivel del grupo a estudiar”. (Esparza 1993). Consistente con esto, “el ejercicio físico incide sobre nuestra estructura corporal, así como nuestra estructura influye sobre nuestro rendimiento” (Pacheco del Cerro J.,1996). Esta forma física está determinada por el Somatotipo, es decir, la conformación morfológica, forma, tamaño, composición y proporcionalidad del cuerpo (Carter 1980).

A pesar de la importancia de tener un continuo control cineantropométrico de cada uno de los deportistas no existe un perfil cineantropométrico guía de los lanzadores de martillo a diferencia de otros deportes como básquet o natación, ya que los estudios realizados a los mismos difieren en resultados debido esencialmente a las épocas en que fueron realizados los

mismos, como se aprecia en los antecedentes se puede notar que hay una diferencia entre 1 a 10 años de estudios de las mismas, esto sin contar el tipo de deportistas evaluados, ya que para establecer un perfil cineantropométrico se necesitan una serie de caracterizaciones de poblaciones similares en años consecutivos para poder comparar resultados y con ello establecer un promedio y con ello un perfil, en el caso de las investigaciones anteriores en algunas fueron evaluados campeones mundiales y en otros campeones nacionales, ello representa un problema ya que no son las mismas poblaciones, por lo tanto no pueden servir para establecer un perfil.

Es por este motivo que la presente investigación se centra en realizar una caracterización de seleccionadas nacionales, las cuales han representado y ganado por el país en campeonatos mundiales sudamericanos y panamericanos, con el objetivo de servir como investigación base para que en un futuro se pueda establecer un perfil cineantropométrico del lanzador de martillo, ofreciendo así una referencia al público en general, entrenadores y profesionales dedicados al deporte, quienes contarán con un instrumento para desenvolverse profesionalmente; los beneficiarios directos de este estudio serán los deportistas y los entrenadores que se dedican a esta disciplina, ya que el estudio de la composición corporal y somatotipo según permite determinar el estado real de un deportista, respecto a su estado nutricional lo que amplía la posibilidad de intervenir en la dieta de un deportista en el caso de déficit o superávit nutricional, a su estado morfológico ya que permite dar una descripción del proceso de crecimiento de los huesos y músculos, de la adiposidad y crecimiento homeostático, además de determinar los progresos de los deportistas a diferentes métodos y programas de entrenamiento.

## **1.6.Hipótesis.**

Debido a que la presente investigación es de tipo descriptivo, esta no tiene hipótesis.

## **1.7.Objetivos.**

### **1.7.1. *Objetivo general.***

Identificar las características cineantropométricas de la Selección Femenina de Lanzamiento de Martillo de la ciudad de Trujillo en el año 2018.

### **1.7.2. *Objetivos específicos.***

- Determinar la composición corporal de la Selección Femenina de Lanzamiento de Martillo de Trujillo -2018.
- Determinar el somatotipo de cada integrante de la Selección Femenina de Lanzamiento de Martillo de Trujillo -2018.
- Caracterizar la cineantropometría de la Selección Femenina de Lanzamiento de Martillo de Trujillo -2018

## II. METODO

### 2.1. Diseño.

El presente estudio es de tipo cuantitativo diseño no experimental de tipo descriptivo, ya que se pretendió recolectar datos para especificar un perfil determinado de grupos de personas, es decir solo pretende medir o recoger información de manera independiente, se utilizará el método de la observación y la recolección de datos.



Donde:

**M** = Selección Femenina Trujillana de Lanzamiento de Martillo

**D** = Datos recolectados

### 2.2. Variables y operacionalización.

Variable 01: Somatotipo

Variable 02: Composición Corporal

VAR IABL ES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
SOMI ATO	Es un sistema diseñado para	Método Antropometría	ECTOMORFO- ENDOMORFO	De razón

	clasificar el tipo de organismo según características físicas, usado para estimar la forma corporal y su composición.		ENDO-ECTOMORFICO ENDOMORFO-BALANCEADO ENDO-MESOMORFICO ENDOMORFO-MESOMORFO MESO-ENDOMORFICO MESOMORFO-BALANCEADO MESO-ECTOMORFO ECTOMORFO-MESOMORFICO ECTO-MESOMORFICO ECTOMORFO-BALANCEADO ECTO-ENDOMORFICO	
COMPOSICIÓN CORPORAL	Es el estudio que analiza de que está compuesto el organismo y cuanto, incluye masa magra, grasa adiposa y visceral, agua, musculo, edad metabólica, densidad de huesos, etc.	Bascula de Bio-impedancia Tanita BC- 601DF	PORCENTAJE DE PESO GRASO PORCENTAJE DE MASA MUSCULAR PORCENTAJE DE DENSIDAD OSEA PORCENTAJE DEMASA MAGRA	De razón

Tabla 6. Variables

### **2.3.Población.**

La población viene a ser conformada por la selección de lanzamiento de martillo de Trujillo. Considerando como criterio de inclusión a aquellos seleccionados que tengan méritos deportivos internacionales.

### **2.4.Muestra.**

La muestra está constituida por 8 deportistas de las cuales su totalidad son mujeres. La selección femenina está conformada por 3 de la categoría sub-14, 2 sub-16 y 3 sub-18.

### **2.5.Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.**

#### ***2.5.1. Técnica.***

- Recolección de datos

#### **Para la recolección de datos se tuvo en cuenta lo siguiente:**

- Se coordinó con el entrenador principal a cargo de los deportistas para obtener el permiso respectivo y hacer la recolección de datos.
- Se solicitó a los entrenadores a cargo de las seleccionadas que las mediciones de composición corporal fueran tomadas en horario de la mañana en ayunas y las mediciones antropométricas en el horario de su entrenamiento.
- Una vez obtenido el permiso se realizaron: Primero la explicación del proceso de toma de medidas por medio de la bioimpedancia eléctrica. Segundo la explicación de las mediciones antropométricas de peso, talla, talla sentada, toma de pliegues, toma de

diámetros y perímetros. Tercero se solicita el llenado de la ficha del consentimiento informado (Anexo VI); así mismo se precedió a realizar la evaluación de la composición corporal a cada uno de los deportistas y a ejecutar las todas las medidas antropométricas requeridas para la determinación de la composición corporal por cinco componentes, seleccionando en grupos por sexo.

- Los datos antropométricos se tomaron en un lapso de 3 días en el horario de (3 pm a 5:30 pm y 10:00 am a 12:00 pm), los datos de la composición corporal fueron tomados en 2 días en el horario de (6:00-7:30 am)

#### **2.5.1.1. Métodos.**

- Antropométrico:

Para la determinación del somatotipo predominante en esta selección se empleó el método antropométrico que “es el método más confiable para determinar las características antropométricas” (Popkin BM, Lu B, Zhai F. ,2002), el objetivo fue cuantificar los principales componentes como peso, perímetros, diámetros y pliegues cutáneos y a partir de ellas calcular diferentes índices que permiten estimar el somatotipo, IMC, etc.

- Impedancia Bio-eléctrica:

Para la determinación de la composición se utilizó la báscula Tanita BC-601 en la cual se obtuvieron datos segmentados de cada deportista dividiendo su cuerpo en los cinco componentes, masa muscular, masa grasa, masa ósea, masa residual, masa magra.

#### **2.5.2. Instrumentos de recolección de datos.**

(Anexo I)

- Báscula de bio impedancia eléctrica marca Tanita BC – 601 DF, precisión de 100g.

- Estadiómetro (precisión 1 mm).
- Lipocalibre: Harpenden (precisión 0,2 mm).
- Parquímetros de diámetros óseos pequeños: (precisión 1 mm).
- Cinta métrica: Lufkin (precisión 1 mm). Metálica, estrecha e inextensible (Homologada).
- Lápiz demográfico: para la señalización de los puntos anatómicos y referencias antropométricas.
- Material Auxiliar: cajón antropométrico de aproximadamente 40cm de alto x 50cm de ancho x 30 cm de profundidad, para facilitar la medición de algunas variables.
- Guantes quirúrgicos
- Plantilla antropométrica

### **2.5.3. Validez.**

El software que se utilizará para el estudio de las medidas antropométricas es el método designado por ISAK, que a su vez está validado tanto nacional como internacionalmente además de estar validado por la sociedad internacional para el avance de la Cineantropometría (International Society for Advancement in Kinanthropometry, ISAK). En Australia, estos lineamientos han sido respaldados tanto por el Laboratorio de Esquemas de Asistencia de Standards (LSAS) de la Comisión de Deportes de Australia (ASC), así como por la Asociación Australiana para las Ciencias del Deporte y el Ejercicio (AAESS).

Para la medición de la composición corporal x medio de la bio impedancia se utilizará la báscula TANITA BC- 601.

Utilizan la última tecnología en Bioimpedancia Eléctrica Multifrecuencia Segmental, (técnica clínica no invasiva), aplicable tanto en niños, como en adultos y en ancianos. Además, las basculas Tanita cumplen las certificaciones sanitarias exigidas por la Comunidad Europea (CE, MDD y NAWI), lo que asegura mediciones de la composición corporal muy exactas porque están basadas en 19 años de investigación médica y homologación independiente de los resultados obtenidos.

Para una mayor seguridad, regularmente Tanita se somete a pruebas comparativas con los estándares referenciales DEXA – Absorciometría Radiológica de Doble Energía y UWW – Pesaje Hidro estático.

Y detrás de cada bascula Tanita se encuentra el Consejo Asesor Médico de Tanita, compuesto por expertos mundiales independientes de reconocido prestigio en la investigación de la obesidad, la nutrición y la composición corporal. Sin embargo así como la báscula Tanita es creada en Japón y en esencia es validada en toda Europa, cabe recalcar que existe una diferencia genética entre la morfología europea con la latina por lo que se buscaron investigaciones que certifiquen que los resultados son verídicos, por lo que se tomó como prueba de validación la investigación de Pardo Angela (2008) titulado “Efectos de un programa de actividad física poli motor sobre la condición física, el consumo máximo de oxígeno y la atención en relación al rendimiento académico en adolescentes escolares de Bogotá”.

#### **2.5.4. *Confiabilidad.***

Se utilizará el método de ISAK que es el método utilizado a nivel mundial.

#### **2.6. *Métodos de análisis de datos.***

Los datos serán tomados en los formatos establecidos para luego ser procesados mediante la creación de una hoja de cálculo en el programa SPSS 24.

#### **2.7. *Aspectos éticos.***

En consideración al cumplimiento de la ética en la presente investigación se elaboró la presente tesis respetando las creencias, ideologías y deseos de los investigados teniendo en cuenta que para la obtención de los datos registrados las deportistas se encontraron a solas en una habitación semi desnudas, se requirió la aprobación de los padres siendo pues la mayoría de las seleccionadas menores de edad, además se cumplió con informar sobre el procedimiento a realizar junto con su importancia, para que las mismas tengan conocimiento sobre lo que se evaluó , se hizo firmar a cada integrante un acuerdo de consentimiento informado, con el fin de que los resultados del estudio sean manejados con cautela y sin afectar a la confidencialidad del participante y de cualquier forma su integridad con una adecuada utilización de los instrumentos adecuados.

### III. RESULTADOS

En esta parte de la investigación se muestran los resultados del análisis de los datos recolectados realizados a la Selección Femenina de Lanzamiento de Martillo de Trujillo, teniendo en cuenta que cada uno de los datos recolectados fueron verificados 3 veces para tener el mínimo margen de error, además la totalidad de la muestra cumplió con todos los requisitos establecidos por el Manual de Antropometría (2014).

#### DESCRIPCION DE LOS RESULTADOS

**TABLA 07**

Datos básicos de cada deportista

		EDAD	ESTATURA EN METROS	PESO EN KILOGRAMOS
N	Válido	8	8	8
	Perdidos	0	0	0
Media		14,550	1,59	63,7750
Mediana		13,500	1,58	64,2500
Moda		12, 0a	1 <sup>a</sup>	51, 20a
Desv. Desviación		2,6181	,078	9,17960
Varianza		6,854	,006	84,265
Rango		6,0	0	25,40
Mínimo		12,0	1	51,20
Máximo		18,0	2	76,60
Percentiles	25	12,325	1,53	53,8250

50	13,500	1,58	64,2500
75	17,375	1,66	71,5000

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la tabla 03 la edad mínima de los deportistas estudiados es de 12 años y la edad mayor es de 18 años, teniendo pues menos de la mitad 14,5 años y la otra mitad teniendo más de dicha edad. El estudio muestra que la edad de 12 años es repetitiva en la selección por lo que se puede interpretar como los semilleros de este deporte. Respecto a la estatura de las deportistas teniendo en cuenta que el 62.5% de la población no ha alcanzado aun la edad cumbre para terminar con su desarrollo biológico, la estatura promedio es de 1,59 metros, teniendo como menor rango 1,47 metros como la estatura más baja y 1,70 metros como la más alta. Además, con relación al peso promedio de la selección este es de 63 kilogramos, siendo el menor registro de 51,200 kg y el mayor de 71,500 kg.

#### **TABLA 08**

Categorías competitivas de la selección femenina de lanzamiento de martillo.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido SUB 13	4	50,0	50,0	50,0
SUB 16	1	12,5	12,5	62,5
SUB 18	3	37,5	37,5	100,0
Total	8	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

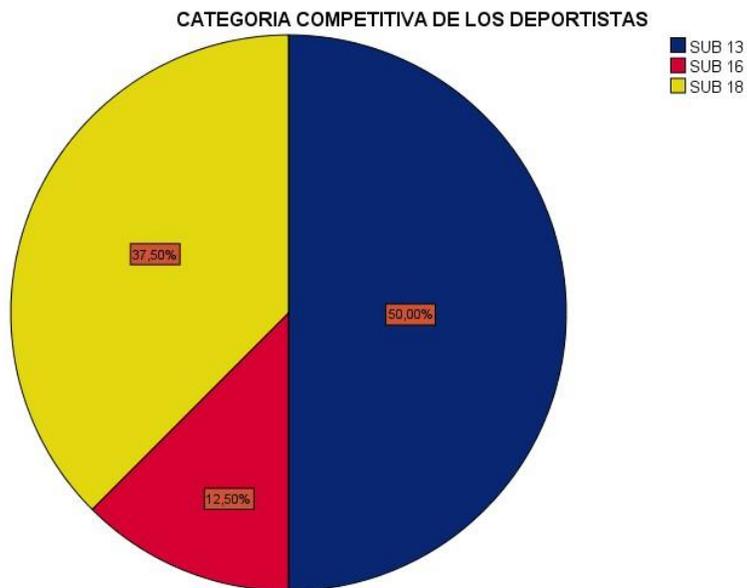


Figura 01: Categorías competitivas de la selección.

En la tabla 04 y figura 01, se observa que el 50% de la población representa a la categoría sub-13, el 12,5% categoría sub-16 y el 37,5% representa la categoría sub-18.

**TABLA 09**

**INDICE DE MASA CORPORAL**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido NORMAL	2	25,0	25,0	25,0
SOBREPESO	6	75,0	75,0	100,0
Total	8	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

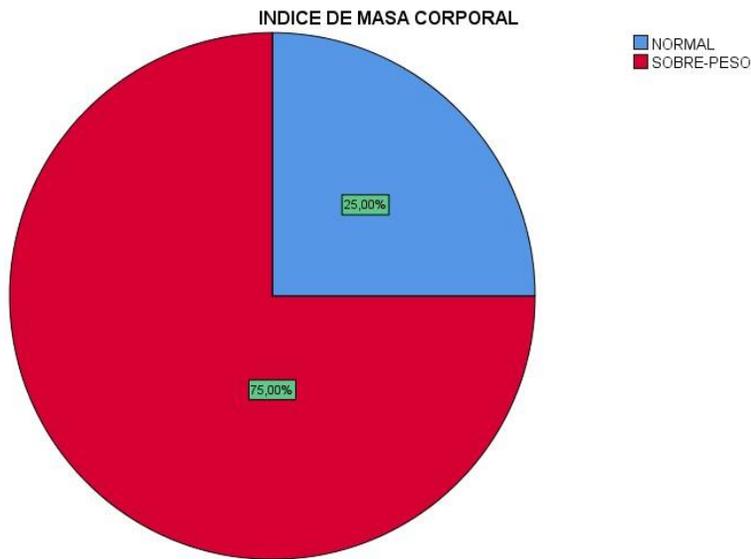


Figura 02: IMC DE LOS DEPORTISTAS

En la tabla 05 y figura 02, se observa que el 75% de la población tiene sobrepeso y solo el 25% restante está dentro de los rangos normales, si bien es cierto estudios anteriores a este concluyeron que el tipo de cuerpo del lanzador de martillo es el de obesidad tipo I y obesidad tipo II, sin embargo hace ya algunos años se comprobó que el método INDICE DE MASA CORPORAL no puede ser aplicable en niños, ancianos y deportistas, ya que el metabolismo en cada uno de los casos funciona de diferente manera. Poniéndolo de forma simplificada la fórmula para hallar el IMC es el peso en kilogramos de la persona dividido entre su talla en centímetros al cuadrado, para hacer un ejemplo claro un físico culturista pesa 100 kg y mide 1,65 metros., el resultado de su IMC sería 36.7 teniendo como resultado obesidad tipo II, siendo esto falso ya que el fisicoculturista no es obeso, el motivo de su peso es producto de la gran hipertrofia muscular de su cuerpo y casi nada de grasa corporal, es por ello que el IMC fue desacreditado para las mediciones en deportistas, sin embargo en la presente se

tomó en cuenta debido a que en nuestro país todas las investigaciones referidas a medidas antropométricas toman mucha importancia a dicha formula. Resultando en que el 75% de la selección corre riesgo a padecer enfermedades cardiovasculares en un futuro.

**TABLA 10**

**SOMATOTIPO**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido ENDO- MESOMORFICO	5	62,5	62,5	62,5
ENDOMORFO- MESOMORFO	2	25,0	25,0	87,5
MESOMORFO- BALANCEADO	1	12,5	12,5	100,0
Total	8	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

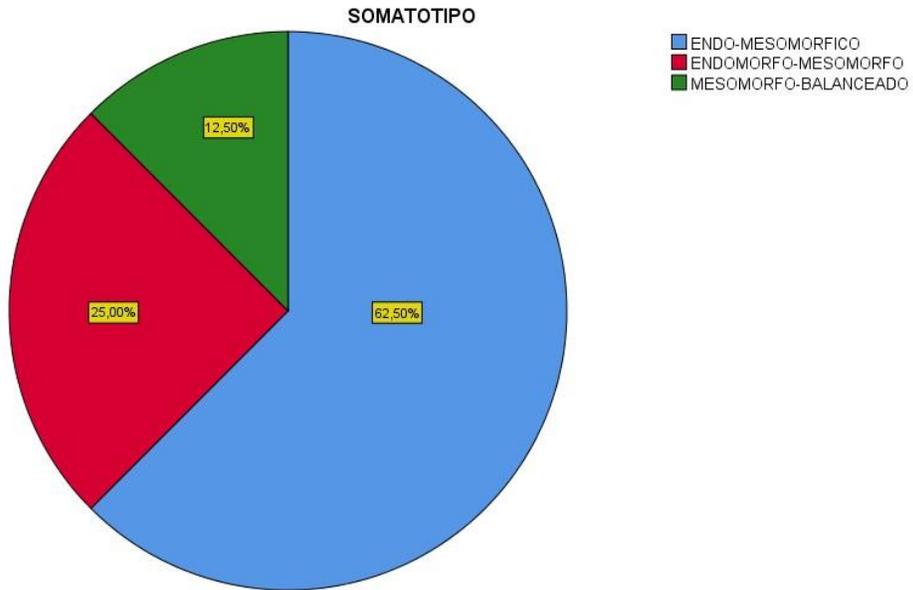
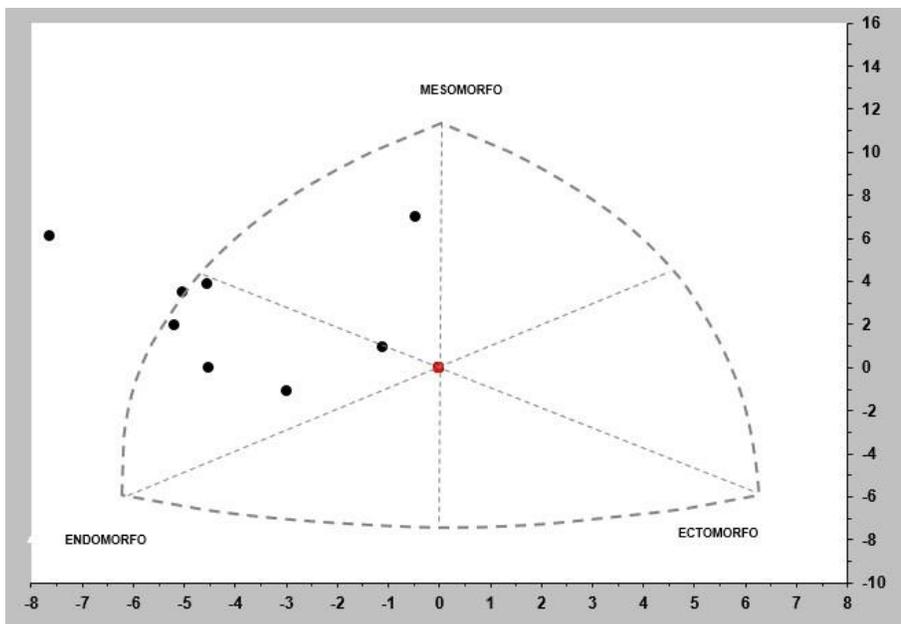


Figura 03: SOMATOTIPO



Img. 01 Somatocarta de la selección femenina de lanzamiento de martillo

En la tabla 05 y figura 03, se observa que el somatotipo predominante es el Endo -Mesomórfico, seguido del somatotipo. Endomorfo-mesomorfo y el mesomorfo balanceado, indicando que más de la

mitad de los miembros de esta selección tienen un alto grado de grasa, aumentando los riesgos cardiovasculares, cardiopulmonares, colesterol, triglicéridos, etc.

**TABLA 11**

Composición corporal

		PORCENTAJE DE PESO GRASO	PORCENTAJE DE PESO MUSCULAR	PORCENTAJE DE DENSIDAD OSEA	MASAMAGRA
N	Válido	8	8	8	8
	Perdidos	0	0	0	0
Media		19,7413	48,1963	12,7950	53,7775
Mediana		20,9900	45,8100	12,7450	53,3750
Desv. Desviación		3,30523	7,15543	1,95601	6,42188
Varianza		10,925	51,200	3,826	41,241
Mínimo		15,13	39,05	10,37	46,01
Máximo		23,57	63,05	16,47	63,91
Percentiles	25	16,2375	44,6250	10,9325	47,5175
	50	20,9900	45,8100	12,7450	53,3750
	75	22,6350	51,6375	13,7700	58,5350

Fuente: Elaboración propia

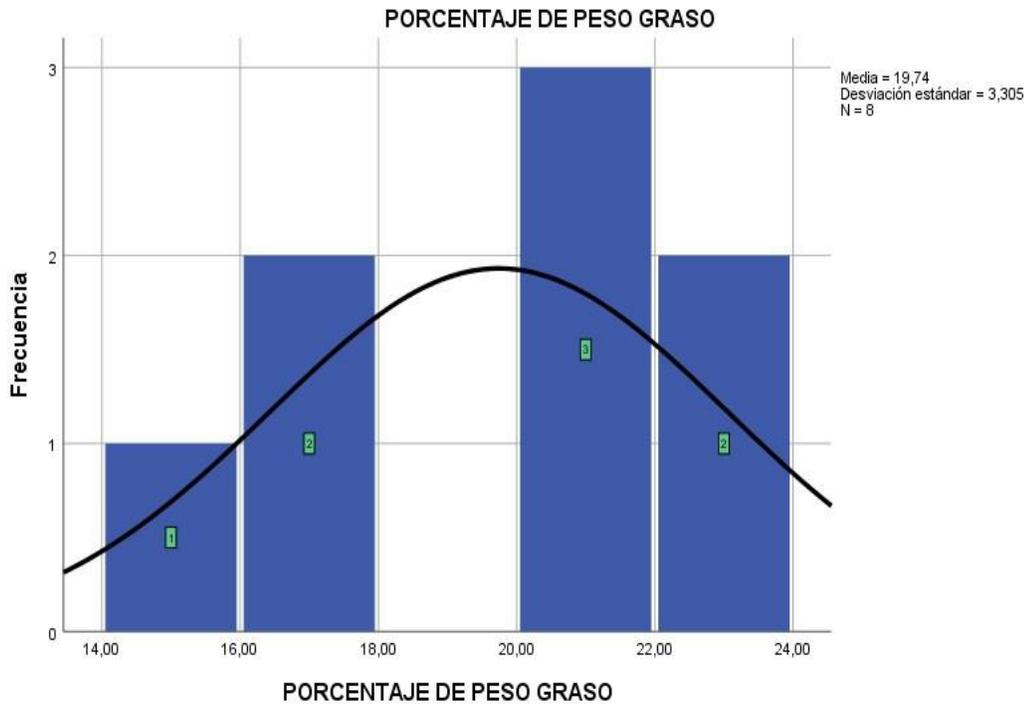


Figura 04: PORCENTAJE DE PESO GRASO

Según la Organización Mundial de la Salud el porcentaje de peso graso para deportistas para mujeres es entre 9 a 12%, sin embargo, en los resultados de esta investigación el rango mínimo de porcentaje de peso graso es de 15,13 y el máximo de 23.57 ingresando a los rangos de la gente promedio, por lo que de la misma forma que la fórmula de IMC no es aplicable a deportistas, los percentiles de porcentaje de grasa no son aplicables para todos los deportes ya que así como los patinadores, gimnastas atletas de carreras de velocidad y fondo entre otros el porcentaje de grasa es mínimo a diferencia de otros deportes como la halterofilia no son las mismas cargas en competencia así como en entrenamiento, por lo que los percentiles de porcentaje graso no debería estandarizarse para todos los deportistas.

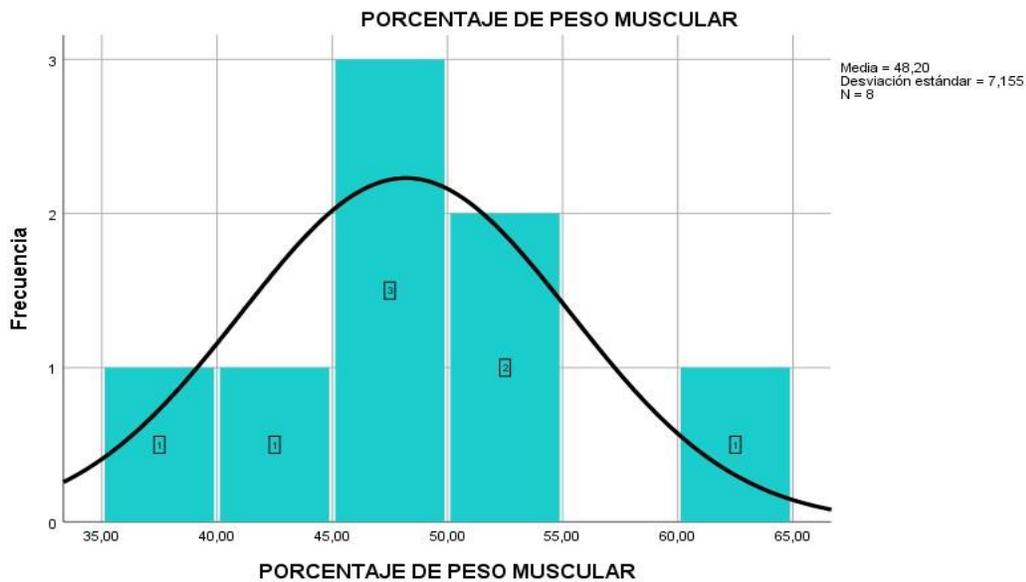


Figura 05: PORCENTAJE DEL PESO MUSCULAR

En la tabla 06 y la figura 05 se puede observar que el porcentaje mínimo de peso muscular de la selección estudiada es de 39.05% y el máximo es de 63.05%, teniendo como principal inconveniente que al ser un deporte que depende de la fuerza y la velocidad el organismo debe adaptarse morfológicamente para evitar lesiones.

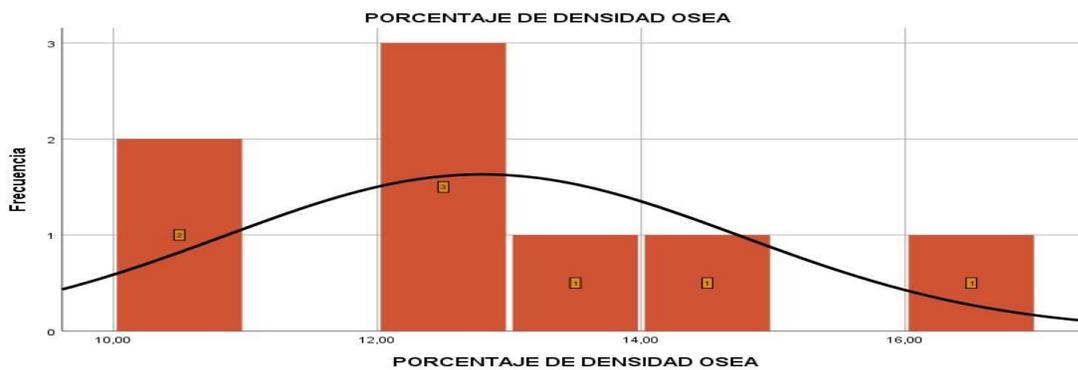


Figura 06: PORCENTAJE DE DENSIDAD OSEA

La medición del porcentaje de densidad ósea permite conocer no solo el estado nutricional sino también el estado de maduración del cuerpo de cada individuo, en el caso de la selección femenina de lanzamiento de martillo de Trujillo el porcentaje de la densidad ósea es muy buena lo que es evidencia de que las articulaciones de esta selección esta fortalecidas y sin riesgos a poder lesionarse.

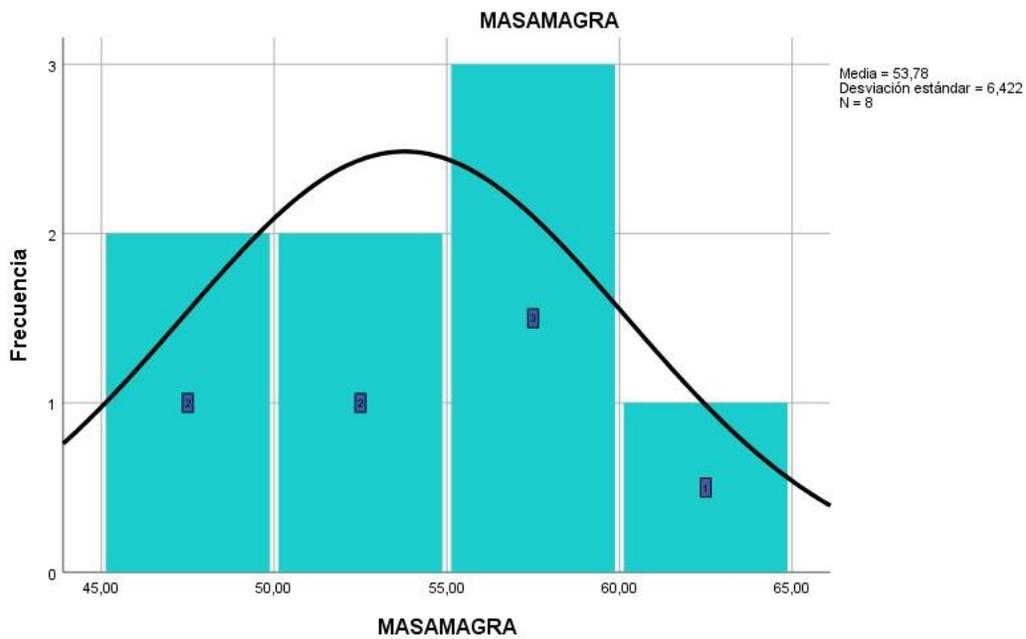


Figura 07: PORCENTAJE DE MASA MAGRA

La masa magra está constituida por los órganos internos, el continuo estudio de esta permite planificar en base a la reducción de la grasa corporal sin alterar de ninguna forma la masa muscular, masa ósea y sin dañar los órganos con entrenamiento que sobrecarguen al organismo previniendo de esta manera lesiones y enfermedades.

#### **IV. DISCUSIÓN**

Se podría decir que casi la totalidad de la población mundial aun cree en el estereotipo de que una de las características antropométricas más destacables de los lanzadores de martillo es que son obesos o en términos científicos son endomórficos, esto debido tal vez a que las investigaciones relacionadas a este tema son en su mayoría muy antiguas además que la diferencia de tiempo entre una y otra investigación es muy significativa, para ser exactos desde la última hasta la presente investigación han pasado siete años.

Esta creencia si bien es cierto para la sociedad puede ser poco significativa sin embargo como ya fue mencionado altera en gran medida en el ámbito deportivo, empezando desde la captación de futuros talentos para este deporte y terminando en la planificación del entrenamiento, ya que los entrenadores pueden o no dar una determinada importancia a planificar basándose en que su deportista debe o no aumentar o disminuir ciertos componentes de su organismo para mejorar su rendimiento a nivel competitivo.

Por lo que es importante conocer las actuales características cineantropométricas de los deportistas dedicados a esta disciplina, para que de esta manera en primera instancia los entrenadores de dichas disciplinas cuenten con un material actualizado del cual puedan guiarse y dicho sea de paso se puedan hacer nuevas investigaciones consecutivas a la presente en un futuro para que de esta manera se pueda establecer un perfil cineantropométrico de estos deportistas para posteriormente hacer comparaciones de selecciones en dependencia de las categorías competitivas, género o localización geográfica.

En primer lugar, la muestra es en su totalidad femenina que forman parte de la selección nacional participando en campeonatos de alto rendimiento como sudamericanos, panamericanos, y

mundiales, cabe destacar además que en el ranking mundial las miembros de esta selección están posicionadas dentro de las 5 mejores teniendo pues a 2 de ellas con sus respectivos récords mundiales en sus categorías.

De los resultados obtenidos el promedio de la estatura de las seleccionadas es de 1.59 metros esto según los patrones de crecimiento de la Organización Mundial de la Salud enfocado a niñas entre los 5 a 18 años de edad (2007), la totalidad de la población se encuentra dentro de los rangos normales de estatura según sus edades, teniendo pues como máximo valor 1.76 metros y como mínimo 1.53 metros, además el peso promedio es de 63.77 Kilogramos, respecto a los resultado de Índice de Masa Corporal el 25% de la selección tiene un IMC normal, mientras que el 75% tiene sobrepeso, respecto al somatotipo predominante el 62.5% es endo-mesomorfo lo cual indica que son cuerpos atléticos con un considerable porcentaje de grasa, este tipo de organismos suelen ganar masa muscular rápidamente, sin mucho uso de sustancias químicas pueden obtener muy buenos resultados, el tipo de entrenamiento recomendable para este tipo de cuerpo es de intervalos cortos y con una elevada intensidad, esto debido a que tienden a retener líquidos junto con altas tasas de glucógeno que de no ser utilizadas esto se convertirá en grasa tanto adiposa como visceral, dentro de su dieta es recomendable la disminución de los carbohidratos, el 25% de la selección es endomorfo-mesomorfo son aquellos que no almacenan mucha cantidad de glucógeno, son aquellos que suelen perder grasa y aumentar masa muscular fácilmente, su porcentaje de densidad ósea es buena, el tipo de entrenamiento que se sugiere es de intensidad alta se sugieren los famosos Hist que consisten en entrenamiento de altas intensidades en periodos cortos, un error común es el no querer combinar el entrenamiento de peso libre, estos deben realizarse con cortos periodos de recuperación, sin embargo así como este tipo de cuerpo gana masa muscular y pierde grasa fácilmente es común que con una mala dieta o un descuido en

los entrenamientos los resultados se inviertan y por último el 12.5% de la selección es mesomorfo- balanceado esto quiere decir que es genéticamente beneficiado, ya que la mayoría de los carbohidratos consumidos son usados por los músculos, es por ello que es su dieta se sugiere el famoso termino G-Flux de Rod Montana que consiste come más para tener más energías para entrenar, siempre teniendo en cuenta que todo proceso es progresivo de esta forma se evitara engordar, se sugiere que el tipo de entrenamiento en este tipo de organismos sea combinar un ejercicio básico todos los días a rangos de fuerza, y varios rangos de hipertrofia. Para terminar con los datos de la composición corporal el promedio de porcentaje graso es de 19.7% siendo este según los percentiles de la OMS un rango entre saludable cercano a sobrepeso, esto basado en las edades y el género de las seleccionadas. El porcentaje de peso muscular es de 48% el cual se encuentra en un rango saludable y de la misma forma el rango de porcentaje de densidad ósea es de 12% siendo en las mujeres el rango más alto, lo cual indica que hay un fortalecimiento considerable en las articulaciones gracias a una buena nutrición y al entrenamiento, lo que beneficia a esta selección por los mismos movimientos técnicos que se deben ejecutar durante el lanzamiento necesitan tener articulaciones fortalecidas para evitar lesiones.

Estos resultados difieren con las investigaciones hechas por Pacheco del Cerro J. (1996) Lentini N., Cardey M. , Aquilino G. & Dolce P. (2006) en donde indican que el rendimiento de un deportista está altamente relacionado con su gran índice de grasa adiposa, es decir que a más grasa mejor rendimiento, ya que la selección que ha sido estudiada en la presente investigación pertenecen al ranquin mundial, y a diferencia de los resultados de dichas investigaciones en la presente se evidenció que a más masa muscular y menos masa grasa el rendimiento en competencias es mejor, sin embargo aún difiere con la investigación hecha por Bravo S. (2011), ya que en su investigación indico que la talla promedio de un lanzador de matillo alta mente

eficiente es de 1.75 metros mientras que la muestra evidencia un promedio de 1.59 metros sin embargo dicha investigación se ha realizado en atletas de categoría Mayor, mientras que la selección estudiada está representada desde la categoría sub-13 a la categoría sub-18, además de ser investigaciones geográficamente diferentes.

Por último, la investigación con la que tuvo mayor similitud respecto a resultados es la realizada por Abensur Pinasco C. (2007), donde examino a una selección femenina de la misma forma que esta investigación obteniendo como resultado que el somatotipo predominante en el mesomorfo-endomorfo, en el caso de la presente investigación el 25% pertenece a ese mismo somatotipo siendo pues el segundo después de un 62.5% que pertenece al meso-endomorfo.

## V. CONCLUSIONES

- Se determinaron los resultados del somatotipo y la composición corporal de la Selección Femenina de Lanzamiento de Martillo de Trujillo -2018, con lo que se concluye en lo siguiente.

Las características cineantropométricas de la selección femenina de lanzamiento de martillo de Trujillo son.

EDADES	12-18 años
TALLA PROMEDIO	1.59 Metros.
PESO PROMEDIO	63.7 Kg
IMC PREDOMINANTE	SOBREPESO
SOMATOTIPO PREDOMINANTE	Endo- mesomórfico
% GRASO PROMEDIO	19 .74
% MASA MUSCULAR PROMEDIO	48.19
% DENSIDAD OSEA PROMEDIO	12.79

Tabla 12: Resultados

## **VI. RECOMENDACIONES**

Teniendo en cuenta que en la presente investigación se evidencia que aquellas deportistas en las que predominaba el alto porcentaje de masa muscular y uno bajo en grasa son aquellas que están mejor posicionadas en el ranquin mundial se sugiere que el resto de la selección sea orientada a perder porcentaje graso y ganar mayor masa muscular, tanto orientando de forma específica los entrenamientos como la nutrición de las deportistas para conseguir dicho objetivo.

Además, se recomienda continuar con la investigación para profundizar en el tema para posteriormente establecer el perfil cineantropométrico del lanzador de martillo.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Abensur Pinasco C. (2007) “Feminine somatotype in relation to the marks in the launching tests” (tesis de pregrado). Universidad Alas Peruanas. Lima.
- Acevedo Mindiola, A.; Bustos Viviescas, B. & Lozano Zapata, R. (2018) Body composition and somatotype of gymnasts North of Santander that participated in the 20th national games. Colombia.
- Acosta, C. y García, G. (2013). La cineantropometría aplicada al deporte de alta competición. Revista Cubana Medicina del deporte y cultura física. 8(13). Recuperado de <http://www.imd.inder.cu/adjuntos/article/698/La%20Cineantropometr%C3%ADa%20aplicada%20al%20deporte%20de%20alta%20competici%C3%B3n.pdf>
- Albornoz, V. (2014). Análisis de las características antropométricas del plantel de sub-15 del Club Atlético Juventud de Las Piedras
- ARCODIA, J. (2013) Composición corporal óptima para el rendimiento deportivo y la aptitud física
- Baldayo, S. y Steele, S. (2011). Somatotipo y deporte. Revista Digital EFDeportes, Año 15, N.º 154.
- Bermejo Frutos (2014) Biomechanic description of hammer throw. Federación Española de Asociaciones de Docentes de Educación Física (FEADEF)
- Brannsether B, Eide GE, Roelants M, Bjerknes R, Júlíusson PB. (2014) Interrelationships between anthropometric variables and overweight in childhood and adolescence.
- Bravo S. (2011) “Social profile and anthropometric profile in the elite Peruvian junior athletics”.

- Cabañas, M. y Esparza, F. (2009). Compendio de cineantropometría. CTO Editorial
- Calderón, S.; Sandoval, M. (2010) Indicadores antropométricos en estudiantes de la Facultad de Medicina San Fernando y sus interrelaciones.
- Carménate Milián L., Moncada Chévez F. & Borjas Leiva E. (2014) Manual de medidas antropométricas. Heredia. Costa Rica. Editorial. SALTRA / IRET-UNA
- Carrasco Páez, L.; Martínez Pardo, E.; Nadal Soler, C. (2005). Perfil antropométrico, somatotipo y composición corporal de jóvenes Piragüistas.
- Coca Romero A. (2010) Estudio de la composición corporal mediante un sistema de impedancia bioeléctrica.
- Curilem Gatica, C., Almagià Flores, A., Rodríguez Rodríguez, T. Yuing Farias, T., Berral de la Rosa, F. (2016) Evaluación de la composición corporal en niños y adolescentes: directrices y recomendaciones
- F. Viviani, G. Casagrande, “Il somatotipo in Atleti italiani (dati preliminari)”, en: UAI, FIAI. Eds., Sommari dei Contributi Scientifici. IX Congresso degli Antropologi Italiani. (Adriatica Editrice, Bari, 1991)
- Filozo C (1994). Composición Corporal: Impedancia Bioeléctrica.
- Gerasimos Terzis, Konstantinos Spengos, Stavros Kavouras, Panagiota Manta & Giorgos Georgiadis. (2010)” Muscle Fibre Type Composition and Body Composition in Hammer Throwers. Journal of Sports Science and Medicine. 9, 104 - 109
- Gil Gómez, J. (2011). Caracterización de deportistas universitarios de fútbol y baloncesto: Antropometría y composición corporal. Revista de ciencias del deporte.

- González Treviño, Irma Marcela (2015) Determinación del somatotipo y composición corporal en escolares de 6 a 12 años. Maestría tesis, Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Guillén Rivas, Laura; Mielgo Ayuso, Juan; Norte Navarro, Aurora; Cejuela, Roberto; Dolores Cabañas, María; Martínez Sanz, José Miguel (2015) “Composición corporal y somatotipo en triatletas universitarios”.
- Gutiérrez, M., & Soto, V.M. (2001). Análisis biomecánico de los lanzamientos en atletismo. Análisis biomecánico del lanzamiento de martillo. Investigación en Ciencias del Deporte, Número 1. CSD: Madrid.
- Gutiérrez, M., Soto, V.M., & Rojas, F.J. (2002). A biomechanical analysis of the individual techniques of the hammer throw finalists in the Seville Athletics World Championship 1999. New Studies in Athletics,
- Grupo Español de Cineantropometría. (2009). Protocolo de valoración de la composición corporal para el reconocimiento médico – deportivo. Documento en consenso del Grupo español de cineantropometría de la Federación española de medicina del deporte. Archivos de medicina del deporte, 26(131), 166–179
- Herrero de Lucas, Ángel (2009) Cineantropometría: composición corporal y somatotipo de futbolistas que desarrollan su actividad física en equipos de la Comunidad Autónoma de Madrid.
- I.N.E.F. (2004) “Teoría de la cineantropometría”
- ISAK (2001) Normas internacionales para la valoración antropométrica.
- Judge, L. (1999). Teaching the women´s hammer.
- K. Norton, T. Olds, S. Olive, N. Craig, (2000) “Antropometría y Performance Deportiva”

- Lagunes Carrasco J. (2015) Características Cineantropométricas de la Selección Mexicana Varonil de Balonmano.
- L. Carter, “Somatotypes of Olympic Athletes from 1948-1976”, en: L. Carter. Ed., Physical Structure of Olympic Athletes, Part II (Karger, Basel, 1984).
- Lentini N., Cardey M., Aquilino G. & Dolce P. (2006) “Somatotypic Study in High Performance Athletes of Argentina.
- Loaiza Villanueva E. (2017) “Perfil Cineantropométrico del seleccionado nacional de Lucha Olímpica categoría juvenil. Coliseo Cerrado Puente del Ejército.2017” Universidad César Vallejo. Lima.
- Martin, A. (1991). Variability in the Measures of Body Fat. Sports Medicine 11 (5), 277-288
- Martines Sans J., Urdanpilleta A., Guerrero J.& Barrios V. (2011) El somatotipo-morfología en los deportistas. ¿Cómo se calcula? ¿Cuáles son las referencias internacionales para comparar con nuestros deportistas? Educación Física y Deportes.
- Martínez-Sanz, J., Urdampilleta, A., Mielgo-Ayuso, J., & Janci-Irigoyen, J. (2012). Estudio de la composición corporal en deportistas masculinos universitarios de diferentes disciplinas deportivas.
- Montealegre Suárez D. y Vidarte Claros J. (2017) Anthropometric Profile, Somatotype and Body Composition of the High-Performance Athletes of the Fighting League: Neiva-Huila
- Norton K., Olds T. (1996) Antropometrica
- OMS (1995) “El estado físico: uso e interpretación de la antropometría” Informe de la Comisión de Expertos de la OMS. Serie de informes técnicos 854.

- Oria E. (2001) “Composición corporal y obesidad”. Anales del Sistema Sanitario de Navarra.
- Orozco Brito, D. (2015) Somatotipo de los deportistas de la federación deportiva de Chimborazo - ecuador en comparación según la disciplina deportiva que practican, con deportistas de alto rendimiento; Riobamba.
- Oyhenart, E; Dahinten, S; Forte, L; Navazo, B. (2017) Between body composition and overweight/obesity. A study in children living in different geographic areas from Argentina. Universidad Nacional de La Plata. Argentina.
- P. A. Cordero, S. Bossio, G. E. Narváez (2016) “Somatotipos Panamericanos: Proyecto Antropométrico Panamericano PRAPANA 95” (Trabajo no publicado).
- Pacheco del Cerro J. (1996) Anthropometry of Spanish high-performance athletes.
- Pardo Angela (2008) “Efectos de un programa de actividad física poli motor sobre la condición física, el consumo máximo de oxígeno y la atención con relación al rendimiento académico en adolescentes escolares de Bogotá”
- Petrov, V. (1980). Hammer throw technique and drills. Translated excerpts from Legkaja Atletika, Moscow
- Popkin BM, Lu B, Zhai F. (2002) Understanding the nutrition transition: measuring rapid dietary changes in transitional countries. Public Health Nutr.
- Radas de la fuente, F. e. (2011). Perfil antropométrico, somatotipo y composición corporal de jóvenes jugadores de tenis de mesa. RICYDE. Revista Internacional de ciencias del deporte.

- Rodríguez I. (2016) “Valoración de la composición corporal por antropometría y bioimpedancia eléctrica” (trabajo de fin de grado). Universidad Francisco de Vitoria. Madrid.
- Rodríguez P, X., Castillo V, O., Tejo C, J., & Rozowski N, J. (2014). Somatotipo de los deportistas de alto rendimiento de Santiago, Chile. *Revista Chilena de Nutrición*.
- Rosas, O.; Chaña, R.; Gago, J.; Huañec, J.; Fernández, G.; Garay, M. (2 de Agosto del 2013) “Anthropometric evaluation made to players of the youth team of volleyball of Peru, six months before the youth world volleyball Peru - 2011.” *Revista Peruana de Epidemiología* 2013
- Saa, Y. d., Sarmiento, S., Martín-González, J., Rodríguez-Rui, D., M. Q., & García-Manso, J. (2009). Aplicación de la variabilidad de la frecuencia cardiaca en la caracterización de deportistas de élite de lucha canaria con diferente nivel de rendimiento. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*
- Sirvent Belando, J. Garrido Chamorro, R. (2009) Valoración antropométrica de la composición corporal: Cineantropometría. Alicante. España. Universidad de San Vicente.
- Torres, F. J., Lara-Padilla, E., Sosa-Tallei, G., & Berral, F. J. (2014). Análisis de Composición Corporal y Somatotipo de Judokas Infantiles y Cadetes en el Campeonato de España 2012

## **VIII. ANEXOS**

## ANEXO I

### “INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS”

1. Bascula de bio impedancia eléctrica marca Tanita BC – 601 DF, precisión de 100g.



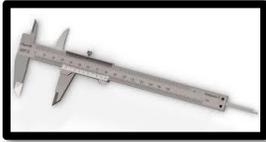
2. Estadiómetro (precisión 1 mm).



3. Lipocalibre: Harpenden (precisión 0,2 mm)



4. Parquímetros de diámetros óseos pequeños: (precisión 1 mm).



5. Cinta métrica: Lufkin (precisión 1 mm). Metálica, estrecha e inextensible (Homologada).



6. Lápiz demográfico



7. Cajón Antropométrico



8. Guantes quirurjicos



9. Planilla Antropometrica. (Elaboración propia)

Nombre y Apellido		Evaluación N°		
Fecha de Evaluación		Sexo (Var:1, Muj:0):		
Fecha de Nacimiento		Menstruación		
Antropometrista/Evaluador		Anotador:		
MEDICIONES	TOMA I	TOMA II	TOMA III	PROMEDIO/M EDIANA
Medidas Básicas				
Peso Corporal (Kg)				
Talla (cm)				
Talla sentada (cm)				
Envergadura (cm)				
Valores Acondicionamiento				
Frec. Cardíaca reposo				
VO2 Max				
Diámetros óseos (CMS)				
Bi epicondilar humeral				
Radio cubital				
Bi epicondilar femoral				
Pliegues cutáneos en (MMS)				
Tríceps				
Subescapular				
Supra iliaco				
Abdominal				
Muslo anterior				
Medial de Pierna				
Pectoral				
Perímetros				
Tórax				
Abdomen inferior				
Cadera				
Bíceps derecho relajado				
Bíceps izquierdo relajado				
Bíceps derecho contraído				
Bíceps izquierdo contraído				
Muslo derecho superior				
Muslo izquierdo superior				
Pantorrilla derecha				
Pantorrilla izquierda				

## ANEXO II

### “MATRIZ DE CONSISTENCIA”

TÍTULO:

CARACTERIZACIÓN CINEANTROPOMÉTRICA DE LA SELECCIÓN FEMENINA  
DE LANZAMIENTO DE MARTILLO DE TRUJILLO -2018

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Actividad física y salud

PROBLEMA:

El alto rendimiento deportivo abarca ciencias como la fisiología, biomecánica, nutrición, psicología, etc. por consiguiente los deportistas cada vez más se ven obligados a prepararse en todos los aspectos para tener un mejor rendimiento deportivo.

A la fecha existen pocos estudios que indaguen sobre las características Cineantropométricas de los lanzadores de martillo, por ende, nace la inquietud de tener un documento con bases sustentables sobre el tema. Por lo que lleva a plantearnos la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son las características cineantropométricas de la Selección Femenina de Lanzamiento de Martillo de Trujillo en el año 2018?

OBJETIVOS

*1.7.3. Objetivo general.*

	<p>Identificar las características cineantropométricas de la Selección Femenina de Lanzamiento de Martillo de la ciudad de Trujillo en el año 2018.</p> <p><i>1.7.4. Objetivos específicos.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar la composición corporal de la Selección Femenina de Lanzamiento de Martillo de Trujillo -2018.</li> <li>• Determinar el somatotipo de cada integrante de la Selección Femenina de Lanzamiento de Martillo de Trujillo -2018.</li> <li>• Caracterizar la cineantropometría de la Selección Femenina de Lanzamiento de Martillo de Trujillo -2018</li> </ul>
<p><b>HIPÓTESIS</b></p>	<p>No tiene hipótesis</p>
<p><b>JUSTIFICACIÓN</b></p>	<p>La Cineantropometría es un área científica emergente que estudia la fuerza, dimensión, proporción, composición, y el desarrollo corporal en relación con el crecimiento, al deporte, la actividad física y la nutrición (Petroski 1995).</p> <p>La Cineantropometría es la ciencia encargada de la medición del cuerpo humano y su relación con su función y con el</p>

movimiento (“cine”: movimiento, “Antropo”: hombre y “Metri”: medición, que comprende el estudio del ser humano en cuanto a tamaño, forma, proporción, composición corporal. “La Cineantropometría tiene aplicaciones muy útiles en áreas como crecimiento, desarrollo, nutrición, ejercicio y performance deportiva” (Sirvent Belando, J. Garrido Chamorro, R., 2009).

Si bien el método antropométrico constituye un modo indirecto de valoración de la composición corporal, puede ser un procedimiento práctico, poco costoso y de fácil aplicación para valorar las tendencias más significativas en la composición corporal de una persona y a partir de aquí elaborar un perfil ideal de dimensiones corporales aplicado al deporte. Al mismo tiempo ofrece la posibilidad de evaluar los efectos de un determinado plan de trabajo sobre el cuerpo de una persona y posibilita de introducir cambios o reorientar el programa y/o la dieta de acuerdo con los ideales perseguidos. “En el alto rendimiento la diferencia en el rendimiento va a estar dada por la masa muscular y por la optimización de la composición corporal”. (Pellenc & Costa 2006). La antropometría se refiere a las diferentes medidas del tamaño y las proporciones del cuerpo humano. “La estimación de la composición corporal es importante para la determinación del estado nutricional tanto en

condiciones de salud como de enfermedad” (Norton K., Olds T., 1996). “Un deportista deber de tener unos valores óptimos de composición corporal” (Orozco Brito, D., 2015). “Cada deporte tiene una tipología diferente que será más pronunciada cuanto mayor sea el nivel del grupo a estudiar”. (Esparza 1993).

Consistente con esto, “el ejercicio físico incide sobre nuestra estructura corporal, así como nuestra estructura influye sobre nuestro rendimiento” (Pacheco del Cerro J.,1996). Esta forma física está determinada por el Somatotipo, es decir, la conformación morfológica, forma, tamaño, composición y proporcionalidad del cuerpo (Carter 1980).

A pesar de la importancia de tener un continuo control cineantropométrico de cada uno de los deportistas no existe un perfil cineantropométrico guía de los lanzadores de martillo a diferencia de otros deportes como básquet o natación, ya que los estudios realizados a los mismos difieren en resultados debido esencialmente a las épocas en que fueron realizados los mismos, como se aprecia en los antecedentes se puede notar que hay una diferencia entre 1 a 10 años de estudios de las mismas, esto sin contar el tipo de deportistas evaluados, ya que para establecer un perfil cineantropométrico se necesitan una serie de caracterizaciones de poblaciones similares en años consecutivos

para poder comparar resultados y con ello establecer un promedio y con ello un perfil, en el caso de las investigaciones anteriores en algunas fueron evaluados campeones mundiales y en otros campeones nacionales, ello representa un problema ya que no son las mismas poblaciones, por lo tanto no pueden servir para establecer un perfil.

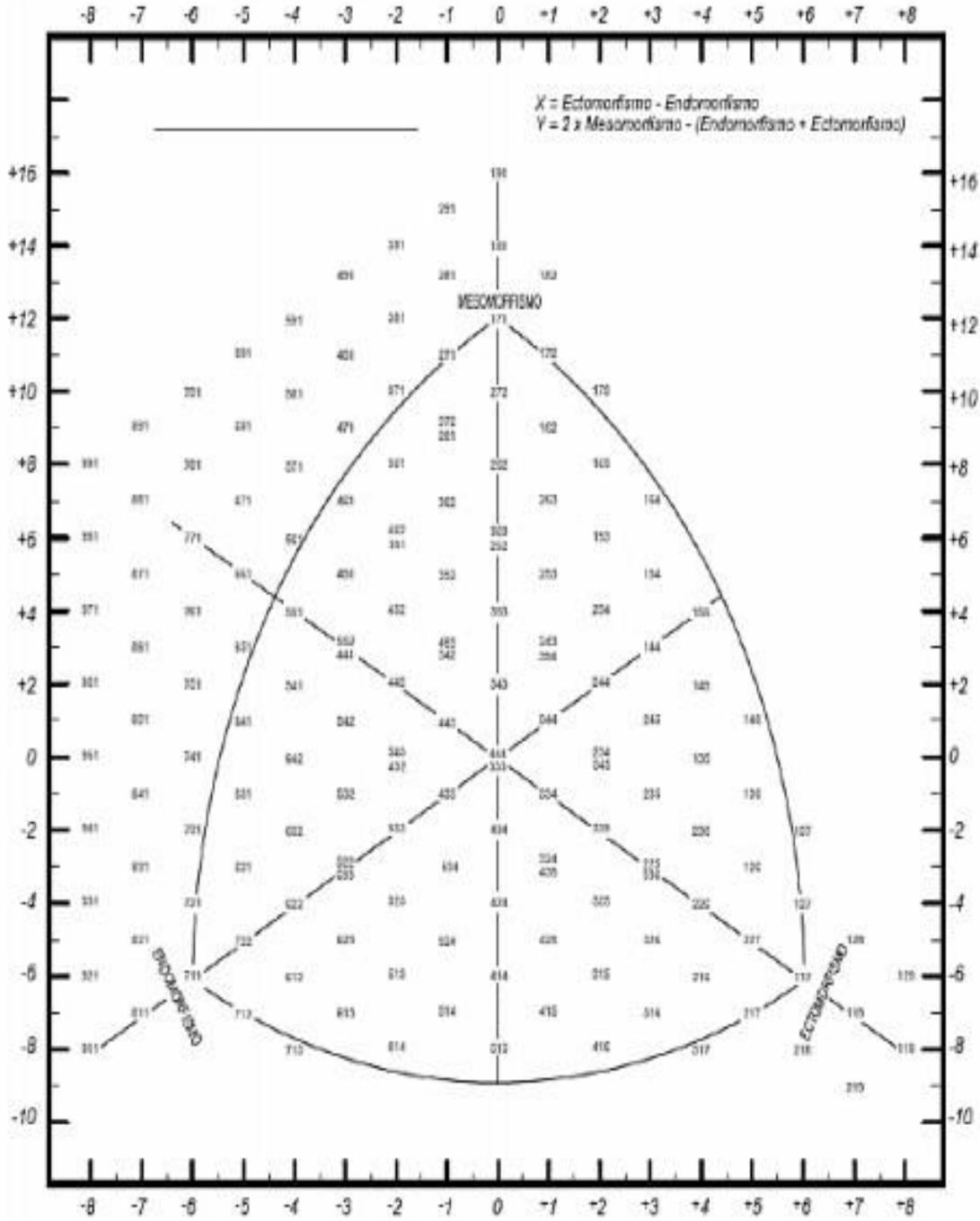
Es por este motivo que la presente investigación se centra en realizar una caracterización de seleccionadas nacionales, las cuales han representado y ganado por el país en campeonatos mundiales sudamericanos y panamericanos, con el objetivo de servir como investigación base para que en un futuro se pueda establecer un perfil cineantropométrico del lanzador de martillo, ofreciendo así una referencia al público en general, entrenadores y profesionales dedicados al deporte, quienes contarán con un instrumento para desenvolverse profesionalmente; los beneficiarios directos de este estudio serán los deportistas y los entrenadores que se dedican a esta disciplina, ya que el estudio de la composición corporal y somatotipo según permite determinar el estado real de un deportista, respecto a su estado nutricional lo que amplía la posibilidad de intervenir en la dieta de un deportista en el caso de déficit o superávit nutricional, a su estado morfológico ya

	que permite dar una descripción del proceso de crecimiento de los huesos y músculos, de la adiposidad y crecimiento homeostático, además de determinar los progresos de los deportistas a diferentes métodos y programas de entrenamiento.
TIPO	Cuantitativo, descriptivo simple
DISEÑO	No experimental
MUESTRA	La muestra está constituida por 8 deportistas de las cuales su totalidad son mujeres. La selección femenina está conformada por 3 de la categoría sub-14, 2 sub-16 y 3 sub-18.
TÉCNICAS	Recolección de datos
INSTRUMENTOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bascula de bio impedancia eléctrica marca Tanita BC – 601 DF, precisión de 100g.</li> <li>• Estadiómetro (precisión 1 mm).</li> <li>• Lipocalibre: Harpenden (precisión 0,2 mm).</li> <li>• Parquímetros de diámetros óseos pequeños: (precisión 1 mm).</li> <li>• Cinta métrica: Lufkin (precisión 1 mm). Metálica, estrecha e inextensible (Homologada).</li> <li>• Lápiz demográfico: para la señalización de los puntos anatómicos y referencias antropométricas.</li> <li>• Material Auxiliar: cajón antropométrico de aproximadamente 40cm de alto x 50cm de ancho</li> </ul>

	<p>x 30 cm de profundidad, para facilitar la medición de algunas variables.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Guantes quirúrgicos</li><li>• Plantilla antropométrica</li></ul>
--	--

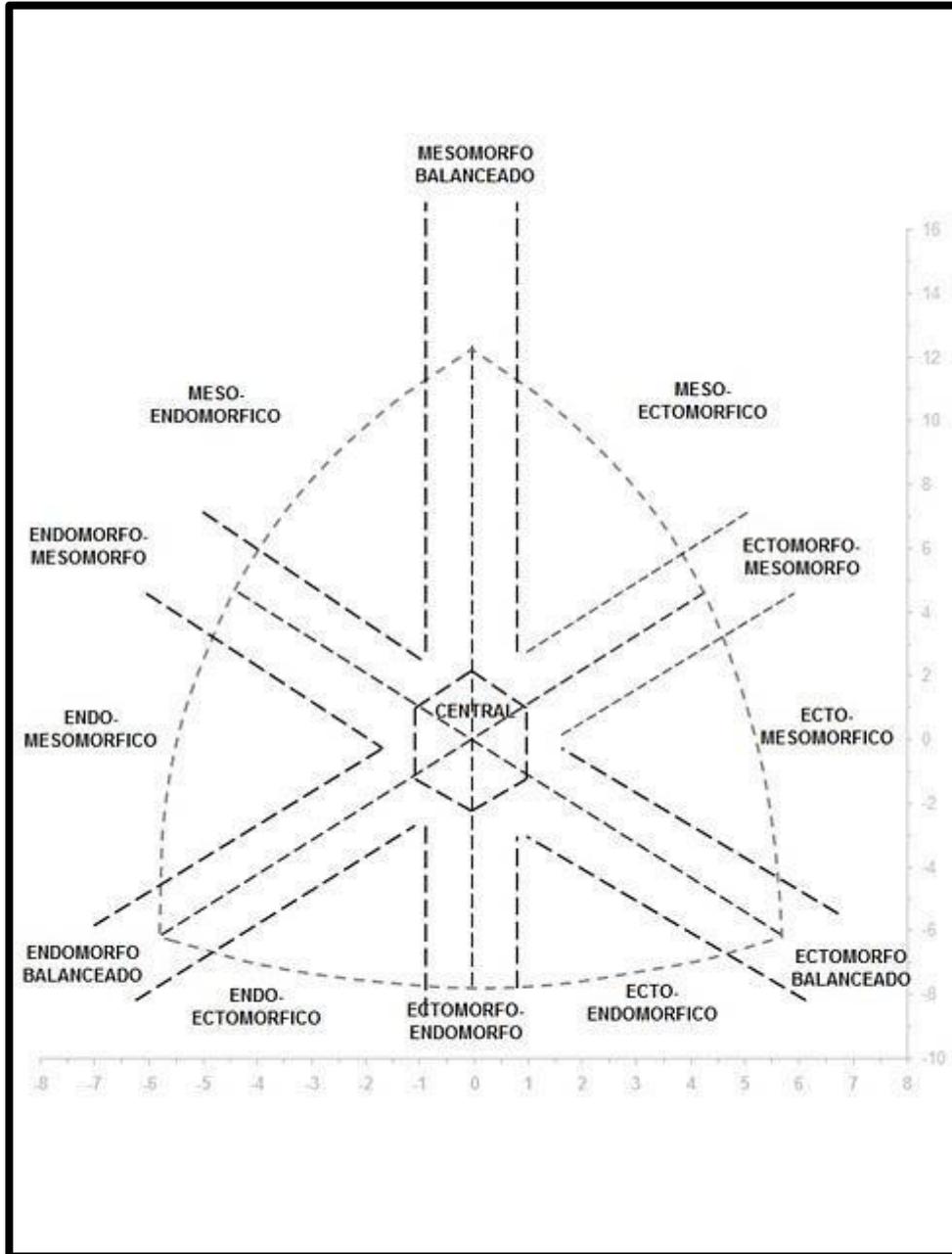
### ANEXO III

### SOAMTOCARTA



# ANEXO IV

## SOMATOCARTA



## ANEXO V

### MEDIDAS UTILIZADAS PARA EL CÁLCULO DEL SOMATOTIPO Y LA COMPOSICIÓN CORPORAL

#### A) Medidas Básicas

1. Estatura: Es la distancia entre el punto superior de la cabeza (vértex) en el plano medio sagital, cuando esta se encuentra ubicada en el plano de Frankfort (línea imaginaria que pasa por el borde inferior de la órbita y el punto más alto del conducto auditivo externo, es paralela al suelo o forma un ángulo recto con el eje longitudinal del cuerpo), y la planta de los pies.
2. Estatura sentado: Es la distancia entre el vértex y la superficie de la banca de madera.
3. Peso corporal: El estudiado se colocaba en el centro de la báscula y de espaldas al registro de la medida, en posición anatómica.

#### B) Puntos de referencia y marcas de medición anatómica

1. Punto acromial: Es un punto en el borde superior y lateral del proceso acromial alineado con el aspecto más lateral, en la mitad que se encuentra entre los bordes anterior y posterior del músculo deltoides, cuando se lo ve desde el lateral.
2. Punto radial: Es el punto más lateral del borde proximal del radio. Sentir el espacio entre el cóndilo del húmero y la cabeza del radio.
3. Punto medio acromio radial: Es el punto equidistante entre las marcas acromial y radial. Se mide la distancia lineal entre la marca acromial y la marca radial con el brazo relajado y extendido al costado. Se realiza una marca horizontal en punto medio y se marca Ho 51
4. Marca para el pliegue de tríceps: Se encuentra en la parte posterior del brazo, en la línea media, a la altura del punto medio acromio-radial, con el sujeto en posición anatómica.
5. Punto subescapular: Es el punto más inferior del borde de la escápula.

6. Marca para el pliegue subescapular: Se encuentra a dos centímetros el punto subescapular en dirección lateral y descendente en un ángulo de 45°.

7. Punto Meso esternal: Es el punto medial a la altura de la articulación del esternón con la cuarta costilla. Se ubica comenzando desde la cara superior de las clavículas al primer espacio intercostal (entre la primera y la segunda costilla).

8. Punto Iliocrestal: Es el punto que se ubica en la cara lateral de la saliente del hueso iliaco, y que se marca con una línea paralela al piso, de unos dos centímetros de longitud.

9. Punto ilioespinal: Es el punto inferior y prominente de la espina iliaca anterosuperior.

10. Marca para el pliegue supra espinal: Se encuentra en la intersección de la línea que une el punto ilioespinal con el borde anterior de la axila, y una línea horizontal a la altura del punto Iliocrestal. La marca se realiza en sentido oblicuo.

11. Marca para el pliegue abdominal: Se define como un sitio ubicado a cinco centímetros a la derecha del ombligo.

12. Marca para el pliegue de muslo frontal: Se encuentra en el punto medio entre el pliegue inguinal y el borde superior de la rótula, se marca sobre la línea media anterior del muslo, con el sujeto sentado.

13. Marca para el pliegue de pantorrilla: Se encuentra sobre la cara medial de la pierna derecha a la altura de su perímetro máximo.

### C) Pliegues cutáneos

1. Pliegue de tríceps: Situado en el punto medio acromio-radial, en la parte más posterior del brazo. El pliegue es vertical y corre paralelo al eje longitudinal del brazo.

2. Pliegue subescapular: En el ángulo inferior de la escápula en dirección oblicua hacia abajo, formando un ángulo de 45° con la horizontal.

3. Pliegue supra espinal: Este pliegue es levantando por compresión en donde la línea imaginaria que va desde la marca ilioespinal al borde axilar anterior se intercepta con la línea que se proyecta, en sentido horizontal, desde el borde superior del hueso iliaco, a nivel de la marca o punto iliocrestídeo.

4. Pliegue abdominal: Vertical y junto al lado derecho de la cicatriz umbilical, al nivel de su punto medio. El pliegue es vertical y corre paralelo al eje longitudinal del cuerpo.

5. Pliegue de muslo frontal: Situado en el punto medio de la línea que une el pliegue inguinal y borde proximal de la rótula, (rodilla flexionada) en la cara anterior del muslo. El pliegue es longitudinal y corre a lo largo del eje mayor del fémur.

6. Pliegue de pantorrilla medial: Localizado a nivel de la máxima circunferencia de la pierna, en su cara medial. Es vertical y corre paralelo al eje longitudinal de la pierna.

#### D) Perímetros y circunferencias

1. Circunferencia de cabeza: Se obtiene con la cabeza en el plano de Frankfort, en un nivel inmediatamente superior a la glabella (punto medio entre los dos arcos de las cejas)

2. Perímetro de brazo relajado: Perímetro que pasa por el punto medio de la distancia acromio-radial. El estudiado estará en posición erecta con los brazos relajados a ambos lados del cuerpo.

3. Perímetro de brazo flexionado: Máxima circunferencia del brazo en posición horizontal, con el antebrazo flexionado, en posición supina, y con el codo a  $53\ 45^\circ$ . Se animaba al estudiado para "sacar bola" tensando al máximo los músculos flexores del brazo. El medidor se colocaba en el lado derecho y se tomaba la medida máxima alcanzada.

4. Perímetro de antebrazo: La medición se realizaba a la altura del máximo perímetro del antebrazo cuando la mano es sostenida con la palma hacia arriba y los músculos del brazo relajado. Se toman varias medidas y se selecciona la mayor. El antropometrista mantenía la cinta perpendicular al eje del longitudinal del antebrazo situándose al lado derecho.

5. Perímetro de tórax: Este perímetro se toma al nivel de la marca Meso esternal. El antropometrista separa de frente o ligeramente a la derecha del sujeto, el cual realiza una leve aducción o separación de los brazos para poder pasar la cinta por detrás del tórax en un plano casi horizontal. El sujeto debía respirar normalmente y la lectura se realiza al final de una espiración normal.

6. Circunferencia de cintura: Localizado dónde la circunferencia del abdomen es menor, aproximadamente en la distancia media entre el borde costal y cresta ilíaca. Se toma la medida al final de la expiración y con el sujeto relajado. En sujetos en los que este punto no es apreciable, la medida se tomaba arbitrariamente a este nivel.

7. Perímetro de muslo máximo: Se toma 1cm por debajo del pliegue glúteo, perpendicular al eje longitudinal del muslo. El sujeto se para con los pies ligeramente separados y el peso equilibrado en ambas piernas.

8. Perímetro de pantorrilla: En la misma posición anterior sobre la máxima circunferencia de la pierna. Se tomarán varias medidas y se selecciona la mayor. El antropometrista mantiene la cinta perpendicular al eje del longitudinal de la pierna situándose al lado derecho. Se marca el punto para el pliegue medial de la pierna.

#### E) Diámetros óseos

1. biacromial: con el sujeto de pie y con los brazos a los costados del cuerpo, se mide la distancia entre los puntos más laterales de los procesos acromiales. El evaluador detrás del sujeto coloca las ramas del antropómetro en los procesos acromiales, en un ángulo de 30 grados, en plano inclinado de abajo hacia arriba.

2. Diámetro Iliocrestídeo: con el sujeto de pie y con los brazos cruzados, se toma la distancia entre los puntos más laterales de las crestas iliacas. Las ramas del antropómetro se orientan en un ángulo de 45 grados, de abajo hacia arriba, el evaluador de frente al sujeto.

3. Diámetro de tórax transverso: con el sujeto de pie o sentado y con sus manos en la cintura, se toma la distancia entre las partes más laterales del tórax cuando la escala del calibre se ubica a la altura de la marca meso esternal. La lectura se realiza al final de una expiración normal. El

evaluador se para frente al sujeto y las ramas son orientadas de arriba hacia abajo en un ángulo de 30 grados.

4. Diámetro de tórax antero – posterior: con el sujeto sentado y el torso erecto, se toma la distancia entre la marca meso esternal y el proceso espinoso de la vértebra que se sitúa a la misma altura, colocando el calibre por encima del hombro derecho del sujeto.

5. Diámetro biepicondilar del húmero: con el brazo elevado en sentido anterior hasta el plano horizontal y el antebrazo flexionado sobre el brazo en un ángulo recto, se toma la distancia entre los epicóndilos del húmero. El calibre se coloca en un ángulo de 45 grados, con respecto al plano horizontal.

6. Diámetro biepicondilar del fémur: Con el sujeto sentado y la rodilla flexionada en ángulo recto, se mide la distancia entre los epicóndilos del fémur. Ramas del calibre orientadas de arriba hacia abajo en un ángulo de 45 grado.

## ANEXO VI

### CONSENTIMIENTO INFORMADO CARACTERIZACION ANTROPOMETRICA, CONPOSICION CORPORAL Y SOMATOTIPO DE LA SELECCIÓN DE LANZAMIENTO DE MARTILLO DE TRUJILLO. 2018.

Este estudio pretende caracterizar las medidas antropométricas, de composición corporal y somatotipo de la selección Trujillana de lanzamiento de martillo. Complejo deportivo Ex Chicago 2018. Para realizar las mediciones el sujeto debe estar descalzo y con la menor ropa posible durante el tiempo que duré la medición, por lo que deberán traer pantalones cortos los varones y traje de baño de dos piezas las mujeres. Se trabajará en base a tres tomas de la misma medida. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus datos serán codificados usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimos.

#### Declaración voluntaria

Yo he sido informado del objetivo del estudio, he conocido los riesgos y beneficios y la confidencialidad obtenida. Entiendo que la participación en el estudio es gratuita. He sido informado de la forma como se realizará el estudio y de cómo se tomarán las mediciones. Por lo anterior acepto voluntariamente participar en la investigación de: Nombre del participante:

---

\_\_\_\_\_ FIRMA                      FECHA: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_