



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO**  
**FACULTAD DE FILOSOFÍA Y EDUCACIÓN**  
**ESCUELA DE EDUCACIÓN FÍSICA**

**PERFIL ANTROPOMETRICO Y SOMATOTIPO DE POWERLIFTER EN**  
**CAMPEONATO PANAMERICANO, TALCA, 2018**

TRABAJO DE TÍTULO PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO EN  
EDUCACIÓN Y AL TÍTULO DE PROFESOR DE EDUCACIÓN FÍSICA

**TESISTAS**

**JOSE TOMAS CORREA FRIGERIO**

**JOSE LUIS CRUZ KEYER**

**MATÍAS JIRÓN CONTRERAS**

**JENIFFER SEPULVEDA SANDOVAL**

**PROFESOR GUÍA**

**DR. NORMAN MACMILLAN**

**VIÑA DEL MAR, 2018**



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO**  
**FACULTAD DE FILOSOFÍA Y EDUCACIÓN**  
**ESCUELA DE EDUCACIÓN FÍSICA**

**PERFIL ANTROPOMETRICO Y SOMATOTIPO DE POWERLIFTER EN**  
**CAMPEONATO PANAMERICANO, TALCA, 2018**

TRABAJO DE TÍTULO PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO EN  
EDUCACIÓN Y AL TÍTULO DE PROFESOR DE EDUCACIÓN FÍSICA

**TESISTAS**

**JOSE TOMAS CORREA FRIGERIO**

**JOSE LUIS CRUZ KEYER**

**MATÍAS JIRÓN CONTRERAS**

**JENIFFER SEPULVEDA SANDOVAL**

**PROFESOR GUÍA**

**DR. NORMAN MACMILLAN**

**VIÑA DEL MAR, 2018**

**DEDICATORIA**

Damos gracias a nuestra escuela por la posibilidad de realizar nuestra investigación, en especial a la jefatura de docencia e investigación que aprobó nuestra solicitud de temática y a Angélica, la cual hizo nuestro proceso formativo mucho más ameno. En conjunto con esto, damos gracias al equipo de investigación IRYS que apoyo nuestro proceso y consultas que emergían. También queremos dar gracias a tres profesores que fomentaron nuestras ansias de investigar en este tema, por medio de su formación dentro de nuestro proceso académico, Rodrigo Yáñez, Andrés Toro y Carlos Cristi. Debemos dar gracias también a nuestro profesor guía Norman MacMillan por el tiempo dedicado.

Además queremos dar las gracias a esas personas que no nos prestaron ayuda por diversos motivos, ya que nos presionaron a investigar más por nuestra cuenta y es por esto que hoy sabemos más y somos mejores profesionales.

Finalmente pero no menos importante, gracias a nuestras familias y amigos que fueron un pilar fundamental en toda nuestra formación y en esta etapa que llega a su fin.

**José Tomas Correa Frigerio**

**José Luis Cruz Keyer**

**Matías Jirón Contreras**

**Jeniffer Sepúlveda Sandoval**

## **AGRADECIMIENTOS**

Esta investigación va dedicada a todas las personas que formaron parte de una u otra manera, y que fueron imprescindibles para lograr el resultado.

De manera personal dedico esta investigación a mi Madre que siempre tuvo un apoyo incondicional, en siempre apoyarme motivacionalmente y siempre aportando con el desarrollo integral en mi formación. Esta dedicatoria va también a mis compañeros de tesis los cuales, gracias a su comprensión, apoyo pudieron favorecer el crecimiento de esta investigación y por poder ayudar a resolver desinteresadamente cada una de las dudas que me surgieron en el camino. Mi perro Bruno que gracias a su simpatía y fidelidad siempre apporto con felicidad en momentos inoportunos dentro de este proceso. Y por último agradecer a mi hermana Paula que siempre estuvo presente, ya sea ayudando motivacionalmente, dando consejos o simplemente ayudando en el progreso de esta tesis con su experiencia previa en temas relacionados.

**José Tomas Correa Frigerio**

En primer lugar quiero agradecer a mi padre por las oportunidades que me otorgo a lo largo de su vida, nunca te olvidaré.

Hacer una mención especial al resto de mi familia, mi madre que es un pilar fundamental en mi vida y mis hermanos que están aquí para complementar todo esto, gracias por los retos, preocupaciones y consejos a lo largo de esta vida universitaria, los amo.

Cada momento vivido en esta etapa para mí es considerado un gran aprendizaje, termino la carrera con una mentalidad totalmente distinta a la que entré a esta facultad a estudiar Educación Física, por eso también agradezco a funcionarios, profesores, compañeros que han hecho de esta vida universitaria una experiencia inolvidable donde conocí grandes personas y logré aprender de cada una de ellas.

Agradezco a mi polola Catalina su apoyo incondicional, ya que sin ella aún no me vería en estas instancias finales, gracias por ser la mejor compañera de vida.

Finalmente quiero agradecer a la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso por las oportunidades brindadas y experiencias vividas que marcaran sin duda un antes y un después en mi vida. Gracias Totales

**José Luis Cruz Keyer**

Primero agradecer a quienes creyeron en mi desde un principio, a mi equipo de trabajo y amigos en el gimnasio GAF, al equipo Warlike, a mis amigos que estuvieron apoyándome a lo largo de mi carrera, a mi familia, que sin ellos nada de esto hubiese sido posible.

Segundo, agradecer a quienes me apoyaron en realizar la tesis, quienes nos ayudaron a redactar, corregir, nos guiaron, como a compañeros ya egresados, docentes, que cuyo trabajo desinteresado hizo posible esto, y a mi hermano quien me prestó su hogar para escribir los agradecimientos.

Y por último, agradecer a quienes no nos apoyaron, a quienes no quisieron colaborar con un proyecto de estudio, de trabajo y de vida cuando realmente los necesitábamos, porque también aportan a mi identidad como profesional.

Muchas gracias

**Matías Jirón Contreras**

Esta investigación va dedicada a toda mi familia más cercana y seres queridos, que estuvo presente en mi proceso, ya que también vivieron lo que es estar en una universidad, la necesidad de tiempo y recursos que eso conlleva, doy las gracias por todo lo entregado.

Gracias a mis fieles rescatados, que me reciben con toda su alegría después de una jornada agotadora y me ayudan a ser una persona íntegra, con un alma más pura.

Un especial agradecimiento a mis profesoras de generación y practica final, Marcela y Patricia, las cuales marcaron mi vida y serán para siempre parte importante de mis recuerdos más preciados.

Gracias a todos esos profesores que despertaron las ganas en mí de investigar e introducirme en este mundo de las ciencias que tanto me atrae.

Finalmente agradezco a mi equipo de Powerlifting Warlike Chile, por todo el compromiso y paciencia que han tenido con nosotros, y a ACHIPO por la entrega y disposición con nuestra investigación.

**Jeniffer Sepúlveda Sandoval.**

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>TÍTULOS</b>	<b>CONTENIDOS</b>	<b>Pág.</b>
<b>Índice de Tabla</b>		XI
<b>Índice de Figura</b>		XI
<b>Índice de Abreviaciones y siglas</b>		XIV
<b>Resumen</b>		XV
<b>Abstract</b>		XVII
<b>INTRODUCCIÓN</b>		19
<b>CAPÍTULO I</b>	<b>MARCO DE REFERENCIA</b>	23
<b>MARCO DE REFERENCIA</b>	1.1 Powerlifting.	24
	1.1.1 Generalidades del powerlifting.	24
	1.1.1.2 Sentadilla.	24
	1.1.1.2 Press banca.	25
	1.1.1.4 Peso muerto.	25
	1.1.1.5 Categorías.	26
	1.1.2 Historia.	29
	1.1.2.1. Historia a nivel mundial.	29
	1.1.2.2. Historia en Chile.	30
	1.2 Antropometría.	31
	1.2.1 Historia y origen.	31
	1.2.2. Phantom.	32
	1.3 Somatotipo.	33
	1.3.1. Actualidad.	34
	1.4 Suplementación nutricional.	40
	1.4.1 Suplementación nutricional deportiva.	41
	1.4.1.1 Hidratos de carbono.	42

	1.4.1.2. Proteínas.	43
	1.4.1.3 Ácidos grasos.	43
	1.4.1.4 Micronutrientes.	43
	1.4.1.5 Creatina.	44
	1.4.1.6 Aminoácidos.	44
	1.4.1.7 Glutamina.	45
	1.4.1.8 L- Carnitina.	45
	<b>DISEÑO DE LA INVESTIGACION</b>	47
	2.1 Problema.	48
	2.2 Objetivos.	49
	2.2.1 Objetivo general.	49
	2.2.2 Objetivos específicos.	49
	2.3 Metodología.	50
	2.3.1 Diseño.	50
	2.3.2 Sujetos.	51
	2.4 Variables.	52
	2.4.1 Antropometría.	52
	2.4.1.1 Descripción de los procesos de Medición	52
	2.4.1.2 Medición de peso.	53
	2.4.1.3 Medición de estatura.	54
	2.4.1.4 Pliegue sub escapular.	54
	2.4.1.5 Pliegue abdominal.	54
	2.4.1.6 Pliegue supraespinal.	55
	2.4.1.7 Pliegue de pierna.	55
	2.4.1.8 Pliegue de tríceps.	56
	2.4.1.9 Perímetro brazo relajado.	56
	2.4.1.10 Perímetro brazo contraído.	56
	2.4.1.11 Perímetro antebrazo.	56
	2.4.1.12 Perímetro tórax mesoesternal.	56
<b>CAPÍTULO II</b>		
<b>DISEÑO DE LA</b>		
<b>INVESTIGACION</b>		

	2.4.1.13 Perímetro de cintura.	57
	2.4.1.14 Perímetro cadera.	57
	2.4.1.15 Perímetro muslo.	57
	2.4.1.16 Perímetro pantorrilla.	57
	2.4.1.17 Diámetro Biepicondilar del fémur.	58
	2.4.1.18 Diámetro Biepicondilar del humero.	58
	2.4.1.19 Diámetro Biestiloideo de la muñeca.	58
	2.4.1.20 Tejido Adiposo.	58
	2.4.1.21 Masa muscular.	59
	2.4.1.22 IMC.	61
	2.4.1.23 Equipo de medición.	62
	2.4.2 Somatotipo.	66
	2.4.3 Encuesta.	67
	<b>RESULTADOS</b>	68
	3.1 Antropometría.	70
	3.1.1 Antropometría general.	70
	3.1.2 Antropometría hombres.	72
	3.1.3 Antropometría Mujeres.	74
	3.2 Somatotipo.	76
	3.2.1 Somatotipo general.	76
	3.2.1.1 Somatotipo general.	76
	3.2.1.2 Somatotipo general hombres.	77
	3.2.1.3 Somatotipo general mujeres.	78
	3.2.2. Somatotipos promedio.	79
	3.2.2.1 Somatotipo promedio general.	79
	3.2.2.2 Somatotipo promedio hombres.	80
	3.2.2.3 Somatotipo promedio mujeres.	81
	3.3 IMC.	82
	3.3.1 IMC hombres.	83
	3.3.2 IMC mujeres.	83
<b>CAPÍTULO III</b>		
<b>RESULTADOS</b>		

	3.4 Suplementos ocupados en deportistas de powerlifting del panamericano.	84
<b>CAPÍTULO IV DISCUSIÓN</b>	<b>DISCUSION</b>	93
	4.1 Comparación antropometría entre sexos.	94
	4.1.1 Diámetros.	94
	4.1.2 Perímetros.	95
	4.1.3 Pliegues cutáneos.	97
	4.2 Phantom.	100
	4.2.1 Comparación antropométrica.	100
	4.3 IMC.	105
	4.4 Somatotipo.	107
	4.4.1 Somatotipo por población.	107
	4.4.2 Somatotipo diferenciado por sexos.	108
	4.5 Suplementación en deportistas de fuerza.	110
<b>CAPÍTULO V CONCLUSIONES</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	113
	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	116
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>ANEXOS</b>	122
<b>ANEXOS</b>	6.1 Programa Excel somatotipos y formula de Kerr.	123
	6.2 Programa Excel categorización del IMC.	123
	6.3 Consentimiento informado de participación en proyecto de investigación.	124
	6.4 Ficha personal antropométrica.	129
	6.5 Encuesta de suplementación alimenticia y preparación para el pesaje.	131

<b>Contenidos</b>	<b>Págs.</b>
<b>Tabla 1.</b> Categorías de peso en GPA.	26
<b>Tabla 2.</b> Categorías de edad en GPA.	27
<b>Tabla 3.</b> Modalidad de competencia en GPA.	28
<b>Tabla 4.</b> Composición corporal.	35
<b>Tabla 5.</b> Categorías de los somatotipos, basados en áreas de la somatocarta.	37
<b>Tabla 6.</b> Mediciones antropométricas.	53
<b>Tabla 7.</b> Predicción de porcentaje de la masa adiposa	59
<b>Tabla 8.</b> Predicción de porcentaje de la masa muscular.	60
<b>Tabla 9.</b> Media antropométrica general.	70
<b>Tabla 10.</b> Media antropométrica hombres.	72
<b>Tabla 11.</b> Media antropométrica mujeres.	74
<b>Tabla 12.</b> Comparación variables de la población estudiada y Phantom.	101

## INDICE DE FIGURAS

<b>Contenidos</b>	<b>Págs.</b>
<b>Figura 1.</b> Somatocarta y sus categorías de los somatotipos.	38
<b>Figura 2.</b> Somatocarta en blanco.	39
<b>Figura 3.</b> Balanza	62
<b>Figura 4.</b> Cinta antropométrica.	63
<b>Figura 5.</b> Antropómetro corto.	65
<b>Figura 6.</b> Caliper.	65
<b>Figura 7.</b> Somatocarta general de la población del estudio.	76
<b>Figura 8.</b> Somatocarta general de la población de hombres del estudio.	77
<b>Figura 9.</b> Somatocarta general de la población de mujeres del estudio.	78
<b>Figura 10.</b> Somatocarta promedio de la población general del estudio.	79
<b>Figura 11.</b> Somatocarta promedio de la población de hombres del estudio.	80
<b>Figura 12.</b> Somatocarta promedio de la población de mujeres del estudio.	81
<b>Figura 13.</b> Tendencia de IMC de la población estudiada.	82

<b>Figura 14.</b> Grafico calificación de la población de hombres estudiada en IMC.	83
<b>Figura 15.</b> Grafico calificación de la población de mujeres estudiada en IMC.	83
<b>Figura 16.</b> Grafico “Consumidores de suplementos” en población estudiada.	86
<b>Figura 17.</b> Grafico “Consumidores de proteínas” en población estudiada.	86
<b>Figura 18.</b> Grafico “Consumidores de aminoácidos” en población estudiada.	87
<b>Figura 19.</b> Grafico “Consumidores de vitaminas y minerales” en población estudiada.	87
<b>Figura 20.</b> Grafico “Consumidores de creatina” en población estudiada.	87
<b>Figura 21.</b> Grafico “Consumidores de cafeína” en población estudiada.	88
<b>Figura 22.</b> Grafico “Consumidores de L-Carnitina” en población estudiada.	88
<b>Figura 23.</b> Grafico “Consumidores de glutamina” en población estudiada.	88
<b>Figura 24.</b> Grafico “Consumidores de CHO” en población estudiada.	89
<b>Figura 25.</b> Grafico “Consumidores de Gingseng” en población estudiada.	89
<b>Figura 26.</b> Grafico “Consumidores de Arginina” en población estudiada.	89
<b>Figura 27.</b> Grafico “Consumidores de guaraná” en población estudiada.	90
<b>Figura 28.</b> Grafico “Consumidores de HCA” en población estudiada.	90
<b>Figura 29.</b> Grafico “Consumidores de otros suplementos” en población estudiada.	90
<b>Figura 30.</b> Grafico respuesta “Mejorar rendimiento” en población estudiada.	91
<b>Figura 31.</b> Grafico respuesta “Desarrollo muscular” en población estudiada.	91
<b>Figura 32.</b> Grafico respuesta “Obtención energías” en población estudiada.	92

<b>Figura 33.</b> Grafico respuesta “Disminución % adiposo” en población estudiada.	92
<b>Figura34.</b> Comparación diámetros entre hombre y mujeres de la muestra.	94
<b>Figura35.</b> Comparación perímetros entre hombre y mujeres de la muestra.	96
<b>Figura36.</b> Comparación pliegues entre hombre y mujeres de la muestra.	98
<b>Figura37.</b> Gráfico de tejido muscular y adiposo en hombres y mujeres.	99
<b>Figura 38.</b> Comparación media de los perímetros de la muestra y el Phantom.	102
<b>Figura 39.</b> Comparación media de los pliegues de la muestra y el Phantom.	103
<b>Figura 40.</b> Comparación media de los diámetros de la muestra y el Phantom.	104
<b>Figure 41.</b> Somatocarta de todos los Powerlifter individualmente. Divididos en peso ligero, peso intermedio y pesos pesados (Keogh JWL., 2017).	107
<b>Figura 42.</b> Los somatotipos de todos los promedios por categoría de competencia.	108
<b>Figura 43.</b> Mapa tendencial de composición corporal en somatocarta, dividido en mujeres y hombres (rojo y azul respectivamente).	109

## INDICE DE ABREVIATURAS

<b>ACHIPO:</b>	<b>Asociación Chilena de Powerlifting.</b>
<b>EFSA</b>	<b>European Food Safety Authority.</b>
<b>FECHIPE:</b>	<b>Federación Chilena de Pesas.</b>
<b>FECHIPO:</b>	<b>Federación Chilena de Powerlifting.</b>
<b>GPA:</b>	<b>Global Powerlifting Association.</b>
<b>IMC:</b>	<b>Índice de Masa Corporal.</b>
<b>IPF:</b>	<b>International Powerlifting Federation.</b>
<b>IPO:</b>	<b>International Powerlifting Organization</b>
<b>ISAK:</b>	<b>International Society for the Advancement of Kinanthropometry.</b>
<b>MM:</b>	<b>Masa Muscular.</b>
<b>RM:</b>	<b>Repetición Máxima.</b>
<b>UNICEF:</b>	<b>United Nations International Children's Emergency Fund.</b>

**RESUMEN****PERFIL ANTROPOMETRICO Y SOMATOTIPO DE POWERLIFTER EN  
CAMPEONATO PANAMERICANO, TALCA, 2018.****AUTORES****JOSE TOMAS CORREA FRIGERIO****JOSE LUIS CRUZ KEYER****MATIAS JIRON CONTRERAS****JENIFFER SEPULVEDA SANDOVAL****DIRECTOR DE TESIS****DR. NORMAN MACMILLAN**

**Objetivo:** Describir el perfil antropométrico, establecer somatotipos e investigar los hábitos de suplementación nutricional de los deportistas de powerlifting.

**Muestra:** Se evaluaron parámetros antropométricos en 30 atletas de powerlifting (14 mujeres, 16 hombres), con una edad promedio de 29,34 años y una desviación de  $\pm 11,40$ , durante agosto del 2018 en Talca, Chile, previo consentimiento informado.

**Metodología:** Se evaluaron 21 medidas antropométricas entre pliegues, diámetros y perímetros. Los componentes evaluados fueron masa muscular y tejido graso mediante la fórmula de Kerr, también se determinó el IMC y el consumo de suplementos precompetitivos. Los datos de dicha investigación se analizaron usando antropometría según ISAK, la somatocarta de Heath Carter, la cual evalúan los tres componentes del somatotipo y describimos los resultados de cada deportista. Se realizó una encuesta de suplementación nutricional deportiva

**Resultados:** El perfil antropométrico describe un sujeto con bajo porcentaje de grasa y un desarrollo muscular mayor que el Phantom. La mayoría de los atletas independiente del sexo tiene una tendencia a ser meso-endomorfa, lo que comparando con estudios y revistas extranjeras se llega a la determinación que el perfil de ambos deportistas tiene una tendencia a ser similares.

En relación al consumo de suplementos nutricionales se evidencia que los suplementos más consumidos son la proteína de suero con un 51,7% del total de la muestra, creatina 34,8%, aminoácidos 34,5% y vitaminas y minerales 27,6%. Los motivos más recurrentes para estas son aumento de desarrollo muscular y mejora del rendimiento deportivo.

**Conclusiones:** Se concluye que existe un mayor perímetro de tren superior respecto a la media metafórica, se presenta un menor porcentaje de tejido adiposo, el somatotipo que predomina es el Meso-Endomorfo tanto para hombres como para mujeres y finalmente los suplementos más utilizados por los deportistas son la proteína de suero, creatina, aminoácidos y vitaminas.

**Palabras claves:** Somatotipo, antropometría, IMC, powerlifting, composición corporal.

**ANTHROPOMETRIC PROFILE AND SOMATOTYPE OF POWERLIFTER IN  
PANAMERICAN CHAMPIONSHIP, TALCA, 2018.**

**AUTHORS**

**JOSE TOMAS CORREA FRIGERIO**

**JOSE LUIS CRUZ KEYER**

**MATIAS JIRON CONTRERAS**

**JENIFFER SEPULVEDA SANDOVAL**

**DIRECTOR OF THESIS**

**DR. NORMAN MACMILLAN**

**Objective:** To describe the anthropometric profile, establish somatotypes and investigate the nutritional supplementation habits of powerlifting athletes.

Sample: Anthropometric parameters were evaluated in 30 powerlifting athletes (14 women, 16 men), with an average age of 29.34 years and a deviation of  $\pm 11.40$ , during August 2018 in Talca, Chile, with prior informed consent

**Methodology:** 21 anthropometric measurements between folds, diameters and perimeters were evaluated. The components evaluated were muscle mass and fat tissue using the Kerr formula,

BMI and consumption of precompetitive supplements were also determined. The data of this research was analyzed using anthropometry according to ISAK, the somatochart of Heath Carter. which evaluate the three components of the somatotype and describe the results of each athlete. A survey of sports nutritional supplementation was conducted

**Results:** The anthropometric profile describes a subject with a low percentage of fat and a greater muscular development than the Phantom. Most athletes independent of sex tend to be meso-endomorphic, what comparing with foreign studies and journals is the determination that the profile of both athletes tends to be similar.

In relation to the consumption of nutritional supplements, it is evident that the most consumed supplements are whey protein with 51.7% of the total sample, creatine 34.8%,

34.5% amino acids and 27.6% vitamins and minerals. The most recurrent reasons for these are increased muscle development and improved sports performance

**Conclusions:** It is concluded that there is a greater perimeter of the upper train compared to the metaphorical average, there is a lower percentage of adipose tissue, the somatotype that predominates is Meso-Endomorphic for both men and women and finally the supplements most used by athletes are whey protein, creatine, amino acids and vitamins.

**Keywords:** Somatotype, anthropometry, BMI, powerlifting, body composition.

# INTRODUCCIÓN

Conocemos formalmente el término “Antropometría” como, ciencia cuantitativa que relaciona fisiología y anatomía (Duncan, 2005) y se define “*como el estudio del tamaño, proporción, maduración, forma y composición corporal, y funciones generales del organismo, con el objetivo de describir las características físicas, evaluar y monitorizar el crecimiento, nutrición y los efectos de la actividad física*” (Camenate M., 2014). Su función es evaluar a través de diversas mediciones características específicas de la composición corporal de un sujeto en cuanto a forma, proporción, tamaño, nutrición, rendimiento y ejercicio, entre otras variables. En cuanto al deporte, la antropometría tiene una serie de factores favorables en su desarrollo y desempeño de cada entrenador, en primer lugar, brinda una evaluación detallada del estado estructural y diferenciado de cada deportista, es decir, de qué forma está reaccionando el deportista al entrenamiento, en un momento determinado (Ross, Marfell-Jones y Stirling, 1982.). El control de progresos del entrenamiento en términos antropométricos valida aún más el proceso y trabajo de un entrenador, siempre teniendo en consideración las diferentes implicancias que se deben llevar a cabo para una correcta medición con el menor porcentaje de error, entre estas, un lugar cómodo y espacioso para evaluador y sujeto evaluado, ropa liviana, instrumentación adecuada, mediciones en el lado derecho del sujeto, entre muchas otras que especificaremos más adelante, pero además de esto, cabe mencionar, la importancia que tienen estas mediciones en contextos deportivos a la hora de la detección de talentos, producto de que algunos perfiles antropométricos están más arraigados a ciertos deportes. En este caso, se realizaron mediciones a 30 deportistas de Powerlifting durante el campeonato Panamericano Powerlifting Talca 2018. Los deportistas de Powerlifting compiten en varias divisiones, la categorización se define por edad, masa corporal y género teniendo como objetivo levantar las mayores cargas posibles en una repetición, dentro de los ejercicios encontramos sentadilla, Press de banca y peso muerto. Para la correcta técnica de cada uno de estos ejercicios, hay una serie de factores que dan su validez al momento de la ejecución, para la sentadilla, se requiere que el levantador flexione las articulaciones de rodilla y cadera hasta más debajo de la articulación de la rodilla, con una barra cargada en los hombros, desde esa posición posteriormente el levantador deberá extender articulaciones de rodilla y cadera para volver a posición erguida. El Press banca comienza con el deportista en posición supina sobre un banco, para posteriormente tomar la barra y bajarla hacia el

pecho manteniendo de forma momentánea, luego de esto deberá extender articulación de codos dejando la barra por encima de los hombros. En el caso de peso muerto el levantador inicia agachado en cuclillas sobre la barra, sosteniéndola, luego extendiendo rodilla y cadera se realiza una tracción con la barra y los brazos en extensión, quedando el levantador en posición erguida, descansando la barra sobre la parte superior de los muslos (Keogh J, Patria A. Hume, Simon N. Pearson, & Peter Mellow, 2006).

Actualmente los récords mundiales validados por la Federación Internacional de Powerlifting (IPF) indican que en los deportistas masculinos de categorías menores en relación a su peso corporal tienen la capacidad de levantar cinco veces su propio peso en Sentadilla y Peso Muerto, y tres veces su peso en Press Banca, aunque estas demostraciones enormes de fuerza pueden ser multifactoriales, se ha planteado que las características antropométricas de los deportistas de powerlifting son ventajosas para una eventual expresión de fuerza máxima (Bale & Williams, 1987; Brechue & Abe, 2002; Mayhew, McCormick, Piper, Kurth, y Arnold, 1993).

Con esta investigación queremos determinar el perfil específico del deporte, en la cual nosotros desarrollamos estas mediciones e indagar un poco más sobre esta modalidad de expresión de fuerza máxima, comparar con otros estudios de estas características a nivel mundial y generar una discusión al respecto, incluiremos un cuestionario de suplementación, para conocer un poco sobre los hábitos dentro de la preparación para lograr el óptimo rendimiento en su calendario de competición.

Dentro de las causas por las cuales es de gran importancia la realización de este estudio es que el powerlifting está teniendo un nivel de adherentes cada vez mayor en nuestro país, por lo que se incrementa la necesidad de un respaldo bibliográfico para la realización, enseñanza y planificación del deporte. Otro de los motivos para investigar diferentes perfiles antropométricos de deportistas de powerlifting se debe a que estudios de similares características se registran en países como España, Brasil y Nueva Zelanda ,no obstante, en Chile no existen estudios relacionados específicamente con deportistas de powerlifting, siendo de esta forma pertinente nuestro estudio en este aspecto.

La estructura de esta investigación se conforma en base a sustentos teóricos expuestos en el capítulo correspondiente al marco teórico, en donde, en base a diversos autores abordamos temas como, generalidades, historia y técnica del powerlifting, historia e introducción al

procedimiento de medición antropométrica y otros factores como somatotipo, IMC y hábitos pre – competitivos en cuanto a nutrición y suplementación.

En el capítulo de método explicamos el procedimiento utilizado para recopilar los datos para su posterior análisis e interpretación a través de fórmulas de estimación para el fraccionamiento corporal.

Dentro de los resultados incorporamos la determinación de un somatotipo específico de cada deportista y la media de estos dentro de la competición, siendo separados en seis clasificaciones, respectivamente, somatocarta promedio de hombres, somatocarta promedio de mujeres, somatocarta promedio general, somatocarta de tendencia dividida por sexos y somatocarta de tendencia general para ambos sexos. Adicionalmente, resultados obtenidos en cuanto a IMC, siendo clasificados en mujeres, varones y promedio general de estos, resultados Antropométricos en dimensiones corporales, incluyendo fraccionamiento de masas, entre otros.

En la discusión interpretamos tendencias e identificamos el perfil correspondiente a la competencia en la cual realizamos esta intervención, mencionamos porque el IMC no es aplicable directamente en deportistas y argumentamos la utilización de la medición de pliegues cutáneos mediante la Antropometría.

Con lo anteriormente señalado lograremos determinar el perfil antropométrico, somatotipo y consumo de suplementos deportivos de los deportistas de powerlifting del panamericano, Talca 2018.

**CAPÍTULO I**  
**MARCO TEÓRICO**

## **1.1. POWERLIFTING**

El powerlifting como disciplina deportiva de fuerza, está basado en los movimientos más generales y básicos dentro de la cultura de los gimnasios, el cual compiten en distintas categorías dependiendo de la masa corporal, edad, género y en algunos casos, modalidad. El objetivo es levantar, en una sola repetición (1RM), la mayor cantidad de peso posible en tres patrones de movimientos distintos: Sentadilla, Press Banca y Peso Muerto. (Justin W., Pearson S., Hume P. y Mellow P., 2007)

### **1.1.1. Generalidades del Powerlifting**

Esta disciplina se caracteriza por el gran enfoque que tiene en la fuerza, la poca necesidad de destrezas coordinativas y flexibilidad (Doncel, 2010), que consiste en la sumatoria de los mejores intentos válidos realizados en tres movimientos distintos: Sentadillas, Press banca y Peso muerto. Cada movimiento tiene 3 intentos máximos para realizar el mayor peso posible válidamente. Si el competidor no realiza ningún movimiento válido en cualquier de los 3 movimientos, este queda automáticamente descalificado de la competencia. Al día de hoy se ejecutan de la siguiente forma los movimientos (según reglamento de la Global Powerlifting Alliance) (GPA, 2014)

#### *1.1.1.2. Sentadilla*

Este movimiento se inicia sacando la haltera desde un rack, moviéndose hacia adelante o hacia atrás con el fin de establecer su posición de levantamiento, con la haltera situada a través de los hombros (por posterior) afirmada de las manos y/o dedos, no permitiendo que la barra esté más de 3 cm por debajo de los deltoides anteriores; con las rodillas completamente extendidas, y los pies planos sobre la plataforma. Una vez que controle la barra, el juez le señalará que baje, al bajar debe desbloquear las rodillas y descender hasta que la parte alta de las piernas rompa la paralela en comparación al tope de la rodilla. Sin

perder el contacto de los pies, voluntariamente debe volver a la posición erguida en un solo movimiento fluido. Una vez controlada la barra y la misma posición, el juez le dará la indicación de que termine su movimiento.

#### *1.1.1.3. Press Banca*

El competidor debe recostarse en una banca, donde debe mantener en contacto la espalda alta y el glúteo junto a la banca, los zapatos deben estar en contacto en su totalidad en la plataforma o solo la punta de este; la posición elegida debe mantenerse hasta el final de la ejecución (exceptuando la cabeza) la separación de los brazos para tomar la haltera debe ser de no más de 81cm. Para sacar la barra del rack puede ser ayudado, una vez que esté estable y los codos completamente extendidos, el juez indicarán que puede empezar, el competidor debe descender la barra hasta su pecho y una vez que ésta esté controlada, a criterio del juez, le dará la indicación para que retome voluntariamente la posición inicial. Una vez retomada la posición, el juez le dará la señal para que deje en el rack.

#### *1.1.1.4. Peso Muerto*

La haltera debe estar situada horizontalmente sobre la plataforma, y el competidor debe elevarla con ambas manos, en un movimiento que puede detenerse pero no descender, hasta estar el cuerpo completamente erguido; la barra no debe ser apoyada como sustento en el cuerpo, aunque sí puede hacer contacto por roce. El juez dará la indicación de descender cuando considere que la barra está controlada. Una vez percibida la indicación, el competidor debe descender la barra controladamente hasta la plataforma.

### 1.1.1.5. Categorías

Las competencias federadas suelen categorizar a los competidores en distintos grupos según sus características. En GPA existe la Categoría de Damas y de Varones, las cuales cada una de estas tienen distintas categorías de peso:

<b>HOMBRES</b>	<b>MUJERES</b>
<b>Categoría 52 kg</b> hasta 52.0	<b>Categoría 44 kg</b> hasta 44.0 kg
<b>Categoría 56 kg</b> desde 52.01 hasta 56.0 kg	<b>Categoría 48 kg</b> desde 44.01 kg hasta 48.0 kg
<b>Categoría 60 kg</b> desde 56.01 hasta 60.0 kg	<b>Categoría 52 kg</b> desde 48.01 kg hasta 52.0 kg
<b>Categoría 67.5 kg</b> desde 60.01 hasta 67.5 kg	<b>Categoría 56 kg</b> desde 52.01 hasta 56.0 kg
<b>Categoría 75 kg</b> desde 67.51 hasta 75.0 kg	<b>Categoría 60 kg</b> desde 56.01 hasta 60.0 kg
<b>Categoría 82.5 kg</b> desde 75.01 hasta 82.5 kg	<b>Categoría 67.5 kg</b> desde 60.01 hasta 67.5 kg
<b>Categoría 90 kg</b> desde 82.51 kg hasta 90.0 kg	<b>Categoría 75 kg</b> desde 67.51 hasta 75.0 kg
<b>Categoría 100 kg</b> desde 90.01 kg hasta 100 kg	<b>Categoría 82.5 kg</b> desde 75.01 hasta 82.5 kg
Categoría 110 kg desde 100.01 kg hasta 110.0 kg	<b>Categoría 100 kg</b> desde 90.01 kg hasta 100 kg
Categoría 125 kg desde 110.01 kg hasta 125.0 kg	<b>Categoría +100 kg</b> desde 100.01 kg hasta Ilimitado
Categoría 140 kg desde 125.01 kg hasta 140.0 kg	
Categoría +140.0 kg desde 140.01 hasta Ilimitado	

Tabla 1: Categorías de peso en GPA (GPA, 2014)

En cuanto a edad del competidor, se dividen en las siguientes modalidades

<p>OPEN:</p> <p>De 24 años hasta e incluyendo 35 años de edad*.</p> <p>*Un adolescente, Junior, Sub máster y Máster puede también competir en la categoría</p>
<p>Open · MASTER:</p> <p>Desde 40 años en adelante</p> <p>Desde 40 años hasta e incluyendo 44 años de edad</p> <p>Desde 45 años hasta e incluyendo 49 años de edad</p> <p>Desde 50 años hasta e incluyendo 54 años de edad</p> <p>Desde 55 años hasta e incluyendo 59 años de edad</p> <p>Desde 60 años hasta e incluyendo 64 años de edad</p> <p>Desde 65 años hasta e incluyendo 69 años de edad</p> <p>Desde 70 años hasta e incluyendo 74 años de edad</p> <p>Desde 75 años hasta e incluyendo 79 años de edad</p> <p>Desde 80 años en adelante</p>
<p>SUB MASTER:</p> <p>desde 35 años hasta e incluyendo 39 años de edad</p>
<p>TEENAGER: Desde 13 años hasta e incluyendo 15 años de edad</p> <p>Desde 16 años hasta e incluyendo 17 años de edad</p> <p>Desde 18 años hasta e incluyendo 19 años de edad</p>
<p>JUNIOR: Desde 20 años hasta e incluyendo 23 años de edad</p>

Tabla 2: Categorías de edad en GPA (GPA, 2014)

En cuanto a modalidad de competencia pueden ser las siguientes divisiones:

Powerlifting: Movimientos: Sentadilla – Press Banca – Peso Muerto
Push – Pull: Movimientos: Press Banca – Peso Muerto
Press Banca: Movimientos: Press Banca
Peso Muerto: Movimientos: Peso Muerto

Tabla 3: Modalidad de competencias en GPA (GPA, 2014)

## 1.1.2 Historia

### *1.1.2.1 Historia a nivel Mundial*

Desde los años que empezaron a realizar nuevamente los Juegos Olímpicos en 1896, se organizaban en estos mismos eventos de competencias de fuerza, ya que era una práctica regular en los clubes donde se compaginaba con la gimnasia y el atletismo (Doncel, 2010). Es una actividad muy habitual desde aquellos años, ya que es un tema muy recurrente en distintos contextos, ya sea tabernas, fiestas, ferias y un sinnúmero de situaciones, y la problemática a saber quién es el más fuerte solo se resolvía de una forma: Demostrándolo. Se conocen situaciones de que entre los más fuertes de los pueblos se organizaban, de vez en cuando, en competencias para saber quién es el más fuerte. Ya en 1905 se crea en sinergia de Alemania, Italia, Dinamarca y Holanda la fundación de la Amateur Athletic World Union, cuya su principal función es velar por la organización y reglamento de la Halterofilia, pero no es hasta en 1967, cuando esta misma organización reconoce, y acoge, al Powerlifting como Deporte de fuerza, que nace de la segregación del afán de levantar más peso entrenando netamente la fuerza, sin importar la forma y el equilibrio; al pasar de los años se funda la Federación Internacional de Powerlifting (IPF), específicamente en 1972, formada a partir de ciertos grupos de EE.UU y otros 12 países. En 2007 la IPF señala (mediante su propia revista “The international Powerlifter” que en sus orígenes la Halterofilia no parecía atractiva para los hombres más fuertes por su complejidad, necesidad anatómica o por apariencia; y a esto hay que agregar la supremacía que proyectaba la Unión Soviética sobre EE.UU, lo que alzaba al powerlifting como una alternativa fiable de disciplina (Doncel, 2010).

Ya a fines de los 50, nace una competencia en Gran Bretaña denominada “Strength Set Lifting” en la cual trataba de levantar en 1RM la mayor cantidad de peso en Curl de Bíceps, Press de banca y finalmente sentadilla, hasta 1966 que es el primer campeonato donde el Curl de bíceps se cambia por Peso muerto oficialmente, realizándose la primera competencia oficial de Powerlifting (Doncel, 2010).

Al día de hoy existen numerosas Federaciones y Asociaciones que reglamentan el Powerlifting, la cuales, entre ellas se diferencian en detalles de equipación, vestimenta, y protocolos, no obstante, suelen ser similares entre ellas.

#### *1.1.2.2 Historia en Chile*

Al igual que el resto de los países, en Chile el powerlifting se practicaba de forma “no oficial” pues ninguna entidad los avala, teniendo una connotación más clandestina. A partir de aproximados del 2011, la Federación Chilena de Levantamiento de Pesas (FECHIPE) toma la responsabilidad de organizar competencias a nivel nacional de este deporte, hasta el año 2015, donde deja de tomar esta responsabilidad y bajo la decisión de los mismos competidores, nacen dos nuevas federaciones en nuestro país, por un lado se crea la Alianza Chilena de Powerlifting (ACHIPO), regida por las reglas de la Federación a nivel mundial de la Global Powerlifting Alliance (GPA) en conjunto de la International Powerlifting Organization (IPO), y por otro lado se funda la Federación Chilena de Powerlifting (FECHIPO) cuyos lineamientos son regidos por IPF. Podríamos decir que si bien, este deporte tiene antecedentes de competencias varias décadas atrás, es una disciplina “oficialmente” nueva, ya que sus competencias organizadas y federadas fueron realizadas dentro de esta última década.

## **1.2. ANTROPOMETRIA**

Ciencia que estudia las medidas y proporciones del cuerpo humano, permitiendo el estudio de este, utilizado en estudios médicos y/o deportivos. Sirve de referencia para estudiar variabilidad corporal de los individuos teniendo en cuenta las características individuales de cada uno (sexo, etnias, alimentación, etc.).

### **1.2.1. Historia y origen.**

La morfología de la palabra Antropología proviene de la conformación de dos conceptos: “Anthropos” que quiere decir “Hombre” en griego, y “Metrikos” que quiere decir “medida”, y esta Medición del hombre está basado principalmente en medir las variantes físicas y en cómo se compone el cuerpo (Ruiz M., 2001), y fue presentada en 1976 en el Congreso Internacional de las Ciencias de la Actividad Física, Monterreal, pero no fue hasta dos años más tarde que la Organización de las Naciones Unidas por la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), la aceptó como una ciencia más. (Carmenate L., Moncada F., Borjas, E. 2014)

Desde que el humano creó la incertidumbre de cómo está compuesta la mayor parte de las cosas, se han desarrollado diversas herramientas para resolver estas incógnitas, tanto en nutrición, como medicina y también en el deporte, conforme a esto, las ciencias y la investigación avanza y la precisión de estas herramientas aumenta, sin embargo, no se consideran como mediciones completamente directas. Hoy en día, en cuanto a deporte hablamos, uno de los métodos más factibles, validados y comunes es el método antropométrico certificado por la International Society for the Advancement Kinanthropometry (ISAK), y es en el ámbito de la salud donde más importancia recibe (Ruiz M., 2001)

El objetivo principal de la historia antropométrica es ilustrar qué tan bien prosperó el organismo humano en su entorno socioeconómico y epidemiológico.

Según Hodgon et al., las ecuaciones que tienen el fin de predecir el porcentaje de masa magra mediante pliegues cutáneos tienen un alto índice de acierto (Carlyon, R., Bryant, R., & Walker, R. 1998)

La antropometría manual es un proceso poco invasivo, no presenta grandes costos en cuanto a implementación ni infraestructura, de carácter de técnica de campo y de práctica aplicación, es por esto es una de las más aplicadas (Reid, 1992; Williams y Bale, 1998).

Al ser un instrumento manual y totalmente dependiente del ejecutor, se debe tener en cuenta el margen de error humano que existe al momento de medir. Por otro lado, existen varias variantes de interceden en el resultado como la edad, el sexo, la raza, la ocupación (ocupaciones que implican más movimiento y disminución del factor sedentarismo) y la hora del día (Martínez C., 2018)

### **1.2.2 Phantom.**

Existe un modelo de proporcionalidad corporal propuesto por Ross y Wilson (1974), que trata de una metodología de comparación entre poblaciones, con el fin de encontrar las diferencias antropométricas entre una población y un modelo estándar. El modelo de proporcionalidad llamado “Phantom” es un modelo metafórico y estadístico que se utiliza como punto de referencia, el cual tiene las características de ser un modelo asexuado, bilateral y simétrico, siendo este creado en base a la media de una gran muestra de población. La importancia de este método es indicar el rango de desviación que presenta una población respecto a la media propuesta por el Phantom, expresados en números proporcionales, o en otras palabras, el Z score. Aunque este modelo puede llegar a tener dificultades al momento de hacer comparativas entre poblaciones de deportistas de Elite (Cabañas et al. 2008), aunque hasta la fecha hay autores que abalan su fiabilidad (Ross W. y Marfell-Jones M., 2000; Ackland T., Schneider A. y Kerr D., 1997)

### 1.3. SOMATOTIPO

La historia de la investigación de la composición corporal es bastante popular en el mundo de la salud, generando debido a incertidumbres seculares sobre nuestro propio mecanismo biológico (Komlos J., 1994). Uno de las visiones precursoras, en cuanto a composición corporal hablamos, es la propuesta en 1940 por W.Sheldon, especializado en psicología y medicina , donde plantea el primer intento de calificar el cuerpo en distintas categorías, generando un nuevo paradigma en el conocimiento científico, este sistema fue conocido como “Somatotipia”(Norton K. y Olds, 1995); este señala la composición corporal individual y poblacional como una variante totalmente genética, sin embargo, de esta visión otrora, solo queda como una elucubración pionera, debido a que en 1958, R. Parnell sustituyó esta idea donde estima el somatotipo mediante la antropometría, clasificando en escalas de acuerdo a edad teniendo en cuenta las grasas, masa ósea, entre otras variantes. Carter fue una investigadora reconocida debido a que género estudios en contexto de deportes y composición corporal en 1968 (México), 1976 (Monterreal), 1991(Perth), y 1995 (Uruguay y Zimbabue); y quien en conjunto a Heath, destacada antropóloga física y pionera del estudio del somatotipo, crean el modelo de mayor utilización científica actualmente en 1967, donde se determina que la composición corporal es una valoración del fenotipo en alguna etapa del ciclo vital del sujeto, adecuando lo propuesto por Parnell y alterando las variantes que cuantifican la composición corporal; y más adelante en 1990 se postulan las categorías de somatotipos que están basadas en las áreas de la Somatocartas, para la interpretación de esta misma.

### 1.3. 1 Actualidad

Hoy en día tenemos una amplia aceptación de la definición que nos plantea Heath y Carter, señalando que el Somatotipo consiste en “el cálculo de conformación morfológica actual o estructura corporal” (López C, 2015) y se utiliza para estimar y calificar la composición del cuerpo humano, y su resultado brinda una respuesta cuantificable (Norton K. y Olds, 1995) y posteriormente codificadas en distintas alternativas posibles: endomorfismo, mesomorfismo y ectomorfismo, respetando siempre este orden enunciado.

Existen tres formas para estimar el somatotipo de un sujeto

1.- El método Antropométrico, más el método Fotocópico, el cual combina la medición de segmentos corporales, tanto pliegues, perímetros y áreas, más la clasificación a partir de la fotografía

2.- El método Fotoscópico que se llega al resultado mediante una fotografía más estandarizada

3.- El método Antropométrico en cual se utiliza las mediciones corporales para estimar directamente la composición corporal (Pasiakos et al., 2011)

Se pueden representar gráficamente con el fin de comparar distintas proporciones corporales de un mismo individuo en el tiempo, o grupos de estos. Este instrumento conocido como “Somatocarta” contiene las tres aristas mencionadas anteriormente, y definidas de las siguientes formas (Ross, 1991) (ISAK, 2014)

<b>Endomorfismo</b>
Representa la adiposidad relativa, hace referencia a formas corporales redondeadas propias de disciplinas como el sumo o los lanzamientos.
<b>Mesomorfismo</b>
Representa la robustez o magnitud Músculo-esquelética relativa, siendo características predominantes en velocistas, halterófilos, etc.
<b>Ectomorfismo</b>
Representa la linealidad relativa o delgadez de un físico, haciendo referencia a formas corporales longilíneas propias de disciplinas como el salto de altura o el voleibol.

Tabla 4: Composición corporal según Norton y Olds, 1996

Para calcular el somatotipo antropométrico se deben tener en cuenta las siguientes ecuaciones: (Norton K. y Olds T., 1995) (Heath y Carter, 1990)

**Endomorfismo:**  $E = -0,7182 + (170,18/H) [0,1451(X) - 0,00068 (X^2) + 0,0000014(X^3)]$ ;  
Donde X es igual a la suma de los pliegues Tríceps, Subscapular y Suprailiaco en mm, y H es igual a la estatura, en cm

**Mesomorfismo:**  $M = [(0,858hu) + (0,601fe) + (0,188\text{circunferencia del brazo corregido}) + (0,161\text{circunferencia de la pierna corregida})] - (H0, 131) + 4,50$ ; Donde hu es la anchura bicondilar del húmero, fe es la anchura bicondilar del fémur, H es la estatura en cm

**Ectomorfa:** Si  $(H/(W)^{1/3})$  es mayor a 40,75 se utiliza la siguiente fórmula:  $E_c = [(H/(W)^{1/3}) 0,732] - 28,58$  ; donde H es la estatura en cm, W es igual al peso en kg; si  $(H/(W)^{1/3}) < 40,75$  y  $> 38,25$  , la ectomorfa se calcula del siguiente modo:  $E_c = [(H/(W)^{1/3}) 0,463] - 17,63$ ; pero si  $(H/(W)^{1/3})$  es igual o menor a 38,25 se le asigna el valor de 0,1

Una de las ventajas que caracteriza al somatotipo es su cualidad de poder graficarse a través de una “Somatocarta” (Norton K. y Olds T., 1995) y nos sirve para visualizar donde está ubicado y clasificado un sujeto. Normalmente, se grafica en una somatocarta bi-dimensional utilizando las coordenadas X e Y, donde las podemos definir como:

$Y = \text{Ectomorfismo} - \text{Endomorfismo}$

$$X = 2 * \text{Mesomorfismo} - (\text{endomorfismo} + \text{ectomorfismo})$$

En este modelo de somatocarta se logran clasificar 14 tipos de somatotipo según los valores obtenidos (Heath y Carter, 1990)

<b>Central</b>	Ningún componente diferente en más de una unidad con respecto a los otros dos, resultante en rating de 2, 3, o 4
<b>Endo-ectomórfico</b>	El endomorfismo es dominante y el ectomorfismo es mayor que el mesomorfismo
<b>Endomorfismo balanceado</b>	El endomorfismo es dominante y el mesomorfismo y ectomorfismo son iguales (no difieren en más que 0.5).
<b>Endo-mesomórfico</b>	El endomorfismo es dominante y el mesomorfismo es mayor que el ectomorfismo.
<b>Endomorfo-mesomorfo</b>	El endomorfismo y el mesomorfismo son iguales (no difieren en más que 0.5) y el ectomorfismo es menor
<b>Meso-endomórfico</b>	El mesomorfismo es dominante y el endomorfismo es mayor que el ectomorfismo.
<b>Mesomorfismo balanceado</b>	El mesomorfismo es dominante y el endomorfismo y ectomorfismo son iguales (no difiere en más que 0.5)
<b>Meso-ectomórfico</b>	El mesomorfismo es dominante y el ectomorfismo es mayor que el endomorfismo
<b>Ectomorfo-mesomorfo</b>	El ectomorfismo y el mesomorfismo son iguales (no difieren en más que 0.5), y el endomorfismo es menor.

<b>Ecto-mesomórfico</b>	El ectomorfismo es dominante y el mesomorfismo es mayor que el endomorfismo
<b>Ectomorfismo balanceado</b>	El ectomorfismo es dominante; el endomorfismo y el mesomorfismo son iguales y menores (o no difieren en más que 0.5)
<b>Ecto-endomórfico</b>	El ectomorfismo es dominante, y el endomorfismo es mayor que el mesomorfismo
<b>Ectomorfo-endomorfo</b>	El endomorfismo y el ectomorfismo son iguales (o no difieren en más que 0.5), y el mesomorfismo es menor

Tabla 5, Categorías de los somatotipos, basadas en áreas de la somatocarta (Carter y Heath, 1990)

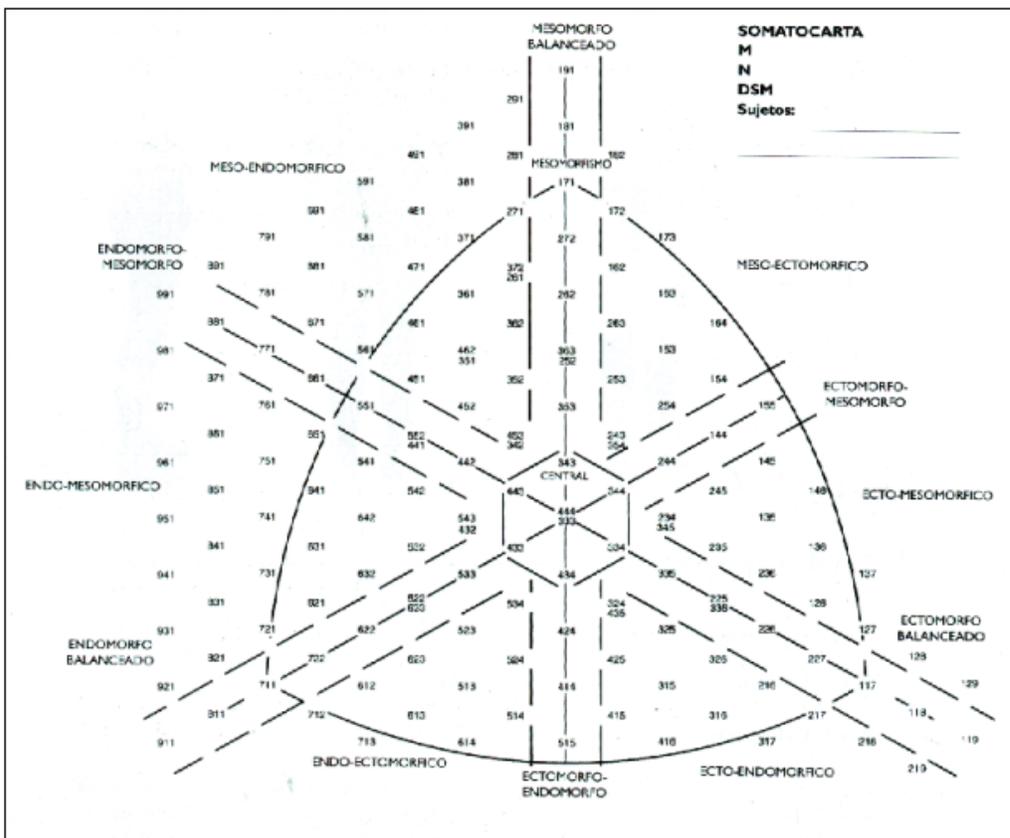


Figura : Somatocarta y sus categorías de los somatotipos (Carter y Heath, 1990)

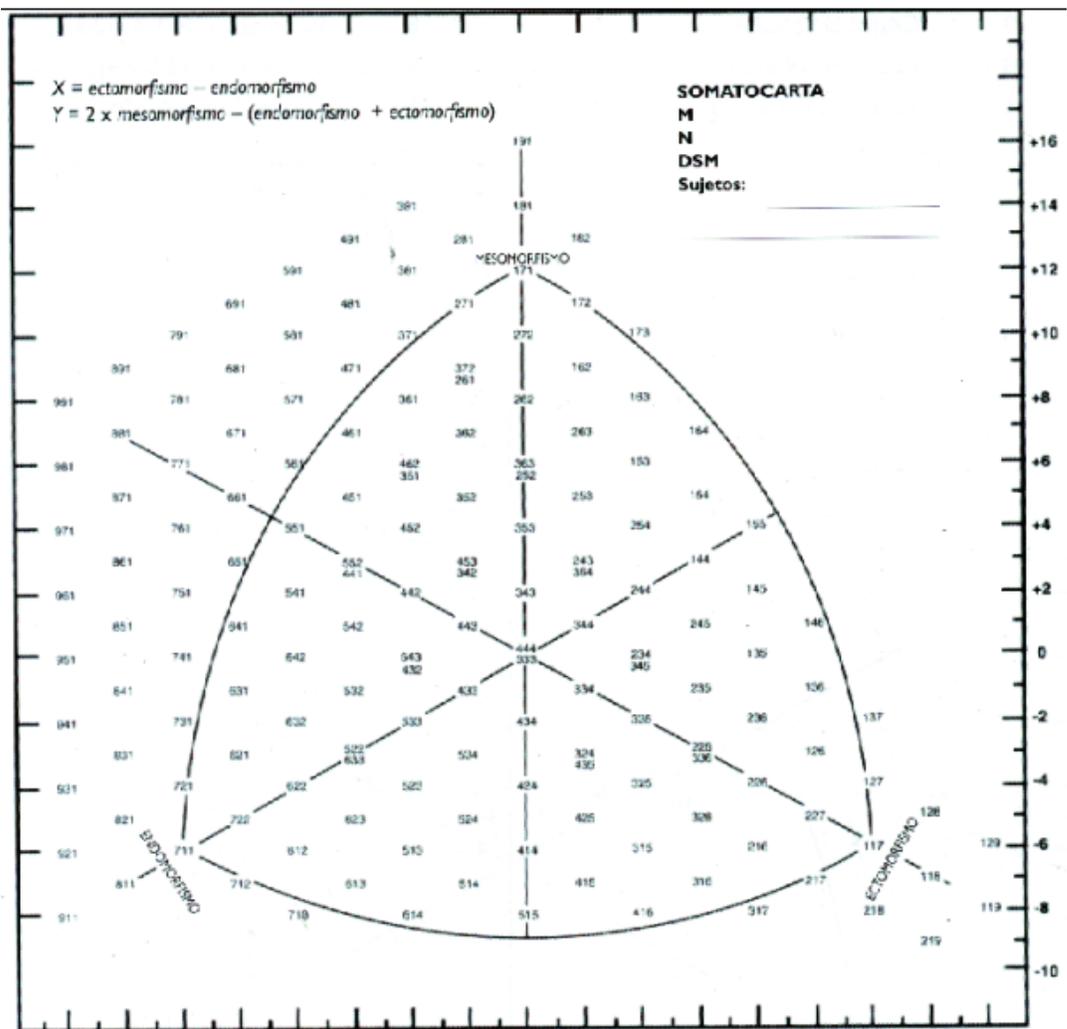


Figura 2. Somatocarta en blanco (Norton y Olds, 1996)

#### **1.4. SUPLEMENTACION NUTRICIONAL.**

La relación de suplementación nutricional y el deporte es muy estrecha, estas interactúan a lo largo de la carrera deportiva de un sujeto, antes, durante y post entrenamientos y a su vez son parte importante de la preparación precompetitiva de muchos deportistas.

La suplementación nutricional, no es más que el consumo de sustancias que podrían reemplazar o equilibrar una dieta alimentaria, la cual debe ser cuidadosamente seleccionada para cumplir con todos los requerimientos nutricionales del cuerpo, que nos permitan tanto el subsistir, o como es el caso deportivo, lograr ciertos objetivos fijados.

Según estudios la capacidad de rendimiento del deportista está determinada por la alimentación diaria que se lleva, a su vez, esta determinará el potencial de recuperación, la mantención y cambios del peso corporal, llevándolo a una condición física ideal con menos riesgo de lesiones o patologías, por lo tanto un deportista que quiera tener un buen rendimiento tanto en su sesión de entrenamiento como en competencia, debe preocuparse exhaustivamente de su dieta alimenticia. (Martínez C., 2017)

Esta dieta puede estar constituida sólo por alimentos de ingesta diaria, o también complementar esta ingesta básica con la suplementación nutricional deportiva.

### **1.4.1 Suplementación nutricional deportiva**

Cuando el individuo tiene una demanda alta de macronutrientes muchas veces se utiliza la suplementación deportiva, la cual nos ayuda a saciar esta demanda diaria, mejoras en la recuperación dentro de una sesión de entrenamiento, reposición de glucógeno muscular, entre otras. Es importante mencionar que la necesidad que se intenta compensar con la suplementación muchas veces son de tipo energética y otras veces de macronutrientes, como lo es la proteína, mediante de la proteína de suero, y es aquí donde muchas veces estas son mal empleadas por los individuos por falta de conocimiento de cada función de las sustancias.

Es por esto, que para llevar una suplementación deportiva hay que tener en cuenta variables, tales como, sexo, edad, salud, composición corporal, requerimientos básicos de alimentación, actividad física, objetivos, funcionalidad de los suplementos, por nombrar las más generales; la consideración de estas variables nos direccionará hacia una ingesta de alimentos que satisfaga necesidades energéticas, proteicas, de fibras y micronutrientes esenciales.

Los macronutrientes encargados de proveer principalmente de energía al cuerpo son los Hidratos de Carbono, estos mantienen el cuerpo en funcionamiento por medio de su aporte en Kcal, la cual es entregada por medio de alimentos y suplementación exógena.

Según estudios recientes, una sugerencia general para deportistas que entrenan a intensidades moderadas (2 a 3 horas diarias, 1 o 2 veces al día, 5 a 6 veces en una semana) o atletas que entrenan a intensidades altas, pueden gastar una cantidad de Kcal elevada por hora de ejercicio, por esto el aporte calórico para estos individuos puede ser de 50- 80 Kcal/kg/día. Aunque como mencionamos anteriormente esto está determinado por variados factores del individuo aparte de variables como grado de desarrollo muscular, intensidad, cadencia frecuencia, densidad y duración del ejercicio

#### *1.4.1.1 Hidratos de carbono*

Los carbohidratos son macronutrientes los cuales presentan su estructura está compuesta por carbono, hidrogeno y oxigeno, en donde su principal función se basa en la obtención de energía y almacenamiento de esta, principalmente al sistema nervioso y cerebro. Los hidratos de carbono en las prácticas deportivas son esenciales debido a que ayuda a mantener los niveles adecuados de glucógenos antes de un evento deportivo, además ayuda a favorecer los altos niveles de oxigenación de los hidratos de carbono. Durante el desarrollo del deporte mismo ayuda a mantener los niveles de glicemia estables. (Thomas D. et al., 2016). Al día de hoy todavía no está comprobado que reducir los niveles de hidratos de carbono ayudaría en adaptaciones metabólicas y mejora de rendimiento (Beck, K. et al., 2015).

En la antigüedad se pensaba que estos no eran de gran importancia, cabe decir que la investigación sobre alimentación deportiva es más bien reciente, por lo cual ahora es sabido que los Carbohidratos son esenciales en la dieta de cualquier individuo, por lo cual se recomienda un consumo mínimo de 50-100 g/día, dependiendo de la masa corporal de cada individuo. (Gil, 2010; Jeukenndrup, 2014). Sin embargo la recomendación diaria de una dieta equilibrada es del 50 – 65% de las Kcal ingeridas diarias y al menos 130 g/día para asegurar un funcionamiento eficiente de las funciones sensoriales y cerebrales. Para deportistas que se desempeñan en intensidades altas es necesaria una ingesta de carbohidratos de 8- 10 g/kg/día y para deportistas que no superan las 6 horas de entrenamiento a la semana se les recomienda menos de 5gr/kg/día. (Pérez 2009)

Es recomendable que los hidratos de carbono sean complejos, que además aporten fibra y no azúcares simples (Yago et al., 2005).

#### *1.4.1.2. Proteínas*

También tenemos presentes en la dieta las proteínas, las cuales sabemos que contribuyen a funciones esenciales de nuestro organismo, tales como la regeneración de tejidos. En nuestra primera infancia el requerimiento proteico es altísimo de aproximadamente 1,68 g/kg/día, lo cual con el pasar de los años comienza a disminuir, pero debido al gasto que generamos como deportista esta aumenta según el objetivo de entrenamiento y el gasto calórico ejercido por la actividad física. Un deportista debe consumir 1,5- 2 gr/kg/día dependiendo de sus objetivos y requerimientos, esto es casi el doble de una persona sedentaria, esto con el objetivo de mantener un balance positivo. Esto nos da aproximadamente un consumo de los 15- 20 % del total de Kcal diarias. (Pérez 2009)

Estas pueden provenir de distintas fuentes, por lo cual existen proteínas de origen animal, de origen vegetal y las de suplementación exigencia, que muchas veces pueden ser una mixtura de las que consumimos diariamente, solo que en su procesamiento son modificadas para que cumplan ciertas funciones de manera más eficiente.

#### *1.4.1.3. Ácidos Grasos*

No podemos dejar de lado las grasas, las cuales nos aportan energía pero en segundo nivel de utilización, es más bien una reserva constante de energía para ser utilizada en situaciones de estrés extremo del metabolismo. Se recomienda un consumo aproximado del 30- 35% de la ingesta calórica diaria, apegándose siempre al margen inferior de esta.

Para el consumo de estas no solo importa saciar el requerimiento diario si no los tipos de grasa consumidos ya que algunos son más benéficos para la salud que otros.

#### *1.4.1.4. Micronutrientes*

Básicamente los requerimientos de vitaminas y minerales no varían de manera relevante si comparamos deportistas y personas ligeramente activas (Gallego et al., 2009).

Los micronutriente son compuestos esenciales para la funcionalidad del organismo, regulando la mayoría de las reacciones metabólicas y estos nos pueden ser sustituidos por ninguna otra sustancia. Por ejemplo vitaminas y antioxidantes son utilizados con el objetivo

de disminuir la producción de radicales libres y estrés oxidativo que se produce en situaciones de estrés metabólico, como es el cambios climáticos o geográficos (temperatura, presión atmosférica, etc.) y a su vez para combatir el estrés producido en fases de la periodización de un ciclo completo de entrenamiento, cabe destacar que algunos deportistas sostienen su uso por largos períodos y otros los utilizan en situaciones focalizadas.

#### *1.4.1.5. Creatina*

La suplementación con creatina de manera eficaz está demostrada en deportes donde el metabolismo predominante es el anaeróbico aláctico.

Los estudios señalan que la suplementación ayudaría a aumentar las reservas de ATP y PC muscular, aumenta la fuerza y la hipertrofia muscular (Urdampilleta, Mielgo-Ayuso, 2016). . Aunque recientemente es demostrado que la hipertrofia muscular se produce por la inhibición de la fatiga muscular en la sesión de entrenamiento y por lo tanto el aumento de intensidad del mismo (Brais, 2016)

La European Food Safety Authority (EFSA) habla que una suplementación diaria de 2,5/3 gramos de creatina al día es suficiente para mejorar la capacidad física en caso de series sucesivas de ejercicios muy intensos y de corta duración (European Food safety Authority, 2004).

#### *1.4.1.6 Aminoácidos*

Los aminoácidos son compuestos orgánicos que están en nuestro organismo y que combinados forman proteínas, los aminoácidos están compuestos por carbonos hidrógeno oxígeno y nitrógeno. Existe un total de aproximadamente 250 tipos de aminoácidos pero sólo 20 son los esenciales y se dividen de la siguiente forma: esenciales y no esenciales.

Hay estudios que afirman que la leucina es el aminoácido que es responsable de aumentar la síntesis de proteínas después del ejercicio (Pasiakos et al., 2011).

Existe en la teoría una importante participación de los BCAA en la participación del metabolismo energético en el entrenamiento de fuerza. El aumento del consumo de

suplementos deportivos que incorporan los aminoácidos, para incidir en un aumento de fuerza y masa muscular, A pesar de esto no se ha podido establecer una dosis exacta ni efectos positivos en sujetos de estudios. Según esto se llega a la conclusión que no se ha establecido una relación causa efecto sobre el consumo de aminoácidos y los parámetros de ganancias fisiológicas mencionados anteriormente (EFSA J., 2010)

#### *1.4.1.7. Glutamina*

La glutamina es un aminoácido polar que no tiene carga. Está formado por un grupo carboxilo, un grupo amino libre, 1 átomo de hidrógeno y una cadena lateral. En esta cadena lateral se encuentra un grupo amino por lo cual posee dos átomos de nitrógeno en total (Abcouver, 1996).

Es el aminoácido no esencial que existe en mayor cantidad en nuestro organismo, el cual representa el 50 % de las reservas de aminoácidos libres del músculo, la glutamina que circula por el plasma proviene principalmente de la síntesis del músculo esquelético (Rutten E., 2005) (Hyeyoung K., 2011) (Agostini F., 2010).

Estudios demuestran que el incremento de los niveles de glutamina intramuscular este asociado directamente al volumen celular (Dos Santos R, 2009). Esto se debe probablemente por el desarrollo en aumento de miofilamentos disponibles para realizar una contracción muscular.

También existen otras hipótesis sobre el beneficio de la glutamina en los deportistas de fuerza, y es que debido a una respuesta inflamatoria de las fibras musculares, aumenta el consumo de en células del sistema inmunológico (Waddell D et al., 2005). lo cual tiene incidencia en la síntesis proteica y por consecuencia de la recuperación muscular.

#### *1.4.1.8. L- carnitina*

La l-carnitina es un ácido hidroxilo-carbono alcoholado, su función es ser molécula movilizadora, transporta moléculas de ácidos grasos de cadena larga a través de su membrana mitocondrial interior. La L-carnitina ayuda a prevenir el stress oxidativo, y se ha ocupado en pacientes para prevenir insuficiencias cardiacas. Según estudios todavía no se han encontrados resultados 100% efectivos sobre cambios fisiológicos farmacológicos

La L-carnitina ha sido estudiada y evaluada principalmente como suplemento nutricional y alimenticio en distintas situaciones clínicas (Borghetti et al., 2005) y en deportistas, por lo que la falta de L carnitina provoca diversas condiciones patológicas, como diabetes, enfermedades de la tiroides, obesidad y cáncer, reveladas principalmente por varios grados de insuficiencia en los órganos, tales como cetogénesis del hígado y oxidación de ácidos grasos; contenido de glucógeno en el músculo esquelético y utilización del ATP , la capacidad del corazón de cambiar del metabolismo de lípidos para la glucosa(Carmenate L, 2014).

La suplementación con L carnitina resulta efectiva en un gran porcentaje , debido al rol que cumple en el proceso de oxidación de ácidos grasos, permitiendo la mejora de las condiciones clínicas y fisiológicas incrementando la calidad y expectativa de vida, así como su aplicación en el área deportiva y aumentando la tolerancia al ejercicio físico

**CAPÍTULO II**  
**DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

## 2.1 PROBLEMA

Chile hasta hace unos años fue un país sesgado deportivamente, donde las alternativas para practicar deportes no convencionales culturalmente eran prácticamente nulas, debido a su escasa difusión e insuficiente apoyo.

Durante los últimos años se han observado cambios en el ámbito deportivo con aparición de nuevas especialidades no convencionales, en particular en deportes de fuerza como crossfit, lucha libre, artes marciales mixtas, kick boxing y powerlifting entre otros. Para nosotros como futuros profesionales de la educación física, nace la necesidad de conocer con mayor profundidad las características de dichas especialidades y de sus cultores.

A causa de un interés particular y de nuestra relación con la Alianza Chilena de Powerlifting, se nos abre una oportunidad de estudio del tema en cuestión, en situación de competición real, disponiendo de la posibilidad de evaluar y conocer características de deportistas de primer nivel panamericano.

La creciente población de atletas dedicados al powerlifting a nivel nacional es directamente proporcional al nivel competitivo que el deporte demanda, llevando a nuestro país a competir a niveles de campeonatos panamericanos y mundiales en los últimos años. A la par de este mismo fenómeno, va en aumento la necesidad de indagar más a profundidad en esta disciplina, con el fin de mejorar el rendimiento deportivo, como por ejemplo son la suplementación nutricional pre-competitiva.

Esta necesidad que se crea de indagar en el deporte, nos abre una oportunidad de abordarlo de manera enfática en cuanto a composición corporal hablamos, o en otras palabras, describir un perfil antropométrico, teniendo en cuenta que la distribución de los componentes corporales es uno de los principales pilares del rendimiento deportivo, como también su planificación nutricional para llegar a esta composición.

Debido a que no existe un parámetro comparativo antropométrico ni a nivel profesional para futuros preparadores o atletas que necesiten direccionarse a la competencia de elite, se plantea crear un estándar antropométrico y somatotipo deportivo para esta población.

## **2.2 OBJETIVOS**

### **2.2.1 Objetivos generales**

Determinar el perfil antropométrico, somatotipo y consumo de suplementos deportivos de los deportistas de powerlifting del panamericano, Talca 2018.

### **2.2.2. Objetivos específicos**

Describir la composición corporal de los deportistas de Powerlifting del Panamericano Talca 2018.

Describir el somatotipo de los deportistas de powerlifting del Panamericano Talca 2018.

Describir el uso de suplementos nutricionales pre-competitivos de los deportistas de powerlifting para dar una visión más amplia de su cultura deportiva.

## **2.3. Metodología**

Para dar comienzo a nuestra investigación se utilizó una serie de recursos que nos ayudaron a recolectar la información necesaria para su posterior análisis exploratorio de la situación actual, en cuanto a deportistas de powerlifting hablamos.

Se realizaron evaluaciones antropométricas para la descripción de la composición corporal (ISAK, 2014) de manera bi-compartimental (muscular y adiposa), a través de 21 mediciones, utilizando las fórmulas de Kerr (Pasiakos et al, 2011) para porcentaje graso, Heath y Carter para somatotipo e IMC.

Para evidenciar los hábitos nutricionales precompetitivos de los deportistas evaluados se aplicó una encuesta pre construida a base de 2 investigaciones anteriores.

### **2.3.1 Diseño**

Nuestra investigación es un estudio exploratorio, descriptivo, de método transversal, lo que quiere decir que buscamos determinar perfil antropométrico y somatotipo del deportista de powerlifting, sin alguna hipótesis previa, ya que no existe la suficiente información necesaria, anteriormente levantada sobre este tema, por lo cual levantamos información en una instancia competitiva a nivel panamericano.

Nuestra investigación es de tipo investigación pura o básica, de un grado de generalización fundamental, donde sus resultados y conclusiones servirán como referencia para la población de deportistas de powerlifting.

Debemos informar que este estudio es de tipo cuantitativo, en cuanto a la composición antropométrica y al somatotipo que se investigan, y las mediciones realizadas, ven conjunto con los resultados analizados.

### 2.3.2. Sujetos

Se trata de una muestra de atletas que participan en el Campeonato Panamericano de Powerlifting realizado en Septiembre del 2018, en la ciudad de Talca, Chile. El cual la participación en la muestra fue de carácter voluntario, y participo un universo de 30 sujetos, correspondiente al 30% de los participantes total (100). Donde las participantes mujeres fueron un total de 14, y variaban entre las categorías 52K y 82,5k, mientras que los hombres fueron 16, los cuales varían entre las categoría 56k y 100K. Los participantes estudiados provienen de diversos países: Perú (6), Bolivia (3), Chile (14), Argentina (6) y Paraguay (1), y presentaban un rango etaria que vacilaba entre los 15 y 53 años, para el cual la edad promedio es de 29,34 años y una desviación de  $\pm 11,40$ .

## 2.4. Variables

### 2.4.1. Antropometría

#### 2.4.1.1. Descripción de los Procesos de Medición

- Antes de evaluar utilizando la antropometría el evaluador deberá adquirir la técnica de manera precisa, esto reduce el nivel de error en mediciones de un mismo evaluador y a la vez entre evaluadores. (Jackson A. y Pollock M., 1978) ; (Lohman y Pollock, 1981)
- Es de principal importancia que un evaluador con poca experiencia marque la piel del sujeto en estudio con algún lápiz o plumón, la ubicación incorrecta de las regiones para la medición de pliegues constituye uno de las principales fuentes de error entre evaluadores. (Ruiz et al., 1971)
- Para las mediciones siempre se utiliza el lado derecho del sujeto en cuestión (Ross y Marfell-Jones, 1991). Sin embargo, comparaciones entre ambos lados indican que no existen diferencias significativas en cuanto a los pliegues (Womersley y Durnin, 1973), aun cuando la masa muscular y ósea sea acumulada mayormente en una de los hemisferios, por ejemplo, jugadores de tenis ( Gwinup, Chelvam y Steinberg, 1971); (Jokl, 1976);( Montoye, Smith, Fardon y Howley, 1980).
- El caliper se sostiene en un ángulo de 90° respecto a la superficie del sitio del pliegue. Asegurarse que la mano comprima la piel antes y durante la medición (mientras el caliper está en contacto con la piel) para no perder exactitud. La medición se registra segundos después de aplicar la presión en el caliper (Kramer y Ulmer, 1981); (Ross y Marfell-Jones 1991).
- Si es posible se deberían tomar 2-3 mediciones, utilizando el valor promedio si son 2, y la mediana si se registran 3.

Luego de proceder a la medición de cada pliegue y perímetro, el antropomorfo procede a valorizar estos datos usando diversos métodos de cómputos para poder analizar los datos y traducirlos en componentes óseo, muscular, graso y residual, somatotipo, índice cintura cadera, predicción de la densidad corporal, entre otros. (Norton y Olds, 1996).

Estas cifras son de gran importancia si de contextos deportivos se trata, conociendo la composición corporal del deportista se logrará explotar su capacidad de respuesta y disminuir el riesgo de sufrir lesiones. En este particular, utilizamos datos especificados en la tabla 5, posteriormente interpretados en fórmula de Kerr.

<b>Pliegues</b>	<b>Perímetros</b>	<b>Diámetros</b>
-Tricipital	-Brazo relajado	-Bicondilio del húmero.
-Subscapular	-Brazo contraído	-Bicondilio del fémur
-Supraespinal	-Antebrazo	- Biestiloideo de la muñeca.
-Abdominal	-Tórax mesoesternal	
-Muslo	-Cintura mínima	
-Pierna	-Cadera máxima	
-Iliocrestal	-Muslo superior	
	-Muslo medio	
	-Pantorrilla	

TABLA 6: Mediciones antropométricas según Norton y Olds, 1996

#### 2.4.1.2 Medición de peso:

Para medir el peso corporal de los atletas seleccionados se utilizó una balanza electrónica modelo Electronic Price Platform scale.

El protocolo a seguir para la medición del peso es primero estar con la menor ropa posible además de sacarse los zapatos, posteriormente el individuo se subirá a la balanza con una postura erguida, ya que los movimientos pueden variar las cifras de la balanza y mantenerse sin moverse encima de esta. La balanza tiene que estar bien graduada y en una posición plana y lisa. El GPA en sus estatutos dice que los individuos se pueden pesar máximo con 24 horas de anticipación previo a la competición.

#### *2.4.1.3 Medición de estatura:*

La medición de estatura en los deportistas de powerlifting se realizó con un tallimetro, Es necesario que la otra persona coloque una escuadra sobre el punto medio de la persona medida de manera que el otro lado de la escuadra quede apoyado en toda su extensión a la pared formando un Angulo recto. La persona que está midiendo al individuo debe marcar el punto donde se encuentra el Angulo de unión de la escuadra que está apoyada a la pared y el punto que está apoyando la cabeza. Este punto que se genera es el punto de medición del individuo evaluado

#### *2.4.1.4 Pliegue subscapular:*

El sujeto debe adoptar una postura relajada con los brazos también relajados colgando a los lados.

Para localizar el punto de medición subscapular, se palpa el Angulo inferior de la escapula con el dedo pulgar izquierdo, hay veces que existe dificultad para palpar dicho punto, en ese caso se le pide al sujeto que lleve sus brazos hacia atrás de la espalda, en ese caso se nota más parte inferior de la escapula, en ese momento no se marca al sujeto y este solo se hace después de que vuelva a su posición inicial. Se realiza dos veces este procedimiento para verificar su correcta posición

#### *2.4.1.5 Pliegue abdominal:*

La posición que debe adoptar el sujeto es de una postura erguida, pero sin contraer los músculos, tratar de que sea relajado, los brazos deben ir colgando de manera natural.

El lugar de la medición es identificado con una línea longitudinal ubicada a unos 5 centímetros del ombligo sobre el lado derecho. El Este pliegue se toma en la línea vertical de la cruz marcada.

#### *2.4.1.6 Pliegue supraespinal:*

El pliegue supraespinal esta demarcado por dos líneas una que va desde la marca ilioespinal hasta el borde anterior de la axila y la otra línea que es la línea horizontal, es la que está marcada desde la región anterior del tronco al nivel del punto iliocrestal.

El sujeto debe adoptar una posición relajada con ambos brazos colgando a los lados, el brazo derecho puede elevarse y girarlo hacia medial después de identificar el borde anterior de la axila

La localización de este punto de medición es justo encima de la cresta iliaca, Originalmente este pliegue se denominaba "Suprailiaco" Parnell, 1958, Heath y Carter, 1967, pero desde 1982 se conoce con el nombre "Supraespinal" Ross y Marfell-Jones, 1982; Carter y Heath, 1990

#### *2.4.1.7 Pliegue de pierna:*

La posición que debe adoptar el sujeto es parecida a la supraespinal, el sujeto se ubica parado de forma erguida y relajado con ambos brazos colgando, el sujeto debe repartir equitativamente su peso en ambos apoyos.

La localización de esta medición es en el nivel de la máxima circunferencia. Es marcado con una línea horizontal de un tamaño pequeño sobre la cara medial de la pantorrilla. Para encontrar el perímetro de máxima circunferencia es necesario utilizar una cinta antropométrica, la cual se manipula con los dedos medios de ambas manos desde un extremo de la cinta hasta abajo, y así determinar el máximo valor. Para localizar el punto más medial se debe observar el sitio marcado de frente, para posteriormente marcar con una línea vertical que cruce a la horizontal

#### *2.4.1.8 Pliegue de tríceps:*

El sujeto adopta una posición relajada, parado con el brazo izquierdo colgando al costado y su brazo derecho debe estar relajado con la articulación de su hombro rotado externamente levemente y el codo extendido a lo largo de su cuerpo.

#### *2.4.1.9 Perímetro brazo relajado:*

Los perímetros se miden con cinta formando un ángulo recto con el segmento evaluado, distancia del perímetro de brazo paralelo al eje del brazo relajado al costado del cuerpo.

#### *2.4.1.10 Perímetro brazo contraído:*

Los perímetros se miden con cinta formando un ángulo recto con el segmento evaluado, es la circunferencia máxima del brazo contraído en un ángulo de 45° grados y con el antebrazo en supinación.

#### *2.4.1.11 Perímetro antebrazo:*

Los perímetros se miden con cinta formando un ángulo recto con el segmento evaluado, esta corresponde a la máxima circunferencia del antebrazo con la palma relajada y mirando hacia superior.

#### *2.4.1.12 Perímetro tórax mesoesternal:*

Los perímetros se miden con cinta formando un ángulo recto con el segmento evaluado, el sujeto abduce levemente los brazos para ubicar la cinta horizontal al punto mesoesternal.

#### *2.4.1.13 Perímetro cintura:*

Los perímetros se miden con cinta formando un ángulo recto con el segmento evaluado, es el estrechamiento de la cintura que se puede evaluar entre el punto medio de la última costilla y la cresta iliaca.

#### *2.4.1.14 Perímetro cadera:*

Los perímetros se miden con cinta formando un ángulo recto con el segmento evaluado, es la mayor circunferencia posterior (glúteos) a nivel del pubis.

#### *2.4.1.15 Perímetro muslo:*

Los perímetros se miden con cinta formando un ángulo recto con el segmento evaluado, esta medición se realiza 1 o 2 cm por debajo del pliegue glúteo y la evaluación se debe realizar de forma perpendicular al eje largo del segmento.

El evaluado debe estar de pie con las piernas separadas ligeramente y su peso bien distribuido en ambos pies.

#### *2.4.1.16 Perímetro pantorrilla:*

Los perímetros se miden con cinta formando un ángulo recto con el segmento evaluado, se realizan varias mediciones para comparar y determinar la zona donde existe la mayor circunferencia en la pantorrilla.

El evaluado debe estar de pie con las piernas separadas ligeramente y su peso bien distribuido en ambos pies.

#### *2.4.1.17 Diámetro Biepicondilar del fémur:*

Distancia entre epicóndilos medial y lateral del fémur en una posición en la cual la rodilla alcance 90°, sentado en una silla por ejemplo.

Los episodillos son palpados con ambos dedos índices para mayor comodidad y menor margen de error y el antropómetro corto se aplica apuntando hacia superior.

#### *2.4.1.18 Diámetro Biepicondilar del humero:*

Distancia entre los epicóndilos medial y lateral del humero con el brazo elevado y el codo formando un ángulo de 45°

Los episodillos son palpados con ambos dedos índices para mayor comodidad y menor margen de error y el antropómetro corto se aplica apuntando hacia superior.

#### *2.4.1.19 Diámetro Biestiloideo de la muñeca:*

Distancia entre los procesos estiloideos del radio y ulna

De posiciona la mano del sujeto medido en pronación y flexionada en 90° respecto a la muñeca, y los brazos del antropómetro corto se proyectan hacia abajo en la bisectriz del ángulo de la muñeca.

#### *2.4.1.20 Tejido adiposo.*

En primer lugar, el sujeto fue sometido a la toma de pliegues cutáneos, los cuales son registrados en una proforma para su posterior análisis, cabe destacar que los datos son registrados con el mismo método de la antropometría ISAK y realizado por dos estudiantes pregrado en proceso de titulación, lo cual podría alterar la precisión de los resultados, ya que no existe una certificación vigente en nuestra formación que valide esta toma de datos.

La fórmula aplicada para el posterior análisis fue la de Kerr de 5 componentes, con la cual calculamos tejido adiposo y masa muscular.

Para calcular el porcentaje masa grasa se aplica la siguiente fórmula:

Predicción del tejido adiposo.

$S \text{ ADIP} = \text{sumatoria (TPSF + SSSF + SISF + ABSF + THSF + MCSF)}$

$Z \text{ ADIP} = [S \text{ ADIP} \cdot (170,18 / HT) - 116,41] / 34,79$

Donde:

- 116,41 = sumatoria de medias Phantom de los pliegos cutáneos
- 34,79 = sumatoria de los desvíos estándar Phantom para los pliegues cutáneos
- TPSF = pliegue cutáneo del tríceps
- SSSF = pliegue cutáneo subscapular
- SISF = pliegue cutáneo supraespinal
- ABSF = pliegue cutáneo abdominal
- THSF = pliegue cutáneo frontal del muslo
- MCSF = pliegue cutáneo de la pantorrilla media

$M \text{ ADIP (kg.)} = [(Z \text{ ADIP} \cdot 5,85) + 25,6] / (170,18 / HT)^3$

Donde:

- M ADIP = Masa adiposa (en kg.)
- Z ADIP = Score de proporcionalidad Phantom para la masa adiposa
- 25,6 = Constante del método para media de masa adiposa Phantom (en kg.)
- 5,85 = Constante del método para desvío estándar de la masa adiposa Phantom (en kg.)

Tabla 7: Predicción de porcentaje de la masa adiposa. (Kerr D., 1982)

#### 2.4.1.21 Porcentaje de masa muscular:

Cada sujeto fue sometido a la toma de perímetros, los cuales son registrados en una planilla para su posterior análisis, cabe destacar que los datos son registrados con el mismo método de la antropometría ISAK y realizado por dos estudiantes pregrado en proceso de titulación, lo cual podría alterar la precisión de los resultados, ya que no existe una certificación vigente en nuestra formación que valide esta toma de datos.

La fórmula aplicada para el posterior análisis fue la de Kerr de 5 componentes,

Para calcular el porcentaje masa muscular se aplica la siguiente fórmula:

Predicción de la masa muscular

S MUS = Sumatoria (P ARC + P FA + P THC + P MCC + P CHC)

Z MUS = [S MUS • (170,18 / HT) – 207,21] / 13,74

Donde:

207,21 = sumatoria de las medias Phantom de los perímetros corregidos

13,74 = sumatoria de los desvíos estándar Phantom para los perímetros corregidos

P ARC = perímetro del brazo (relajado), corregido por el pliegue cutáneo del tríceps

P FA = perímetro del antebrazo (no corregido)

P THC = perímetro del muslo, corregido por el pliegue cutáneo del muslo frontal

P MCC = perímetro de la pantorrilla, corregido por el pliegue cutáneo de la pantorrilla medial

P CHC = perímetro de la caja torácica, corregido por el pliegue cutáneo subscapular

M MUS (kg.) = [ ( Z MUS • 5,4) + 24,5] / (170,18 / HT)3

Donde:

M MUS = Masa muscular (en kg.)

Z MUS = Score de proporcionalidad Phantom para masa muscular

24,5 = Constante del método para media de masa muscular Phantom (en kg.)

5,4 = Constante del método para desvío estándar Phantom para el músculo (en Kg.)

Tabla 8. Predicción de porcentaje de masa muscular (Kerr D., 1982)

#### 2.4.1.22 IMC

Para el cálculo de IMC, tomamos los datos obtenidos en la antropometría, para los cuales se tomó la altura parado y el peso en kilogramos.

Este método de medición fue desarrollado por el matemático Lambert Adolphe Quetelet en el siglo XIX. (Kweitel. S., 2007). Actualmente aun su fórmula es utilizada a nivel médico y escolar, para definir el estado nutricional del sujeto, mediante la siguiente fórmula:

$$\text{IMC} = \text{PESO} / \text{TALLA}^2 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

Esta fórmula fue inserta en formato Excel para medir a cada uno de los sujetos, para posteriormente clasificarlos en las siguientes categorías:

- $< 18.5$  = Bajo peso
- $\geq 18.5$  y  $\leq 24.9$  = Normal
- $\geq 25$  y  $\leq 29.9$  = Sobrepeso
- $\geq 30$  = Obesidad

#### 2.4.1.23. Equipo de medición.

Para la medición se utilizaron los siguientes instrumentos

- Balanza: se utiliza para determinar el peso corporal el cuerpo total. En realidad, mide la fuerza con la que el deportista es atraída por la tierra y no la masa corporal propiamente dicha. Sin embargo, está establecido que esta fuerza representa la masa corporal. Es conveniente usar modelos que estén validados y que tengan una precisión de 100 gramos. Y su peso máximo debe de ser de al menos 150 Kilogramos.



Figura 3. Balanza

- Cintas Antropométricas: Para conseguir datos de perímetros se recomienda una cinta de acero calibrada en centímetros y graduada en milímetros, existen recomendaciones por parte de los expertos para utilizar cintas específicas, pero no es algo fundamental, en el caso que se use cualquier cinta ésta no debe ser extensible, debe ser flexible, con un grosor de no más de 7 mm y tener un espacio en blanco antes de la línea del cero. (3cm espacio en blanco)

Aparte de medir perímetros, las cintas antropométricas también son utilizadas para ubicar de forma precisa los distintos pliegues cutáneos y marcar distancias entre las referencias anatómicas óseas.



Figura 4: Cinta antropométrica Roscraft.

- Antropómetro corto: es un compás de corredera graduado, de profundidad en sus ramas de 50 mm, con capacidad de medida de 0 a 259 milímetros. Sirve para medir los diámetros óseos. Normalmente acompañan al conjunto del antropómetro. La precisión es de 1 milímetro.



Figura 5. Antropómetro corto

- Caliper: Mide el espesor del tejido adiposo en determinados puntos de la superficie corporal. Su característica básica es la presión constante de 10 gr/cm<sup>2</sup> en cualquier abertura. La precisión debe de ser de 0,1 milímetro. Los márgenes de medida oscilan entre 0 y 48 milímetro.



Figura 6. Caliper

## 2.4.2 SOMATOTIPO

Para la toma de datos se utilizaron los datos de la antropometría, los cuales fueron introducidos a un programa Excel, el cual calcula mediante la fórmula de Heath y Carter, los resultados para cada componente.

Como se anuncia en el capítulo anterior las fórmulas utilizadas son las siguientes:

2.4.2.1 Endomorfismo:  $E = -0,7182 + (170,18/H) [0,1451(X) - 0,00068 (X^2) + 0,0000014(X^3)]$ ; Donde X es igual a la suma de los pliegues Tríceps, Subscapular y Suprailiaco en mm, y H es igual a la estatura, en cm

2.4.2.2 Mesomorfismo:  $M = [(0,858hu) + (0,601fe) + (0,188\text{circunferencia del brazo corregido}) + (0,161\text{circunferencia de la pierna corregida})] - (H0, 131) + 4,50$ ; Donde hu es la anchura Biepicondilar del humero, fe es la anchura Biepicondilar del fémur, H es la estatura en cm

2.4.2.3 Ectomorfía: Si  $(H/(W)^{1/3})$  es mayor a 40,75 se utiliza la siguiente fórmula:  $E_c = [(H/(W)^{1/3}) 0,732] - 28,58$ ; donde H es la estatura en cm, W es igual al peso en kg; si  $(H/(W)^{1/3}) < 40,75$  y  $> 38,25$ , la ectomorfía se calcula del siguiente modo:  $E_c = [(H/(W)^{1/3}) 0,463] - 17,63$ ; pero si  $(H/(W)^{1/3})$  es igual o menor a 38,25 se le asigna el valor de 0,1

Los valores que pide son los correspondientes en base a los siguientes datos:

Altura en centímetros, peso en kilogramos, diámetro humeral en centímetros, diámetro fémur en centímetros, perímetro pierna en centímetros, perímetro brazo relajado en centímetros, pliegue Tricipital en milímetros, pliegue subscapular en milímetros, pliegue Suprailiaco en milímetros y pliegue pierna medial en milímetros

### 2.4.3 ENCUESTA.

Mediante una encuesta de suplementación nutricional precompetitiva, que considera datos generales y nutricionales del encuestado, tales como sexo, consumo de suplementos, frecuencia de entrenamiento y motivo de la suplementación empleada.

Dicha encuesta esta validada por 2 estudios previos que utilizan cada tópico que esta presenta en otras investigaciones, que señalan estar validadas, por lo tanto nuestra encuesta es una conformación de extractos de investigaciones previamente validadas.

Para las preguntas que se refieren a consumo de suplementos, motivos de consumo de estos, frecuencia y antigüedad de entrenamiento usaron los estudios “*Consumo de suplementos nutricionales en gimnasios, perfil del consumidor y características de su uso*” creado y validados por los investigadores Fernando Rodríguez y cols., la encuesta fue publicada en la revista chilena de nutrición (Rodríguez F., et al., 2011) y “*Estudio estadístico del consumo de suplementos nutricionales y dietéticos*”(Sánchez et al., 2008), utilizado como apoyo para los mismos temas mencionados anteriormente. Ambas encuestas están compuestas por estas fueron usadas casi en su totalidad exceptuando el apartado de oficio del participante.

CAPITULO III  
RESULTADOS

En este capítulo expondremos los resultados obtenidos después de aplicar todos los métodos y a la vez, categorizar en sus distintas interpretaciones para su mejor comprensión. Los grandes grupos de resultados que se utilizaran son los siguientes:

- Antropometría: Donde se describen los datos resultantes de las mediciones antropométricas aplicadas al IMC, porcentaje adiposo y porcentaje masa muscular en los sujetos estudiados.
- Somatotipos: Se describirán los datos resultantes de las mediciones antropométricas que fueron desarrolladas en la función de la Somatocarta.
- Hábitos Pre-Competitivos: Donde se describen los resultados de los datos compilados a través de encuestas.

### 3.1. ANTROPOMETRIA.

#### 3.1.1 Antropometría general

		<b>Media</b>	<b>Desviación Estándar</b>
<b>Datos básicos</b>	Altura (cm)	165,25	± 8,19
	Edad	29,34	±11,40
	Peso (kg)	66,89	±12,04
<b>Diametros (cm)</b>	Diámetro Húmero	7,00	±0,58
	Biepicondilar	5,32	±0,44
	Diámetro Fémur	8,93	±0,90
<b>Perímetros (cm)</b>	Mesoesternal	97,84	±8,92
	Brazo relajado	31,61	±3,82
	Brazo Contraído	33,58	±3,95
	Antebrazo	26,33	±2,78
	Cintura Min	78,39	±7,93
	Cadera Max	95,20	±9,68
	Muslo superior	57,14	±4,77
	Muslo medio	48,81	±4,16
	Pierna	35,34	±2,72
<b>Pliegues (mm)</b>	Tricipital	9,75	±5,70
	Subescapular	10,54	±4,50
	Suprailíaco	11,00	±5,39
	Abdominal	11,34	±4,76
	Supraespinal	5,72	±3,06

Muslo		8,00	±5,93
	Pierna medial	6,36	±3,46
<b>Composición</b>	<b>ENDOMORFIA</b>	3,21	±1,30
	<b>MESOMORFIA</b>	5,57	±1,39
	<b>ECTOMORFIA</b>	1,59	±1,02
	<b>IMC</b>	24,41	±3,44
<b>Tejido Adiposo (Kg)</b>		13,59	±3,50
<b>Masa Muscular (Kg)</b>		32,96	±8,55

Tabla 9. Media antropométrica general.

El promedio general de antropometría arroja valores de referencia de la muestra estudiada los cuales corresponden a un sujeto asexuado, de 29 años con una desviación estándar de 11,40, de 165,25 mt de altura y un peso de 66,89 kg con sus respectivas desviaciones estándar, que se muestran en la tabla 11, 8,19 y 12,04 respectivamente. En conjunto a esto se evidencia la media de todas las medidas utilizadas, en lo que respecta a pliegues cutáneos, perímetros y diámetros. En lo que respecta a tejido adiposo tenemos un valor promedio de 13,59 kg con una desviación estándar de 3,50 y para masa muscular tenemos un valor de 32,96 kg con una desviación de 8,55.

Finalmente los valores de endomorfia, mesomorfia y ectomorfia son las referencias para construir el modelo de somatocarta que analizaremos posteriormente en el siguiente punto con los valores de 3-6-2 y 1,30, 1,39 y 1,02 respectivamente.

### 3.1.2. Antropometría hombres

<b>HOMBRES</b>		<b>Media</b>	<b>Desviación Estándar</b>
<b>Datos básicos</b>	Altura (cm)	169,50	±7,33
	Edad	26,31	±10,59
	Peso (kg)	72,6	±11,79
<b>Diametros (cm)</b>	Diámetro Húmero	7,24	±0,60
	Muñeca	5,59	±0,39
	Diámetro Fémur	9,33	±0,76
<b>Perímetros (cm)</b>	Mesoesternal	103,22	±7,32
	Brazo relajado	33,56	±3,23
	Brazo Contraído	35,69	±3,26
	Antebrazo	28,05	±2,18
	Cintura Min	82,64	±7,24
	Cadera Max	96,35	±5,24
	Muslo superior	58,34	±3,97
	Muslo medio	48,88	±4,03
	Pierna	35,93	±2,89
<b>Pliegues (mm)</b>	Tricipital	7	±2,39
	Subescapular	9,69	±3,34
	Suprailíaco	11,50	±3,79
	Abdominal	11,19	±3,78
	Supraespinal	5,63	±3,01
	Muslo	5,69	±1,54
	Pierna medial	5,31	±2,80

<b>Composición</b>	<b>ENDOMORFIA</b>	2,86	±0,66
	<b>MESOMORFIA</b>	5,99	±1,19
	<b>ECTOMORFIA</b>	1,53	±1,11
	<b>IMC</b>	25,23	±3,55
<b>Tejido Adiposo (kg)</b>		13,38	±2,37
<b>Masa Muscular (kg)</b>		37,78	±6,94

Tabla 10. Media antropométrica hombres.

El promedio general de hombres en antropometría, arroja valores de referencia de la muestra estudiada los cuales corresponden a un sujeto de sexo masculino, de 26 años de edad con una desviación estándar de 10.59, 169,50 mt de altura y un peso de 72,6 kg con sus respectivas desviaciones estándar, que se muestran en la tabla 12, 7,33 y 11,79 respectivamente. En conjunto a esto se evidencia la media de todas las medidas utilizadas, en lo que respecta a pliegues cutáneos, perímetros y diámetros. En lo que respecta a tejido adiposo tenemos un valor promedio de 13,38 kg con una desviación estándar de 2,37 y para masa muscular tenemos un valor de 37,78 kg con una desviación de 6,94.

Finalmente los valores de endomorfía, mesomorfía y ectomorfía son las referencias para construir el modelo de somatocarta que analizaremos posteriormente en el siguiente punto con los valores de 3-6-2 y 0,66, 1,19 y 1,11 respectivamente.

### 3.1.3 Antropometría mujeres

<b>MUJERES</b>		<b>Media</b>	<b>Desviación Estándar</b>
<b>Datos básicos</b>	Altura (cm)	159,58	±5,47
	Edad	33,08	±11,64
	Peso (kg)	60,93	±8,59
<b>Diametros (cm)</b>	Diámetro Húmero	6,68	±0,37
	Muñeca	4,98	±0,21
	Diámetro Fémur	8,93	±0,74
<b>Perímetros (cm)</b>	Mesoesternal	91,23	±5,75
	Brazo relajado	29,02	±3,08
	Brazo Contraído	30,98	±3,14
	Antebrazo	24,22	±1,8
	Cintura Min	73,16	±5,25
	Cadera Max	93,78	±5,57
	Muslo superior	55,56	±5,38
	Muslo medio	48,72	±4,61
	Pierna	34,54	±2,47
<b>Pliegues (mm)</b>	Tricipital	13,42	±6,82
	Subescapular	11,67	±5,80
	Suprailíaco	10,33	±7,16
	Abdominal	12,17	±5,7
	Supraespinal	5,85	±3,24
	Muslo	10,85	±7,94

	Pierna medial	7,75	±3,70
<b>Composición</b>	<b>ENDOMORFIA</b>	3,68	±1,78
	<b>MESOMORFIA</b>	5,01	±1,7
	<b>ECTOMORFIA</b>	1,45	±0,84
	<b>IMC</b>	23,92	±3,12
<b>Tejido Adiposo (kg)</b>		13,87	±4,56
<b>Masa Muscular (kg)</b>		27,03	±6,43

Tabla 11. Tabla antropométrica mujeres.

El promedio general de mujeres en antropometría, arroja valores de referencia de la muestra estudiada los cuales corresponden a un sujeto de sexo femenino, de 33 años de edad con una desviación estándar de 11,64, 159,58 mt de altura y un peso de 60,93 kg con sus respectivas desviaciones estándar, que se muestran en la tabla 13, 5,47 y 8,59 respectivamente. En conjunto a esto se evidencia la media de todas las medidas utilizadas, en lo que respecta a pliegues cutáneos, perímetros y diámetros. En lo que respecta a tejido adiposo tenemos un valor promedio de 13,87 kg con una desviación estándar de 4,56 y para masa muscular tenemos un valor de 27,03 kg con una desviación de 6,47.

Finalmente los valores de endomorfía, mesomorfía y ectomorfía son las referencias para construir el modelo de somatocarta que analizaremos posteriormente en el siguiente punto con los valores de 4-5-2 y 1,78, 1,7 y 0,84 respectivamente.

### 3.2 SOMATOTIPO

Por medio de la toma de datos a través del método ISAK, la antropometría converge en la creación de distintos tipos de Somatocartas diferenciadas para cada extracto de nuestra muestra.

#### 3.2.1. Somatotipo general

La muestra fue agrupada en su totalidad para establecer una somatocarta general y estipular una media de la población, para su posterior análisis con el resto de los tópicos expuestos.

##### 3.2.1.1 Somatotipo general

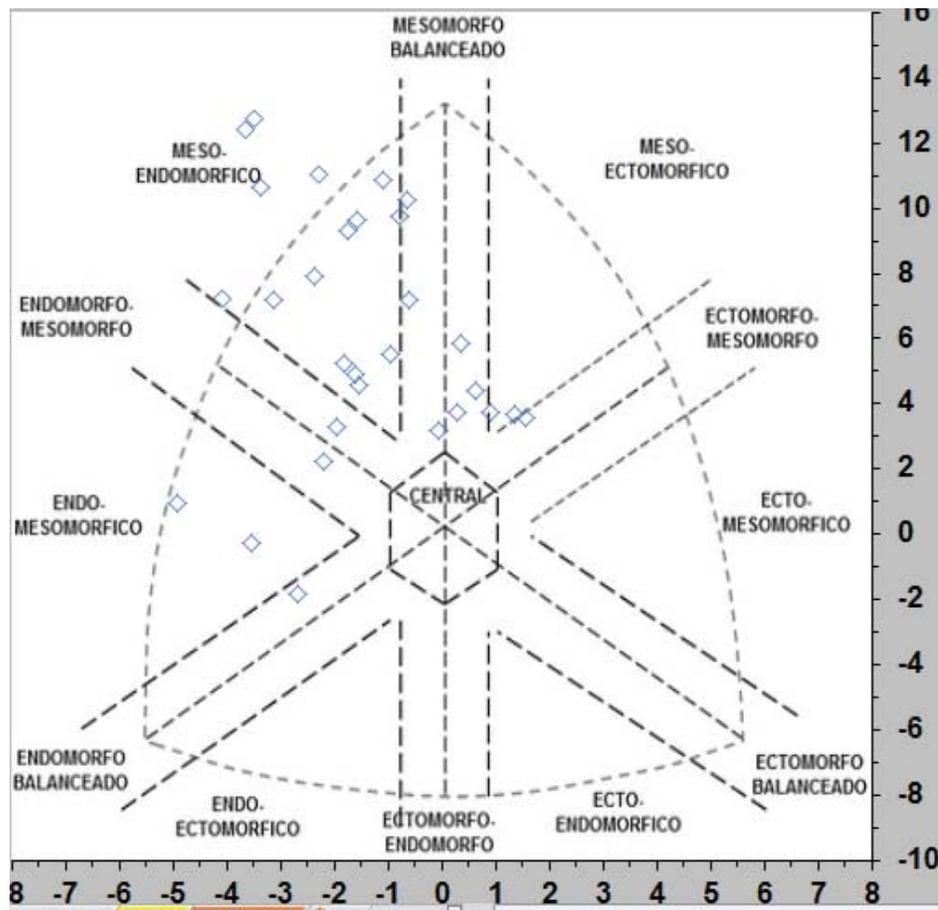


Figura 7. Somatocarta general de la población del estudio.

En el somatotipo resultante se muestra a la totalidad de la población de manera unisexuada, se evidencia una tendencia hacia el mesoendomorfismo con una pequeña inclinación hacia el somatotipo mesomorfo balanceado.

### 3.2.1.2. Somatotipo general hombres

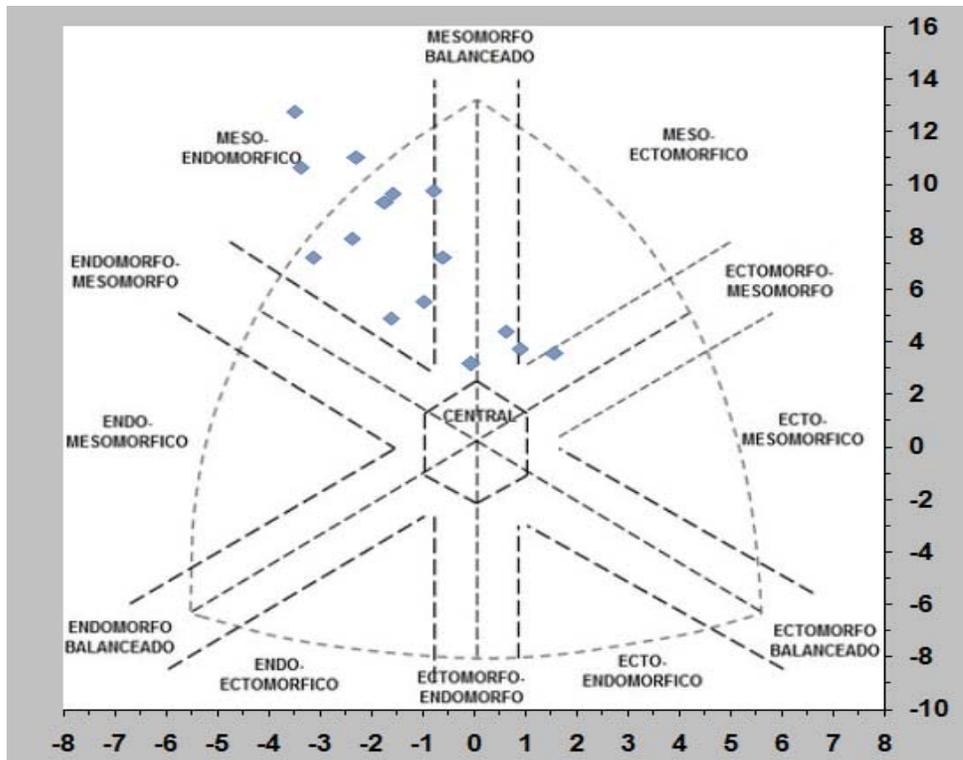


Figura 8. Somatocarta general de la población de hombres del estudio.

En el somatotipo resultante se muestra a la población extraída de la muestra como subgrupo de sujetos de sexo masculino, se evidencia una tendencia hacia el mesoendomorfismo.

### 3.2.1.3. Somatotipo general mujeres

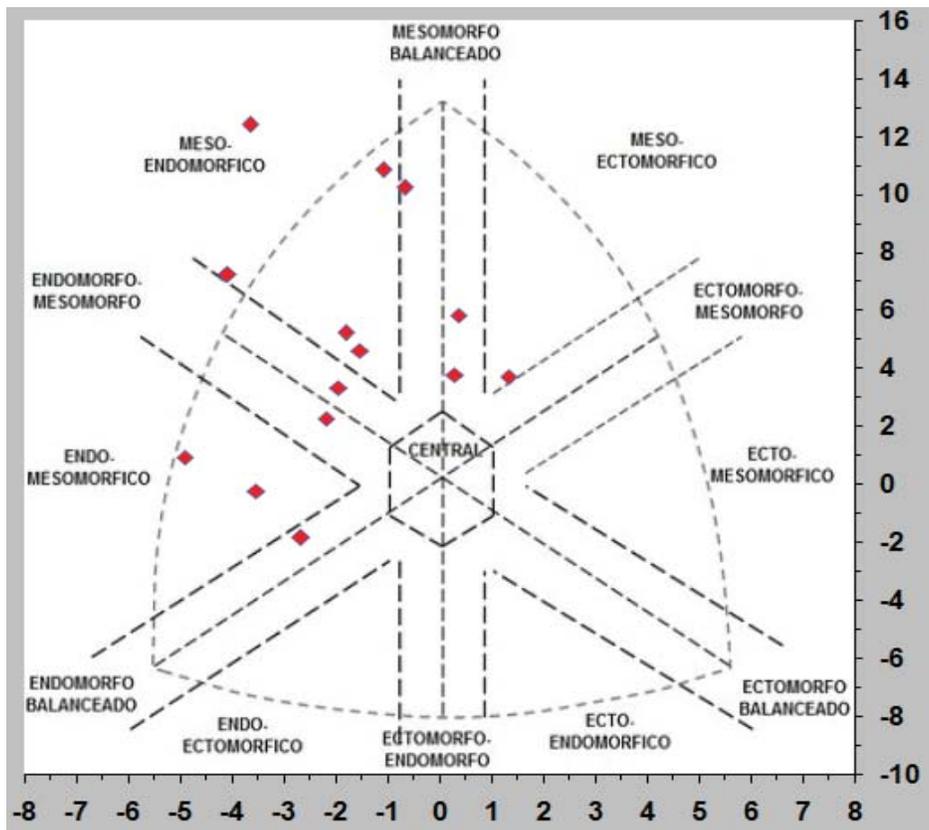


Figura 9. Somatocarta general de la población de mujeres del estudio.

En el somatotipo resultante se muestra a la población extraída de la muestra como subgrupo de sujetos de sexo femenino, se evidencia una tendencia hacia el meso-endomorfismo y una ligera desviación notoria hacia el endo-mesomorfismo.

### 3.2.2. Somatotipos promedio

Dentro del registro de datos se visualizan los promedios para la población estudiada, los cuales se dividen en un promedio general de los sujetos y la diferenciación por sexos, en los cuales existen ciertas variaciones de composición corporal.

#### 3.2.2.1 Somatotipo promedio general

Se muestra a la población representado por su promedio.

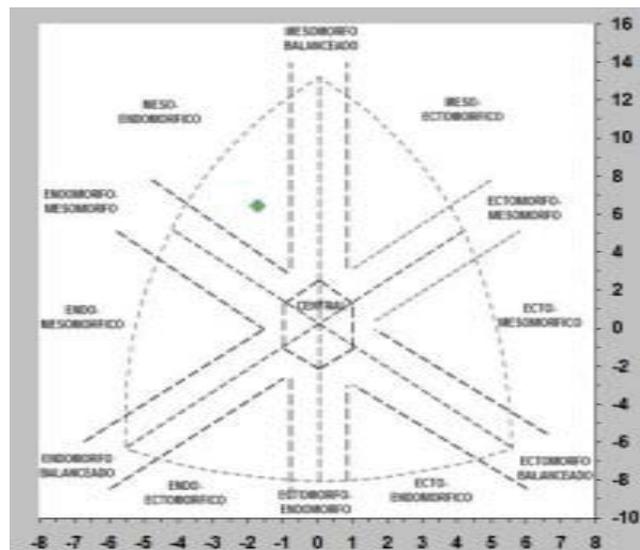


Figura 10. Somatocarta promedio de la población general del estudio.

En el somatotipo resultante se muestra a la totalidad de la población de manera unisexuada, se evidencia una tendencia hacia el meso endomorfismo con valores de 3-6-2 (sus respectivos decimales y desviación estándar se muestran en la tabla de datos)

### 3.2.2.2 Somatotipo promedio Hombres

Se muestra un subgrupo de la muestra (sujetos de sexo masculino) representado por su promedio.

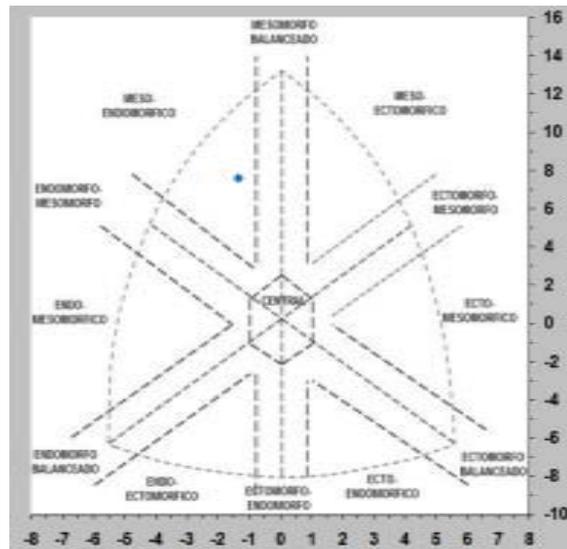


Figura 11. Somatocarta promedio de la población de hombres del estudio.

En el somatotipo resultante se muestra a la población extraída de la muestra como subgrupo de sujetos de sexo masculino, se evidencia una tendencia hacia el meso endomorfismo con valores de 3-6-2 (sus respectivos decimales y desviación estándar se muestran en la tabla de datos)

### 3.2.2.3. Somatotipo promedio Mujeres

Se muestra un subgrupo de la muestra (sujetos de sexo femenino) representado por su promedio

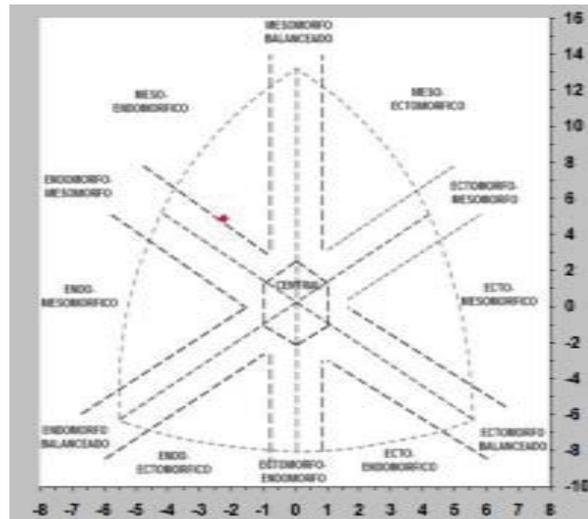


Figura 12. Somatocarta promedio de la población de mujeres del estudio.

En el somatotipo resultante se muestra a la población extraída de la muestra como subgrupo de sujetos de sexo femenino, se evidencia una tendencia hacia el Endo-mesomórfico con valores de 4-5-1 (sus respectivos decimales y desviación estándar se muestran en la tabla de datos)

### 3.3. IMC

Los sujetos fueron evaluados mediante antropometría para los cuales se extrajeron los datos de altura, peso y sexo, con los cuales se calculo el IMC de cada uno y fue dividido en subgrupos diferenciados por su sexo.

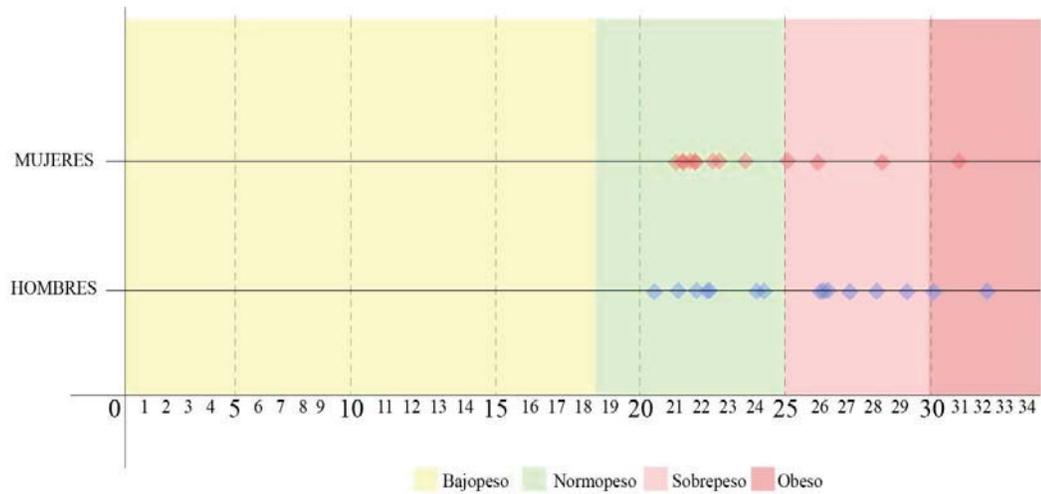


Figura 13. Tendencia de IMC de la población estudiada.

El gráfico nos muestra que el subgrupo de sujetos masculinos se encuentra situados entre los valores 20,40 y 32,1, lo que los clasifica en individuos con rangos de normopeso, sobrepeso y obesidad.

El gráfico nos muestra que el subgrupo de sujetos femeninos se encuentra situados entre los valores 21,07- 31,01, lo que los clasifica en individuos con rangos de normopeso, sobrepeso y obesidad.

### 3.3.1 IMC Hombres.

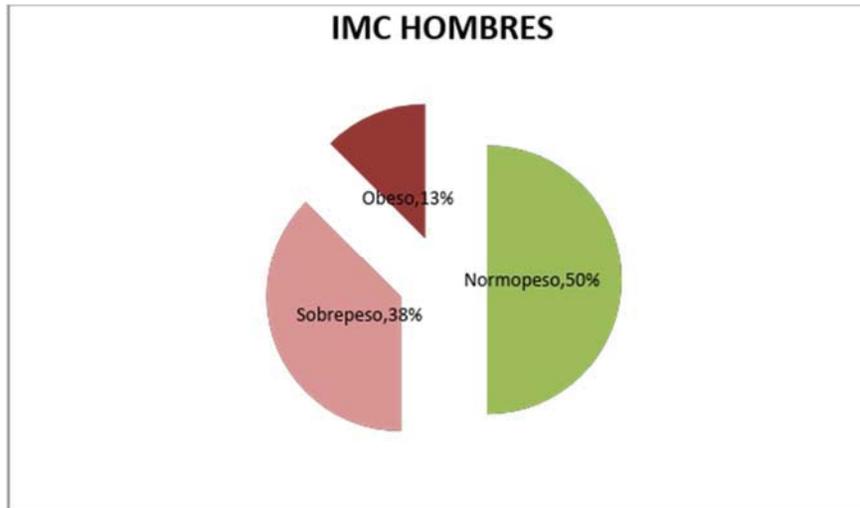


Figura 14. Gráfico calificación de la población de hombres estudiada en IMC.

En el gráfico (Figura 14) se muestran los sujetos de sexo masculinos estudiados, los cuales presentan que un 50% se encuentran en normopeso, 37,5% en sobrepeso y 12,5% en obesidad.

### 3.3.2. IMC Mujeres

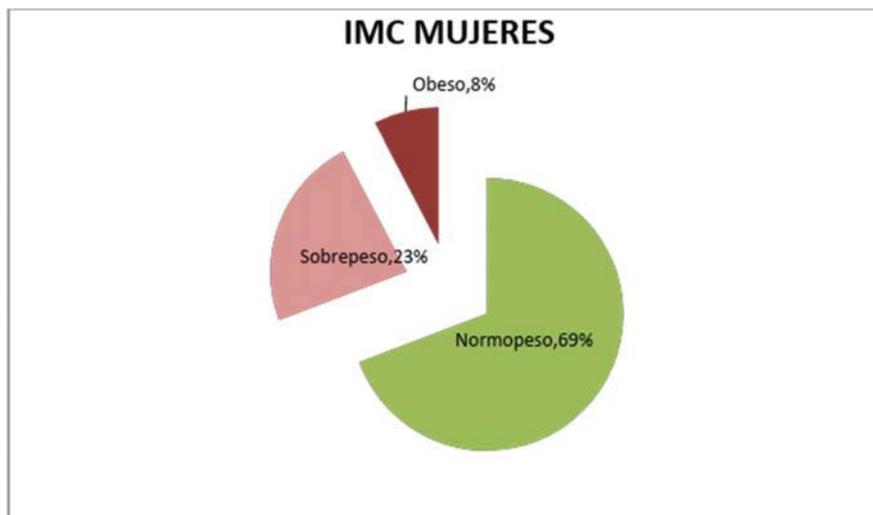


Figura 15. Gráfico calificación de la población de mujeres estudiada en IMC.

En el grafico (Figura 15) se muestran los sujetos de sexo masculinos estudiados, los cuales presentan que un 69,23% individuos se encuentran en normopeso, 23,07% en sobrepeso y 7,69% en obesidad.

### **3.4. Suplementos ocupados en deportistas de powerlifting del panamericano**

La suplementación deportiva tiene un rol fundamental en el rendimiento de un deportista de fuerza. Es por esto que nuestro estudio tiene un análisis sobre el porcentaje de consumidores de distintos suplementos como hábitos y el por qué el uso de estos suplementos para una posible mejora de rendimiento, fuerza y masa muscular. La muestra total está compuesta por 29 atletas de los cuales 16 encuestados son hombres y las otras 13 son mujeres. La encuesta realizada tuvo una muestra de 12 suplementos diferentes y una pregunta sobre otros suplementos a tomar. También formulamos preguntas sobre los objetivos de tomar estos suplementos, si ha dejado de comer antes del pesaje, si ha tomado laxantes y si ha tomado diurético.

La primera pregunta formulada es sobre el consumo de suplementos de los cuales 17 de una muestra total de 29 consumen suplementos, esto quiere decir que un 58,6% del total consume suplementos. La segunda pregunta formulada es sobre el consumo de proteínas de las cuales 15 personas, hombres y mujeres consumen proteínas, un 51,7% del total. Aminoácidos un total de 10 personas consumen de lo cual es el 34,5% de la población encuestada de estos 4 son mujeres y 6 hombres; 40 y 60% respectivamente de los que si consumen. Vitaminas y minerales la cantidad de atletas que si consumen es 8, un total de 27,6% de la muestra total. De este 27,6%, el 50% son hombre y 50% mujeres. Creatina 10 atletas consumen lo que equivale a un 34,8% del total y de este porcentaje 60% son hombres y 40% mujeres. En cuanto a la cafeína solo 17,24% consume y el 100% de ese total son hombres. Continuando con la L-carnitina, 3 atletas la consumen lo que equivale a un 10.34% de la muestra total, el cual 66,6% de estos son hombres y 33,3% mujeres. En cuanto la glutamina, 7 atletas la consumen lo que equivaldría a un 24,1% del total y de estos 57,1% son mujeres y un 42,8% hombres. Los carbohidratos tuvo una pequeña cantidad de consumidores, solo 5 atletas consumían, esto equivaldría a un 17,2% del total, siendo este 40% seria hombres y 60% mujeres, lo que equivaldría a un 6,8% en hombre y 10,3% en mujeres. Respecto al Gingseng 1 solo atleta la consume un 3,4%, el cual es hombre. La Arginina 4 atletas la consumen, siendo un 13,8% de la muestra, el cual un 75% de esta es hombre y un 25% mujeres lo que en porcentajes seria 10,3% en hombres y 3.4% en mujeres. La Guaraná del total de

encuestados nadie consume en la muestra. HCA (ácido hidroxicitrico) 100% de los encuestados no consumen. La opción de “Otros suplementos” fue indicada una sola vez (3,4%), el cual indicó que era “Pre entreno”

Dentro de los objetivos se formuló 4 preguntas para conocer la razón por la cual se consumían los suplementos en base a mejoras de rendimiento, mayor desarrollo muscular, obtención de energía y disminución de porcentaje de grasa corporal.

Con respecto a la mejora de rendimiento, 16 atletas de la muestra evidencian que consume algún tipo de suplemento para mejorar su rendimiento, esto es un 55,17% de la muestra de los cuales 37,5% son hombres y un 62,5% de los que afirmaron son mujeres.

En el apartado de mayor desarrollo muscular 9 atletas afirmaron que si utilizan suplementos con este fin, lo cual representa un 31,03% del total, de los cuales 66,66% son hombres y un 44,44% de los que afirmaron, son mujeres.

En el apartado de obtención de energía 6 atletas que compiten afirmaron que consumen algún tipo de suplemento para mejorar la obtención y recuperación de su energía lo que equivaldría a un 20,7% del total de la muestra, de los cuales 44,4% son hombres y 66,6% son mujeres.

Con respecto al consumo de suplementos para la mantención o mejoras de la salud 3 atletas señalaron que consumen con este propósito, lo cual representa un 10,34% del total, en el cual un 100% son mujeres.

Para el apartado de disminución de grasas solo 3 encuestados afirmo que lo hace con ese propósito lo que equivale a un 10,34% del total, de estos 44,4% son hombres y 66,6% mujeres

Solo un sujeto señaló que consume suplementos con otro fin y de otro tipo que no está señalado dentro del estudio, el cual era de tipo pre entrenamiento, para la estimulación al momento del desarrollo de la competencia.

Se debe remarcar que la muestra total era de 29 atletas (100% de los encuestados)

En la Figura 16 se grafica la cantidad de personas que declararon consumir algún tipo de suplemento:

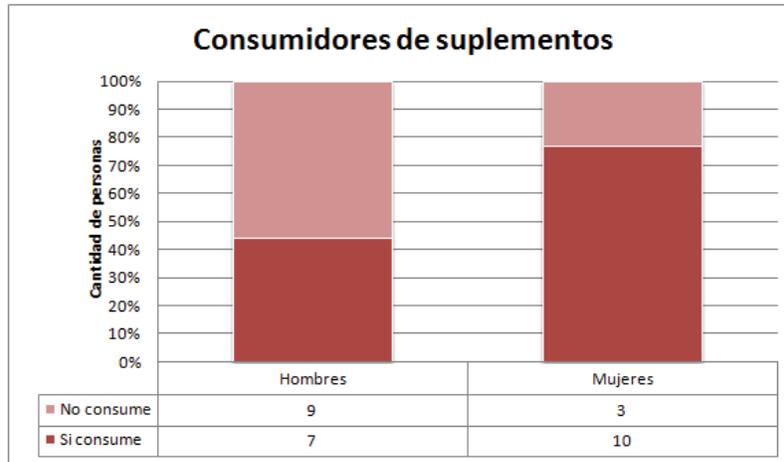


Figura 16. Grafico "Consumidores de suplementos" en población estudiada.

En las siguientes tablas se presentas los resultados de cada suplemento a consumir por los atletas:

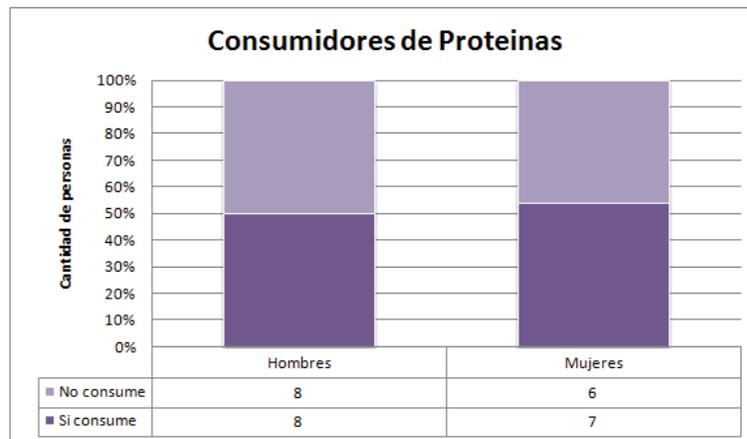


Figura 17. Grafico "Consumidores de proteínas" en población estudiada.

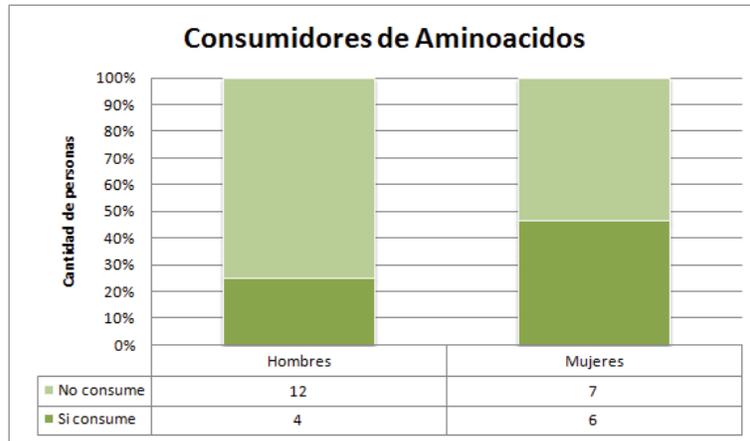


Figura 18. Grafico "Consumidores de aminoácidos" en población estudiada.

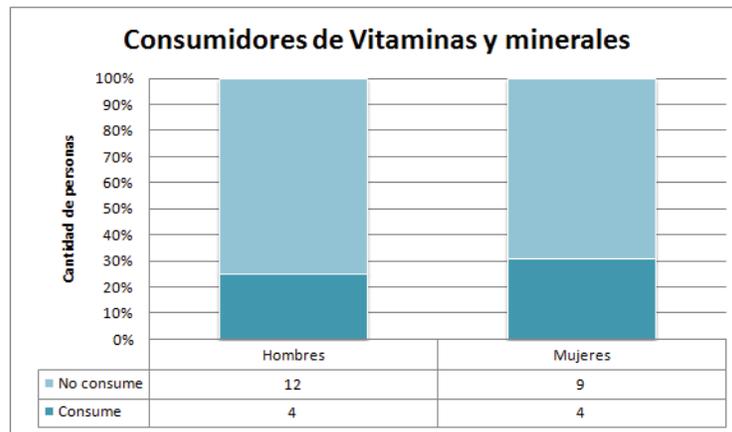


Figura 19. Grafico "Consumidores de vitaminas y minerales" en población estudiada.

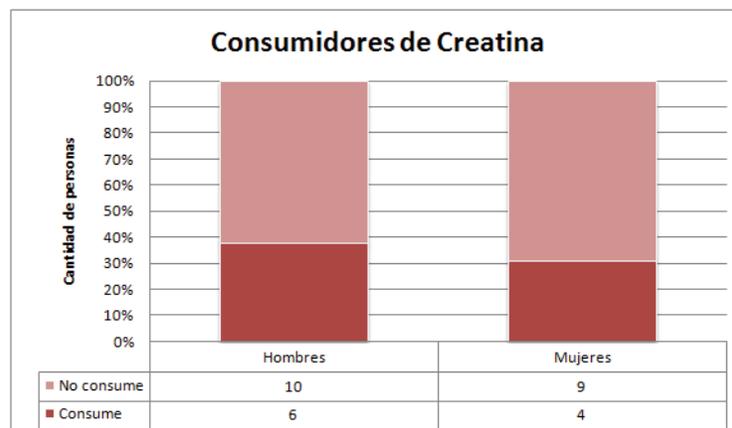


Figura 20. Grafico "Consumidores de creatina" en población estudiada.

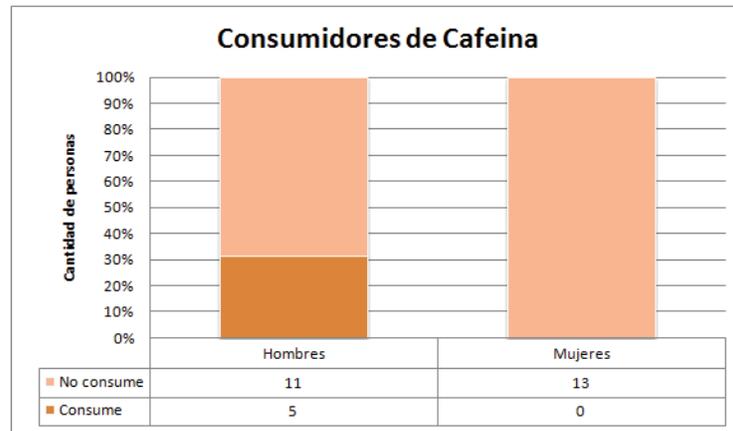


Figura 21. Grafico "Consumidores de cafeína" en población estudiada.

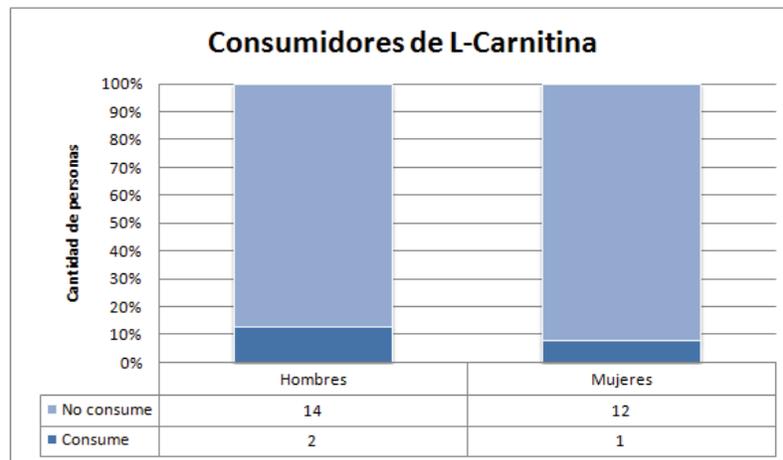


Figura 22. Grafico "Consumidores de L-Carnitina" en población estudiada.

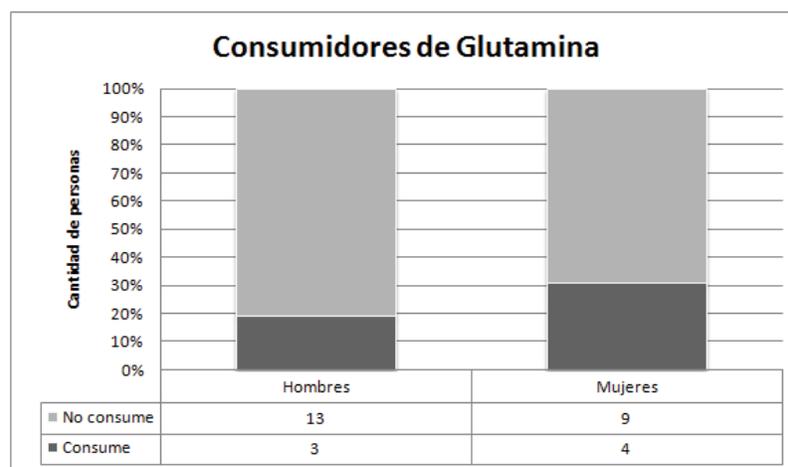


Figura 23. Grafico "Consumidores de glutamina" en población estudiada.

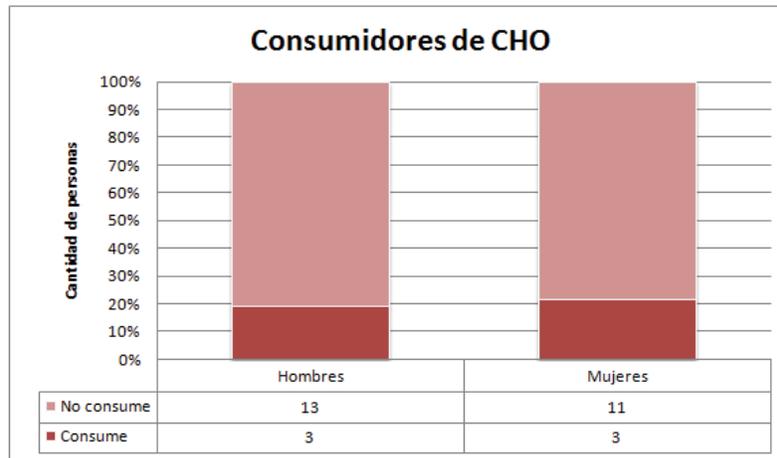


Figura 24. Grafico "Consumidores de CHO" en población estudiada.

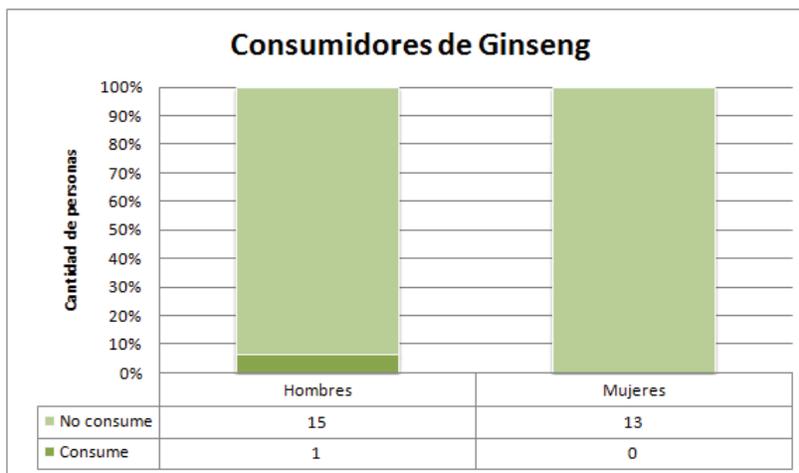


Figura 25. Grafico "Consumidores de Ginseng" en población estudiada.

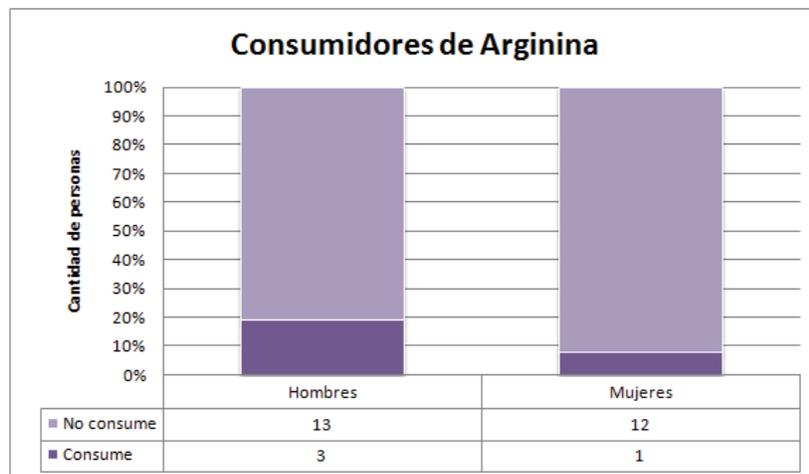


Figura 26. Grafico "Consumidores de Arginina" en población estudiada.

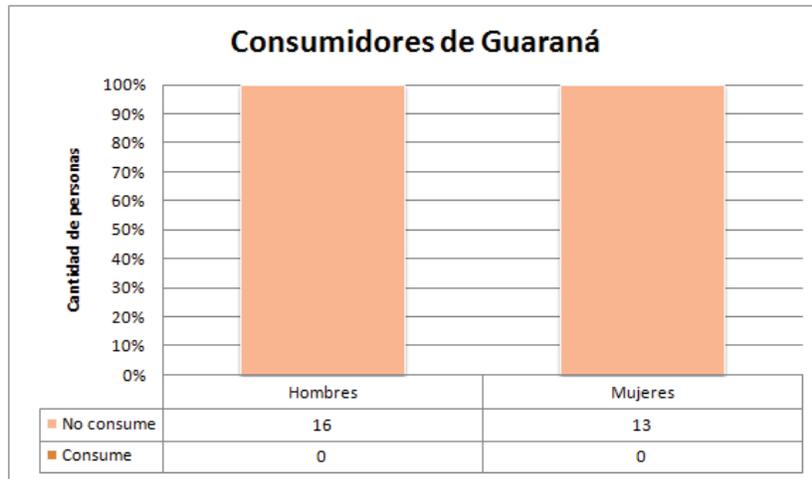


Figura 27. Grafico "Consumidores de guaraná" en población estudiada.

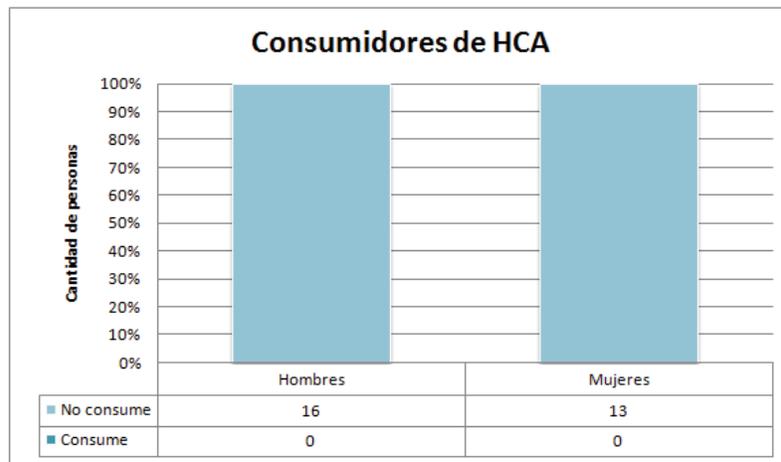


Figura 28. Grafico "Consumidores de HCA" en población estudiada.

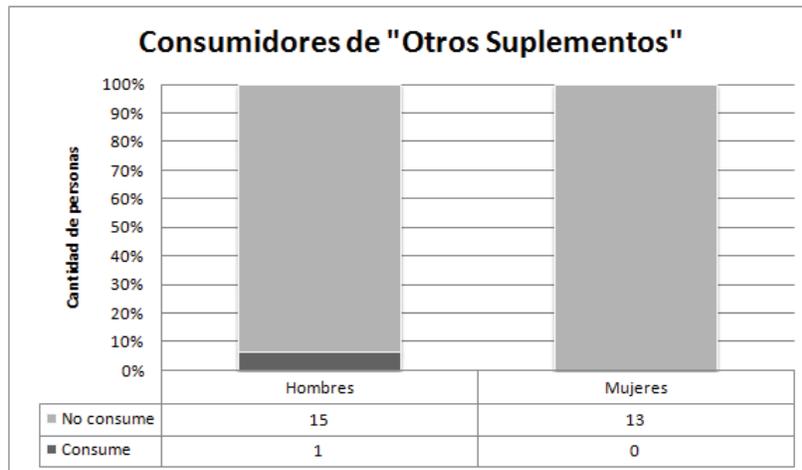


Figura 29. Grafico "Consumidores de otros suplementos" en población estudiada.

En cuanto a la pregunta “¿Con que objetivo(s) consume(s) los Suplementos Nutricionales?”, las tendencias están graficadas en los siguientes gráficos:

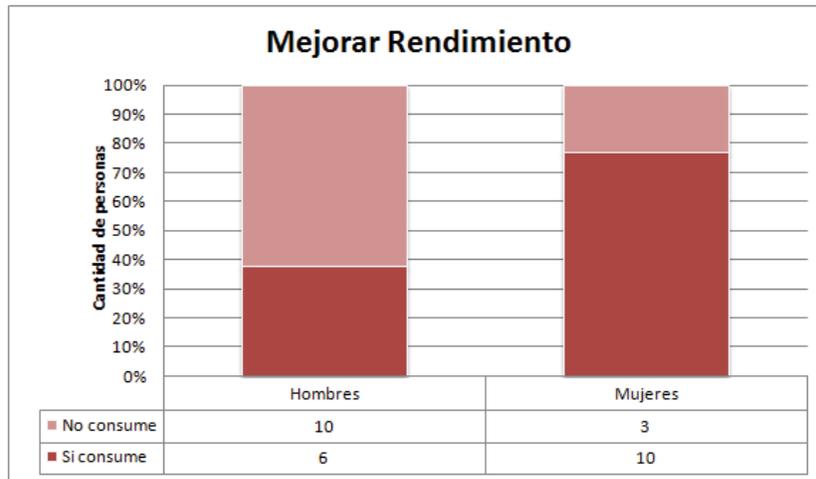


Figura 30. Grafico respuesta “Mejorar rendimiento” en población estudiada.

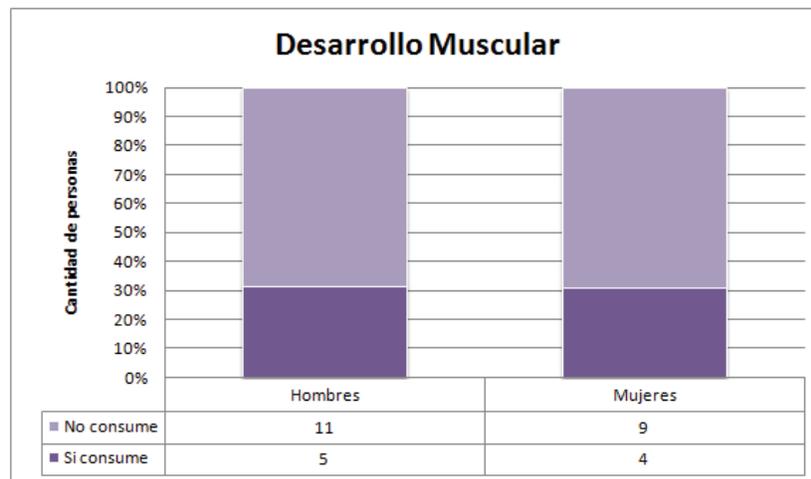


Figura 31. Grafico respuesta “Desarrollo muscular” en población estudiada.

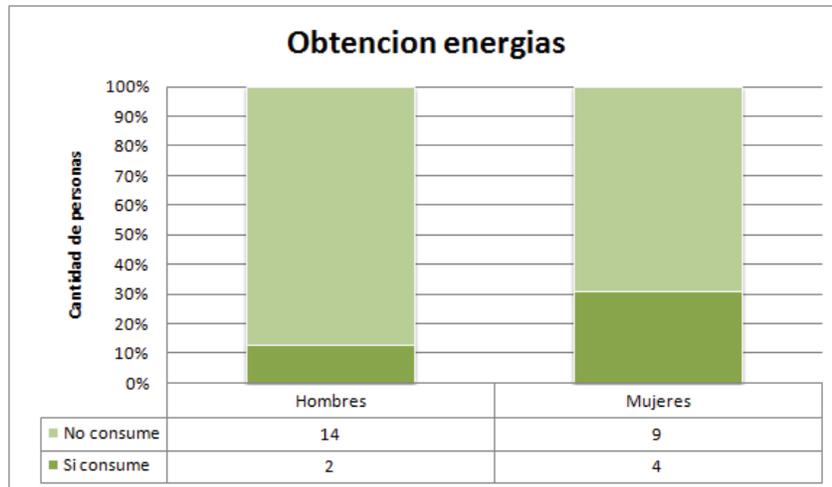


Figura 32. Grafico respuesta “Obtención energías” en población estudiada.

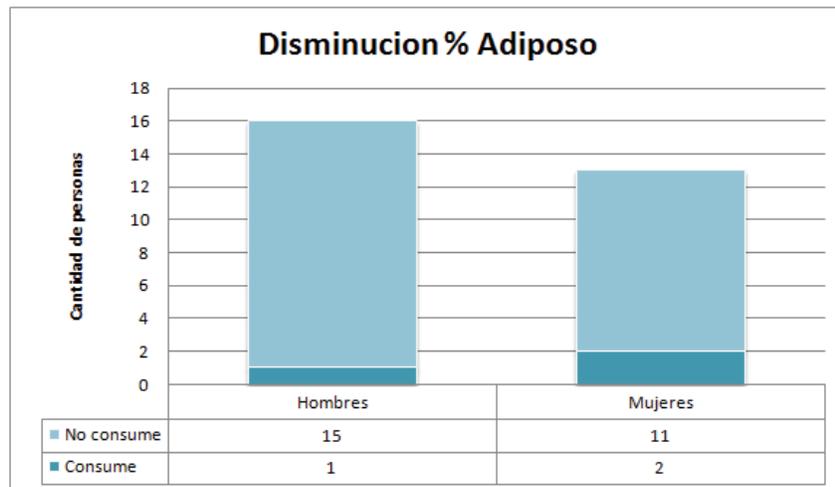


Figura 33. Grafico respuesta “Disminución % adiposo” en población estudiada.

CAPITULO IV  
DISCUSIÓN

Tras realizar el análisis de los resultados obtenidos en las pruebas de somatotipo, antropometría y suplementación alimenticia pre competitiva, podemos indagar en la comparación con estudios del mismo índole, pero en distintos contextos de la población previamente estudiada, ya que no hay registro de estudios similares en poblaciones idénticos en relación a la muestra estudiada en esta investigación, donde estableceremos distintos tópicos para organizar nuestras comparaciones.

#### 4.1 COMPARACION ANTROPOMETRIA ENTRE SEXOS.

##### 4.1.1 Diámetros

Para la medición y análisis de los diámetros óseos podemos observar que hay diferencias entre sexos, donde los sujetos de sexo masculino muestran dimensiones más grandes que los sujetos de sexo femenino.

Para las mediciones situadas en el biestiloideo de la muñeca y biepicondilar del humero las diferencias son levemente más notorias, siguiendo la tendencia de que los sujetos masculinos tienen mayores diámetros.

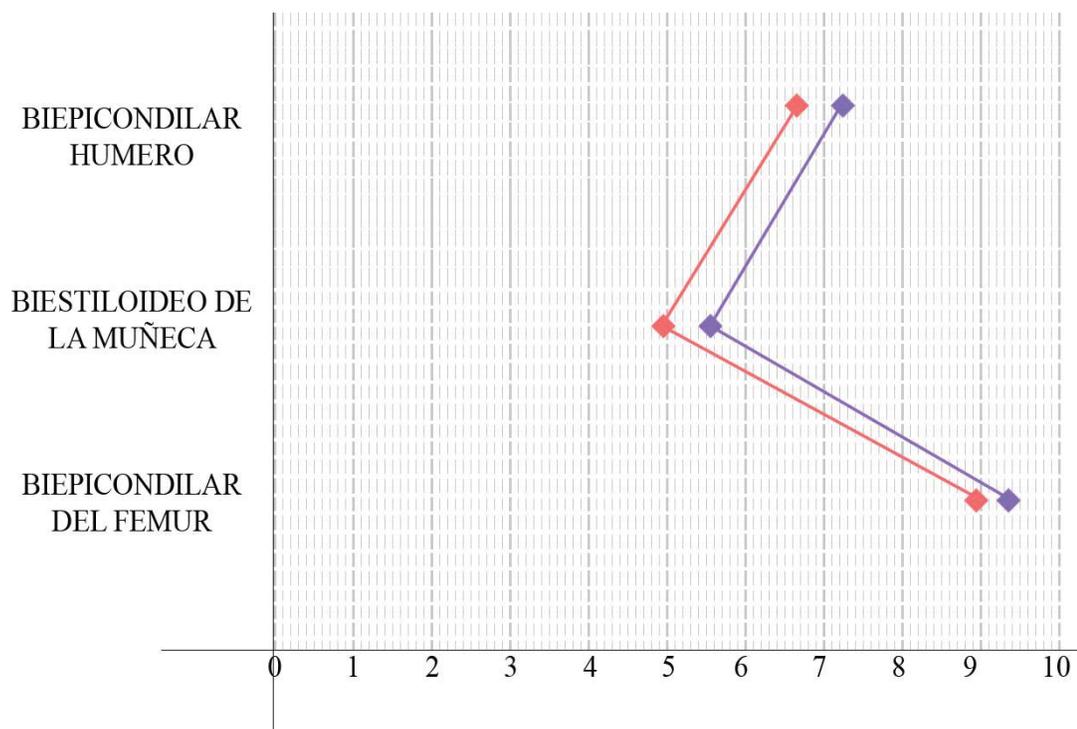


Figura34. Comparación diámetros entre hombre y mujeres de la muestra.

Atribuimos estas diferencias a la carga genética de cada individuo, la cual está condicionada por el sexo, desde el momento de su nacimiento, tal como se plantea en el siguiente apartado: “... *Las mujeres suelen tener valores de densidad corporal total menores en todas las edades...*” “... *desde los 7 años hasta los 25 años de edad, la densidad de la masa magra es las mujeres es constantemente menor que en los hombres. En la pubertad, las composiciones corporales de los sexos comienzan a diferenciarse notablemente, principalmente por causa de cambios endocrinos. Debido a las influencias del estrógeno y de la testosterona...*” (Pérez R., 2009) lo cual explica también que a causa de este cambio hormonal el crecimiento óseo es más temprano y rápido en la mujer, produciendo huesos más pequeños de acuerdo al tamaño de la misma al momento del final desarrollo óseo. Por lo cual no otorgamos gran relevancia a estos resultados, ya que no están condicionadas por el deporte en sí.

#### **4.1.2 Perímetros**

Para los perímetros analizamos que tanto las mujeres como los hombres tienen mediciones perimétricas proporcionales de acuerdo a su composición corporal, considerando que se trata de la media de cada subgrupo; como muestra el gráfico, no existen grandes diferencias en cuanto a perímetros se visualiza, la única diferencia más evidente se encuentran en el aumento proporcional de los perímetros en el tren superior para los sujetos de sexo masculino, lo que atribuimos a la capacidad hormonal del hombre para hipertrofiar su musculatura, por lo cual podría presentar valores más altos que los sujetos femeninos.

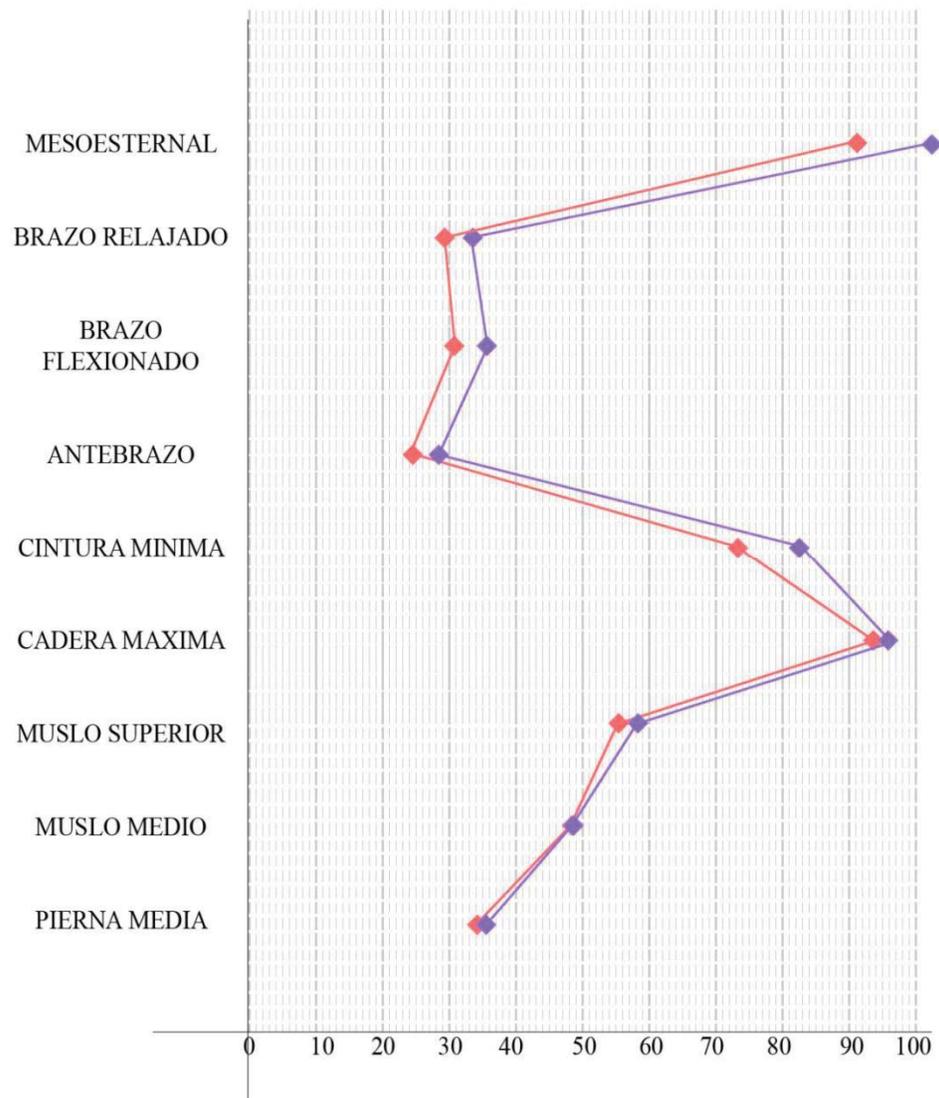


Figura 35. Comparación perímetros entre hombre y mujeres de la muestra.

Tomando en cuenta lo anterior expuesto, nos llama la atención que en todas las otras medidas de los promedios tanto para hombres como mujeres, exista un desarrollo corporal entre sexos similar. Como se menciona en la siguiente cita: “...Las diferencias más importantes están relacionadas con el tamaño corporal y la composición orgánica de ambos sexos. El tamaño corporal parece condicionar una mayor capacidad física, aunque los detractores consideran que el rendimiento deportivo no es muy diferente en la mujer, porque es proporcional a su menor tamaño respecto al hombre...” (Pérez R., 2009) También se menciona que en base a estudios anteriores las mujeres tendrían entre un 43% a

un 63% de menos fuerza en el tren superior en comparación al hombre y un 25% a un 30% menos en la parte inferior del cuerpo, esto lo relacionan con la utilización de lo siguiente:... *“la fuerza en relación al peso muscular (fuerza absoluta/peso corporal) o relativa a la MM, como un reflejo de la masa muscular (fuerza absoluta/MM). Cuando la fuerza de la parte inferior del cuerpo se expresa en reacción con el peso corporal, las mujeres son todavía entre un 5% y un 15% más débiles en relación a los hombre, pero cuando se expresa en relación con la Masa Muscular (MM), esta diferencia desaparece. Esto indica que las cualidades innatas de los músculos y de sus mecanismos de control motor son similares para los hombres y para las mujeres. (Pérez R., 2009)*

#### **4.1.3 Pliegues cutáneos**

Para pliegues cutáneos se evidencian grandes diferencias en los promedios para cada medida en la comparación de ambos subgrupos. Donde se muestra que en los pliegues Tricipital y pierna medial, existe una notoria tendencia de la mujer a poseer más grasa subcutánea que el hombre, para el pliegue supraespinal no se muestran grandes diferencias y en el caso de los pliegues abdominal y Suprailiaco las diferencias son levemente alejadas entre sí, evidenciando que las mujeres presentan más grasa subcutánea en el pliegue abdominal y los hombres más grasa subcutánea en el pliegue Suprailiaco. Nuestros resultados concuerdan y a la vez chocan con los estudios científicos los cuales señalan que *“... El estrógeno ocasiona una mayor deposición de grasa en las mujeres, especialmente en las caderas y en los muslos...” (Pérez R., 2009)* ya que encontramos que en el pliegue del muslo existe gran cantidad de grasa pero en el pliegue Suprailiaco presenta menos grasa que los hombres, esto lo atribuimos a que la muestra que analizamos no eran sujetos de composición corporal estandarizados a la población, si no sujetos que llevan un entrenamiento y una nutrición especializada para el deporte.

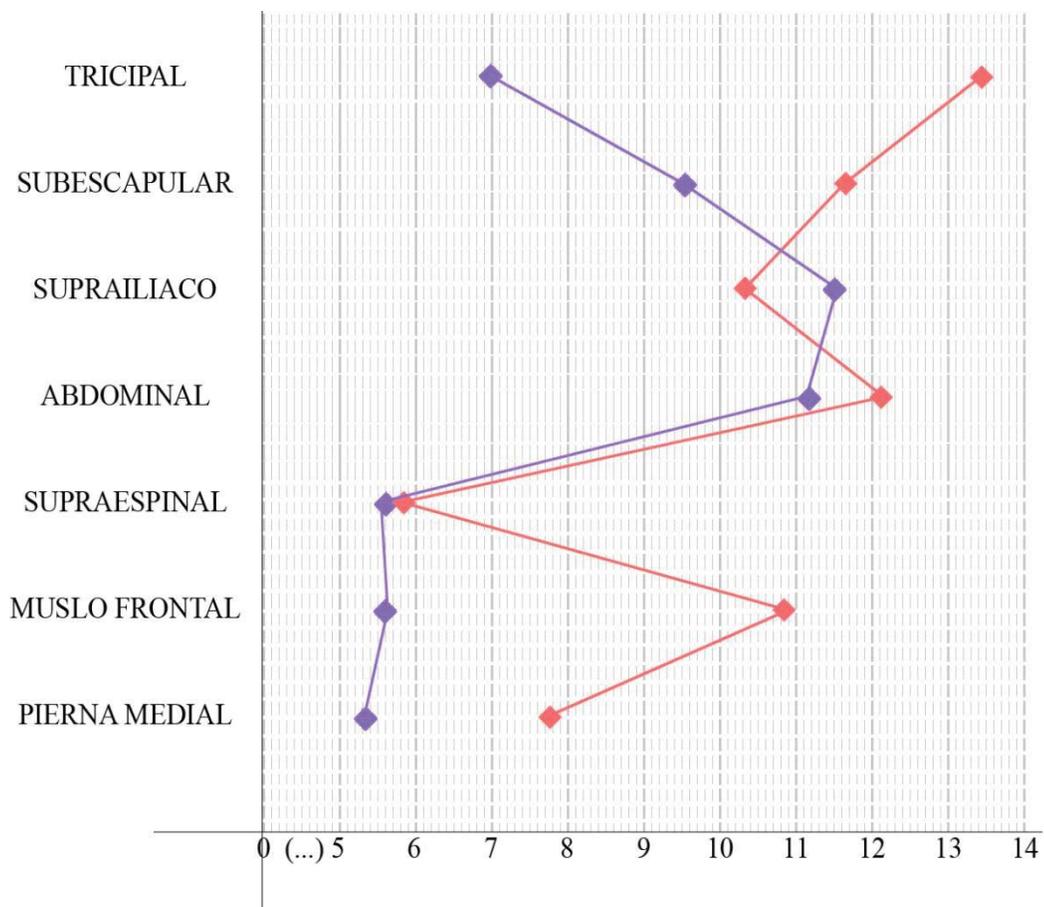


Figura 36. Comparación pliegues entre hombre y mujeres de la muestra.

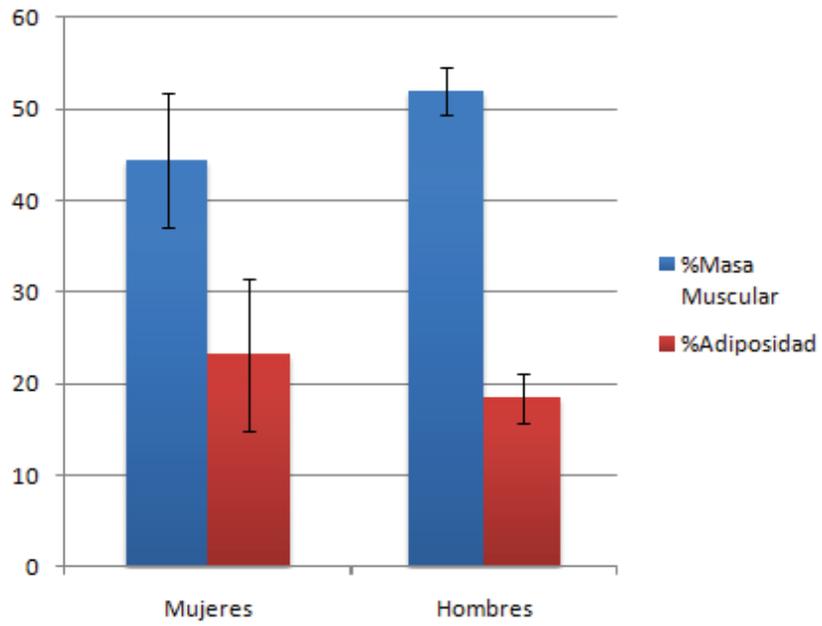


Figura37. Grafico de tejido muscular y adiposo en hombres y mujeres.

## 4.2 PHANTOM

### 4.2.1 Comparación antropométrica

Establecimos una de las comparaciones más utilizadas al momento de encontrar desviaciones en cuanto a las medidas antropométrica respecto otra población, este es el método del Phantom propuesto por Ross and Marfell-Jones (1991). En la siguiente tabla se presentan ambos datos:

				<b>Phantom</b>	<b>Ross</b>
		<b>Media</b>	<b>Desviación Estándar</b>	Media	Desviación Estándar
<b>Datos básicos</b>	Altura (cm)	165,25	± 8,19	170,18	±8,6
	Peso (kg)	66,89	±12,04	64,58	±8,6
<b>Diámetros (cm)</b>	Diámetro Húmero	7	±0,58	6,48	±0,35
	Biepicondilar	5,32	±0,44	5,21	±0,28
	Diámetro Fémur	8,93	±0,90	9,52	±0,48
<b>Perímetros (cm)</b>	Mesoesternal	97,84	±8,92	87,86	±5,18
	Brazo relajado	31,61	±3,82	26,89	±2,33
	Brazo Contraído	33,58	±3,95	29,41	±2,37
	Antebrazo	26,33	±2,78	25,13	±1,41
	Cintura Min	78,39	±7,93	71,9	±4,45
	Cadera Max	95,2	±9,68	94,67	±5,58

	Muslo superior	57,14	±4,77	55,82	±4,23
	Muslo medio	48,81	±4,16	53,2	±4,56
	Pierna	35,34	±2,72	35,25	±2,3
<b>Pliegues (mm)</b>	Tricipital	9,75	±5,70	15,4	±4,47
	Subscapular	10,54	±4,50	17,2	±5,07
	Suprailiaco	11	±5,39	22,4	±6,8
	Abdominal	11,34	±4,76	25,4	±7,78
	Supraespinal	5,72	±3,06	15,4	±4,47
	Muslo	8	±5,93	27	±8,33
	Pierna medial	6,36	±3,46	16	±4,67
<b>Masas corporales</b>	Adiposa	13,59	±3,50	20,52	±6,27
	Muscular	32,96	±8,55	24,5	±5,4

Tabla 12. Comparaciones variables de la población estudiada y Phantom

Al realizar la comparativa entre ambos resultados se observa lo siguiente:

Z score Perímetros: Comparación entre Phantom (Ross y Wilson) e investigación actual

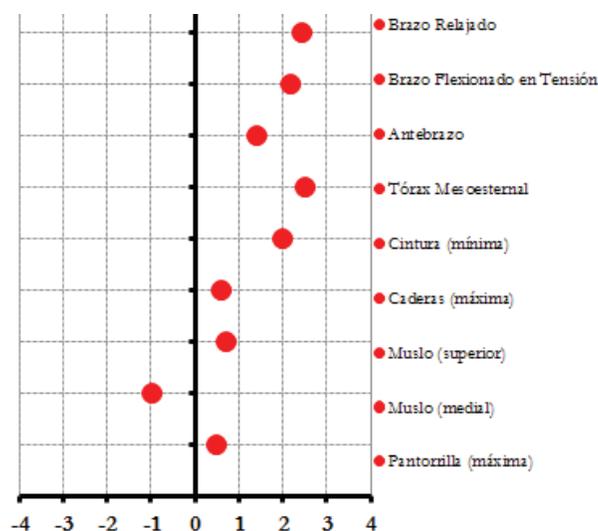


Figura 38. Comparación media de los perímetros de la muestra y el Phantom

Existe una tendencia de sobrepasar los parámetros del Phantom (en excepción al muslo medio), no obstante, los valores más significativos son cuyo puntuación z (z score) es sobre, o igual a 2 ( $Z \text{ score} \geq 2$ ), los que consideraríamos a los perímetros del brazo (tanto relajado como flexionado), al tórax mesoesternal y a la cintura mínima, tendencia que se repite en el estudio de Keogh (2017), donde los resultados fluctúan en la misma dispersión grafica, esto es debido a la importancia del tren superior en los levantamientos como el peso muerto (Brechue y Abe, 2002).

### Z score Pliegues: Comparación entre Phantom (Ross y Wilson) e investigación actual

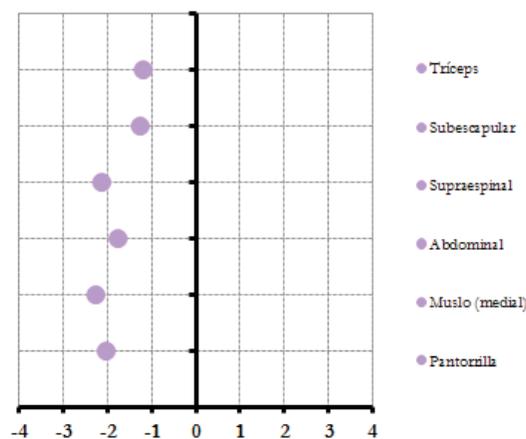


Figura 39. Comparación media de los pliegues de la muestra y el Phantom

En cuanto al análisis de los pliegues cutáneos, se observa que los índices son inferiores al Phantom en su totalidad, sin embargo, los pliegues con mayor diferencia significativa son el supraespinal, muslo (medial) y pantorrilla ( $z \text{ score} \geq 2$ ), coincidente con Brechue que concluye que estos resultados son debido a la importancia de estos músculos en el desempeño del Powerlifter (Brechue y Abe, 2002). Si bien, no existen estudios numerosos que hagan este análisis por pliegues, también nos apoyamos en Keoug (2007) realiza la comparativa de la sumatoria de 6 pliegues donde resulta que esta es menos que la media del Phantom, y lo extrapola, por su semejante en resultados, con estudios en otras disciplinas como el de da Silva (2003)

## Z score Diámetros: Comparación entre Phantom (Ross y Wilson) e investigación actual

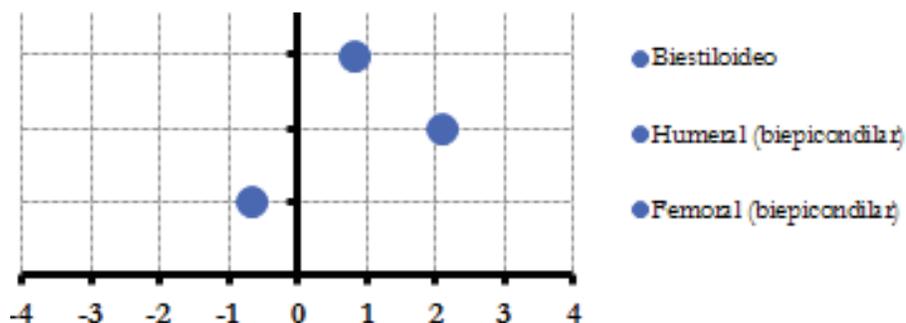


Figura 40. Comparación media de los diámetros de la muestra y el Phantom

En cuanto a los diámetros, no existe mucha incidencia en estos resultados, pues se consideran estos parámetros de forma genéticas y no entrenables, no obstante, son coincidentes con estudios de antropometría de Powerlifter (Bale y Williams, 1987; Brechue y Abe, 2002). Los factores genéticos podrían ser, en cuanto a dimensiones de articulaciones óseas, incidentes de rendimiento en levantamientos.

### 4.3 IMC

La utilización del índice de masa corporal para determinar el rango de peso ideal en deportistas se encuentra dentro de la controversia ya que no es aplicable directamente a deportistas por su poca especificidad en cuanto a porcentajes para las variables medidas, y porque este método no toma en cuenta la diferenciación de peso ingresado en la fórmula, esto genera una limitación ya que se basa en el supuesto de que todas las cifras arrojadas que exceden las tablas de talla-peso del IMC corresponden a masa grasa, sin considerar la realidad holística del sujeto ya que ese aumento de peso se puede asociar a métodos específicos de entrenamiento que hacen aumentar nuestra masa muscular y masa ósea, para soportar grandes cargas y palancas en el deporte, las tablas del IMC arrojarían en cifras un supuesto sobrepeso en el individuo donde en realidad lo que ha aumentado en él es la masa muscular y no adiposa, cabe mencionar que la masa muscular es más pesada que la adiposa. El IMC no es más que una manipulación estadísticas-matemática que utiliza variables de distinta dimensión como lo son el peso (volumen) y talla (altura) Kweitel, S. (2007), es utilizada generalmente por su simplicidad, ya sea de la fórmula o en cuanto a los datos que utiliza, ya que estas dimensiones (talla y peso) son estadísticas de fácil y rápido acceso, no como sería realizar una medición antropométrica.

El IMC se puede asociar como un indicador de peso elevado tanto en componentes grasos y magros, aunque a nivel poblacional los niveles de aumento de peso están asociados generalmente al aumento de masa grasa (Garrow & Webster 1985), como mencione anteriormente esta suposición no se puede aplicar de forma individual ya que también en la población deportista estos aumentos de peso se deben a un aumento de la masa magra.

El IMC también es cuestionado al ser utilizado en periodos de crecimiento en los cuales la talla varía regularmente, y se puede ver alterado por la longitud de las piernas (piernas largas disminuyen valores de IMC) y la proporcionalidad de la estatura sentado (Garn 1986).

Para la correcta determinación de la composición corporal de un deporte en específico es necesario comparar las antropometrías realizadas con estudios similares a nivel regional, nacional e internacional a deportistas de elite, con valores específicos y acordes al sujeto estudiado ya que según Hodgson et al., las ecuaciones que tiene el fin de predecir el

porcentaje de masa magra mediante pliegues cutáneos tiene un alto índice de acierto (Carlyon et al., 1998), esto a diferencia del Índice de Masa Corporal.

## 4.4 SOMATOTIPO

### 4.4.1 Somatotipo por población.

Logramos establecer una somatocarta general en nuestra investigación, esta nos guía en una tendencia para la composición corporal en levantadores de pesas en el Powerlifting. Como logramos concluir, la tendencia se inclina a una composición “Meso-endomórfico”; el cual es coincidente con los resultados expuestos por “Antropométrica dimensión of male Powerlifter of varian body mass” (Keogh JWL., 2007) donde se investiga las dimensiones antropométricas de Powerlifter en Nueva Zelanda (Figura 41).

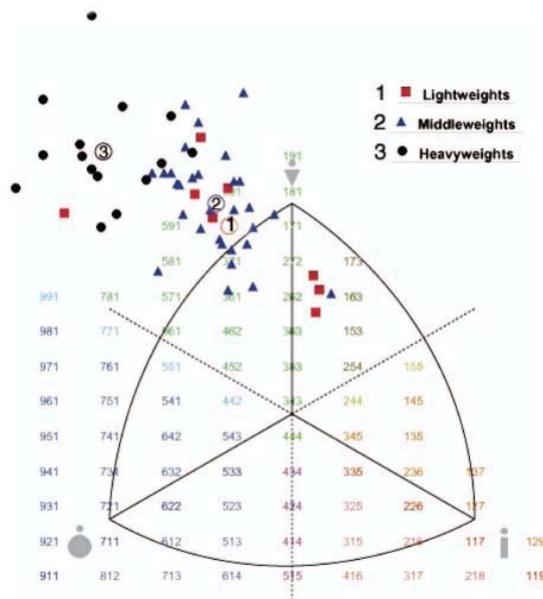


Figure 41. Somatocarta de todos los Powerlifter individualmente. Divididos en peso ligero, peso intermedio y pesos pesados (Keogh JWL., 2017)

Por otro lado, tenemos también el estudio “Anthropometric profile of powerlifters: differences as a function of bodyweight class and competitive success” (Lovera M., 2015) donde se investigo la composición corporal de atletas de powerlifting en un campeonato nacional de argentina, donde los resultados se inclinan hacia un perfil mesomórfico (Figura 42), en este caso, el investigador propone separar los resultados, en los que sacaron, y no sacaron, primer lugar.

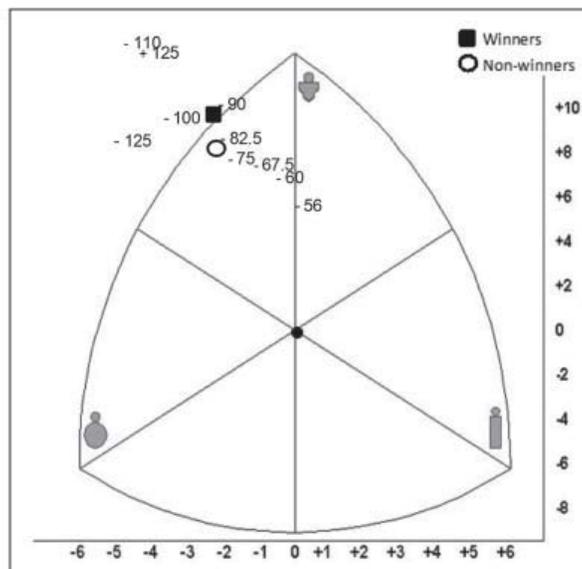


Figura 42. Los somatotipos de todos los promedios por categoría de competencia.

En base a estos estudios recientes, y la compatibilidad de aciertos comparativos con nuestros resultados podemos interpretar que, aunque el deporte este situado en distintos contextos poblacionales, se tiende a una similitud de composición corporal, ya sea en Nueva Zelanda, como en una competencia Panamericana. Dejándolo claro nuestro estudio, entregando datos a este nivel de población que eran inexistentes, hasta la fecha.

Se sugieren futuras investigaciones que puedan plantear una diferencia a nivel de somatotipos en distintas poblaciones para establecer comparaciones mas exactas. Estos resultados y comparaciones son propuestos como herramientas útiles para futuras comparaciones antropométricas, especialmente cuando los atletas son de contexturas musculadas o en deportes de fuerza netamente.

#### 4.4.2 Somatotipo diferenciado por sexos.

Los resultados sobre la somatocarta nos permite visualizar ciertas tendencias diferenciando los sexos, y lo que llama la atención es la amplitud de tendencia que presenta el sexo femenino, en comparación a la amplitud de tendencia que presenta el sexo masculino; esto es debido a la regularización hormonal que presenta el metabolismo de las mujeres, en el cual el tejido adiposo varía bajo periodos de estrés metabólico (Daza, 2009).

No existen estudios previos donde se señale esta comparación, debido a aquello es que se presenta esta primera discusión comparativa con la muestra de este mismo estudio

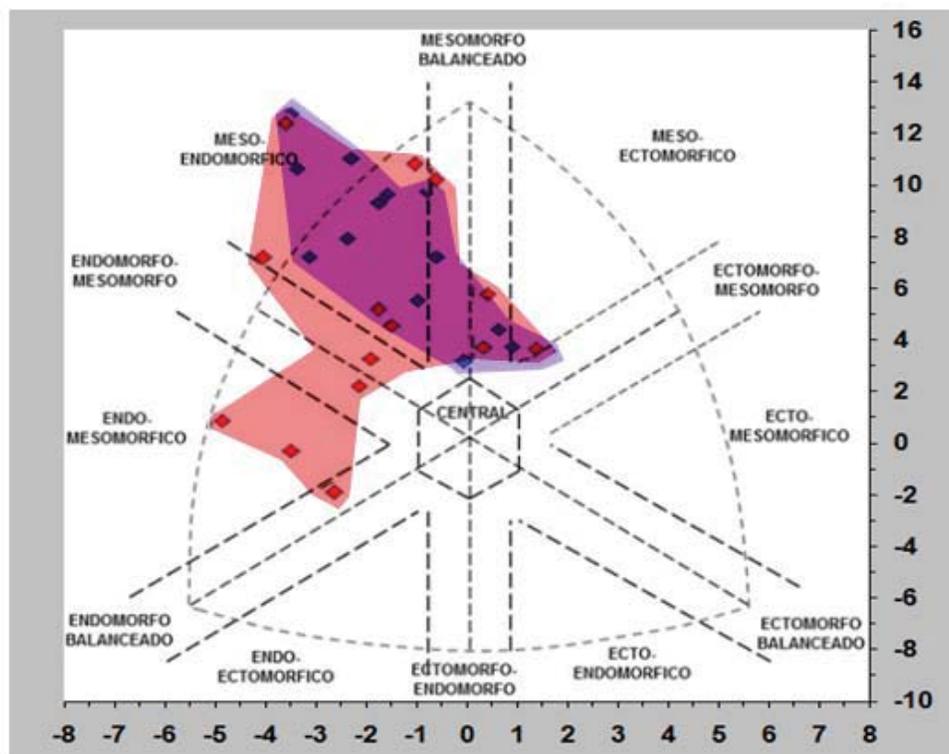


Figura 43. Mapa tendencial de composición corporal en somatocarta, dividido en mujeres y hombres (rojo y azul respectivamente).

#### **4.5 SUPLEMENTACION EN DEPORTISTAS DE FUERZA.**

Los resultados sobre el consumo de suplementos deportivos en los atletas de powerlifting nos arrojó que en la muestra analizada tanto hombres y mujeres utilizan suplementos deportivos como medio para rendir deportivamente, desarrollar mayor masa muscular y generar mayor obtención de energía. La necesidad energética que requieren es muy elevada al elevado nivel de competición y entrenamiento que requieren para llegar a dicho campeonato, ocupando hasta un máximo de 6000kcal/día( Urdampilleta y Martínez-Sanz, 2011).

En las últimas décadas se ha investigado exponencialmente sobre suplementación deportiva y dietéticas en poblaciones de deportistas, para estimar la prevalencia y abuso de suplementos deportivos. (Knapik y cols) habla que estudios desde 1980 hasta 2014 utilizan suplementos en el deporte y los de mayor prevalencia son los suplementos más comunes son los multivitamínicos, los productos con cafeína y las bebidas deportivas. Este análisis también refleja que los deportistas de fuerza utilizan más suplementos deportivos que los deportistas aficionados, mientras que el sexo del deportista no es una variable fundamental para predecir el número o tipo de suplementos deportivos que utiliza.

Debido a que la tendencia de suplementos varía dependiendo del país donde se analiza, contexto, socio demográfica y etnia. Es probable que la información obtenida en los deportistas de otros estudios y nacionalidades no represente las conductas de los deportistas de este Panamericano analizado. También factores como la definición y las clasificaciones de los suplementos deportivos también pueden incidir en prevalencias de usos entre distintos países (Garthe et al., 2018)

En nuestra investigación relacionada con el consumo de suplementos e deportistas de powerlifting podemos corroborar que el 57% de los deportistas de afirman consumir uno o más suplementos como lo indica la Figura 17, esto de acuerdo con los objetivos planteados en su plan de entrenamiento, el 55% de los encuestados afirma consumir estos suplementos para mejorar su rendimiento, seguido por el 31% de los sujetos que lo utiliza para desarrollo muscular

Si centramos nuestros estudios en la búsqueda de información sobre consumo de suplementos nutricionales en deportes de fuerza la teoría se vuelve muy escasa (Kreider, Kalman, Antonio, Ziegenfuss, Wildman, Collins & Lopez, 2017; Cammarata, 2016; Butt, Akhtar, Rashid, Saeed & Adnan, 2015; Graham-Paulson, Perret, Smith, Crosland & Goosey-Tolfrey, 2015; Rossouw, Krüger & Rossouw, 2000).

Los suplementos nutricionales responden a distintas motivaciones y necesidades en los deportistas, en el caso de los deportes de fuerza estos se caracterizan por ser grandes consumidores de suplementos, sobre aquellos que practican culturismo (Sánchez-Oliver, et al., 2017; Spendlove, et al., 2015; Karimian & Esfahani, 2011), todo esto en busca de un objetivo determinado, en el caso de los deportistas de powerlifting que marcan una tendencia de poseer una gran masa muscular y bajo porcentaje de grasa el consumo de proteínas y aminoácidos los cuales tienen un efecto anabólico comprobado son los tipos de suplementación más reiterados entre deportistas de esta modalidad, se ha comprobado que el uso de suplementación a base de proteína luego de un entrenamiento de fuerza mejora la recuperación y como mencionamos anteriormente produce un mayor anabolismo proteico (West, Abou Sawan, Mazzulla, Williamson & Moore, 2017), en el caso de nuestra muestra compuesta por 29 personas que respondieron esta encuesta el 52% y el 34 % afirman consumir Proteínas y Aminoácidos respectivamente, la Figura 17 y Figura 18 clasifican estos datos y los diferencian por sexo, donde vemos una superioridad en el consumo por parte del sexo femenino, dato que se repite entre los diferentes suplementos consumidos por la muestra.

El 34% de la muestra afirma consumir Creatina como indica la Figura 20, esto se puede deber a que se ha demostrado que la creatina ayuda a mantener los niveles de masa muscular, aumentar los niveles de fuerza y contribuir con la resíntesis de glucógeno muscular (Rawson, Miles, Larson-Meyer, 2018; Kreider, et al., 2017; Rossouw, et al., 2000).

En el caso de Vitaminas y Minerales nuestro estudio indicó que el consumo es menor pero no deja de ser importante en cantidad y efectos, debido a sus propiedades antioxidantes y efectos protectores de la salud como los son las Vitaminas de complejo E, también se pueden atribuir el consumo al desarrollo muscular ya que estos micronutrientes participan

en la relación y mantenimiento de tejidos gracias a su participación en la producción de eritrocitos y síntesis proteica.

Por su parte la Vitamina D3 ayuda a aumentar el rendimiento en caso que exista un déficit del mismo en el individuo (Butt, et al., 2015). En el caso de los Powerlifters del Panamericano el consumo alcanza un 28% del total, la Figura 19 nos indica la diferencia por sexos y una superioridad en el consumo por parte del sexo femenino.

Nuestro estudio nos dio a conocer que el consumo de cafeína no era elevado en deportistas de esta muestra, pero podemos hacer diferencia en que los individuos que si consumían eran deportistas de sexo masculino. El consumo se puede asociar a sus efectos contribuyentes en la pérdida de grasa corporal por el aumento del gasto energético basal y en la liberación de ácidos grasos para que sean utilizados como energía, lo cual directamente influye en el ahorro de glucógeno lo que contribuye al objetivo de ahorro energético, de la misma manera, se ha demostrado que la cafeína aporta una mejora en el rendimiento en deporte que demandan una alta intensidad (Goldstein, et al., 2010), el consumo de cafeína alcanza un 17% dentro de la muestra, la Figura 21 categoriza el consumo entre hombre y mujeres atribuyendo el total consumo de esta muestra al sexo masculino.

Por su parte el 10% de la muestra afirma consumir L-Carnitina como indica la Figura 22, esto se puede atribuir a sus efectos de aceleración en procesos lipolíticos, lo que puede producir una mejora en el rendimiento ya que estimula la síntesis de grasa para la producción de energía, el cuerpo utiliza su mayor reserva energética para un rendimiento óptimo.

Respecto a los otros suplementos nombrados en la encuesta se carece de información certera respecto a sus ventajas y desventajas en el organismo ya que la metodología utilizada en el estudio de aquellos suplementos no es de gran exactitud, por lo tanto, los deportistas deberían tener un completo conocimiento de los suplementos que vayan a ser utilizados (Burke, 2017), no se encontraron estudios concretos sobre el consumo de estos y su incidencia directa con el deporte.

## **CONCLUSIONES**

Lo expuesto a lo largo de este trabajo defiende las siguientes afirmaciones concluidas en cuanto al perfil antropométrico de la muestra, se visualiza un mayor perímetro de tren superior respecto a la media metafórica de Ross y Wilson (1982), y a la vez presenta menos porcentajes de tejido adiposo, refutando lo planteado con la fórmula del Índice de Masa Corporal, que indicaba la tendencia a un alto índice de IMC.

En cuanto a una comparativa antropométrica entre sexos, se observa una diferencia en densidad ósea a favor del hombre, sin embargo, estas características no están condicionadas por el deporte, aun que podría presentar una ventaja en calidad de palancas óseas. En cuanto a perímetros existen leves números mayores proporcionales en tren superior en los hombres, no obstante, las medidas de tren inferior son similares entre distintos sexos; en cuanto a porcentaje adiposo el hombre presenta una menor desviación total en la media, mientras que la mujer presenta una media mayor y a la vez una mayor desviación de tendencia, y por último en antropometría, los porcentajes de masa muscular proporcionales entre ambos grupos.

El somatotipo los atletas de powerlifting se diagnostican con una composición corporal proyectada hacia la meso-endomorfía, en la cual, los hombres son más sesgados en la tendencia, mientras que las mujeres contemplan una tendencia más amplia en su muestra; sin embargo estos resultados son coincidentes con estudios similares en otras poblaciones como Oceanía, Argentina y Brasil. Lo cual concluye que para ambos sexos el somatotipo correspondiente a la población es el Meso-endomorfo.

En conclusión, el powerlifting es un deporte donde si existe niveles importantes de suplementación, nuestra muestra indica que la mayoría de la gente que participo en el Panamericano de Powerlifting, Talca 2018 si consumen algún tipo de suplemento donde el que más se repite entre competidores eran las proteínas y aminoácidos, el consumo siempre es congruente con algún objetivo en específico como lo pueden ser las necesidades energéticas, velocidades de recuperación, entre otros.

Estas conclusiones son un hilo conductor para futuras investigaciones que indaguen en distintos deportes de fuerza en la población chilena o alrededores, con el fin de ampliar y

profundizar las relaciones entre composición corporal y los deportes, como también en su rendimiento y sus hábitos nutricionales.

## BIBLIOGRAFIA

- A, J. (2014). A step towards personalized Sports Nutrition: CARbohydrate intake during exercise. *Sports Medicine*, 25-33.
- Abcouver S, B. P. (1996). Glutamine as a metabolic intermediate. *Nutrition and metabolism in the surgical patient. Second edition. Boston Little Brown and Co*, 353-384.
- Agostini F., B. G. (JAN 2010). Effect of physical activity on glutamine metabolism. *Clinical Nutrition and metabolic care*, 58-64.
- Aguilar J.M, M. (2018). *Validacion de una encuesta para determinar la prevalencia en el uso de suplementos en deportistas españoles de elite*. madrid: Universidad Camilo Jose Cela. Agencia española de protección de la salud en el deporte.
- Anand, J. E. (1976). Advances in Exercises Physiology. *Medicine and sports*, 3-22.
- Bale, P. (1987). An anthropometric prototype of female power lifters. *Journal of Sports Medicine*, 191-196.
- Beck, K. v. (2015). Role of nutrition in performance enhancement and postexercise recovery. *Open access journal of sports medicine vol 6*, 67-257.
- Borghi, S., Costa, D., Baldissera, V., & Cardello, L. D. (2005). Correlacoes entre os Niveis de L-carnitina plasmatica, o estado nutricional e a Funcao ventilatoria de portadores de doenca pulmonar obstrutiva cronica. *nutr, Campinas*, 349-356 892-897.
- Brechue, W. A. (2002). The role of FEM accumulation and skeletal muscle architecture in powerlifting performance. *European Journal of Applied Physiology*, 327-336.
- C., S. (2015). *Estudio de los perfiles antropometricos y nutricional en deportistas de elite*. Granada: Tesis Doctoral. Facultad de ciencias del deporte Universidad de Granada, España.
- Carlyon, R., Bryant, R., & Walker, R. (1998). Apparatu for precision calibration of skinfold calipers. *American journal of human Biology*, 689-697.
- Carter J.E.L y Heath, B. (1990). *Somatotyping development and applications*. Cambridge: Cambridge University press.
- Da Silva, P. S. (2003). Body composition, Somatotype and Proportionality of elite bodybuilders in Brazil. *Revista Brasileira de medicina do Esporte*, 408-412.
- Daza, C. (2009). La obesidad: Un desorden Metabolico de alto riesgo para la salud. *Colombia Medica*, 72-80.
- Dos Santos R, C. E. (2009). Effect of exercise on glutamine synthesis and transport in skeletal muscle from rats. *Clinical and experimental Pharmacology and Physiology*, 770-775.
- Duncan Macdougall J., W. G. (2005). *Evaluacion fisiologica del deportista*. paidotribo.
- EF, C. (1998). Cardiovascular drift during prolonged exercise and the effects of dehydration. *Journal Sports Medicine*, 121-124.
- EFSA panel on dietetic products, N. a. (2006). Scientific Opinion on the substantiation of health claims related to Branched-Chain amino acids (BCAA) and growth or maintenance of muscle mass, attenuation of the decline in muscle power following exercise at high

- altitude. *EFSA panel on dietetic products, Nutrition and Allergies (NDA)*, (ID 442, 444, 445, 447, 448, 451, 1478) (ID 447, 448, 684, 1478).
- Espinoza O, L. R. (2011). HABITOS DE ALIMENTACION Y ACTIVIDAD FISICA EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS. *revista chilena de nutricion*, 458-465.
- Fernando Rodriguez R, M. C. (2011). CONSUMO DE SUPLEMENTOS NUTRICIONALES EN GIMNASIOS, PERFIL DEL CONSUMIDOR Y CARACTERISTICAS DE SU USO. *Revista chilena de nutricion Vol 38 N° 2*.
- FONSECA, P. H., & MARINS, J. C. (2007, vol.13). Validation of anthropometric equations for the estimation of body density in professional soccer players. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, pp.153-156.
- FONSECA, P. M. (2007 vol 13). Validation of antropometric equations for the estimation of body density in professional soccer players. *revista brasileira de medicina do esporte*, 153-156.
- Fredricks, D. W. (2005). Effects of a Glutamine Supplement on the Skeletal Muscle contractile force of Mice. *AMERICAN JOURNAL OF UNDERGRADUATE RESEARCH* , 8-11.
- Garthe I, M. R. (2018). Prevalence and Perspectives. *Sports Nutricional Exercise Metabolism*, 38-126.
- Gwinup, G. S. (1971). Thickness of subcutaneous Fat and activity of underlying muscles. *Annals of internal Medicine*, 408-411.
- Hernandez, A. G. (2010). *Tratado de nutricion (rustica)*. Madrid: Panamericana.
- Herrero de Lucas, A., & Cabañas Armesilla, M. y. (2005). Left wind forward in football. *Khinantropometry and Footprint analysis*, 54-60.
- Hodgdon, J., Friedl, K., Beckett, M., Westphal, K., & Shippee, R. (1996). Use of bioelectrical impedance Analysis measurements as predictors of physical performance. *The american Journal of Clinical Nutrition*, 463-468.
- J., P. (2009). Rendimiento deportivo: composicion corporal, peso, energia-macronutrientes y digestion. *Revista de Medicina del deporte*, 389-394.
- J.E.L. Carter, P. (2002 18/10/2018). *THE HEATH-CARTER ANTHROPOMETRIC SOMATOTYPE-INSTRUCTION MANUAL*. San Diego: Departament of exercise and nutritional sciences san diego state University.
- Jackson AS, P. M. (1978). Generalized equations for predicting body density of men. *Journal Nutrition vol 40*, 497-504.
- Joao G, R. D. (2014). Perfil Morfologico de atletas de powerlifting. *Revista Brasileira de Fisiologia do Exercicio Volume 13 N°1*, 3-14.
- Justin W.L.Keogh, P. A. (2007). Anthropometric dimensions of male powerlifters of varying body mass. *Journal of Sports Sciences*, 12-25.
- Keogh JWL, H. P. (2007). Anthropometric dimension of male powerlifters of varying body mass. *Journal Sports Science*, 13765-1376.

- Kerr, D. (1988). *An anthropometric method for the fractionation of skin ,adipose,muscle,bone and residual tissue masses in males and females age 7 to 77 years*. Simon Fraser University.
- Kim, D. H. (october 20,2011). Glutamine as an Immunonutrient . *Department of Food and Nutrition, Brain Korea 21 Project, College of Human Ecology,, 892-897.*
- Knapik JJ, S. R. (2016). Prevalence of dietary supplement use by athletes:systematic review and metaanalysis. *Sports medicine, 23-103.*
- Komlos, J. (1994). Stature, Living Standards, and Economic Development: Essays in Anthropometric History. *American Journal of Human Biology, xv + 247 pp.*
- Komlos, J. (1994). Stature, Living Standards, and Economic Development: Essays in Anthropometric History. *american Journal of Human Biology, xv + 247 pp.*
- Kweitel, S. (2007). Herramienta Poco util para determinar el peso util de n deportista. *Revista internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Fisica y el Deporte Vol 7, 274-289.*
- Lino Carmenate Milian, F. (2014). *MANUAL DE MEDIDAS ANTROPOMETRICAS vol 1*. Costa rica: Marianela rojas Garbanzo.
- Lino, C. M. (2014). Pliegues cutaneos. *MANUAL DE MEDIDAS ANTROPOMETRICAS, 63-71.*
- Lista, B. R. (2016). Suplementacion con Creatina. *De Mundo Entrenamiento, 50-62.*
- LOPEZ, M. Y. (2015). ANTECEDENTES,DESCRIPCION Y CALCULO DE SOMATOTIPO. (F. d. ingenieria.UABC, Ed.) *aristas vol 3 num 6, 1-7.*
- Lovera M, K. J. (2015). Anthropometric profile of powerlifters: differences as a function of bodyweight class and competitive success. *Journal sports Medicine Phys fitness , 478-487.*
- Marfell-Jones, M., Olds, T., & Stewart, A. C. (2006). International standarts for anthropometric assessment . In *ISAK*. South Africa: Potchefstroom.
- Martinez, C. (2017). *Nutricion y Efectos de la suplementacion ergonutricional en el futbol*. Granada: Facultad de Ciencias de la actividad Fisica y del deporte.
- Martinez, M. (2009-2010). Factores asociados al sedentarismo en Chile:Evidencia de la encuesta Nacional de salud. *Revista Medica de Chile, 22-31.*
- Mayhew, J. y. (1993). Anthropometric correlates with strenght performance among resistance trained athletes. *Journal of sports Medicine and Physical Fitness, 159165.*
- Montoye, H., & Fardpm, D. y. (1980). Bone mineral in senior tennis Players . *Scndinavian Journal of Sports Science, 26-32.*
- O, R. B. (1999). drink composition,Voluntary drinking and fluid balance in excercising trained.heat-acclimated boys. *Journal Applied Physiol, 78-84.*
- Olds, N. K. (1996). *Antropometrica [Spanish version of Anthropometrica]*. Sidney Australia: University of New South Wales Press.

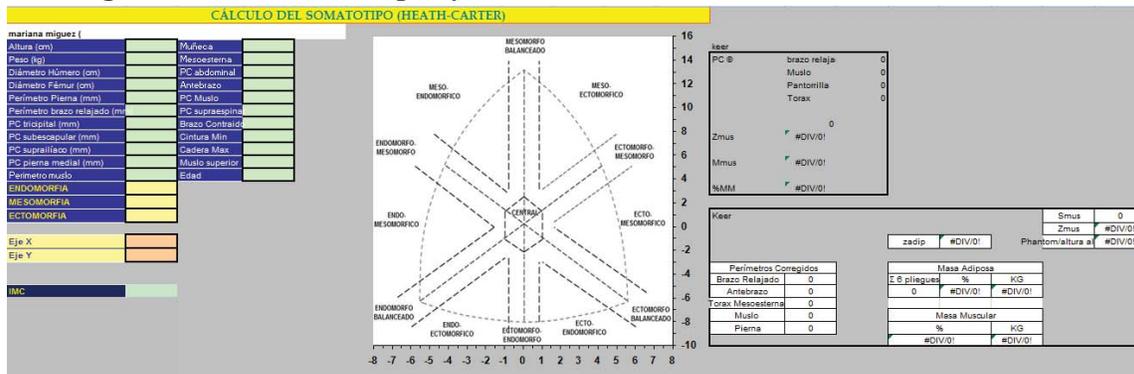
- Park, J.-Y., & Kim, M.-K. (2005). Effect of Feeding Garcinia Cambogia Extract (HCA) and/or L-Carnitine and Exercise on Body Weight in Rats. *Journal of nutrition and health*, 637-648.
- Pasaikos, S., & McClung, H. (2011). Leucine-enriched essential amino acid supplementation during moderate steady state exercise enhances postexercise muscle protein synthesis. *Clinical Nutrition*, 809-818.
- Perez, R. (2009). Diferencias Significativas entre el hombre y la mujer deportista en cuanto a la capacidad de rendimiento deportiv. *Revista Medicina del deporte*, 45.
- Reid, D. (1988). Prevention of Hip and knee injuries in ballet dancers. *Sports medicine*, 295-300.
- Reis de Moura J., D. B. (2018). CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS DE LEVANTADORES DE POTENCIA PARTICIPANTES DO XXII CAMPEONATO BRASILEIRO DE POWERLIFTING . *Revista Brasileira de Cineantropometria y Desempenho HUmano*.
- Rodriguez R, F. M. (2011). CONSUMO DE SUPLEMENTOS NUTRICIONALES EN GIMNASIOS, PERFIL DEL CONSUMIDOR. *Revista Chilena de nutricion Vol 38*, 157-166.
- Rodríguez R., F., Crovetto M., M., González A., A., Morant C., N., & Santibáñez T. (Jun 2011). CONSUMO DE SUPLEMENTOS NUTRICIONALES EN GIMNASIOS, PERFIL DEL CONSUMIDOR Y. *Revista Chilena De Nutricion vol. 38, núm. 2*, 157-166.
- RodriguezR., F. M. (Jun 2011). CONSUMO DE SUPLEMENTOS NUTRICIONALES EN GIMNASIOS PERFIL DEL CONSUMIDOR. *Revista chilena de Nutricion Vol 38 Nª2*, 157-166.
- Ross, W. M.-J. (1991). *Kinanthropometry Physiological testing of the high performance Athlete*. Illinois: In J.D.MacDougall, H.A Wenger, Y HJ Green.
- Ruiz Ortiz, M. (2001). *Evaluacion del crecimiento de niños y niñas*. argentina: UNICEF.
- Rutten E, E. M. (2005). Skeletal muscle glutamate metabolism in health and disease: state of art. *Clinical nutrition and Metabolic Care* , 41-51.
- Sanchez, A. Y. (2008). *Estudio estadístico del consumo de suplementos nutricionales y dietéticos en gimnasios*. Granada, España: Archivos Latinoamericanos de nutricion.
- T.R.ACLKAND, A. y. (vol 15, 1997). Absolute size and proportionality characteristics of World Championship female basketball players. *Journal of sports sciences*, 485-490.
- ThomasDT, E. (2016). Position of the Academy of Nutrition and dietetics Dietitians of Canada and the American College of Sports Medicine. *Nutrition and athletic performance* , 28-501.
- Urdampilleta, A. y. (2011). *Guía nutricional Para deportes Especificos*. Valencia : Universitat de Valencia.
- Williams, C., & Bale, P. (1998). Bias and Limits of Agreement between Hydrodensitometry, bioelectrical impedance and Skinfold calipers measures of percentage body fat. *European Journal Of Applied Physiology*, 271-277.

Winwood PW1, K. J. (2012). Intterrelationships between strength,anthropometrics,and strongman performance in novicestrongman athletes. *Pubmed sitio web:* [//www.ncbi.nih.gov/pubmed/22233785](http://www.ncbi.nih.gov/pubmed/22233785).

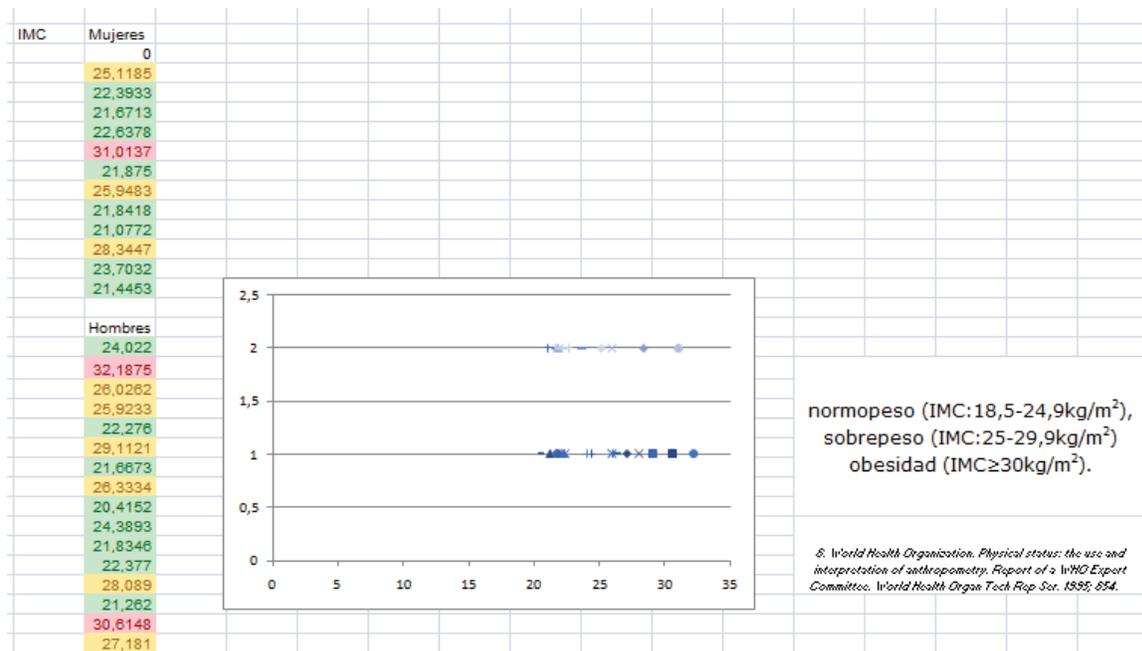
Wornersley, J. Y. (1973). An experimental study on variability of measurements of skinfols thickness on young adults. *HUman Biology*, 281-292.

ANEXOS

## 6.1 Programa Excel somatotipos y formula Keer



## 6.2 Programa Excel categorización IMC



### 6.3 . Consentimiento Informado de Participación en Proyecto de Investigación

Desde 30 de agosto hasta el 01 de Septiembre de 2018

#### Consentimiento Informado de Participación en Proyecto de Investigación

Mediante la presente, se le solicita su autorización para participar de estudios enmarcados en el Proyecto de investigación **PERFIL ANTROPOMETRICO DE POWERLIFTER A NIVEL PANAMERICANO EN CAMPEONATO PANAMERICANO, TALCA, CHILE**, presentado como Trabajo de Titulo en la Escuela de Educación Física, PUCV y conducido por el(la) profesor(a) Dr. Norman MacMillan Kuthe, perteneciente a la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

Dicho Proyecto tiene como objetivo(s) principal(es) , levantar un Perfil Antropométrico y Somato carta a partir de datos compilados en el “Campeonato Panamericano Talca 2018” con el fin de establecer parámetros y correlaciones de nutrición, rendimiento y antropometría; debido a la poca información actualizada planteada sobre este tema. En función de lo anterior es pertinente su participación en el estudio, por lo que mediante la presente, se le solicita su consentimiento informado.

Al colaborar usted con esta investigación, deberá responder una encuesta y ser medido por estudiantes de la PUCV, lo cual se realizará mediante encuestas cerradas, medición antropométrica y medición de bioimpedancia. Dicha actividad durará aproximadamente, 15 minutos por participante y será realizada en el mismo lugar que el pesaje oficial, entre el día Jueves 30 de Agosto y Sábado 01 de Septiembre, en los horarios habilitados por la organización del evento.

Su participación en este estudio no implica ningún riesgo de daño físico ni psicológico para usted, y se tomarán todas las medidas que sean necesarias para garantizar la **salud e integridad física y psíquica** de quienes participen del estudio.

Todos los datos que se recojan, serán estrictamente **anónimos y de carácter privados**. Además, los datos entregados serán absolutamente **confidenciales** y sólo se usarán para los fines científicos de la investigación. El responsable de esto, en calidad de **custodio de los datos**, será el Investigador Responsable del proyecto, quien tomará todas las medidas necesarias para cautelar el adecuado tratamiento de los datos, el resguardo de la información registrada y la correcta custodia de estos.

El investigador Responsable del proyecto y la Universidad Católica de Valparaíso asegura la **total cobertura de costos** del estudio, por lo que su participación no significará gasto alguno. Por otra parte, la participación en este estudio **no involucra pago o beneficio económico** alguno.

Si presenta dudas sobre este proyecto o sobre su participación en él, puede hacer preguntas en cualquier momento de la ejecución del mismo. Igualmente, puede retirarse de la investigación en cualquier momento, sin que esto represente perjuicio. Es importante que usted considere que su participación en este estudio es **completamente libre y voluntaria**, y que tiene derecho a negarse a participar o a suspender y dejar inconclusa su participación cuando así lo desee, sin tener que dar explicaciones ni sufrir consecuencia alguna por tal decisión.

Ya que la investigación ha sido autorizada por la Escuela de Educación Física de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, si usted considera que se han vulnerado sus derechos, le pedimos se comunique con el profesor quien dirige esta investigación, el Dr. Norman MacMillan

Kuther. Profesor de la Escuela de Educación Física de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (normanmacmillan@hotmail.com).

Desde ya le agradecemos su participación.

Matías Jirón Contreras

18.658.698-0

Estudiante Escuela Educación Física

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

Desde 30 de agosto hasta el 01 de Septiembre de 2018

Yo \_\_\_\_\_, participante del Campeonato Panamericano Talca 2018, en base a lo expuesto en el presente documento, acepto voluntariamente participar en la investigación **PERFIL ANTROPOMETRICO DE POWERLIFTER A NIVEL PANAMERICANO EN CAMPEONATO PANAMERICANO, TALCA, CHILE**, conducida por el Profesor Norman MacMillan Kuthe, investigador de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

He sido informado(a) de los objetivos, alcance y resultados esperados de este estudio y de las características de mi participación. Reconozco que la información que provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y anónima. Además, esta no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio.

He sido informado(a) de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin tener que dar explicaciones ni sufrir consecuencia alguna por tal decisión.

De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactar al el Dr. Norman MacMillan Kuther. Profesor de la Escuela de Educación Física de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (normanmacmillan@hotmail.com).

**Nombre y firma del  
participante**

Matías Jirón Contreras

18.658.698-0

Estudiante Escuela Educación Física

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

## 6.4 Ficha personal antropométrica



### Ficha Personal Antropométrica

#### Datos generales

Nombre	
Rut	
Nacionalidad	
Mail	
Fecha de Evaluación	

#### Datos antropométricos:

Fecha nacimiento				
Sexo				
Talla				
Peso				
Deporte				
Categoría de peso				
Modalidad competitiva				
Categoría de edad				
<b>Antropometría</b>	<b>Sector</b>	<b>Toma 1</b>	<b>Toma 2</b>	<b>Toma 3</b>
Pliegues	Tricipital			
	Subescapular			
	Supraespinal			

	Abdominal			
	Muslo			
	Pierna			
	Iliocrestal			
Perímetros	<i>Sector</i>	<i>Toma 1</i>	<i>Toma 2</i>	<i>Toma 3</i>
	Brazo relajado			
	Brazo Flexión			
	Antebrazo			
	Torax Mesoesternal			
	Cintura (mínima)			
	Cadera (máxima)			
	Muslo (superior)			
	Muslo (medial)			
	Pantorrilla			
Diametros	Biestiloideo Muñeca			
	Bi Condileo Femur			

Nº de días que entrena a la semana			
¿Qué nivel se considera usted? <i>(marque con una X)</i>	Básico	Intermedio	Profesional
Edad a la que inicio a entrenar este deporte			

## 6.5 Encuesta de suplementación alimenticia y preparación para el pesaje



Pontificia Universidad Católica de Valparaíso



### Escuela de Educación Física

#### Encuesta de Suplementación Alimenticia y Preparación para el pesaje

Teniendo en cuenta su preparación nutricional a lo largo de su vida deportiva y en especial este último periodo antes del pesaje, responda las siguientes preguntas:

*Cabe destacar que esta encuesta es completamente anónima y voluntaria.*

Marcar con una X la(s) alternativa(s) correspondiente(s)

Sexo

M  F

#### 1. Suplementación Nutricional

1.1. ¿Consume actualmente algún suplemento deportivo?

Sí  No

1.2. ¿Qué tipo de Suplemento(s) Nutricional(es) consume(s)?

Proteína  Aminoácidos  Vit y Min  Creatina  Cafeína  L-Carnitina

Glutamina  Carbohidratos  Ginseng  Arginina  Guaraná  HCA

Otros  Cual(es): .....

1.3. ¿Con que objetivo(s) consume(s) los Suplementos Nutricionales?

Rendimiento Deportivo  Desarrollo Muscular  Obtener Energía

Disminuir Grasa Corporal  Salud  \* Otro(s)

\*Cual(es): .....

Muchas gracias por su participación