

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**

**FACULTAD DE ENFERMERÍA**

**CARRERA DE NUTRICIÓN HUMANA**

**DISERTACIÓN DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIADA  
EN NUTRICIÓN HUMANA**

**APORTE DE MACRO Y MICRONUTRIENTES PROVENIENTES DE LA DIETA  
PRE-COMPETENCIA CON EL ESTADO NUTRICIONAL Y COMPOSICIÓN  
CORPORAL DE LOS FISICOCULTURISTAS DE LA PROVINCIA DE  
PICHINCHA, AGOSTO-DICIEMBRE, 2017.**

**REALIZADO POR**

**GEOVANNA SIMBAÑA**

**Quito, Abril, 2018**

## **RESÚMEN**

El aporte de macro y micronutrientes provenientes de la dieta pre-competencia requiere relacionarse con el estado nutricional y composición corporal de los fisicoculturistas. Se realizó un estudio cuantitativo, longitudinal, analítico y observacional en 30 fisicoculturistas. Los datos recolectados fueron antropométricos, registro dietético y frecuencia de consumo de ayudas ergogénicas, tabulados mediante Excel y analizados con el test de McNemar y el test de Kolmogorov Smirnov. Calculado el IMLG no hubo variación significativa en las tres dietas, hay una relación estadísticamente significativa entre las dietas y el porcentaje de grasa corporal, especialmente en la dieta final de definición. La ingesta de proteína, magnesio y complejo B aumentaron, mientras que grasas, carbohidratos, calcio, hierro, vitamina C, sodio y potasio disminuyeron. La restricción calórica y alteraciones de macro y micronutrientes cambiaron la composición corporal del fisicoculturista, siendo necesario un profesional de nutrición deportiva para evitar daños en la salud del deportista.

Palabras clave: fisicoculturismo, dieta de volumen, dieta de definición, estado nutricional, composición corporal, macronutrientes, micronutrientes.

## **ABSTRACT**

The contribution of macronutrients and micronutrients from the pre-competition diet relating to the body mass index and body composition of bodybuilders. A quantitative, longitudinal, analytical and observational study was carried out in 30 bodybuilders. The data collected were anthropometric, dietary record and frequency of consumption of ergogenic substances, tabulated by Excel and analyzed with the McNemar test and the Kolmogorov Smirnov test. Calculated the IMLG does not have any significant variation in the three diets, there is a statistically significant relationship between the diets and the percentage of body fat, especially in the final definition diet. The intake of protein, magnesium and B complex increased, while fats, carbohydrates, calcium, iron, vitamin C, sodium and potassium decreased. The caloric restriction and alterations of macro and micronutrients changed to the corporal expression of the bodybuilder, being necessary a professional of sports nutrition to avoid damages in the health of the sportsman.

Key words: bodybuilding, volume diet, definition diet, body mass index, body composition, macronutrients, micronutrients.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a las personas que han estado conmigo en los mejores y peores momentos, apoyándome y no me han dejado perder las fuerzas, mis padres Giovanna Méndez y Vicente Simbaña, además de mis hermanos Ana y David Simbaña y mi tía Alicia Simbaña que siempre estará en mi corazón; sus energías y apoyo me han ayudado a ser la persona que soy ahora y con su amor seguiré trabajando para ser aún mejor por y para ellos.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador por la oportunidad de haberme dado el conocimiento adquirido durante toda mi etapa universitaria.

Agradezco a mi madre y mi padre que me han apoyado y me dieron ánimos desde que quise emprender mis estudios de Nutrición, siempre han estado a mi lado dándome consejos y escuchándome durante toda mi vida y carrera universitaria.

A mi director de tesis Mtr. William Galarza y a mis lectoras Mtr. Karina Pazmiño y Mtr. Sueny Lima por su valiosa colaboración y aporte en la realización de este estudio.



## ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1: ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	3
1.1. Planteamiento del problema .....	3
1.2. Justificación.....	5
1.3. Objetivos .....	8
1.3.1. General .....	8
1.3.2. Específicos .....	8
1.4. Metodología .....	8
1.4.1. Tipo de estudio .....	8
1.4.2. Universo y muestra .....	9
1.4.2.1. Criterios De Inclusión: .....	9
1.4.2.2. Criterios De Exclusión .....	9
1.4.3. Fuentes, Técnicas e Instrumentos .....	10
1.4.3.1. Fuentes Primarias .....	10
1.4.3.2. Fuentes Secundarias .....	10
1.4.4. Técnicas e Instrumentos .....	11
1.4.4.1. Evaluación Antropométrica.....	11
1.4.4.2. Registro Dietético .....	15
1.4.4.3. Cuestionario De Frecuencia De Consumo de Ayudas Ergogénicas.	16
1.4.5. Análisis de la Información .....	17
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....	19
2.1. Marco Conceptual .....	19

2.1.1. Fisicoculturismo .....	19
2.1.2. Fisicoculturista .....	19
2.1.3. Composición corporal .....	19
2.1.4. Índice de masa corporal (IMC) .....	20
2.1.5. Índice de masa libre de grasa (IMLG) .....	20
2.1.6. Dieta de volumen .....	20
2.1.7. Dieta de definición .....	20
2.1.8. Ayudas ergogénicas .....	21
2.1.9. Ayudas ergogénicas Ilegales .....	21
2.1.10. Dopaje .....	21
2.2. Marco Referencial .....	21
2.2.1. El Fisicoculturismo en el Ecuador .....	21
2.2.2. Fisiopatología de la ingesta en el fisicoculturismo .....	22
2.2.3. Valoración nutricional y composición corporal de los fisicoculturistas ...	23
2.2.3.1. Composición Corporal .....	23
2.2.3.2. Índice de Masa Corporal (IMC) .....	24
2.2.4. Alimentación en el Fisicoculturismo .....	24
2.2.4.1. Dieta de Volumen .....	25
2.2.4.1.1. Macronutrientes .....	26
2.2.4.1.1.1. Carbohidratos: .....	26
2.2.4.1.1.2. Grasa .....	26

2.2.4.1.1.3. Proteínas .....	26
2.2.4.1.2. Micronutrientes .....	27
2.2.4.1.2.1. Vitaminas.....	27
2.2.4.1.2.2. Minerales .....	29
2.2.4.1.2.3. Electrolitos.....	31
2.2.4.1.3. Líquidos .....	31
2.2.4.2. Dieta de Definición o Corte.....	32
2.2.4.2.1. Macronutrientes .....	33
2.2.4.2.2. Micronutrientes .....	34
2.2.4.2.3. Hidratación y Deshidratación en la Definición .....	34
2.2.5. Ayudas Ergogénicas .....	35
2.2.5.1. Ayudas ergogénicas legales.....	36
2.2.5.2. Ayudas ergogénicas ilegales.....	36
2.2.6. El Dopaje en el Ecuador .....	41
2.2.7. Operacionalización De Variables.....	43
<b>CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>49</b>
3.1. Resultados .....	49
3.1.1. Caracterización de la Población .....	49
3.1.2. Estado Nutricional y Composición Corporal de los Fisicoculturistas.....	49
3.1.2.1. IMC. Índice de Masa Corporal (IMC).....	49
3.1.2.2. Porcentaje de Grasa Corporal (%GC) .....	51
3.1.2.3. IMLG. Índice de Masa Libre de Grasa.....	52

3.1.3. Ingesta Dietética y Aporte de Macro y Micronutrientes .....	53
3.1.3.1. Ingesta de Líquidos y Energía .....	53
3.1.3.2. Ingesta de Macronutrientes.....	53
3.1.3.3. Ingesta de Vitaminas y Minerales .....	55
3.1.1.1. Ingesta de Electrolitos .....	57
3.1.2. Frecuencia de Consumo de Ayudas Ergogénicas .....	58
3.2. Discusión.....	60
CONCLUSIONES .....	71
RECOMENDACIONES.....	73
LISTADO DE REFERENCIAS .....	74
ANEXOS .....	95

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Índice de Masa Corporal (IMC).....	13
Tabla 2. Porcentaje de grasa corporal (%GC) de acuerdo a Carter (1982).....	13
Tabla 3. Índice de Masa Libre de Grasa (IMLG) según Kouri et al. (1995) .....	14
Tabla 4. Clasificación de Variables Cualitativas de Frecuencia de Consumo de Ayudas Ergogénicas.....	16
Tabla 5 Funciones, Alteraciones y Requerimientos de Vitaminas .....	27
Tabla 6 Funciones, Alteraciones y Requerimientos de Minerales.....	29
Tabla 7 Ayudas ergogénicas Ilegales.....	36
Tabla 8 Frecuencia de Consumo de Ayudas Ergogénicas Legales por Dietas Pre-competencia .....	58
Tabla 9 Frecuencia de Consumo de Ayudas Ergogénicas Ilegales por Dietas Pre-competencia .....	59

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Barra de Error (IC95%) de Estado Nutricional según IMC (kg/m <sup>2</sup> ) por tipo de Dietas Pre-competencia.....	50
Figura 2. Estado Nutricional según IMC (kg/m <sup>2</sup> ) por Estándares de Referencia .....	50
Figura 3. Composición Corporal según Porcentaje de Grasa Corporal (%GC) por Estándares de Referencia .....	51
Figura 4. Composición Corporal según Índice de Masa Libre de Grasa (IMLG) por Estándares de Referencia .....	52
Figura 5. Barra de Error (IC95%) de Ingesta de Agua (mL) y Energía (Kcal) por Dietas .....	53
Figura 6. Ingesta de Proteína, Grasa, Carbohidratos y Fibra (%) por Dietas Pre-competencia .....	54
Figura 7. Ingesta de Calcio, Hierro, Vitamina C y Magnesio (%) por Dietas Pre-competencia .....	55
Figura 8. Ingesta de Vitaminas del Complejo B (%) por Dietas Pre-competencia.....	56
Figura 9. Ingesta de Electrolitos (%) por Dietas Pre-competencia.....	57

## **LISTA DE SÍMBOLOS O ABREVIATURAS**

**IMC:** Índice de Masa Corporal

**%GC:** Porcentaje de Grasa Corporal

**IMLG:** Índice de Masa Libre de Grasa

**OMS:** Organización Mundial de la Salud

**OPS:** Organización Panamericana de la Salud

**IFBB:** International Federation of Bodybuilding and Fitness

**NIH:** National Institutes of Health (Estados Unidos)

**AMA:** Agencia Mundial Antidopaje

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Consentimiento Informado de Participación.....	95
Anexo 2. Registro de Datos Antropométricos .....	96
Anexo 3. Registro Dietético de 2 días .....	97
Anexo 4. Registro de Frecuencia de Consumo de Ayudas Ergogénicas .....	98
Anexo 5. Ejemplo de Datos de un Deportista para la Dieta la dieta de Inicio de Definición (Octubre).....	99
Anexo 6. Ejemplo de Datos calculados de un deportista para la dieta de Inicio de Definición (Octubre).....	101
Anexo 7. Datos Capturados y Calculados para la Población para la dieta de Inicio de Definición (Octubre).....	102

## INTRODUCCIÓN

El fisicoculturismo ha aumentado en los últimos años, hombres y mujeres lo practican alrededor del mundo (International Federation of Bodybuilding and Fitness [IFBB], 2016). Actualmente 191 países se encuentran afiliados a la Federación Internacional de Fisicoculturismo (IFBB), de los cuales Ecuador forma parte (Santonja, 2012). Existen diferentes categorías donde los deportistas pueden participar, como fisicoculturismo clásico, men's physique, bikini fitness, body fitness, wellness, entre otros (Concentración Deportiva de Pichincha, 2016). En el Ecuador en diferentes provincias se realizan competencias de fisicoculturismo, tales como "Miss y Mr. Quito", "Miss y Mr. Pichincha", "Miss y Mr. Ecuador" destacándose los deportistas de la provincia de Pichincha (Muscular Development Latino - MDLatino, 2017).

Por la alta demanda de este deporte, se ha generado información errónea e inadecuada sobre: dietas a seguir, uso de ayudas ergogénicas, beneficios y daños en la salud del deportista (Brehm, Seeley, Daniels y D'Alessio, 2003), donde la mayor información es extraída del internet como blogs sobre recomendaciones nutricionales dada por diferentes personas como deportistas, entrenadores y aficionados con conocimientos empíricos o pocos estudios sobre el tema (Kistler, Fitschen, Ranadive, Fernhall y Wilund, 2014; Lloyd, Lambeth, Gilibrand, Smith y Bannock, 2015).

Al obtener este tipo de información y carecer de un seguimiento por parte de profesionales de la salud especializados en nutrición deportiva empieza el mal uso de la dieta y un abuso de ayudas ergogénicas (Della, Cavallaro y Cena, 2015), lo que puede causar daños adversos en el buen funcionamiento del organismo y problemas a corto y largo plazo (Garrido, Gómez, Cañadas y Fernández, 2015).

La preparación de estos deportistas para una competencia incluye la alteración de la dieta con restricciones calóricas, periodos de ayuno, consumo elevado de proteínas, cambios

en la hidratación y el uso inadecuado de ayudas ergogénicas legales e ilegales (Lloyd, et al., 2015; Martínez, Julia y Álvarez, 2013), que al no tener un adecuado control por parte de profesionales calificados podría afectar negativamente en el organismo de los deportistas (Della, et al., 2015).

Entre estos efectos se encuentran fallas renales por la elevada cantidad de proteínas, desequilibrio hidroelectrolítico, daños hepáticos (Ruíz y Cruz, 2009), estreñimiento por la falta de fibra dietética, cambios en el metabolismo de macro y micronutrientes, descalcificación ósea, osteoporosis (Della, et al., 2015; López, 2009), alteraciones hormonales y psicológicas, cambios de humor repentinos (Lloyd, et al., 2015), incremento de la temperatura corporal, hipovolemia, enfermedades cardiovasculares (Lacroix, et al., 2004; Urdampilleta, et al., 2013). Por ello es importante tener un buen cuidado y prevención para poder evitar futuras complicaciones en el desempeño físico y de salud (Lagiou, et al, 2007).

En el Ecuador la Organización Nacional Antidopaje del Ecuador (ONADE), cumple con las actividades de prevención, control y sanción del uso de sustancias dopantes conocidas en el Código Mundial Antidopaje 2017 (Ministerio del Deporte, 2014). Es lamentable observar que únicamente se realizan los controles de dopaje en campeonatos internacionales como el Campeonato Panamericano Físico Culturismo y Fitness realizado en Cuenca el pasado año, mas no en competencias más pequeñas organizadas y realizadas por gimnasios o a nivel de ciudades y cantones, donde el Ministerio del deporte organiza (IFBB, 2017; Ministerio del Deporte, 2016).

La presente investigación presenta resultados sobre el estado nutricional, composición corporal, dieta pre-competencia, el aporte de macro y micronutrientes, consumo de ayudas ergogénicas, en un periodo de 5 meses, de 30 fisicoculturistas de la provincia de Pichincha antes de la competencia.

## **CAPÍTULO 1: ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.1.Planteamiento del problema**

Actualmente la demanda de personas, tanto hombres como mujeres, que practican el fisicoculturismo, ha aumentado notoriamente a nivel mundial, siendo así que en los últimos años se ha incorporado varias disciplinas para que pueda haber mayor cantidad de competidores (IFBB, 2016).

A nivel nacional también ha incrementado el número de personas que practican esta actividad, especialmente en la provincia de Pichincha, evidenciándose mediante las últimas competencias realizadas en el Ecuador, donde la mayor parte de ganadores fueron los deportistas de los diferentes cantones de la provincia de Pichincha (Concentración Deportiva de Pichincha, 2016).

Existe alrededor de 120 deportistas fisicoculturistas que pertenecen a la Federación Ecuatoriana de Fisicoculturismo (López, 2017). En el año 2013 aproximadamente 150 deportistas se presentaron a la competencia de Miss y Mr. Ecuador provenientes de clubes y gimnasios de diferentes provincias, con el pasar del tiempo el número de participantes aumentó en más de 200 en los últimos dos años (MDLatino, 2016; MDLatino, 2017). En el año 2012 Ecuador contó únicamente con seis fisicoculturistas que compitieron internacionalmente (Ministerio del Deporte, 2012), mientras que en el año 2016 hubo 31 fisicoculturistas que compitieron y ganaron 42 reconocimientos internacionales en esta disciplina (Ministerio del Deporte, 2016).

De esta manera se puede observar que habido un incremento de esta disciplina y del mismo modo se ha identificado varios estudios como el artículo de Della, et al. (2015) donde hace referencia el caso de un culturista amateur y los riesgos de las dietas hechas por el mismo; así como deportistas aficionados y principiantes o que están recientemente entrando al fisicoculturismo, que no poseen una apropiada información y peor aún seguimiento por parte

de profesionales de la salud especializados en nutrición deportiva capacitados en el tema (Rodríguez, Crovetto, González , Morant y Santibáñez, 2011), llevando a una mala administración de la dieta y un abuso del uso de ayudas ergogénicas antes de la competencia, calculados y administrados por los mismos deportistas sin un adecuado conocimiento (Della, et al., 2015), produciendo efectos adversos por un excesivo consumo de ciertos macronutrientes y alteraciones en el aporte de micronutrientes, así como daños a la salud total de quien lo practica (Garrido, et al, 2015; Lloyd, et al., 2015).

El empleo de dietas, que no tiene un adecuado control por parte de un profesional calificado, podría afectar negativamente al organismo de los deportistas a corto y largo plazo, produciendo alteraciones como fallas en la función renal, daño hepático, estreñimiento, alteración en el metabolismo de macronutrientes y micronutrientes (Della, et al., 2015; López, 2009), mayor estrés cardíaco, lo que puede provocar mayor riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares (Lacroix, et al., 2004; Urdampilleta, et al., 2013).

Las dietas con restricciones calóricas, periodos de ayuno, consumo elevado de proteínas, cambios en la hidratación, uso de diuréticos y varias ayudas ergogénicas son las más usadas por los deportistas (Lloyd, et al., 2015). Sufriendo conocimientos nutricionales y de capacitación hacen que la ingesta de macro y micronutrientes llegue a ingestas a más del triple de sus recomendaciones proteicas por kilogramo de peso, por la creencia errónea de que un mayor consumo de proteínas aumentará la masa libre de grasa (Aparicio, Nebot, Heredia y Aranda, 2010); además del alto consumo de proteína se observa un consumo elevado de ayudas ergogénicas considerándolas como suplementos nutricionales (Garrido, et al., 2015), llegando a ingerirlos hasta en un 90% más de sus requerimientos, a pesar de desconocer sobre las recomendaciones del uso y los riesgos que pueden provocar el consumo excesivo y continuo de este tipo de ayudas (Della, et al., 2015).

La alteración de la hidratación en busca de mejores resultados hace que reduzcan en gran cantidad el consumo de líquidos, originando efectos perjudiciales en la salud de los mismos, así como la reducción del rendimiento físico en el entrenamiento (Martínez, et al., 2013)

La dieta pre-competencia tiene una duración de mínimo 6 semanas y puede durar hasta 14 a 16 semanas dependiendo del deportista, comprende la dieta de volumen y la dieta de definición, donde su cuerpo en esta etapa sufre ciertos cambios adaptativos como es la respuesta al ayuno prolongado, dado por la poca cantidad de carbohidratos ingeridos, al haber consumido todas las fuentes de glucosa en el organismo el cuerpo desarrolla cetosis utilizando las reservas de grasa del cuerpo (Saz y Ortíz, 2007), produciendo alteraciones en el hígado y los riñones. La urea y creatinina (azoados) son sustancias del catabolismo de las proteínas que son eliminados por el riñón, pero cuando existe una elevación de la ingesta de este macronutriente el riñón no es capaz de metabolizarlos, lo que produce una elevación de azoados en la sangre, además al disminuir la cantidad de agua ingerida produce un desequilibrio hidroelectrolítico provocando alteración en la función normal del riñón (Ruíz y Cruz, 2009).

## **1.2.Justificación**

Debido al incremento en los últimos años de personas practicando este deporte, existe una discusión entre deportistas, entrenadores, aficionados a esta disciplina y profesionales de la salud respecto al uso de las dietas pre-competencia y de ayudas ergogénicas, sobre los beneficios y daños que pueden provocar a la salud durante el tiempo de preparación para la competencia (Brehm, et al., 2003).

La relevancia de los estudios de casos sobre la dieta a la que se rigen por un tiempo determinado refleja una alteración del estado nutricional de los mismos y de los posibles daños a corto y largo plazo. La falta de evidencia científica y estudios confiables sobre los riesgos y

los daños que puede causar el uso de este tipo de dietas, ha hecho que los deportistas planifiquen sus propios regímenes alimentarios en base a sus experiencias personales, de los entrenadores o usar información errada en blogs con recomendaciones nutricionales para este tipo de competencias (Kistler, et al., 2014; Lloyd, et al., 2015).

Una dieta planificada un aficionados o entrenador que tienen poco o nulo conocimiento nutricional puede traer graves consecuencias a la salud del deportista como una alimentación no equilibrada (Gentil, 2015; Lloyd, et al., 2015), debiéndose principalmente a que un plan alimentario debe ser completo, variado, equilibrado, con un aporte adecuado de energía, macronutrientes y micronutrientes acordes con su práctica deportiva, por lo que ha aumentado la cantidad de personas que realizan dietas con conocimientos empíricos o sustentadas a base de experiencia de otros deportistas y entrenadores (Della, et al., 2015).

El uso de ayudas ergogénicas como vitaminas y protectores hepáticos pueden ayudar a evitar ciertas complicaciones, así como déficit de los mismos en el organismo, pero no son consumidos de manera adecuada. El uso inadecuado de diuréticos y esteroides anabólicos pueden contribuir a la aparición de estos daños mencionados anteriormente (Helms, Aragon y Fitschen, 2014). Un uso correcto de estas ayudas ergogénicas permiten el mejoramiento del rendimiento físico del deportista, optimizando los resultados del entrenamiento y de la dieta de la persona que los consume (Garrido, et al., 2015; Lloyd, et al., 2015).

El incremento del número de deportistas en esta disciplina, sin adecuados conocimientos y sin supervisión de un profesional en el área, con el tiempo llegaría a ser un problema de salud pública porque contribuiría al apareamiento de enfermedades renales, cardíacas, osteoporosis, hipertensión, entre otros, por lo que se enfatiza en la importancia de un buen cuidado y prevención durante la preparación, competencia y recuperación de los fisiculturistas para poder evitar complicaciones futuras y que perjudique su desempeño deportivo y de salud (Lagiou, et al., 2007). Es por esta razón que el presente estudio se enfoca

en este tipo de deportistas en la provincia de Pichincha, los mismos que no se encuentran exentos de la influencia de dichas prácticas alimentarias para tener el prototipo de cuerpo esperado, donde el plan dietoterapéutico es inadecuado y con gran uso de ayudas ergogénicas, con la creencia de sus propias dietas basadas y elaboradas en base a conocimientos empíricos y sin fundamentos científicos por parte de entrenadores y de otros fisicoculturistas podrían llevarles a presentar algún riesgo en su salud como daños hepáticos, renales, problemas cardiovasculares, entre otros (IFBB, 2016; Concentración Deportiva de Pichincha, 2016).

### **1.3.Objetivos**

#### **1.3.1. General**

Relacionar el aporte de macro y micronutrientes provenientes de la dieta pre-competencia con el estado nutricional y composición corporal de los fisicoculturistas de la provincia de Pichincha.

#### **1.3.2. Específicos**

- Analizar el aporte de macro y micronutrientes provenientes de la dieta pre-competencia relacionado con el estado nutricional de los deportistas de fisicoculturismo mediante el registro dietético de dos días de la semana y frecuencia de consumo de ayudas ergogénicas.
- Valorar el estado nutricional de los deportistas fisicoculturistas mediante tomas de medidas antropométricas y el cálculo de la composición corporal.

### **1.4.Metodología**

#### **1.4.1. Tipo de estudio**

El estudio se basa en un enfoque cuantitativo, longitudinal, analítico, observacional, debido a que no hay intervención por parte del investigador. Además se realizó un seguimiento de aproximadamente 5 meses con tres tomas de datos repetitivos. Estos datos cuantitativos analizan la ingesta dietética de la pre-competencia, el estado nutricional y la frecuencia de consumo de ayudas ergogénicas de la población de fisicoculturistas de la provincia de Pichincha.

### **1.4.2. Universo y muestra**

El universo fue de 40 adultos, entre hombre y mujeres, comprendiéndose entre las edades de 18 a 50 años, que practican fisicoculturismo en tres gimnasios de la ciudad de Quito, al aplicar los criterios de inclusión y exclusión, la población del estudio se redujo a 30 fisicoculturistas quedando 25 hombres y 5 mujeres de dichos gimnasios.

La selección de los datos para el fisicoculturismo se basa en que es un deporte con crecimiento continuo pero que tiene pocas fuentes confiables de información sobre la correcta dieta a seguir, sobre ayudas ergogénicas y consumo de suplementos, entre otras, lo que puede acarrear problemas para la salud a corto y largo plazo si no son correctamente tratados por profesionales.

#### ***1.4.2.1. Criterios De Inclusión:***

- Fisicoculturistas que se encuentren en la ciudad de Quito, provincia Pichincha.
- Hombres y mujeres adultos de 18 a 50 años de edad.
- Fisicoculturistas que no tengan ningún régimen alimentario específico.
- Fisicoculturistas que compitieron en el Mr. Quito 2017.
- Deportistas que hayan sido informados sobre el estudio y hayan firmado el consentimiento de participación.

#### ***1.4.2.2. Criterios De Exclusión***

- Fisicoculturistas vegetarianos o veganos.
- Fisicoculturistas que no deseen completar algún instrumento de evaluación en el estudio.

### **1.4.3. Fuentes, Técnicas e Instrumentos**

Para la recolección de la información y los datos se utilizaron dos tipos de fuentes:

#### ***1.4.3.1. Fuentes Primarias***

Es una fuente documental para poder investigar o recolectar datos básicos para la investigación.

- Evaluación antropométrica, la toma de peso, talla y pliegues para evaluar el Índice de Masa Corporal (IMC) y la composición corporal, de esta manera se puede calcular el porcentaje de grasa (%GC) y el Índice de Masa Libre de Grasa (IMLG) que tiene cada fisicoculturista.
- Cuestionario de frecuencia de consumo de ayudas ergogénicas, se basó en el Cuestionario de Frecuencia de Consumo Alimentario (CFCA) realizado por el Grupo de Epidemiología de la Nutrición (EPINUT) de la Universidad Miguel Hernández del año 2002 y se reemplazó los alimentos con una lista de las principales ayudas ergogénicas que se consumen dentro del fisicoculturismo para determinar el consumo periódico de las mismas (Grupo de Epidemiología de la Nutrición - EPINUT, 2002).
- Registro dietético, donde se obtuvo información de los alimentos y bebidas consumidos durante dos días en la semana, que permite identificar la ingesta de macronutrientes y micronutrientes ingeridos.

#### ***1.4.3.2. Fuentes Secundarias***

Es la información bibliográfica donde se basa o interpretan la información obtenida de las fuentes primarias.

- Artículos científicos sobre las dietas pre-competencia, beneficios y repercusiones de las dietas hiperproteicas e hipocarbonatadas, fisicoculturismo o culturismo,

requerimientos nutricionales en deportistas, suplementos, ayudas ergogénicas.

Según los criterios de búsqueda de Pubmed, Google Académico y Scielo.

- Textos sobre nutrición y dietoterapia, textos sobre la nutrición en el deporte.
- Páginas web institucionales tales como Food and Agriculture Organization (FAO), Organización Mundial de la Salud (OMS), International Federation of Bodybuilding and Fitness (IFBB), World Anti-Doping Agency (WADA), Ministerio del Deporte Ecuador, Concentración Deportiva de Pichincha, National Institute on Drug Abuse (NIH).

#### **1.4.4. Técnicas e Instrumentos**

Para recolectar la información en primer lugar se entregó el consentimiento informado a los fisicoculturistas y una vez leído fue firmado por los mismos (Anexo 1).

##### ***1.4.4.1. Evaluación Antropométrica***

Los datos antropométricos que se obtuvieron son peso, talla, pliegues bicipital, tricipital, subescapular, suprailiaco, abdominal, pierna y pantorrilla (Almagià, et al., 2015; Mahan, Escott y Raymond, 2013), los mismos que fueron reevaluados en las dos tomas siguientes, con excepción de la talla, ya que esta variable no se modifica (Anexo 2).

La toma de las mediciones antropométricas se realizó mediante las normas de la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría - ISAK (2005).

Para la toma de peso corporal se utilizó una balanza marca Omron de control corporal modelo HBF 514C, con un margen de error de 0,033% y se lo realizó con el deportista de pie con su vista hacia al frente, sin zapatos y con ropa ligera o ropa interior, los pies paralelos y los brazos al costado del cuerpo.

Para la toma de talla se utilizó tallímetro de pared marca Seca 206 de 220 cm, ubicando el tallímetro en la pared a 220 cm del piso, con un margen de error de  $\pm 5$ mm; el deportista debe

estar sin zapatos, gorra y con el cabello suelto, se coloca de pie erguido, con los talones unidos y la punta de los pies ligeramente abiertos formando un ángulo de 45°; los talones, glúteos, espalda y región occipital en contacto con la pared y la mirada hacia al frente, en plano de Frankfort.

Para toma de pliegues cutáneos se realizó con el plicómetro metálico marca Baseline modelo 12-1110, con un margen de error de  $\pm 1\text{mm}$ ; se lo coloca en forma perpendicular al pliegue, a 1 cm de la marca, la lectura se realiza a los dos segundos después de aplicada la presión con los dedos índice y pulgar.

Para el pliegue bicipital se midió en la cara anterior del brazo derecho relajado, mientras que el pliegue tricpital se midió en la cara posterior del mismo, al estar el brazo a un costado del cuerpo y con la palma hacia el muslo, en el punto medio de la línea acromial-radial del pliegue realizado con los dedos índice y pulgar.

Para la medición del pliegue subescapular se realizó por debajo del ángulo inferior de la escápula, en sentido de 45° del plano vertical.

Para el pliegue supraespinal se midió a 1 cm antes del pliegue hecho entre el borde del hueso iliaco con una línea imaginaria desde el punto ilioespinal al borde axilar anterior.

Para el pliegue suprailiaco entre el cruce del borde del hueso iliaco con una línea imaginaria entre el punto ilioespinal al borde axilar anterior, en un ángulo de 45°.

Para el pliegue abdominal se realizó 1 cm debajo del pliegue en dirección vertical, a 5 cm del lado derecho del ombligo.

Para la medición del pliegue del muslo y la pantorrilla el paciente estuvo sentado y relajado, con sus pies tocando el piso y la rodilla derecha flexionada para que forme un ángulo de 90°. Se realizó la medición en la cara frontal del muslo, en el punto medio entre el pliegue que se forma de la ingle y la rótula, a 1 cm de distancia de los dedos, en sentido longitudinal

del muslo. Para la pantorrilla se realiza la medición en la cara medial de la misma, en la pierna derecha, a 1 cm de distancia del pliegue vertical.

Con los datos obtenidos se obtuvo el estado nutricional según Índice de Masa Corporal (Tabla 1); y para el análisis de la composición corporal se utilizaron las siguientes fórmulas aplicadas al ámbito del deporte (Alvero, et al., 2009) como son el Porcentaje de Grasa Corporal (Tabla 2) y el Índice de Masa Libre de Grasa (Tabla 3):

**Tabla 1**

*Índice de Masa Corporal (IMC)*

<b>Fórmula</b>	<b>Estándares de referencia de la OMS</b>
$IMC = \text{Peso}_{kg} / \text{Talla}_{m^2}$	Peso insuficiente: $< 18,5 \text{ kg/m}^2$
	Peso normal: $18,5 \text{ kg/m}^2$ a $24,9 \text{ kg/m}^2$
	Sobrepeso: $25 \text{ kg/m}^2$ a $29,9 \text{ kg/m}^2$
	Obesidad: $\geq 30 \text{ kg/m}^2$

Fuente: OMS, 2017.

Elaborado por: Simbaña, G.

**Tabla 2**

*Porcentaje de grasa corporal (%GC) de acuerdo a Carter (1982)*

<b>Fórmula</b>
- <b>Para hombres:</b>
$\%GC = 0,1051 * (\text{pliegue tricipital} + \text{pliegue subescapular}$
$+ \text{pliegue supraespinal} + \text{pliegue abdominal}$
$+ \text{pliegue del muslo anterior} + \text{pliegue de la pierna medial})$
$+ 2,58$

---

- **Para mujeres:**

$$\%GC = 0.1548 * (\textit{pliegue tricipital} + \textit{pliegue subescapular} \\ + \textit{pliegue supraespinal} + \textit{pliegue abdominal} \\ + \textit{pliegue del muslo anterior} + \textit{pliegue de la pierna medial}) \\ + 3.58$$

---

**Estándares de referencia**

---

**Para hombres:**

- Grasa esencial: 3%
- Grasa porcentaje bajo: 3,1% a 8%
- Grasa óptima: 8,1% a 15,9%
- Grasa elevada:  $\geq 16\%$  (Cardozo, Cuervo, Yamir, Murcia y Julio, 2016; Holway, 2010).

---

**Para mujeres:**

- Grasa esencial: 12%
- Grasa porcentaje bajo: 12,1 a 15%
- Grasa óptima: 15,1 a 20,9%
- Grasa elevada:  $\geq 21\%$  (Cardozo, et al., 2016; Holway, 2010).

---

Fuente: Cardozo, et al. (2016); Holway (2010).

Elaborado por: Simbaña, G.

**Tabla 3**

**Índice de Masa Libre de Grasa (IMLG) según Kouri et al. (1995)**

---

**Fórmula**

---

- **Fórmula para hombres:**

$$FFMI = \frac{\textit{Peso}_{kg} * ((100 - \%grasa/100) + 6,1 * (1,8 - \textit{talla}_m))}{\textit{Talla}_{m^2}}$$

- **Fórmula para mujeres:**

$$FFMI = \frac{\textit{Peso}_{kg} * ((100 - \%grasa/100))}{\textit{Talla}_{m^2}}$$

---

---

**Estándares de referencia de IMLG de acuerdo a Gruber et al. (2000)**

---

<b>Hombre</b>	<b>Mujer</b>
Baja musculatura hombre: < 18 kg/m <sup>2</sup>	Baja musculatura mujer: < 13 kg/m <sup>2</sup>
Musculatura promedio hombre: < 20 kg/m <sup>2</sup>	Musculatura promedio mujer: < 15 kg/m <sup>2</sup>
Musculatura distintiva hombre: < 22 kg/m <sup>2</sup>	Musculatura distintiva mujer: < 17 kg/m <sup>2</sup>
Musculatura alta hombre: < 25 kg/m <sup>2</sup>	Musculatura alta mujer: < 22 kg/m <sup>2</sup>
Hipermusculatura hombre: > 25 kg/m <sup>2</sup> (Eston y Reilly, 2013).	Hipermusculatura mujer: > 22 kg/m <sup>2</sup> (Eston y Reilly, 2013).

---

Fuente: Eston y Reilly (2013).

Elaborado por: Simbaña, G.

Estas variables cuantitativas tales como el Índice de Masa Corporal (IMC), el porcentaje de grasa corporal (%GC) y el Índice de Masa Libre de Grasa (IMLG) fueron transformadas a valores cualitativos según sus rangos de clasificación.

#### ***1.4.4.2. Registro Dietético***

Es usada para recolectar información sobre la ingesta de alimentos y bebidas, cantidad y tipo de preparación de los mismos, y calcula el aporte preciso tanto de macro y micronutrientes. Se aplicó un día entre semana y un día de fin de semana, para poder analizar la ingesta promedio en la población (Ortega, Pérez y López, 2015) (Anexo 3).

Previo al registro dietético de dos días, a los deportistas se les indico sobre las medidas y tamaños de las porciones de alimentos y bebidas utilizando el Atlas fotográfico de porciones ENALIA elaborado y validado por la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición [AEPSAD] y Demométrica, S.L. en el 2013, para evitar sesgos de las medidas y tamaños de las porciones caceras (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2013).

Una vez obtenidos los datos se procedió a calcular: el aporte calórico y de macronutrientes y micronutrientes del registro dietético en la población, para lo cual se utilizó la tabla de Composición de Alimentos de Centroamérica de la Institución de Nutrición de Centro América y Panamá [INCAP] y la Organización Panamericana de Salud (OPS) del 2012 (Institución de Nutrición de Centro América y Panamá [INCAP], 2012), para después obtener el promedio de las 2 dietas calculadas.

Estas variables cuantitativas que indican la ingesta dietética fueron transformados a valores cualitativos y se los clasificó según rangos de adecuación de acuerdo a los requerimientos de cada uno, así: bajo (<90% de los requerimientos), normal (90% al 110% de los requerimientos) y alto (>110% de los requerimientos).

#### ***1.4.4.3. Cuestionario De Frecuencia De Consumo de Ayudas Ergogénicas***

El cuestionario De Frecuencia De Consumo de Ayudas Ergogénicas se basó en el modelo del cuestionario de frecuencia de consumo alimentario (CFCA) de la Universidad Miguel Hernández del año 2002, en el cual en lugar de alimentos se colocó una lista de las ayudas ergogénicas más usadas por los fisicoculturistas y existentes en el mercado, como son suplementos de proteína, aminoácidos, glutamina, creatina, carnitina, multivitamínicos, minerales, omega 3, 6 y 9, protector hepático, quemadores, cafeína, diuréticos, esteroides anabólicos, estimulantes, testosterona, HCG (gonado-trofina) y otros, registrándose su consumo y su frecuencia diaria, semanal y mensual de los mismos (Úbeda, et al., 2010) (Anexo 4). Estas variables cualitativas fueron clasificadas según su frecuencia de consumo como se señala en la Tabla 4.

#### **Tabla 4**

##### ***Clasificación de Variables Cualitativas de Frecuencia de Consumo de Ayudas Ergogénicas***

---

**Frecuencia**

---

Nunca a menos de una vez al mes

Una a dos veces al mes

Una vez a la semana

Dos a cuatro veces por semana

Cinco a seis veces por semana

Una vez al día

Dos a tres veces al día

Cuatro a más veces al día.

---

Fuente: Grupo de Epidemiología de la Nutrición [EPINUT] (2002)

Elaborado por: Simbaña, G.

#### **1.4.5. Análisis de la Información**

La recolección de la información se realizó por tres veces durante cinco meses, la primera toma de datos se realizó a cinco meses antes de la competencia, donde los fisicoculturistas se encontraban en la dieta de volumen; la segunda toma de datos fue a los dos meses, donde los fisicoculturistas recién iniciaban la dieta de definición; y la última toma se realizó un día antes de la competencia, donde los fisicoculturistas continuaban con la dieta de definición y corte en la etapa final para poder competir.

Para el análisis, depuración y tabulación de los resultados de la información recolectada se utilizó el programa Excel versión 1.5 (Microsoft Office ©, 2013), donde se realizó los cálculos correspondientes, tales como las fórmulas de IMC, composición corporal de porcentaje de grasa corporal (%GC) e Índice de Masa Libre de Grasa (IMLG) de los fisicoculturistas y el cálculo de la ingesta mediante el análisis del aporte de macro y micronutrientes del registro dietético.

Para saber las relaciones entre las variables cualitativas (IMC) se utilizó el test de McNemar, estas variables fueron medidas tres veces y la comparación se hizo de la siguiente forma: las medidas de la dieta de volumen con la dieta de definición inicial, las medidas de la dieta de volumen con la dieta de definición final y las medidas de la dieta de definición inicial con la dieta de definición final.

Para analizar si las variables cuantitativas aleatorias (cuantitativas) tienen distribución normal se aplicó el test de Kolmogorov Smirnov con corrección de Lilliefors. Además se aplicó el test de Kruskal-Wallis para relacionar las dietas con las otras variables aleatorias (%GC, IMLG, ingesta de líquidos, energía, macronutrientes y micronutrientes), y el post-hoc de Tukey para comparar si hay diferencias estadísticamente significativas entre las dietas de volumen, dietas de definición inicial y dietas de definición final. Para el presente estudio se aceptó el 5% de nivel de significancia. Todos los análisis fueron hechos en el programa SPSS versión 24 (IMB© Corporation).

Para representar gráficamente las variables cuantitativas se utilizó barra de error, de valores de cada variable versus las diferentes dietas.

Para las variables cualitativas se utilizó gráfico de barras, número de personas (%) versus valores de adecuación (bajo, normal y alto), por cada una de las dietas (dieta de volumen, dieta de inicio de definición y dieta final de definición).

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Marco Conceptual**

#### **2.1.1. Fisicoculturismo**

Según la Real Academia Española (2017) se define al fisicoculturismo como la práctica de ejercicios enfocados para poder desarrollar la masa muscular. Además es una disciplina deportiva que crea, forma o convierte al cuerpo humano, esta transformación se da mediante un determinado entrenamiento de peso y un consumo de dieta específica, buscando principalmente la hipertrofia muscular, la cual sirve para construir y dar forma a los músculos voluntarios del cuerpo (Hernández, 2008; Locks y Richardson, 2012).

#### **2.1.2. Fisicoculturista**

El fisicoculturista es aquella persona, hombre o mujer, que realiza y practica el fisicoculturismo, con el objetivo de ganar gran masa muscular y poder obtener un cuerpo definido y simétrico, para competir con ello (Castro, Molero, Cachón y Zapalaz, 2014).

#### **2.1.3. Composición corporal**

Según Wang, Pierson y Heymsfield (citado por González, 2013) señala que es una rama de la biología humana que se encarga de la cuantificación de los componentes corporales de una persona. Según la Food and Agriculture Organization [FAO] (2002) la composición corporal del cuerpo humano comprende tres compartimentos, que según el peso corporal total de un varón adulto bien nutrido y saludable es: masa celular corporal, 55%; tejido de soporte extracelular, 30% y grasa corporal, 15%.

#### **2.1.4. Índice de masa corporal (IMC)**

Según la OMS (2017) dice que el IMC es un indicador que relaciona el peso y la talla de una persona y es usado para identificar si el mismo presenta sobrepeso u obesidad. Es usado normalmente en los adultos y se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos para la talla en metros cuadrados ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ).

#### **2.1.5. Índice de masa libre de grasa (IMLG)**

Es un índice que relaciona al porcentaje de masa grasa (%GC), para calcular el resto de compartimientos del cuerpo, con excepción de la grasa. Estos compartimientos incluyen: huesos, músculos, agua extracelular, tejido nervioso y todas las demás células; siendo la masa muscular el componente predominante (Carbajal, 2004).

#### **2.1.6. Dieta de volumen**

Es una dieta para ganar principalmente masa muscular, además de peso corporal en personas delgadas y se realiza en la etapa de volumen para personas que practican el fisicoculturismo, caracterizada por un balance energético positivo de aproximadamente 15% de sus requerimientos nutricionales diarios (Gentil, et al., 2017).

#### **2.1.7. Dieta de definición**

Es la dieta donde el objetivo es marcar el cuerpo, mantener la masa muscular ganada y disminuyendo la grasa corporal a valores muy bajos, caracterizada por un balance energético negativo de aproximadamente 15% de los requerimientos nutricionales diarios (Helms, et al., 2014).

### **2.1.8. Ayudas ergogénicas**

Son sustancias, métodos, fármacos, maquinas, entre otras, que mediante su manipulación ayudan a mejorar la realización del ejercicio físico de un deportista, contribuyendo con energía (González, Sánchez y Mataix, 2006; Odriozola, 2000).

### **2.1.9. Ayudas ergogénicas Ilegales**

Las ayudas ergogénicas ilegales son todo fármaco no aprobado para su uso por una autoridad gubernamental, como son las drogas experimentales; y se encuentran incluidas en la Lista de prohibiciones (Agencia Mundial Antidopaje [AMA], 2017)

### **2.1.10. Dopaje**

También conocido como doping, es considerado dopaje la utilización, manipulación, administración y presencia de ciertas sustancias prohibidas en el organismo para incrementar y mejorar el rendimiento del ejercicio físico de modo artificial, poniendo en riesgo la salud de quien los consume. El dopaje es una práctica prohibida en el ámbito del deporte (Agencia Española de Protección de la Salud en el Deporte [AEPSAD], 2018).

## **2.2. Marco Referencial**

### **2.2.1. El Fisicoculturismo en el Ecuador**

Este deporte en el Ecuador se lo realiza con diferentes campeonatos durante el año, los cuales cuentan con el apoyo de diferentes entidades del deporte, como son el Ministerio del Deporte, Federación Ecuatoriana de Fisicoculturismo y Levantamiento de Potencia (FEFICULP), International Bodybuilding Fitness Federation (IFBB), entre otros; donde los campeones son llevados al Campeonato Sudamericano de Fisicoculturismo y Fitness en el extranjero (MDLatino, 2017).

### **2.2.2. Fisiopatología de la ingesta en el fisiculturismo**

El alto consumo de proteínas en la dieta, es decir, una dieta hiperproteica tiene algunos cambios y efectos en el buen funcionamiento del organismo. Entre estos efectos se encuentran el daño renal, ya que podría provocar el incremento de la presión glomerular y por lo tanto causar una hiperfiltración renal. Al haber una ingesta alta de proteínas se puede producir una sobrecarga hepática y renal, por lo tanto un aumento de la concentración de urea plasmática y de la filtración glomerular ya que es necesario filtrar y excretar más urea mediante la orina. La urea es el resultado de la filtración y reabsorción pasiva por la nefrona y principal desecho del metabolismo de las proteínas de la dieta y el soluto más abundante en la orina (Aparicio, et al., 2010; Hoffmann, Zbinden y Bourquin, 2018).

Una dieta hiperproteica conjunto con la realización de ejercicio físico de alta intensidad podría ocasionar acidosis láctica y después acidosis metabólica intracelular, que estimula la hipocitraturia y la hipercalcemia urinarias y pueden ayudar a la formación de cálculos renales de oxalato cálcico, por el incremento en la saturación urinaria de sales de calcio y aumenta el riesgo de formación de cálculos renales. Aunque el ejercicio físico ayuda a evitar posibles daños fisiológicos como la inflamación renal, debido a que la acidosis láctica se reduce, lo que provoca y mejora los niveles de albúmina plasmática y la tasa de filtración glomerular (Aparicio, et al., 2010).

También puede provocar la aparición de osteoporosis y por lo tanto futuras lesiones óseas en el deportista, debido a que existen cambios en el balance ácido base y electrolítico, lo que provoca la generación de ácidos sulfatos y fosfatos, lo que también incita a que el riñón aumente la excreción de acidez titulable y amonio provocando que el hueso reaccione a esta acción realizando una función amortiguadora de resorción ósea excretando calcio mediante la

orina, provocando fallas en el riñón y en el hígado y descalcificación de los huesos (López, 2009; Aparicio, et al., 2010).

Los efectos de la deshidratación incrementan la temperatura a nivel central reduciendo el volumen de fluido sanguíneo hacia las extremidades. Este proceso favorece el aumento de la hiperosmolaridad, la reducción en la perfusión sanguínea (cutánea), aumenta el estrés cardíaco (taquicardia), causa hipovolemia, acompañada de una vasodilatación periférica y un descenso en la capacidad de retorno venoso. Todo ello reduce el rendimiento físico en actividades de larga duración y/o alta intensidad (Armstrong, 1997).

### **2.2.3. Valoración nutricional y composición corporal de los fisicoculturistas**

#### ***2.2.3.1. Composición Corporal***

Realizar el cálculo de los compartimientos corporales en los fisicoculturistas es más eficiente y preciso a comparación de otros métodos (Mahan, Escott y Raymond, 2013).

Para la evaluación de los compartimientos corporales de masa grasa y masa magra en los fisicoculturistas se tomaron datos de peso, talla y los seis pliegues principales, que son bicipital, tricipital, subescapular, suprailiaco, abdominal, del muslo y pantorrilla (Almagià, et al., 2015; Mahan, et al., 2013)

La masa grasa mínima para una persona es aquella grasa esencial que rodea y sirve para proteger a los principales órganos vitales como son el corazón, pulmones, hígado, bazo, riñones, intestinos, sistema nervioso y médula ósea. El porcentaje de esta grasa esencial es de 3% en hombres y 12% en mujeres, por lo que una persona no puede tener un porcentaje de grasa menor a lo indicado (Holway, 2010; Wilmore, 1983); los valores óptimos de grasa corporal para hombres es del 8,1 a 15,9% y para mujeres 15,1 a 20,9% (Cardozo, et al., 2016).

La masa muscular fue calculada mediante el Índice de Masa Libre de Grasa (IMLG) de Kouri et al. (1995), la cual se utilizó para evaluar si la masa muscular del deportista está dentro

de lo normal naturalmente alcanzable o está sobre el límite de lo que podría obtener sin el uso de ayudas ergogénicas. Se usó la clasificación de Gruber et al. (2000), que señala que un IMLG en hombres de 18 es baja musculatura; 20 es musculatura promedio; 22 musculatura distintiva; más de 22 musculatura alta con levantamiento de pesas o actividad similar; 25 a más es hipermusculatura, es decir que la musculatura está sobre el límite superior que se puede alcanzar con el uso de ayudas ergogénicas; mientras que para mujeres el IMLG de 13 indica baja musculatura; 15 es musculatura promedio; 17 musculatura distintiva; 22 es hipermusculatura, es decir musculatura sobre el límite superior que se puede alcanzar con el uso de ayudas ergogénicas (Eston y Reilly, 2013).

#### ***2.2.3.2. Índice de Masa Corporal (IMC)***

El cálculo del IMC es un indicador del estado nutricional, la relación entre el peso en kilos y el cuadrado de la talla en metros de una persona adulta. Se usa para identificar si el paciente se encuentra con bajo peso, normopeso, sobrepeso u obesidad. El IMC menor a 18,5 kg/m<sup>2</sup> indica bajo peso, IMC de 18,5 kg/m<sup>2</sup> a 24,9 kg/m<sup>2</sup> indica normopeso, IMC de 25 kg/m<sup>2</sup> a 29,9 kg/m<sup>2</sup> indica sobrepeso y un IMC igual o mayor de 30 kg/m<sup>2</sup> indica obesidad (OMS, 2017). En el caso de los deportistas, especialmente en los fisicoculturistas, el IMC no es considerado como un determinante de su estado nutricional, esto se debe a que en este deporte la masa muscular es más elevada a comparación de otros deportistas y personas en general, mientras que la grasa se encuentra disminuida, lo cual puede afectar este indicador, ya que se consideraría como un estado nutricional alterado (Hernández, et al., 2017; Mahan, et al., 2013).

#### **2.2.4. Alimentación en el Fisicoculturismo**

Los fisicoculturistas para prepararse frente una competencia realizan diferentes estrategias dietéticas (Helms, et al., 2014), así se puede decir que tienen dos diferentes tipos de

dietas, la primera es la dieta en la etapa de volumen o de carga y la segunda es la dieta de la etapa de definición o corte (Gentil, et al., 2017).

La dieta de volumen o de carga se realiza en el periodo antes de comenzar la dieta de definición, esta es menos restrictiva por lo que suele tener un balance energético positivo, con un aumento de aproximadamente 15% en el valor calórico total (VCT), la cual sirve para aumentar de peso y con ello también ganar mayor masa muscular (Gentil, et al., 2017; Lambert, Frank y Evans, 2004).

Los deportistas empiezan la dieta de corte o definición de 6 a 12 semanas antes de la competencia, la cual la realizan para poder reducir su peso y poder conservar la masa magra o músculo, disminuyendo drásticamente la cantidad de masa grasa del cuerpo, mediante una restricción de líquidos y evitando la retención de los mismos en su cuerpo para marcar sus músculos y figura (Helms, et al., 2014).

En el periodo después de terminar la dieta de definición con la presentación en la competencia y antes de la dieta de volumen no se tiene un registro exacto del tipo de dieta a seguir en el fisicoculturista como son la dieta de volumen o definición (Gentil, et al., 2017). Se puede tener referencia a una dieta para deportistas de fuerza, aproximadamente de 3500-4500 kcal/día, hasta 6000 kcal/día, según el peso corporal, con un aporte del 60% de CHO, 25-30% de grasas y del 10- 15% de proteínas (Lambert, et al., 2004).

#### ***2.2.4.1. Dieta de Volumen***

En la temporada donde no existe algún evento de competencia los fisicoculturistas tienen una dieta de volumen, parecida a una dieta basal, la cual es menos restrictiva a comparación de la dieta de definición, esta tiene un balance energético positivo con un aumento de aproximadamente 15% en el VCT. Esto se debe a que durante esta temporada los deportistas

buscan aumentar de peso y masa muscular, además la energía adicional se usa para el anabolismo muscular (Gentil, et al., 2017; Lambert, et al., 2004).

#### *2.2.4.1.1. Macronutrientes*

##### *2.2.4.1.1.1. Carbohidratos:*

Se recomienda una ingesta de 7 a 10 gr/kg de peso corporal actual, lo cual puede llegar al 55-60% del VCT para que la intensidad del entrenamiento se mantenga, y las principales fuentes son del arroz, papas, pan y avena (Lambert, et al., 2004; Vilallonga, 2012), estas recomendaciones pueden variar dependiendo del deportista y del tiempo de entrenamiento (Ross, Caballero, Cousins, Tucker y Ziegler, 2014).

##### *2.2.4.1.1.2. Grasa*

Los requerimientos son de aproximadamente 15 al 20% de las necesidades energéticas totales, de las cuales la mayor parte deben ser grasa saludables, como son grasas monoinsaturadas del 5% y en la misma proporción grasas poliinsaturadas, las grasas saturadas son del 5 al 10% (González y Cañada, 2017; Ross, et al., 2014). Su exceso no se debe relacionar a enfermedades coronarias o su disminución no debe provocar una reducción en la testosterona circulante (Gentil, et al., 2017; Lambert, et al., 2004).

##### *2.2.4.1.1.3. Proteínas*

Se requiere un consumo adecuado de proteínas para garantizar el mantenimiento y crecimiento de la masa magra y para conservar o mejorar el rendimiento físico. La recomendación es de aproximadamente 20% al 35% del VCT (Ross, et al., 2014; Helms, et al., 2014) o 1.2 a 2,2 gr/kg de peso actual, estos valores dependen del entrenamiento, restricción calórica, entre otras (Lambert, et al., 2004). Las fuentes más comunes son del pollo, carne roja

magra, claras de huevo y suplementos proteicos a base de clara de huevo, soya y carne (Gentil, et al., 2017; Lambert, et al., 2004). Se recomienda para la población en general tener un consumo del 30 al 40% de proteína vegetal, mientras que el 60 al 70% de proteína de origen animal, no existen recomendaciones específicas sobre deportistas (Mahan y Raymond, 2017).

#### 2.2.4.1.2. *Micronutrientes*

Los micronutrientes son importantes en el ámbito del deporte ya que cumplen ciertas funciones como son el controlar y regular el metabolismo, ayudan a mantener un buen estado de salud e intervienen en los procesos de adaptación durante el entrenamiento y el periodo de recuperación (Palacios, Montalvo y Ribas, 2009).

##### 2.2.4.1.2.1. *Vitaminas*

Las vitaminas son elementos complejos esenciales para la liberación de energía, formación de tejidos y la regulación del metabolismo, por lo cual tienen ciertas funciones especiales importantes en el deportista (Palacios, et al., 2009), como se menciona en la Tabla 5.

**Tabla 5**

***Funciones, Alteraciones y Requerimientos de Vitaminas***

Vitaminas	Función	Alteraciones	Requerimientos
Tiamina (B <sub>1</sub> )	Metaboliza los carbohidratos y aminoácidos de cadena ramificada, mediante la conversión del piruvato en acetil coenzima A, para ayudar a obtener	- Beriberi - Insuficiencia cardiaca (afecta al sistema cardiovascular) - Demencia - Neuropatía (afecta el sistema nervioso central)	1,5 mg para hombres y 1.1mg para mujeres diarios (Rodríguez y Pasquetti, 2004).

---

	energía (Rodríguez y Pasquetti, 2004).	- Aún no se ha reportado efectos por toxicidad (Vargas, Ledesma y Gulias, 2008).	
Riboflavina (B <sub>2</sub> )	Necesaria para el metabolismo de glucosa, ácidos grasos, glicerol y aminoácidos para obtener energía. (Rodríguez y Pasquetti, 2004).	- Fotofobia - Sensación de quemadura o ardor en ojos - Pérdida de agudeza visual - Ardor de labios, boca y lengua - Queilosis - Estomatitis angular - Erupción de grasa en pliegues nasolabiales, escroto/vulva - Edema de lengua - Aún no se ha reportado efectos por toxicidad (Vargas, et al., 2008).	1,7 mg para hombres y 1,4 mg para mujeres (Williams, 2002).
Vitamina B <sub>6</sub>	Involucrada en el metabolismo de las proteínas y aminoácidos y participa en la gluconeogénesis para obtener energía de los aminoácidos, además ayuda en la liberación de glucosa-1-fosfato del glucógeno para tener energía. (Rodríguez y Pasquetti, 2004).	Deficiencia: - Convulsiones - Retardo mental (Vargas, et al., 2008). Exceso: - Ataxia - neuropatía sensorial grave (Rodríguez y Pasquetti, 2004).	2 mg diarios (Rodríguez y Pasquetti, 2004).
Vitamina C	Es importante para el mantenimiento y	Deficiencia: - Escorbuto	Máximo 2 gr al día (Kenney, et al.,

---

formación del colágeno, metabolismo de aminoácidos, síntesis de hormonas como la adrenalina noradrenalina y corticoides antiinflamatorios, ayuda a la absorción intestinal de hierro.	(Kenney, Wilmore, y Costill 2012; González y Cañada, 2014).	- Hiperqueratosis folicular - Inflamación de encías - Pérdida de dientes - Sequedad de mucosas bucal y oftálmica - Pérdida de cabello - Piel seca - Infecciones en heridas - Histeria - Depresión	2012; González y Cañada, 2017).
Toxicidad: Diarrea (Vargas, et al., 2008).			

Fuente: González y Cañada (2014); Kenney, et al. (2012); Rodríguez y Pasquetti (2004); Vargas, et al. (2008); Williams (2002).

Elaborado por: Simbaña, G.

#### 2.2.4.1.2.2. *Minerales*

Al igual que las vitaminas son esenciales para el buen funcionamiento del organismo. Participan en diferentes procesos, como son en el metabolismo y el cumplimiento de funciones más específicas como son la formando parte del hueso, transporte de oxígeno, contracción muscular, entre otros (Palacios, et al., 2009), los minerales más importantes en el buen desempeño del deporte se encuentran señalados en la Tabla 6.

**Tabla 6**

***Funciones, Alteraciones y Requerimientos de Minerales***

Minerales	Función	Alteraciones	Requerimientos
-----------	---------	--------------	----------------

Calcio	Ayuda en el metabolismo y el función normal del músculo, componente que causa la contracción de las fibras musculares (Kenney, et al., 2012; Rodríguez y Pasquetti, 2004).	Deficiencia: - Osteoporosis - Osteomalacia - Raquitismo - Tetania - Hipertensión arterial Sobredosis: - Hipercalcemia - Puede interferir con la absorción de hierro y zinc (Vargas, et al., 2008).	1,000-1,500 mg/día (Kenney, et al., 2012).
Hierro	Participa en el transporte de oxígeno en la sangre y en el músculo (Kenney, et al., 2012).	- Anemia ferropénica - Falta de energía - Fatiga (Urdampilleta, Martínez y Mielgo, 2013).	125 mg al día (Kenney, et al., 2012).
Magnesio	Ayuda en la relajación muscular y en el buen funcionamiento del corazón (Instituto de Medicina, 2010; Palacios, et al., 2009).	- Temblor - Espasmos musculares - Cambios de personalidad - Anorexia - Náusea - Tetania - Convulsiones - Mioclono - Estado de coma (Vargas, et al., 2008).	320 mg / día para mujeres y 420 mg / día para hombres (Campbell, 2014).

Fuente: Campbell (2014); Instituto de Medicina (2010); Kenney, et al. (2012); Palacios, et al. (2009); Rodríguez y Pasquetti (2004).

Elaborado por: Simbaña, G.

#### *2.2.4.1.2.3. Electrolitos*

El sodio y potasio permiten regular las cargas eléctricas o impulsos nerviosos que controlan las actividades musculares, responsables de mantener el balance ácido- base y el ritmo cardíaco normal y con ello a la presión arterial en sus rangos y generación de energía (Kenney, et al., 2012; Lindinger y Sjøgaard, 1991).

Se recomienda la ingesta de 4700mg de potasio al día para hombres y mujeres deportistas (Hoy y Goldman, 2012), ya que este es eliminado al momento de la sudoración, al orinar, entre otros (Mayr, Domanovits y Laggner, 2012). El déficit de potasio provoca complicaciones como hipocalcemia, los síntomas de la enfermedad son debilidad muscular, cansancio, falta de energía, calambres musculares u hormigueo en la pie, problemas estomacales como estreñimiento y orinar frecuentemente u orinar en grandes cantidades, ritmo cardíaco irregular (Allina Health, 2018).

La recomendación adecuada de sodio es de 1500 mg / día, estos rangos dependen del deportista, su tiempo de entrenamiento y el ambiente, ya que si pierde más electrolitos, es decir, más sodio mediante la sudoración, se necesitará mayor cantidad de lo recomendado para evitar calambres musculares y en casos más extremos posibles estados de hiponatremia en el deportista (Campbell, 2014; Schweltnus, 2009). La falta de la ingesta de sodio puede estar relacionada a hiponatremia, debilidad, calambres musculares, dolor de cabeza, náuseas (Gil, 2014).

#### *2.2.4.1.3. Líquidos*

El agua es un componente importante, ya que tiene la acción de termorregulación, es decir ayuda a mantener la temperatura corporal constante a pesar de los cambios de las diferentes condiciones internas o externas. Al momento de realizar actividad física aumenta la

temperatura corporal y provoca la sudoración lo que hace que se elimine agua, y debe haber un equilibrio entre el agua ingerida y la que sale (Varela y Silvestre, 2010).

La cantidad de líquidos aproximados recomendados son 1 litro por cada mil calorías consumidas en la dieta diaria. El total de líquidos debe ser correctamente distribuido por todo el día y antes, durante y después de la actividad física (Palacios, et al., 2009). Para ser más exactos en cuanto la cantidad de líquidos recomendados que se debe tomar diariamente son de 400 a 600 ml, 2 horas antes del ejercicio para evitar el aumento excesivo de la temperatura corporal. Durante el ejercicio beber alrededor de 150 a 350 ml en sorbos pequeños cada 15 a 20 min, para de esta manera reponer el agua eliminada por el sudor. Para la rehidratación después del ejercicio se recomienda pesarse antes y después, y la diferencia entre ambos pesos se toma de 100 a 150% en líquidos, hasta máximo 2 horas de haber terminado de entrenar (Palacios, et al., 2009; Rosés y Pujol, 2006).

#### ***2.2.4.2. Dieta de Definición o Corte***

Durante 6 a 12 semanas aproximadamente antes de la competencia, los fisicoculturistas intentan mantener la masa muscular ganada en el periodo de volumen, disminuir a valores muy bajos la grasa y tener una mejor definición. Esto lo logran mediante la manipulación de la dieta con un balance energético negativo, es decir, una disminución de aproximadamente 15% del VCT (Helms, et al., 2014; Lambert, et al., 2004), un aumento de la cantidad de proteínas y disminución de carbohidratos de la dieta, lo que genera la cetosis donde se cataboliza los ácidos grasos para poder obtener energía, y se realiza la disminución de la ingesta de líquidos y eliminación de las reservas de los mismos (Gentil, 2015; Vaccarezza, et al., 2016).

#### *2.2.4.2.1. Macronutrientes*

Las recomendaciones del consumo de macronutrientes para garantizar el buen desempeño del deportista son exactamente iguales a la dieta de volumen, donde el aporte de carbohidratos debe ser de 55-60%, grasa de 15-20% y proteínas de 20-35% del VCT (Lambert, et al., 2004), pero estas recomendaciones no son correctamente seguidas por la mayor parte de deportistas, especialmente en esta etapa de definición (Helms, et al., 2014).

De esta manera existe una alteración en la ingesta dietética, como es el consumo de proteína aproximada de 2,3 a 3.1 gr/kg de peso o del 30 a 50 % del VCT (Helms, et al., 2014), carbohidratos muy por debajo de sus recomendaciones normales, del 23 al 25% del VCT (Gentil, 2015) o de aproximadamente 5 gramos por kilogramo de peso actual (Helms, et al., 2014). Estos rangos se alteran a medida que la competencia se acerca, como el consumo de carbohidratos puede disminuir hasta llegar a un 10% del VCT (Gentil, et al., 2017). El consumo de fibra dietética también se ve perjudicado con la disminución de carbohidratos ingeridos (Varela y Silvestre, 2010).

El aporte elevado de proteínas la realizan según la creencia que una ingesta relativamente alta, mayor del 30 o 35% del VCT, reducirá la pérdida de masa magra, además se cree que tiene un efecto térmico que puede ayudar en la reducción de la grasa corporal (Lambert, et al., 2004; Mettler, Mitchell y Tipton, 2010).

Esta modificación de la dieta puede ocasionar ciertas complicaciones como son la descalcificación de los huesos, aparición de osteoporosis y por lo tanto futuras lesiones óseas en el deportista, fallas en el riñón y el hígado y (López, 2009; Aparicio, et al., 2010). Otras consecuencias son la alteración metabólica, el aumento de esfuerzo cardiovascular, cambios hormonales y / o psicológica como la ira, ansiedad, pérdida de control de comer, comer de forma compulsiva, antes de la preocupación por la comida, cambios en el estado de ánimo, mal genio, perturbación, entre otros (Lloyd, et al., 2015).

#### *2.2.4.2.2. Micronutrientes*

Las recomendaciones de micronutrientes como vitaminas del complejo B, vitamina C, minerales como el calcio, hierro y magnesio, además de los electrolitos sodio y potasio son exactamente las mismas en la dieta de definición como en la dieta de volumen (Lambert, et al., 2004).

Debido a que el aporte de vitaminas y minerales en la dieta de los fisicoculturistas es baja y poco variada, suelen consumir mayor cantidad de multivitamínicos que les ayudará a suplir sus requerimientos y otros suplementos o ayudas ergogénicas legales o ilegales (Gentil, et al., 2017).

#### *2.2.4.2.3. Hidratación y Deshidratación en la Definición*

Debido a que los deportistas fisicoculturistas buscan principalmente el bajar de peso y la definición en un corto periodo de tiempo antes de la competencia, empiezan a evitar el consumo de agua, provocando de esta manera una deshidratación. Esta técnica la aplican los deportistas antes del pesaje para la competencia, y pueden realizarla desde unas horas previas a ella o hasta unos días antes de la misma para maximizar los resultados de la pérdida de peso y definición (Abellán, 2013).

Esta deshidratación es empleada en la mayor parte de deportistas en la cual la categorización del peso es uno de sus componentes primordiales para poder tener cierta ventaja sobre los demás contrincantes en la competencia. En los valores aproximados reportados de la pérdida de peso semanal están entre 2,7 a 4,5 kg o pérdidas de 5 a 9.1 kg en un par de semanas, dependiendo de la restricción hídrica de cada persona (Abellán, 2013).

En la deshidratación si llega a tener una pérdida de más del 10% de agua corporal en los deportistas tendrá ciertas repercusiones en el buen funcionamiento del cuerpo y su salud.

Entre estas repercusiones se encuentran la alteración del balance térmico del cuerpo, además del balance hídrico-electrolítico por la falta de la capacidad de sudoración, que puede causar entre mareos, desmayos, pérdida momentánea de la fuerza y hospitalización en un caso más grave (Abellán, 2013; Palacios, et al., 2009).

### **2.2.5. Ayudas Ergogénicas**

Las llamadas ayudas ergogénicas son aquellas sustancias que son consumidas por gran parte de los fisicoculturistas, con el fin de optimizar el desempeño deportivo y los resultados del mismo (Pérez, 2005). Entre estas ayudas ergogénicas se encuentran a las sustancias, métodos, fármacos, entre otros, que ayudan a mejorar la realización del trabajo físico, en el ámbito deportivo a estas ayudas ergogénicas se las conoce también como suplementos deportivos (Garrido, et al., 2015).

Entre estas ayudas ergogénicas se encuentran a los suplementos alimentarios, que sirven para suplementar la dieta, aún más si esta presenta déficits de micronutrientes como de vitaminas o minerales esenciales o si se desea un aporte extra (Garrido, et al., 2015); también existen las ayudas o métodos no legales como esteroides anabólicos, hormonas, diuréticos, estimulantes, narcóticos, manipulación de sangre, entre otros, que no han sido aprobados por la Agencia Mundial Antidopaje (AMA) para su consumo (AMA, 2017; Gentil, et al., 2017).

La presentación de estas ayudas ergogénicas es diversa ya que se las puede encontrar como alimentos sólidos, bebidas, polvos concentrados o dosificados, inyecciones, comprimidos. La mayor parte de estas son de venta libre al público, por lo cual varias personas, además de deportistas, pueden adquirirlas fácilmente. Estas sustancias pueden llegar a ser peligrosas para la salud si no son debidamente administrados y seguidos por un profesional (Pérez, 2005; Garrido, et al., 2015).

### ***2.2.5.1. Ayudas ergogénicas legales***

Entre los suplementos más consumidos por los deportistas se encuentran a las proteínas en polvo o líquidas, aminoácidos, omega, vitaminas y minerales, como son los suplementos de calcio y bicarbonato, debido a la alta eliminación urinaria provocada por la dieta hiperproteica y la respuesta protectora del organismo a la misma (López, 2009), además de la creatinina, beta-alanina, aminoácidos de cadena ramificada, vitaminas del complejo B, C, E, D, magnesio también son consumidas mediante suplementos, por la deficiencia de estos en la dieta (Helms, et al., 2014), los protectores hepáticos en pastillas, usadas para disminuir o evitar los daños en el hígado de la dieta hiperproteica (Spendlove, et al., 2015).

### ***2.2.5.2. Ayudas ergogénicas ilegales***

El uso de estas ayudas es también llamado dopaje, que según la UNESCO (2017) el dopaje en el deporte es el uso de sustancias o métodos no permitidos en deportistas para mejorar el rendimiento deportivo, razón por la que se realizan controles en competencias o eventos para determinar el uso del alguno de los diferentes tipos de dopaje en los deportistas (AMA, 2017; Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [Unesco], 2017).

En la Tabla 7 se encuentran las ayudas ergogénicas ilegales y que son frecuentemente usadas por los fisicoculturistas.

**Tabla 7**

#### ***Ayudas ergogénicas Ilegales***

Ayudas	Función	Alteraciones
Ergogénicas		

---

Agentes anabolizantes	<p>Son unas sustancias sintéticas relacionadas a las hormonas sexuales masculinas como los esteroides anabólicos y la testosterona. Tienen efecto anabólico en crecimiento del músculo esquelético y en el desarrollo de características sexuales masculinas (National Institute on Drug Abuse - NIDA, 2007).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acné severo y quistes</li> <li>- Calvicie</li> <li>- Cuero cabelludo y piel grasos</li> <li>- Ictericia</li> <li>- Retención de líquidos</li> <li>- Rotura de los tendones</li> <li>- Aumento del colesterol LDL y disminución del HDL</li> <li>- Presión arterial alta</li> <li>- Ataques al corazón</li> <li>- Agrandamiento del ventrículo izquierdo del corazón</li> <li>- Aumento del colesterol total</li> <li>- Disminución de los triglicéridos</li> <li>- Hipertrofia cardiaca</li> <li>- Elevaciones de función hepática (hepatotoxicidad)</li> <li>- Cáncer de hígado</li> <li>- Peliosis hepática</li> <li>- Tumores en el hígado</li> <li>- Disminución de la LH (hormona luteinizante)</li> </ul>
-----------------------	---	--

---

---

- Disminución de la FSH  
(hormona estimulante del  
folículo)

- Disminución del  
funcionamiento de tiroides

- Furia

- Agresión

- Delirios

Hombres

- Disminución de la producción  
y morfología anormal de los  
espermatozoides

(Infertilidad)

- Morfología de los  
espermatozoides anormales

- Desarrollo de senos

- Encogimiento de los  
testículos

Mujeres

- Agrandamiento del clítoris

- Crecimiento excesivo de  
vellos corporales

- Engrosamiento de la voz

- Hipertrofia del clítoris

---

---

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disminución del tamaño de los senos y la grasa corporal</li> <li>- Amenorrea (Avella y Medellín, 2012; NIDA, 2007).</li> </ul>
Hormonas peptídicas	<p>Son sustancias que cuando exceden su rango normal en el deportista están prohibidas (Laudo, Puigdevall, Del Rio y Velasco, 2006), factores de crecimiento como la hormona del crecimiento que ayuda en la lipólisis del tejido adiposo y la gluconeogénesis en el hepático y es usado para aumentar la masa muscular en el cuerpo (Zamora, 2015), en esta categoría se encuentra la HCG (gonadotrofina) (AMA, 2017).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acromegalia</li> <li>- Miopatía</li> <li>- Neuropatía periférica</li> <li>- Diabetes mellitus</li> <li>- Enfermedad cardíaca</li> <li>- Cardiopatía isquémica</li> <li>- Hipertensión arterial</li> <li>- Miocardiopatía</li> <li>- Retención hídrica con aumento de peso y edema periférico</li> <li>- Síndrome de túnel carpiano</li> <li>- Dolor en articulaciones (Laudo, et al., 2006).</li> </ul>
Diuréticos y agentes enmascarantes	<p>Son productos de mayor consumo en los deportistas, ya que ayudan a eliminar el líquido del cuerpo mediante la disminución de la reabsorción del agua ingerida. Los agentes enmascarantes son compuestos usados para ocultar el uso de</p>	<p>Los diuréticos a dosis elevadas pueden provocar pérdidas de peso por pérdidas de fluidos, provocando la deshidratación y a pérdidas de potasio que, a su vez, pueden ocasionar</p>

---

---

	<p>drogas ilegales específicas durante las pruebas de dopaje en la orina, haciendo que la sustancia se deteriore. Los diuréticos también son considerados como agentes enmascarantes porque la solución de la orina es menor en su administración y las sustancias prohibidas pueden tener menores niveles (Technische Universitat Munchen [TUM], 2017).</p>	<p>arritmias e incluso la muerte si son muy altas (TUM, 2017).</p>
Beta bloqueadores	<p>No son prohibidos para el fisicoculturismo, pero tiene un efecto de disminución de la frecuencia cardiaca, por lo que es usado para mejorar el rendimiento de las actividades anaeróbicas (Zamora, 2015).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fatiga</li> <li>- Letargo</li> <li>- Bradicardia</li> <li>- Hipotensión</li> <li>- Impotencia</li> <li>- Broncoespasmo (Zamora, 2015).</li> </ul>
Estimulantes	<p>Elevan el estado de alerta, atención y de energía en una persona. Fue usado en un pasado para tratar distintas enfermedades, ya que aumentan la presión arterial, la frecuencia cardiaca y la respiración, entre estos se encuentran a la anfetamina, cocaína, efedrina, epinefrina, entre otros (AMA, 2017; NIDA, 2012)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adicciones</li> <li>- Síndrome de abstinencia</li> <li>- Fatiga</li> <li>- Depresión</li> <li>- Trastornos en los patrones de sueño</li> <li>- Sentimientos de hostilidad</li> <li>- Paranoia</li> </ul>

---

---

		- Psicosis
		- Aumento peligroso de la temperatura corporal
		- Latido irregular del corazón.
		- Insuficiencia cardiovascular
		- Convulsiones (NIDA, 2012).
Narcóticos analgésicos	Son todas las sustancias naturales, semisintéticas y sintéticas que actúan como la morfina. En la WADA son clasificados a sustancias adictivas que pueden reducir el dolor, por lo que son usadas en el deportista para llevar al cuerpo al límite sin sentir mayor dolor (TUM, 2017).	- Cambiar estado psíquico y físico de una persona - Producir sueño - Cambiar el humor o el comportamiento (TUM, 2017).

---

Fuente: AMA (2017); Avella y Medellín (2012); Laudo, et al. (2006); NIDA (2007); NIDA (2012); TUM (2017); Zamora (2015).

Elaborado por: Simbaña, G.

### **2.2.6. El Dopaje en el Ecuador**

Según el Ministerio del Deporte (2014), el Ecuador cuenta con la Organización Nacional Antidopaje del Ecuador (ONADE), que fue creada en el 2005 y su última modificación fue en el 2014. Su creación tiene el objetivo principal de que se cumplan actividades de prevención, control y sanción por el uso de sustancias dopantes conocidas en el Código Mundial Antidopaje 2017.

La Organización Nacional Antidopaje del Ecuador (ONADE) está conformada por "Comités Especializados" que son: Comité de Autorizaciones de Uso Terapéutico (AUT), Comité Disciplinario, Comité de Apelaciones y Comité de Prevención y Educación Temprana contra el Dopaje Deportivo (Ministerio del Deporte, 2014).

La página web del Ministerio del Deporte cuenta con toda la información necesaria sobre el dopaje como: ¿Qué es dopaje?, Código Mundial Antidopaje 2017, Proceso de control del dopaje, Proceso de AUT (Autorización de Uso Terapéutico), Listado de sustancias y métodos prohibidos en el deporte por la Agencia Mundial Antidopaje 2018, Infracciones a las normas antidopaje, entre otros (Ministerio del Deporte, 2018).

Según el Ministerio del Deporte (2018), el control de dopaje se aplica en todos los deportes, pero en el culturismo donde se realizan diversas competencias a nivel de gimnasios, ciudades y cantones no se realizan las pruebas de control de dopaje. Únicamente en campeonatos internacionales se realizan controles de dopaje, como es el caso del Campeonato Panamericano Físico Culturismo y Fitness que se realizó en Cuenca el pasado año (IFBB, 2017).

### 2.2.7. Operacionalización De Variables

Variable	Definición Conceptual	Dimensión	Definición Operacional	Tipo de Medición
Estado nutricional	Es un estado en el cual una persona presenta un balance entre la ingesta energética y nutricional según sus necesidades.	IMC	Indicador de la relación entre el peso en kilos (kg) para el cuadrado de su altura en metros (m <sup>2</sup> ), usado para identificar fácilmente el estado nutricional de una persona.	Peso insuficiente: < 18,5 kg/m <sup>2</sup> Peso normal: 18,5 a 24,9 kg/m <sup>2</sup> Sobrepeso: 25 a 29,9 kg/m <sup>2</sup> Obesidad: ≥ 30 kg/m <sup>2</sup> (OMS, 2017).
Composición Corporal (CC)	Estudio de los diferentes compartimientos del cuerpo humano	Índice de Masa Libre de Grasa (IMLG)	Es el tipo de músculo que se puede ver y sentir	Baja musculatura hombre: < 18 kg/m <sup>2</sup> Musculatura promedio hombre: < 20 kg/m <sup>2</sup> Musculatura distintiva hombre: < 22 kg/m <sup>2</sup> Musculatura alta hombre: < 25 kg/m <sup>2</sup> Hiper musculatura hombre: > 25 kg/m <sup>2</sup> kg/m <sup>2</sup> Baja musculatura mujer: < 13 kg/m <sup>2</sup> Musculatura promedio mujer: < 15 kg/m <sup>2</sup> Musculatura distintiva mujer: < 17 kg/m <sup>2</sup> Musculatura Alta mujer: < 22 kg/m <sup>2</sup>

			Hipermusculatura mujer: > 22 kg/m <sup>2</sup> (Eston y Reilly, 2013).
		% Grasa Corporal Total	Estado actual de la composición grasa del cuerpo total
			Grasa esencial hombre: 3%
			Grasa porcentaje bajo hombre: 3,1% a 8%
			Grasa óptima hombre: 8,1% a 15,9%
			Grasa elevada hombre: ≥ 16%
			Grasa esencial mujer: 12%
			Grasa porcentaje bajo mujer: 12,1% a 15%
			Grasa óptima mujer: 15,1% a 20,9%
			Grasa elevada mujer: ≥ 21% (Cardozo, et al., 2016; Holway, 2010).
Dieta de volumen y definición	Régimen alimentario de preparación ante una competencia.	Ingesta calórica	Ingesta baja hombres y mujeres: <42,75 kcal/kg/día
			Ingesta normal hombres y mujeres: 42,75 kcal/kg/día a 52,25 kcal/kg/día
			Ingesta elevada hombres: >52,25 kcal/kg/día
		Ingesta de Carbohidratos	Ingesta baja hombres y mujeres: <7,65 gr/kg/día
			Ingesta normal hombres y mujeres: 7,65 gr/kg/día a 9,35 gr/kg/día
			Ingesta elevada hombres y mujeres: >9,35 gr/kg/día (Lambert, et al., 2004).
		Ingesta de Fibra	Ingesta baja hombres y mujeres: <20 gr/día

---

	<p>Ingesta normal hombres y mujeres: 20 gr/día a 25 gr/día</p> <p>Ingesta elevada hombres y mujeres: &gt;25 gr/día (Varela y Silvestre, 2010).</p>
<p>Ingesta de Grasas</p>	<p>Ingesta baja hombres y mujeres: &lt;15,75%</p> <p>Ingesta normal hombres y mujeres: 15,75% a 19,25%</p> <p>Ingesta elevada hombres y mujeres: 19,25%</p>
<p>Ingesta de Grasas Monoinsaturadas</p>	<p>Ingesta baja hombres y mujeres: &lt;4,5%</p> <p>Ingesta normal hombres y mujeres: 4,5% a 5,5%</p> <p>Ingesta elevada hombres y mujeres: 5,5%</p>
<p>Ingesta de Grasas Poliinsaturadas</p>	<p>Ingesta baja hombres y mujeres: &lt;4,5%</p> <p>Ingesta normal hombres y mujeres: 4,5% a 5,5%</p> <p>Ingesta elevada hombres y mujeres: 5,5%</p>
<p>Ingesta de Grasas Saturadas</p>	<p>Ingesta baja hombres y mujeres: &lt;9%</p> <p>Ingesta normal hombres y mujeres: 9% a 11%</p> <p>Ingesta elevada hombres y mujeres: 11% (González y Cañada, 2017; Ross, C et al., 2014).</p>
<p>Ingesta de Proteínas</p>	<p>Ingesta baja hombres y mujeres: &lt;1,31 gr/kg/día</p> <p>Ingesta normal hombres y mujeres: 1,31 gr/kg/día a 1,6gr/kg/día</p> <p>Ingesta elevada hombres y mujeres: &gt;1,6 gr/kg/día (Ross, et al., 2014; Helms, et al., 2014).</p>

---

---

Ingesta de líquidos	<p>Ingesta baja hombres y mujeres: &lt;0,9 L/1000 kcal/día</p> <p>Ingesta normal hombres y mujeres: 0,9 L a 1,1 L/1000 kcal/día</p> <p>Ingesta alta hombres y mujeres: &gt;1,1 L/1000 kcal/día (Palacios, et al., 2009).</p>
Ingesta de micronutrientes	<p>Calcio bajo hombre y mujer: &lt;1000 mg</p> <p>Calcio normal hombre y mujer: 1000 mg a 1500 mg</p> <p>Calcio alto hombre y mujer: &gt;1500 mg</p> <p>Hierro bajo hombre y mujer: &lt;112,5 mg</p> <p>Hierro normal hombre y mujer: 112,5 mg a 137,5 mg</p> <p>Hierro alto hombre y mujer: &gt;137,5 mg (Kenney, et al., 2012).</p> <p>Tiamina baja hombre: &lt;1,35 mg</p> <p>Tiamina normal hombre: 1,35 mg a 1,65 mg</p> <p>Tiamina alta hombre: &gt;1,65 mg</p> <p>Tiamina baja mujer: &lt;0,99 mg</p> <p>Tiamina normal mujer: 0,99 mg a 1,21 mg</p> <p>Tiamina alta mujer: &gt;1,21 mg (Rodríguez y Pasquetti, 2004).</p> <p>Riboflavina baja hombre: &lt;1,53 mg</p> <p>Riboflavina normal hombre: 1,53 mg a 1,87 mg</p>

---

---

Riboflavina alta hombre: >1,87 mg  
Riboflavina baja mujer: <1,26 mg  
Riboflavina normal mujer: 1,26 mg a 1,54 mg  
Riboflavina alta mujer: >1,54 mg (Williams, 2002).  
Vitamina C bajo hombre y mujer: <1637 mg  
Vitamina C normal hombre y mujer: 1637 mg a 2000 mg  
Vitamina C alto hombre y mujer: >2000 mg (González y Cañada, 2017).  
Potasio bajo hombre y mujer: <4230 mg  
Potasio normal hombre y mujer: 4230 mg a 5170 mg  
Potasio alto hombre y mujer: >5170 mg (Hoy y Goldman, 2012).  
Sodio bajo hombre y mujer: <1350 mg  
Sodio normal hombre y mujer: 1350 mg a 1650 mg  
Sodio alto hombre y mujer: >1650 mg  
Magnesio bajo hombre y mujer: 288 mg  
Magnesio normal hombre y mujer: 288 mg a 352 mg  
Magnesio alto hombre y mujer: 352 mg (Campbell, 2014).  
Vitamina B6 bajo hombre y mujer: <1,8 mg  
Vitamina B6 normal hombre y mujer: 1,8 mg a 2,2 mg

---

---

Vitamina B6 alto hombre y mujer: >2,2 mg (Rodríguez y Pasquetti, 2004).

---

Fuente: Campbell (2014); Cardozo, et al. (2016); Eston y Reilly (2013); González y Cañada (2017); Holway (2010); Helms, et al. (2014); Hoy y Goldman (2012); Kenney, et al. (2012); Lambert, et al. (2004); OMS (2017); Palacios, et al. (2009); Rodríguez y Pasquetti (2004); Ross, et al. (2014); Varela y Silvestre (2010); Williams (2002).

Elaborado por: Simbaña, G.

## CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1.Resultados

#### 3.1.1. Caracterización de la Población

El estudio se encuentra conformado por 30 fisicoculturistas de diferentes gimnasios en la ciudad de Quito, el 16,67% es mujer (n= 5) y el 83,33% es hombre (n=25).

El promedio de la edad de la población es 23,20 años (DE = 5,6 años), edad mínima 18 años y edad máxima 40 años. El promedio de la talla es 167,35 cm (DE = 6,21 cm), talla mínima 150 cm y talla máxima 176,5 cm.

#### 3.1.2. Estado Nutricional y Composición Corporal de los Fisicoculturistas

Todas las variables cuantitativas no tuvieron una distribución normal ( $p < 0.05$ ),

##### 3.1.2.1.IMC. Índice de Masa Corporal (IMC)

Aplicando el test McNemar para variables cualitativas, se observa que no hay asociación estadísticamente significativa del IMC entre la dieta de volumen y la dieta inicial de definición ( $p = 0,368$ ), sin embargo, si hay relación significativa entre la dieta de volumen y la dieta final de definición ( $p = 0,030$ ) y la dieta inicial de definición y dieta final de definición ( $p = 0,011$ ) (Figura 1).

La normalidad y el sobrepeso se encuentran presentes en la dieta de volumen y de inicio de definición con el 50% y el 30% respectivamente. En la dieta final de definición se observó un incremento del 20% de normalidad, mientras que el sobrepeso disminuyó en 10% al igual que la obesidad (Figura 2). El mismo que pudo hacer cambiado, ya que hubo una disminución de los compartimientos, de la ingesta de alimentos y por la deshidratación que realizan en esta etapa a comparación de las otras dietas.

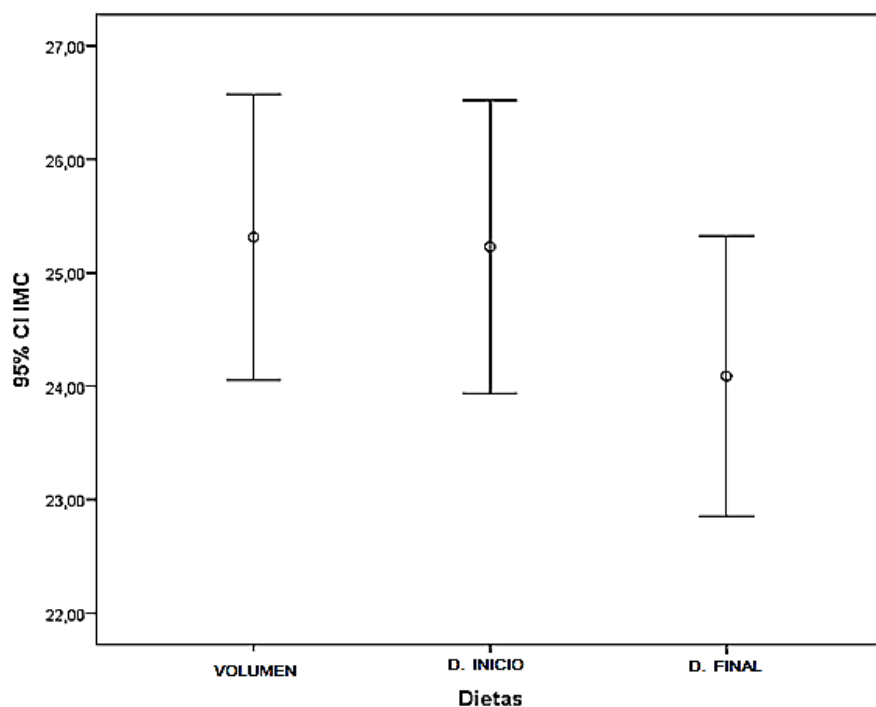


Figura 1. Barra de Error (IC95%) de Estado Nutricional según IMC ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) por tipo de Dietas Pre-competencia

Elaborado por: Simbaña, G.

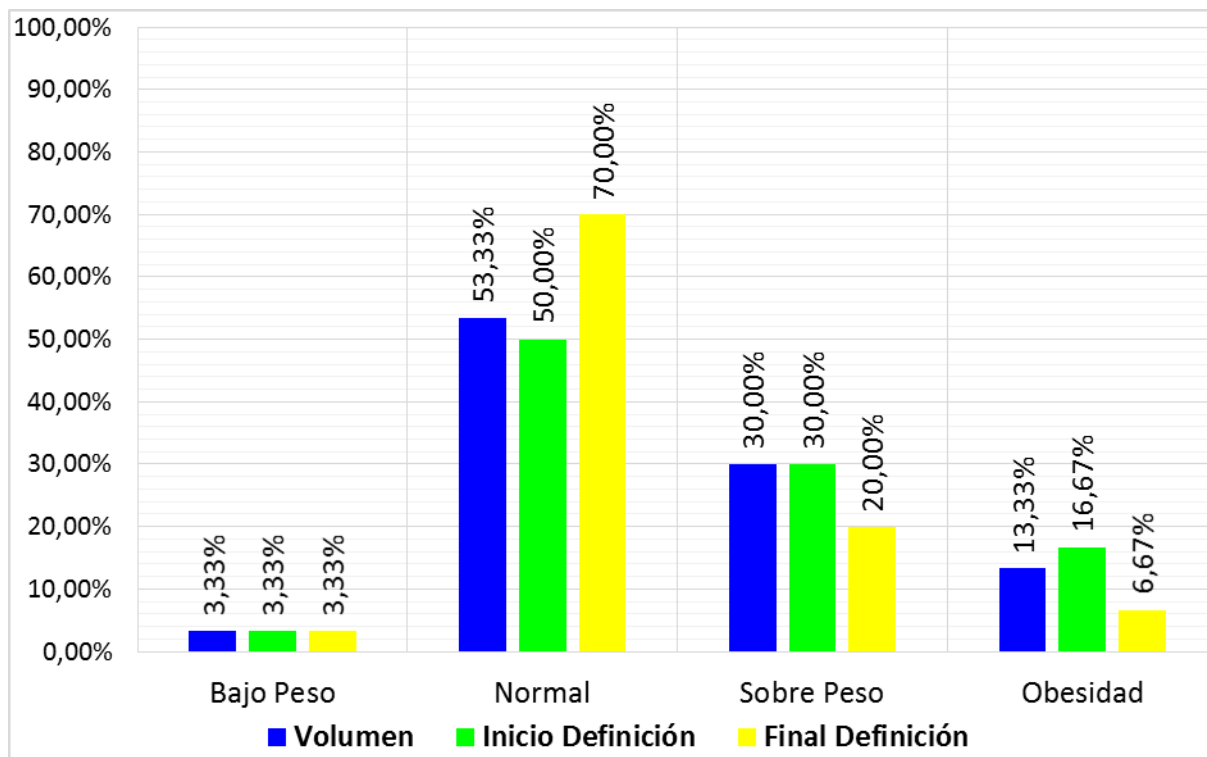


Figura 2. Estado Nutricional según IMC ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) por Estándares de Referencia

Elaborado por: Simbaña, G.

### 3.1.2.2. Porcentaje de Grasa Corporal (%GC)

Aplicando el test de Kruskal-Wallis para variables cuantitativas se observa diferencia entre las tres dietas en relación a las reservas de grasa corporal ( $p = 0,001$ ), excepto las dietas de volumen y definición inicial ( $p = 0,488$ ). Se pudo observar que la grasa disminuida y optima en la dieta de volumen son del 46,67% y 50% respectivamente; en la dieta de inicio de definición aumenta 16,67% la grasa optima y baja 13,34% la grasa disminuida; existe una disminución significativa de 53,34% de grasa optima en la dieta final de definición, lo que provoca que las grasas disminuida y esencial suban 40% y 13,33% cada una (Figura 3). El %GC en la dieta final de definición pudo haber disminuido significativamente de grasa optima a disminuida por que la dieta es más restrictiva con poca variabilidad de alimento, cantidad y mayor uso de ayudas ergogénicas como quemadores de grasa y procesos de ayuno.

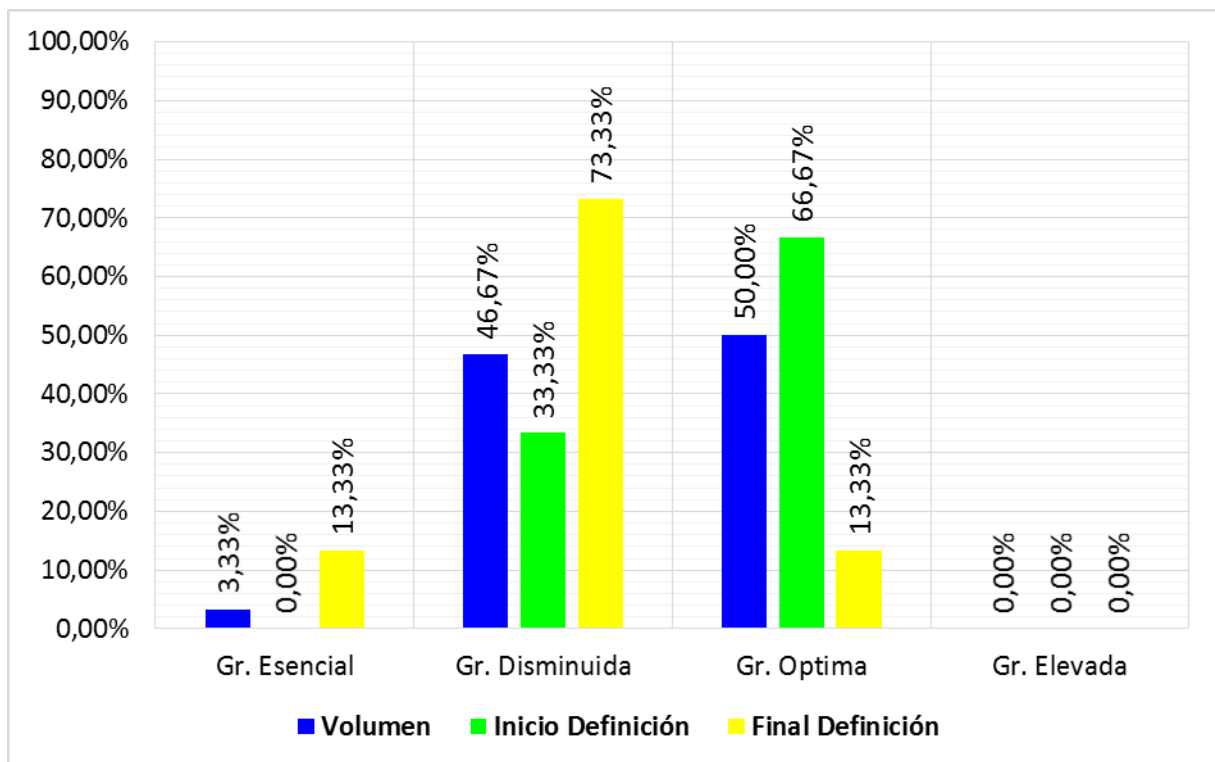


Figura 3. Composición Corporal según Porcentaje de Grasa Corporal (%GC) por Estándares de Referencia

Elaborado por: Simbaña, G.

### 3.1.2.3. IMLG. Índice de Masa Libre de Grasa

Aplicando el test de Kruskal-Wallis no hubo diferencia significativa entre las tres dietas en relación al Índice de Masa Libre de Grasa (IMLG) ( $p = 0,814$ ). En las tres dietas el 83,33% presentó hipermusculatura; el resto (16,67%) se mantuvo en musculatura alta y distintiva en las dietas de volumen e inicio de definición, al final de la dieta de definición hubo una reducción del 3,34% de la musculatura alta a musculatura distintiva (Figura 6). El IMLG pudo no haber cambiado significativamente debido a la dieta en dieta de volumen e inicio de definición, pero en la dieta final de definición una pequeña cantidad perdió masa muscular al final de la dieta de definición, que puede estar relacionada a la frecuencia del consumo de las diferentes ayudas ergogénicas ilegales como esteroides anabólicos, testosterona y hormona de crecimiento y la privación de alimentos.

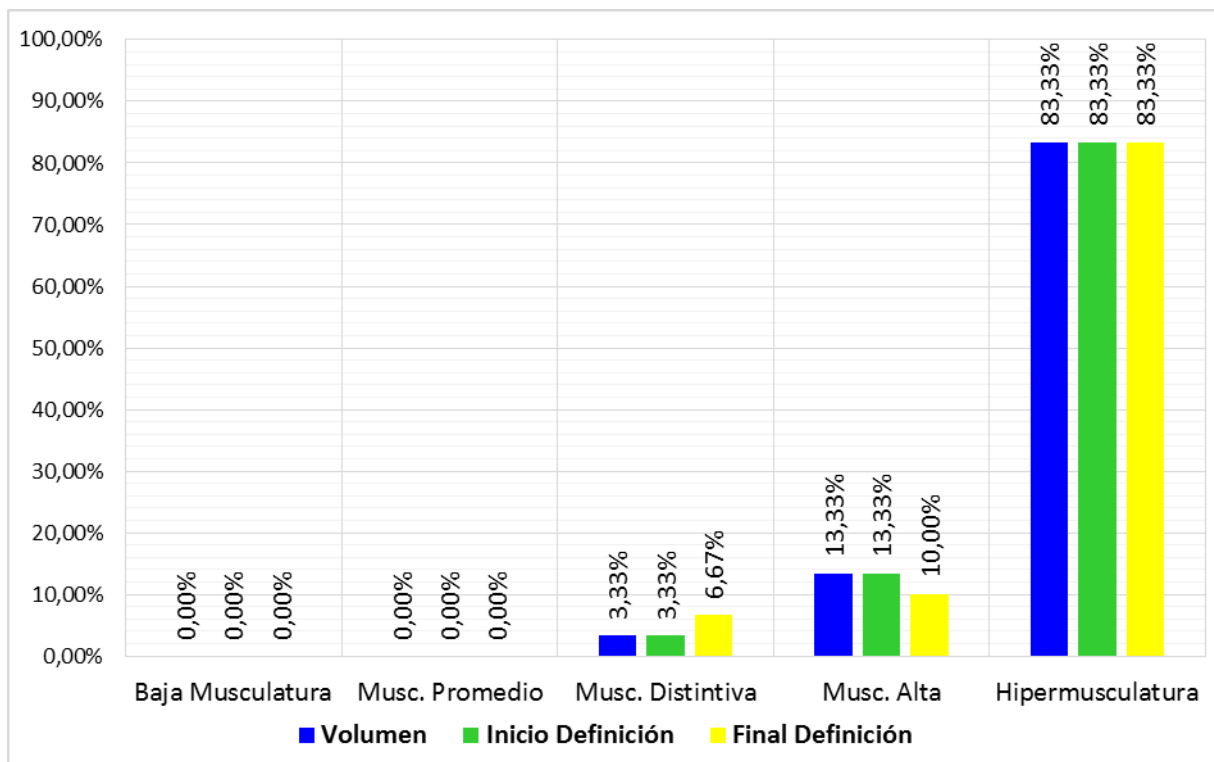


Figura 4. Composición Corporal según Índice de Masa Libre de Grasa (IMLG) por Estándares de Referencia

Elaborado por: Simbaña, G.

### 3.1.3. Ingesta Dietética y Aporte de Macro y Micronutrientes

#### 3.1.3.1. Ingesta de Líquidos y Energía

Según el test de Kruskal-Wallis hubo diferencia entre las tres dietas en relación a la ingesta de líquidos y de energía ( $p = 0,001$ ), excepto las dietas de volumen y definición inicial en líquidos ( $p = 0,995$ ) y en energía ( $p = 0,900$ ) (Figura 5). En la dieta de final de definición se observa una disminución significativa de la ingesta de agua y energía, lo que pudo deberse a que los fisicoculturistas buscan la disminución del peso y la definición del cuerpo mediante la restricción calórica y deshidratación.

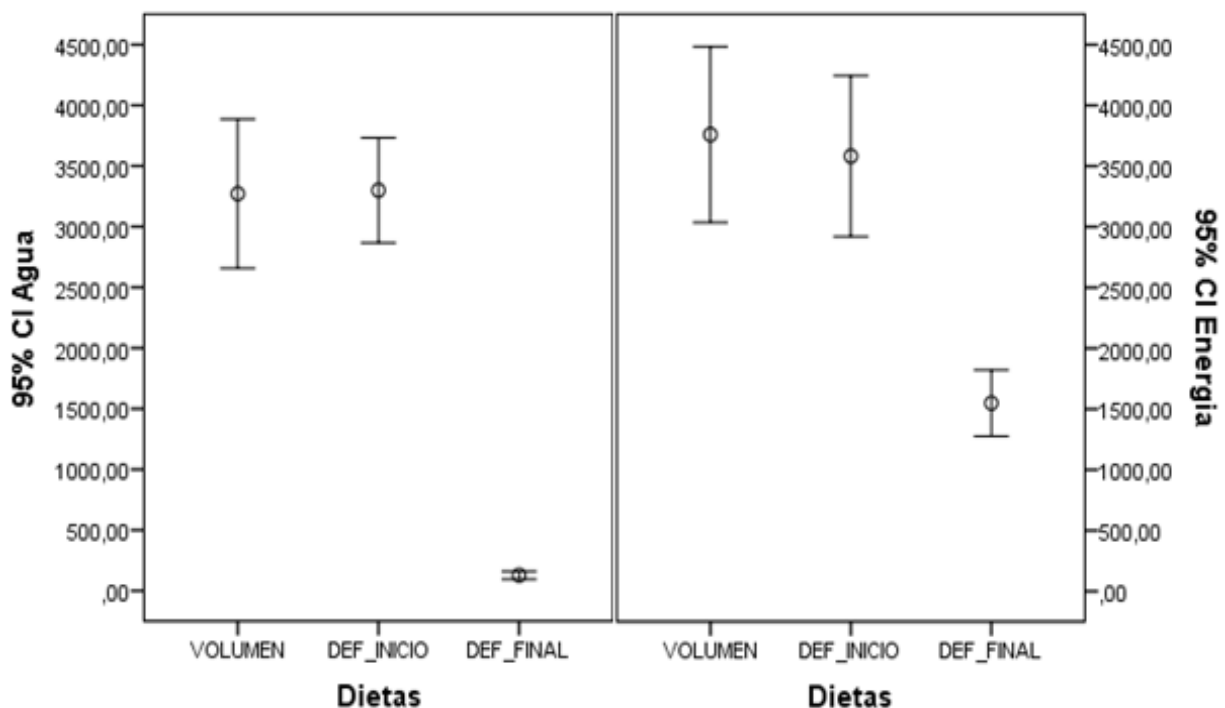


Figura 5. Barra de Error (IC95%) de Ingesta de Agua (mL) y Energía (Kcal) por Dietas

Elaborado por: Simbaña, G.

#### 3.1.3.2. Ingesta de Macronutrientes

Según el test de Kruskal-Wallis en relación a la ingesta de proteína no hubo diferencia entre las tres dietas ( $p = 0,928$ ). Mientras que si hubo diferencia entre las tres dietas en relación a la ingesta de grasa, carbohidratos, fibra y ácidos grasos monoinsaturados, poliinsaturados y saturados ( $p = 0,001$ ), con excepción de las dietas de volumen y definición inicial en grasa ( $p$

= 0,985), carbohidratos (p = 0,858), fibra (p = 0,775) y ácidos grasos (p = 0,970; 0,989 y 0,960) respectivamente

En las tres dietas el consumo de proteína es alto (>90%), a diferencia de las grasas y ácidos grasos, donde el 100% tiene una ingesta por debajo de las recomendaciones. El 70% de la ingesta de carbohidratos es bajo en la dieta de volumen e inicio de definición, y aumenta su bajo consumo a 96,67% en la dieta final de definición. La fibra ingerida es alta en la dieta de volumen (46,67%) y al inicio de definición (53,33%), mientras que en la dieta final de definición aumenta su bajo consumo (70%) (Figura 6).

El alto consumo de proteína, bajo de grasas y carbohidratos en las tres dietas puede estar relacionado a la creencia errónea que puede ayudar a aumentar y mantener la masa muscular, al mismo tiempo que puede disminuir o mantener la grasa corporal, especialmente al final de la dieta de definición donde los fisicoculturistas buscan la cetosis para poder definir el cuerpo para la competencia. La disminución del consumo de ácidos grasos y fibra dietética está relacionado a los cambios en el patrón alimentario previamente mencionados.

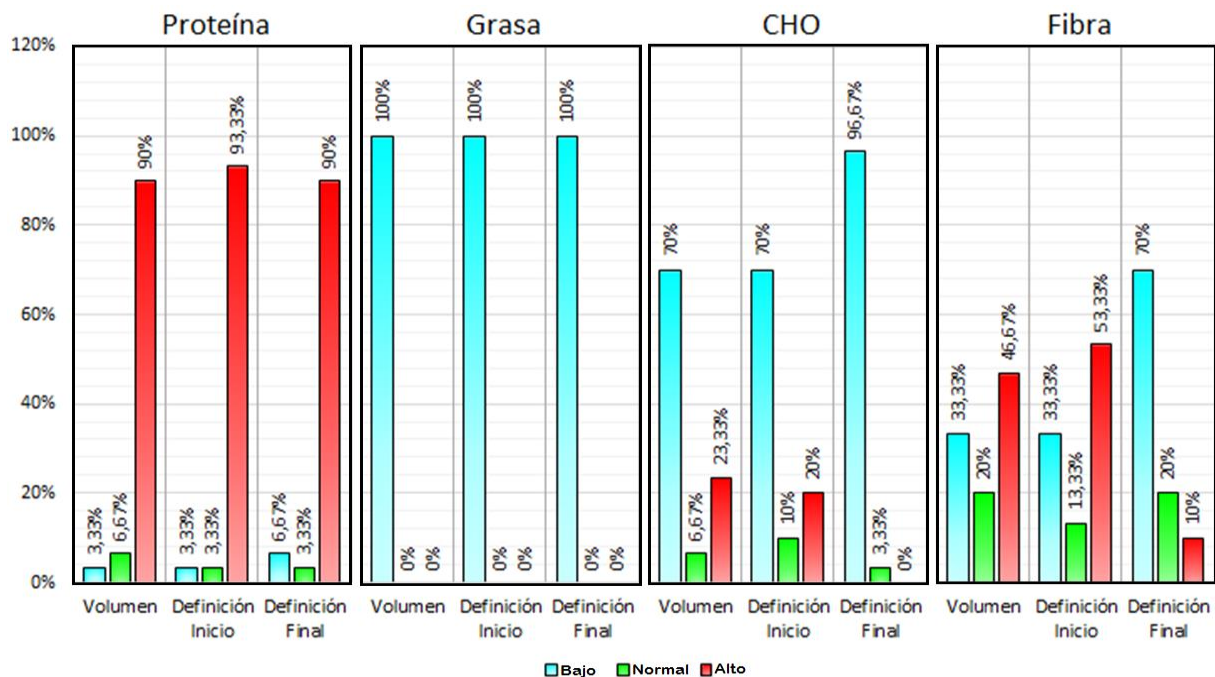


Figura 6. Ingesta de Proteína, Grasa, Carbohidratos y Fibra (%) por Dietas Pre-competencia

Elaborado por: Simbaña, G.

### 3.1.3.3. Ingesta de Vitaminas y Minerales

Según el test de Kruskal-Wallis sí hubo diferencia entre las tres dietas ( $p = 0,001$ ) en relación a la ingesta de calcio, hierro y magnesio, con excepción de las dietas de volumen y definición inicial ( $p = 0,756$ ;  $0,932$  y  $0,955$ ) respectivamente. Mientras que en la ingesta de vitamina C no hubo diferencia entre las tres dietas ( $p = 0,490$ ).

El 100% del consumo de hierro y vitamina C se encuentran por debajo de las recomendaciones; al igual que el consumo de calcio ( $>73,33\%$ ). Al contrario del magnesio que su consumo es alto en la dieta de volumen (80%) y al inicio de la definición (90%), mientras que su consumo disminuye en la dieta final de definición (43,33%) (Figura 7).

El bajo consumo de calcio, hierro y vitamina C puede estar relacionado a la poca variabilidad de la dieta y al bajo consumo de frutas, verduras y productos lácteos, mientras que el alto consumo de magnesio en la dieta de volumen e inicio de definición puede estar relacionado al alto consumo de productos integrales y el uso de ayudas ergogénicas.

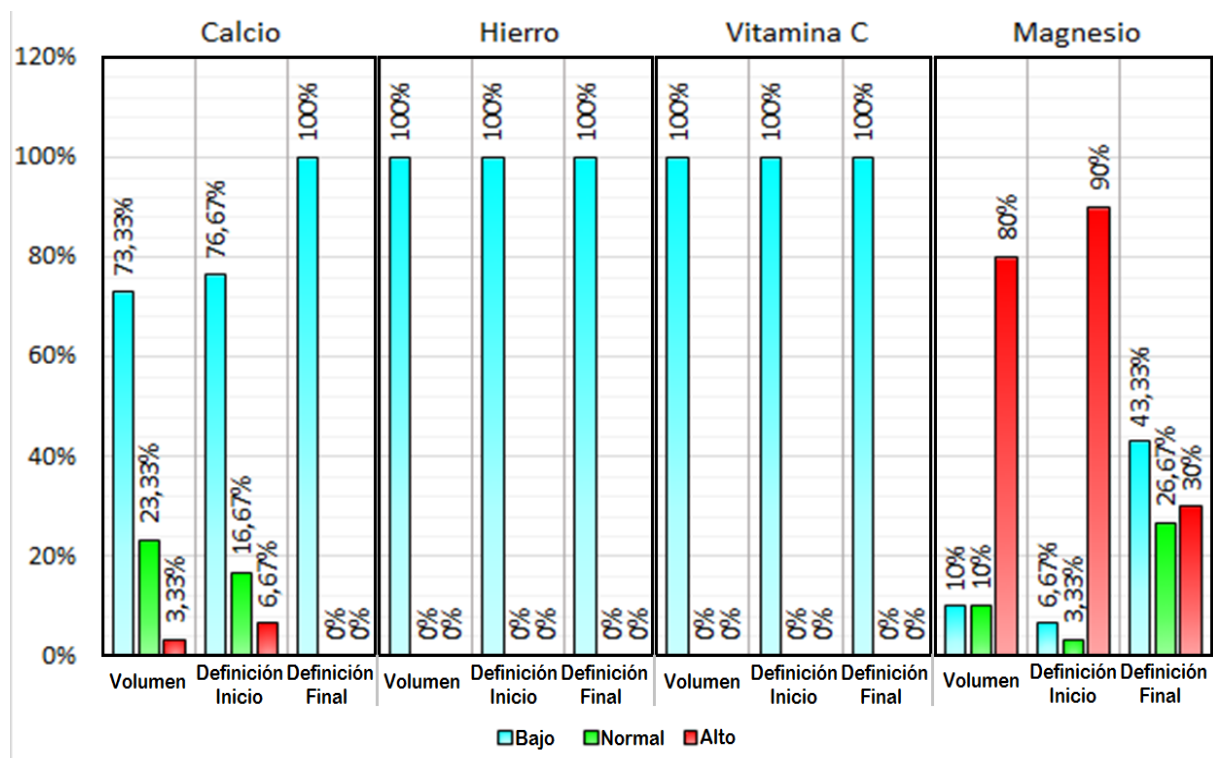


Figura 7. Ingesta de Calcio, Hierro, Vitamina C y Magnesio (%) por Dietas Pre-competencia

Elaborado por: Simbaña, G.

Según el test de Kruskal-Wallis sí hubo diferencia entre las tres dietas en relación a la ingesta de tiamina ( $p = 0,001$ ) y vitamina B6 ( $p = 0,016$ ), excepto las dieta de volumen y definición inicial en tiamina ( $p = 0,327$ ) y en B6 ( $p = 0,721$ ), de igual manera en la dieta de volumen y definición final en tiamina ( $p = 0,454$ ) y en B6 ( $p = 0,097$ ). En relación a la ingesta de riboflavina no hubo diferencia entre las tres dietas ( $p = 0,216$ ). El consumo de tiamina, riboflavina y vitamina B6 se mantiene alto ( $>60\%$ ) en las tres dietas, a excepción de la tiamina que se incrementa su deficiencia en la dieta final de definición (83,33%) (Figura 8). El alto consumo de vitaminas del complejo B puede estar relacionado con el consumo de fuentes proteicas dietéticas y en suplementos de proteína como claras de huevo y proteína aislada del huevo.

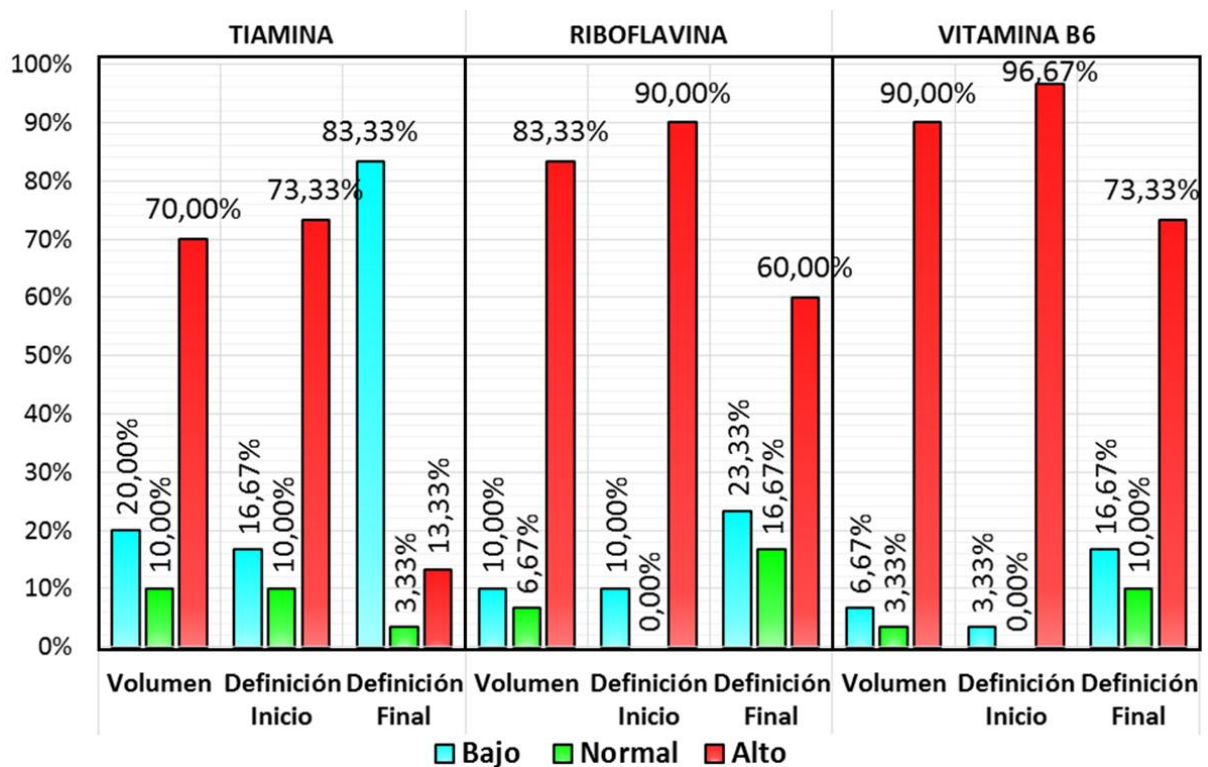


Figura 8. Ingesta de Vitaminas del Complejo B (%) por Dietas Pre-competencia

Elaborado por: Simbaña, G.

### 3.1.1.1. Ingesta de Electrolitos

Según el test de Kruskal-Wallis hubo diferencia entre las tres dietas en relación a la ingesta de potasio ( $p = 0,002$ ) y sodio ( $p = 0,001$ ), excepto las dietas de volumen y definición inicial de potasio ( $p = 0,900$ ) y de sodio ( $p = 0,719$ ) (Figura 9). El consumo de sodio fue bajo en las tres dietas, especialmente en la dieta final de definición (73,33%). El potasio tuvo un consumo alto en la dieta de volumen (53,33%) y al inicio de la definición (43,33%), mientras que su consumo se redujo al final de la dieta de definición (8%). El bajo consumo de sodio, principalmente al final de la dieta de definición puede estar relacionado con la definición y la deshidratación que la realizan para la competencia y falta de alimentos fuente de sodio para evitar la retención de líquidos. El consumo elevado de potasio puede estar relacionado con el consumo de cereales y plátano, mientras que el consumo disminuye al final de la definición para la restricción de carbohidratos.

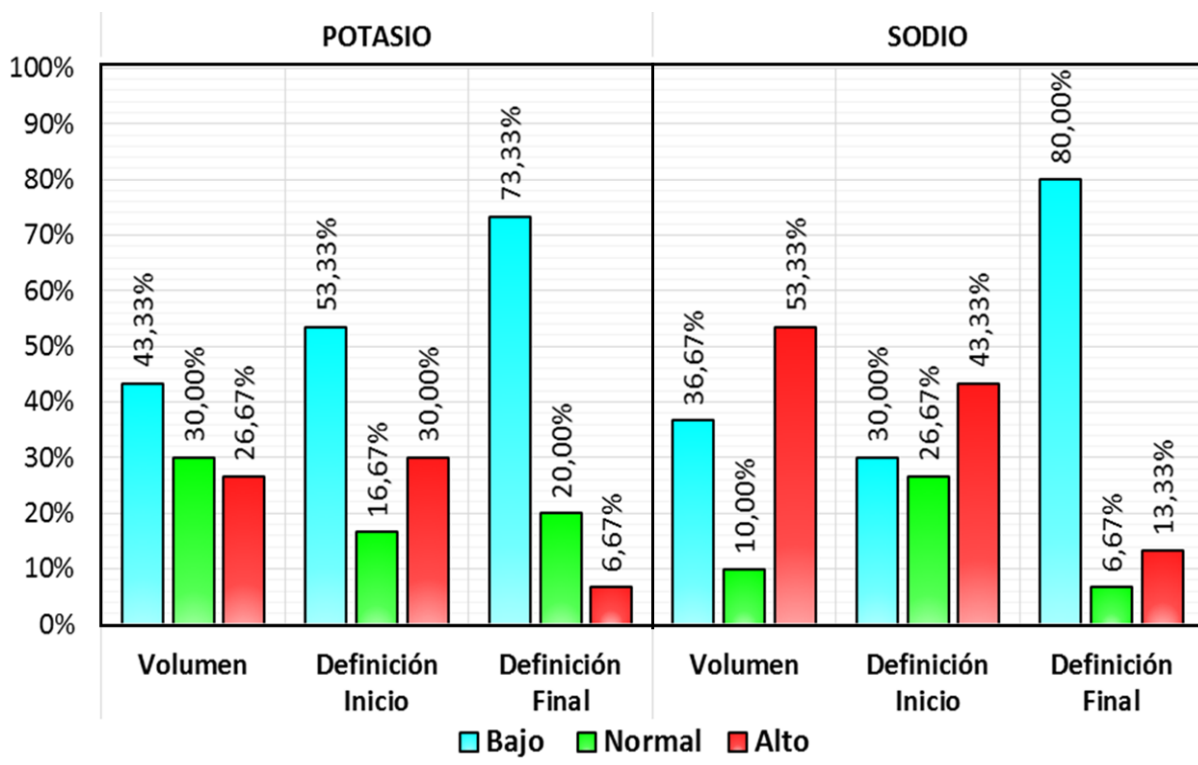


Figura 9. Ingesta de Electrolitos (%) por Dietas Pre-competencia

Elaborado por: Simbaña, G.

### 3.1.2. Frecuencia de Consumo de Ayudas Ergogénicas

En cuanto al consumo de las diferentes ayudas ergogénicas en el periodo de tiempo del estudio, el 96,67% de la población consumió ayudas ergogénicas legales (Tabla 8), mientras que el 70% consumió ayudas ergogénicas ilegales incluidas en la lista de prohibiciones de la Agencia Mundial Antidopaje (Tabla 9).

**Tabla 8**

#### *Frecuencia de Consumo de Ayudas Ergogénicas Legales por Dietas Pre-competencia*

Ayudas Ergogénicas Legales	Frecuencia relativa		
	Volumen	Definición Inicial	Definición Final
Proteína	80%	70%	60%
Aminoácidos	60%	53,33%	53,33%
Glutamina	30%	23,22%	40%
Creatina	26,67%	36,67%	23,33%
Carnitina	10%	6,67%	6,67%
Multivitamínicos	53,33%	43,33%	73,33%
Minerales	23,33%	10%	13,33%
Omega 3, 6 y 9	10%	16,67%	13,33%
Protector hepático	10%	10%	56,67%
Quemadores	13,33%	30%	90%
Cafeína	26,67%	23,33%	6,67%

Elaborado por: Simbaña, G.

Como se puede observar en la Tabla 8 los suplementos de proteínas, aminoácidos y multivitamínicos fueron consumidas por más del 43,33% durante la dieta de volumen y de

definición inicial, mientras que el protector hepático y los quemadores fueron consumidos por más del 50% en la dieta final de definición.

En la dieta de volumen la carnitina, ácidos grasos, protector hepático y quemadores tienen un bajo consumo (<13,33%), igual que la dieta de definición inicial la carnitina, minerales y protector hepático tienen un consumo máximo del 10%.

El suplemento proteico tiene una frecuencia de dos a tres veces al día en la dieta de volumen (33,33%) y en la dieta inicial de definición (30%), mientras que su consumo disminuye a una vez al día en la dieta final de definición (26,67%). Los aminoácidos tienen una frecuencia de consumo de una vez al día en la dieta inicial de definición (20%) y en la dieta final de definición (30%), de igual manera su frecuencia disminuye a cinco a seis veces a la semana (23,33%). Los multivitamínicos tienen una mayor frecuencia de consumo de una vez al día en la dieta final de definición (33,33%), seguido por la dieta de volumen (20%) y la dieta inicial de definición (16,67%)

El protector hepático y quemador tienen una mayor frecuencia de consumo en la dieta de definición final, con un consumo de una vez al día de protector hepático (56,67%) y de dos a tres veces al día de quemador (40%). El consumo de ambos es bajo de nunca a menos de una vez al mes en la dieta de volumen y en la dieta de definición inicial con la frecuencia del 70% al 90%.

**Tabla 9**

***Frecuencia de Consumo de Ayudas Ergogénicas Ilegales por Dietas Pre-competencia***

Ayudas Ergogénicas Ilegales	Frecuencia relativa		
	Volumen	Definición Inicial	Definición Final
Diuréticos	3,33%	3,33%	60%
Esteroides Anabólicos	3,33%	16,67%	50%

Testosterona	0%	10%	26,67%
HCG (gonadotropina)	0%	0%	13,33%
Otros	0%	0%	3,33%

Elaborado por: Simbaña, G.

Más del 50% de la población aumentó el consumo de diuréticos y esteroides anabólicos en la dieta final de definición; del mismo modo no más del 26,67% de la población aumentó el uso de testosterona, HCG (gonadotropina) y otras ayudas en la dieta final de definición.

La testosterona, HCG (gonadotropina) y otras ayudas no fueron usadas (0%) por los fisicoculturistas en la dieta de volumen e inicio de definición, con excepción de la testosterona que su consumo aumentó del 0%, en la dieta de volumen, al 10% en la dieta inicial de definición.

Los diuréticos en la dieta final de definición tienen una mayor frecuencia de consumo del 20% por igual, de una vez al día, dos a cuatro veces a la semana y una vez a la semana; mientras que su consumo fue de nunca a menos de una vez al mes (96,67%) en la dieta de volumen y la dieta inicial de definición.

Los esteroides anabólicos tienen una mayor frecuencia de consumo de una vez a la semana (30%) en la dieta final de definición y su consumo fue bajo de nunca a menos de una vez al mes en la dieta de volumen (96,67%) y en la dieta inicial de definición (83,33%).

### **3.2.Discusión**

Este estudio proporciona un análisis longitudinal de cinco meses de la dieta de los fisicoculturistas, donde se analizó la dieta de volumen y una dieta de definición de inicio y de definición final a un día de la competencia. Para evaluar el estado nutricional y la composición corporal se tomó datos antropométricos; el registro dietético permitió analizar detalladamente

la ingesta energética y el aporte de macronutrientes y micronutrientes, y el cuestionario de frecuencia de consumo de ayudas ergogénicas identifico la frecuencia del consumo de suplementos legales e ilegales en los deportistas. La importancia de la investigación radica en la falta de estudios longitudinales con seguimiento de los cambios en las diferentes fases de la preparación en la dieta y el uso de ayudas ergogénicas.

El presente estudio contó con una población de 30 fisicoculturistas, este número de población es válida, ya que se encontró estudios realizados con 11 fisicoculturistas con un seguimiento de 16 semanas antes de la competencia y 4 semanas después de la competencia realizado por Mitchell, Slater, Hackett, Johnson y O'Connor (2018); al igual que en el estudio longitudinal de Gentil, et al. (2017) donde se trabajó con 6 fisicoculturistas, con un seguimiento de 12 semanas y un análisis de la ingesta dietética, consumo de ayudas ergogénicas y análisis de la composición corporal.

Aunque el IMC no ha sido evaluado en estudios anteriores en este tipo de deportistas por presentar reservas de masa muscular amplias, como se ha señalado en el estudio de Hernández, et al. (2017). En el presente estudio se analizó y se encontró que el mismo presenta cambios en la dieta final de definición, este cambio puede estar relacionado con la pérdida de masa muscular y masa grasa por las grandes restricciones calóricas y por ende de macronutrientes y micronutrientes alteradas para obtener mejores resultados, como se ha observado estas restricciones en estudio de Gentil (2015). Durante las tres dietas la mayor parte de los fisicoculturistas estuvieron con un IMC normal, mientras que el sobrepeso y obesidad se encontraron constantes pero en menor proporción; al final de la dieta de definición se incrementó la normalidad, ya que se disminuyó el sobrepeso y obesidad.

Según Eston y Reilly (2013) un IMLG mayor a 25 kg/m<sup>2</sup> indica hiper musculatura al que no se puede llegar sin el uso de ayudas ergogénicas ilegales o dopantes, pero en el estudio realizado por Chappell, Simper y Barker (2018) a 51 competidores, se evidenció 2 participantes

sobrepasaron este indicador, por lo que se recomienda tener cierta mesura en el uso de este método al momento de identificar las reservas musculares en hombres (Kouri, Pope, Katz y Oliva, 1995). A diferencia del IMLG en mujeres, donde 15 de 16 competidores estuvo acorde a estudios previos con un IMLG aproximado de 18,1 kg/m<sup>2</sup> que indica musculatura alta a distintiva pero sin el uso de ayudas ergogénicas o dopaje. Además según el estudio de Van der Ploeg, et al. (2001) realizado a 5 mujeres y 5 hombres se evidencia que la masa muscular no tiene cambio significativo a medida que evoluciona de la dieta hasta llegar a la competencia, es decir la pérdida de masa corporal que tienen los deportistas no está relacionada con la pérdida de la masa muscular, por lo que la mayor parte del IMLG se mantiene constante.

Al composición corporal de los deportistas analizados se evidencia una pérdida de masa grasa en la etapa final con la dieta de definición, debido a que los fisiculturistas buscaban definir su cuerpo mediante la restricción tanto de calorías y carbohidratos, con un mayor consumo de fuentes proteicas para provocar cetosis en el organismo y de esta manera producir catabolismo de ácidos grasos, evitando el catabolismo de proteínas, al igual que otros estudios de Gentil, et al. (2017); Van der Ploeg, et al. (2001).

Estos cambios en cuanto a la masa magra y grasa se evidencian también en el estudio de Mitchell, et al. (2018) realizado con once fisiculturistas, donde la masa grasa se redujo significativamente y la masa magra tuvo una disminución baja desde la primera toma hasta la anterior a la competencia.

La masa grasa en la dieta de volumen se encontró en grasa disminuida y optima, mientras que en la dieta inicial de definición aumento la grasa optima, esto puede ser porque aunque haya una restricción calórica existen ciertas adaptaciones metabólicas que pueden evitar la pérdida del peso como son la falta de concentraciones de hormonas circulantes, entre ellos de testosterona como se señala en el estudio de Trexler, Smith y Norton (2014), donde menciona que la testosterona tiene un papel de regulador de adipositos y síntesis de masa

magra; así se puede señalar que la masa grasa aumento por la falta de testosterona en la dieta de inicio de definición, pero al ser usada como ayuda ergogenica ilegal en la dieta final de definicion hubo una disminucion de la masa grasa.

Mediante el registro dietético se pudo obtener la información exacta sobre la dieta que consumieron durante el estudio, en la misma se evidenció la realización de dos diferentes dietas, que cambian dependiendo de la etapa donde se encuentren y el tiempo previo a la competencia, lo que corrobora con el estudio realizado por Gentil, et al. (2017), Chappell, et al. (2018) y Mitchell, et al. (2018), donde igualmente analizaron la ingesta dietética con un seguimiento de aproximadamente 20 semanas antes de la competencia.

Se obtuvo una ingesta energética elevada en la etapa de volumen, lo que se relacionó con el estudio realizado donde se obtuvo un consumo promedio de 3759,45 kcal, en comparación de la dieta en etapa final de definición, donde la ingesta promedio es de 1548,80 kcal, por lo que se puede observar que tuvieron una disminución de aproximadamente el 60% de la ingesta dietética.

Al inicio de la dieta de definición se observó que no hubo una disminución significativa en cuanto al consumo calórico a comparación de la dieta de volumen, esto también ocurrió en el estudio de Kistler, et al. (2014) realizada en un culturista con un seguimiento de 26 semanas, donde se realizaron pequeñas reducciones calóricas por etapas hasta la mitad del tiempo de preparación ante la competencia, para de esta manera reducir paulatinamente el %GC sin provocar grandes afectaciones a la masa muscular .

En el estudio de Gentil, et al. (2017) se evidencia que los deportistas tienen un consumo alto de proteínas en base a carne de pollo, carne roja, huevos y claras de huevo, con bajo consumo de grasas y el consumo normal de carbohidratos. En la dieta de definición, especialmente cuando se cerca la competencia, los fisicoculturistas realizan reducciones en el consumo de carbohidratos y grasas para facilitar la pérdida de peso, a diferencia de la proteína

que aumenta, los datos obtenidos en el estudio reflejan estas aseveraciones del estudio de Chappell, et al. (2018), en el presente estudio el consumo de proteína es mayor a 119,58 gr/día, especialmente en la dieta de definición y según un estudio de Paoli, et al. (2016) realizados en 18 deportistas y en el estudio de Witard, et al. (2014) realizado en 48 deportistas, señalan un consumo similar de este macronutriente y que se ha demostrado que un consumo de más de 2gr/kg no presenta mayor beneficioso en el organismo, además el exceso de proteína consumida puede ser oxidada o eliminada por la urea.

Hubo un bajo consumo de carbohidratos en la dieta final de definición, esto lo realizan los fisicoculturistas para que el cuerpo desarrolle cetosis y pueda utilizar las reservas de grasa del cuerpo como se señala en Saz y Ortíz (2007). En el estudio de Longland, Oikawa, Mitchell, Devries y Phillips (2016) realizado en 40 personas con un seguimiento de 4 semanas, muestra que este método es eficaz y ayuda a aumentar y preservar la masa libre de grasa, mientras que al mismo tiempo disminuye la masa grasa del cuerpo, lo que también puede relacionarse a los resultados en la dieta final de definición de masa grasa y masa magra del presente estudio. El consumo de fibra dietética en la dieta de definición también se ve perjudicada por la restricción de carbohidratos ingeridos como en el estudio de Helms, et al. (2014) y Della, et al. (2015).

Esta disminución en cuanto al consumo de grasas monoinsaturadas, poliinsaturadas y saturadas en los tres tipos de dietas se mantienen bajos, por el mismo consumo disminuido de grasa de su dieta habitual, lo que se relaciona con la restricción calórica que realizan los fisicoculturistas antes de la competencia, para de esta manera aumentar la proteína de la dieta, como se pudo observar en los estudios de Gentil (2015) y Chappell, et al. (2018) y Mitchell, et al. (2018) donde disminuyen la cantidad de grasa dietética a menos del 15% del VCT en la dieta final de definición, antes de la competencia.

Como se señala en el estudio de Helms, et al. (2014) realizado de una revisión bibliográfica; Chappell, et al. (2018) y Gentil, et al. (2017), la alteración en el consumo de los

micronutrientes se debe principalmente a que la dieta es muy poco variada y bastante restringida con los alimentos y la cantidad, a diferencia de la dieta de volumen y el inicio de definición que son más diversas. Como es el caso de la vitamina C, hierro y calcio que se mantuvieron constante en las tres dietas con una ingesta disminuida por la baja cantidad de frutas, vegetales y productos lácteos, lo que no sucede con el magnesio que solo se disminuye en la dieta final de definición por las pocas fuentes de carbohidratos como leguminosas, frutos secos, entre otros. En cuanto al complejo B, la tiamina y vitamina B6 disminuyeron, esto puede ser porque al final de la dieta de definición se consume pocas cantidades de cereales, leguminosas, carnes rojas, lácteos, entre otros. El alto consumo de riboflavina puede estar relacionado al alto consumo de huevo en la dieta, especialmente de clara de huevo; ya que se evidenció una dieta alta en proteínas y una de las principales fuentes donde obtuvieron la proteína fue del huevo, una fuente rica en riboflavina, como lo asevera el Instituto de Estudios del Huevo (2009). Estos datos que no se pueden comparar con otros estudios, ya que solo se han realizado análisis de macronutrientes.

Según Rosés y Pujol (2006) señala que los fisicoculturistas tienen una restricción alta de líquidos para poder perder del 3% al 10% o en casos extremos el 15% del peso corporal, esto se evidenció en el presente estudio debido a que la ingesta de líquidos en la dieta de volumen y el inicio de la definición fue normal (3300ml), pero al final de la dieta de definición su consumo disminuyó drásticamente (128ml), esto se debe a que en este deporte se tiene mayor beneficio si el peso es bajo en el momento del pesaje, por lo que 1 a 2 días antes y el mismo día de competencia, los fisicoculturistas tienen una restricción alta de líquidos para poder deshidratarse y perder peso corporal como se señala en el estudio de Abellán (2013). En la deshidratación si llega a tener una pérdida de más del 10% de agua corporal en los deportistas puede presentar ciertas repercusiones como la alteración del balance térmico del cuerpo, además del balance hídrico-electrolítico por la falta de la capacidad de sudoración, que puede

causar entre mareos, desmayos, pérdida momentánea de la fuerza, calambres musculares, desubicación y hospitalización en un caso más grave (Abellán, 2013; Palacios, et al., 2009).

Los electrolitos se vieron alterados en el presente estudio, como es el caso del sodio, su bajo consumo aumentó drásticamente a 73,33% al final de la dieta de definición, debido a que los fisicoculturistas buscan la eliminación de las reservas de líquidos del cuerpo para marcar sus músculos y figura antes de la competencia, por lo que se evita la ingesta de fuentes de sodio, por lo tanto realizan una disminución del consumo de sal y de las comidas ricas en este electrolito, como se observa en estudios de revisión bibliográfica de Abellán (2013) y Helms, et al. (2014). La disminución del consumo de potasio desde la dieta de volumen hasta el final de la dieta de definición está relacionada a la poca variedad y consumo de ciertos alimentos como frutas y verduras, entre otros, ya que mientras más cercana se encuentra la competencia más estricta es la dieta en cuanto al consumo de carbohidratos, como se señala en los estudios de Chappell, et al. (2018) y Lambert, et al. (2004).

El 96,67% de la población consumió ayudas ergogénicas legales y el 70% consumió ayudas ergogénicas ilegales, su consumo está relacionado al deseo de aumentar y/o mantener la masa magra, a su vez disminuir la masa grasa y eliminar exceso de agua del cuerpo para un mejor resultado, como se observa en el estudio de Hackett, Johnson y Chow (2013) realizado a 127 culturistas mediante la recolección de datos vía internet.

Los suplementos con mayor consumo en la dieta de volumen fueron suplemento de proteína, aminoácidos, multivitamínicos, minerales, ácidos grasos, protector hepático y quemadores, al igual que ciertas ayudas ergogénicas nombradas en el estudio de Gentil, et al. (2017).

El alto consumo de proteína y aminoácidos en la dieta de volumen puede deberse al deseo de aumentar masa muscular y ganar peso corporal como se nombra en el estudio de Aparicio, et al. (2010). La reducción del consumo de suplemento proteico en la dieta final de

definición puede estar relacionada a la preferencia de alimentos por la restricción que realizan; además según Salinas, et al. (2015) el uso de aminoácidos se realiza para ayudar a la recuperación y la formación de la musculatura post entrenamiento. El aumento del consumo de glutamina al inicio de la dieta de definición puede estar relacionado a la reducción del catabolismo muscular y el mejoramiento de la recuperación post ejercicio, aunque no hay estudios suficientes que lo respalde, como se nombra en la revisión sistemática de Hernández, Valencia, Méndez y Clark (2015).

Según Lanhers, et al. (2017) el aumento del consumo de creatina al inicio de la dieta de definición puede estar relacionada a aumento de la capacidad muscular, el rendimiento en el ejercicio y por lo tanto mayor ganancia del tono muscular; a su vez según el estudio de Powers, et al. (2003) realizado a 32 deportistas, señala que el consumo de creatina está relacionado con retención del agua corporal por lo que su uso se disminuye drásticamente al final en la dieta de definición. En la dieta de volumen su consumo fue bajo, esto puede deberse a que la mayor parte de fisiculturistas buscan aumentar su peso y masa muscular sin el uso de ayudas ergogénicas en esta etapa, aunque sí hubo un uso del mismo pero en menor proporción.

Según estudios de Rodríguez, et al. (2011) una mayor ingesta de suplemento de carnitina en la dieta es usada para disminuir la grasa corporal y al mismo tiempo aumentar la masa muscular, ya que esta es conocida como una sustancia que transporta la grasa y ayuda a obtener energía a base de las mismas, también llamada sustancia lipotrópica, como se puede observar en el presente estudio hubo un mayor consumo de carnitina especialmente en la dieta de volumen y su consumo disminuyó en la dieta de definición, esto puede ser debido a que en la definición se consuman otro tipo de sustancias lipotrópicas con mayor efecto como es el caso de quemadores de grasa también nombrados en el estudio de Gentil, et al. (2017).

En el presente estudio aumentó el uso de suplementos nutricionales como multivitamínicos, entre otros, esto se puede deberse a que a medida que se acercaba la

competencia los fisicoculturistas bajaron la ingesta de carbohidratos por lo que las fuentes de vitaminas como frutas y verduras fue casi escasa, como ocurrió en el estudio de Gentil, et al. (2017) donde existe un consumo de suplementos nutricionales y vitaminas alta.

Aunque la bibliografía indica que el consumo de suplementos nutricionales como minerales y omega 3 aumenta a medida que se acerca la competencia por la disminución de sus principales fuentes y para brindar protección cardiovascular, se observó que su consumo fue bajando, esto puede ser porque al aumentar los suplementos multivitamínicos se fue dejando a un lado el uso de los demás suplementos, como se indica en el estudio de Gentil, et al. (2017) que tienen un alto consumo de vitaminas, minerales y ácidos grasos.

Como se observa en el estudio de Socas (2004) realizado en 32 deportistas, se evidenció que la mayor parte de la población consumió protectores hepáticos conjunto con otras ayudas ergogénicas; en el presente estudio el consumo de protector hepático fue mayor en la dieta final de definición por el alto consumo de proteína y de ayudas ergogénicas ilegales, por lo que puede deberse a que buscan evitar el deterioro y complicaciones en el buen funcionamiento del hígado. El alto consumo de quemadores en la etapa final de la dieta de definición puede deberse a que los fisicoculturistas buscan disminuir mayor cantidad de grasa corporal en menor tiempo, desde semanas antes de la competencia, como se puede observar en el estudio de Chappell, et al. (2018).

El poco consumo de cafeína en la etapa final de la dieta de definición puede estar relacionada con el uso de otro tipo de ayudas ergogénicas para aumentar la energía y pérdida de masa grasa, como se menciona en el estudio de Gentil, et al. (2017); el aumento del consumo en la dieta de volumen y al inicio de la dieta de definición está relacionado con el deseo de aumentar masa muscular, disminuyendo masa grasa y al mismo tiempo obteniendo energía como se señala en el estudio de Rodríguez, et al. (2011) realizada en 314 personas, donde alrededor del 70% buscaba aumentar su masa muscular, pero el efecto de anabolismo muscular

no tiene sustento científico, a comparación del efecto de pérdida de grasa y obtención de energía por medio de la utilización de ácidos grasos libres como sustancia fundamental de energía, esto se señala en estudios de revisión sistemática de Graham (2001).

No hubo un consumo alto de ayudas ergogénicas ilegales en la dieta de volumen, lo que puede estar relacionado a que solo se usan cuando se está cerca la competencia, para mejorar los resultados obtenidos durante toda su preparación, como se menciona en el estudio de Giraldo, Hinchado y Ortega (2009), En la dieta final de definición, se observa el consumo notable de diuréticos, esteroides anabólicos, testosterona, HCG (gonadotropina) y otros, considerados como ayudas ergogénicas ilegales y el consumo de protectores hepáticos y multivitamínicos para proteger el organismo y contrarrestar los efectos adversos.

El aumento del uso de diuréticos en la etapa final de la dieta de definición se relaciona con la pérdida de la peso a través de la eliminación de las reserva de líquidos del cuerpo, para de esta manera lograr definir el cuerpo para la competencia, además que en la definición se logra bajar el peso por el mecanismo de paralización parcial de la reabsorción del agua, como se señala en la TUM (2017) y en el estudio de revisión sistemática por (Giraldo, et al., (2009).

Como se señala en el estudio de Arbinaga (2011) realizado en 55 fisicoculturistas, la razón por la que los fisicoculturistas consumen los esteroides anabólicos, es para mejorar el rendimiento físico y mejorar la apariencia del cuerpo y de los músculos: al igual que la testosterona que es mayormente usada en la dieta de definición, ya que mejora la regeneración de la masa muscular, además que según Helms, et al. (2014) una dieta baja en grasas o alta en proteínas puede alterar la respuesta y la producción de testosterona en el entrenamiento de fuerza. Existe un aumento del uso de esteroides anabólicos y testosterona, especialmente en la dieta final de definición, a comparación de la dieta de volumen, como es el caso del estudio de Gentil, et al. (2017) donde se evidenció que el 100% de la población usó esteroides anabólicos.

En el presente estudio la hormona de crecimiento fue usada en la dieta final de definición para de esta manera mejorar el rendimiento de los deportistas, su estado físico, y formar y mantener la masa muscular, al igual que en el estudio de Giraldo, et al. (2009). El consumo de otras ayudas antes no mencionadas en la definición puede estar relacionado con la dieta del deportista y el deseo de mejorar su apariencia física (Gentil, et al., 2017).

Según el Ministerio del Deporte, 2018, el control de dopaje se aplica en todos los deportes, pero existen varios deportes como el culturismo donde se realizan diversas competencias a nivel de gimnasios, ciudades y cantones, donde no se realizan las pruebas de control de dopaje a los competidores, esto puede deberse a que el costo de las pruebas de dopaje pueden ser altas y aplicarla a todos los competidores resultaría un gasto innecesario para quien organiza la competencia. Únicamente en campeonatos internacionales se aplican controles de dopaje (IFBB, 2017).

## CONCLUSIONES

- El aporte de macro y micronutrientes de la dieta que los fisicoculturistas consumen en la etapa de volumen suele ser más completa y balanceada, en comparación con la dieta en el final de la etapa de competencia. La dieta de volumen no suele tener una restricción de alimentos, más bien es considerada una alimentación normal y completa que cubre sus necesidades, mientras que al momento que se acerca la competencia los deportistas empiezan a disminuir y restringir las calorías, tipos y cantidad de alimentos, provocando que la dieta sea monótona y no satisfaga sus necesidades nutricionales.
- El uso de ayudas ergogénicas legales, tales como proteína, aminoácidos y ciertos micronutrientes suelen ser consumidas en mayor cantidad al inicio de la dieta de definición, y en menor cantidad en la dieta de volumen. Las ayudas ergogénicas ilegales tienen mayor consumo al final de la dieta de definición, debido a que los fisicoculturistas requieren mejores resultados para definir más su cuerpo; los diuréticos fueron los que mayor consumo tuvieron en el final de la dieta de definición, los proyectores hepáticos y multivitamínicos aumentaron su uso para contrarrestar los efectos adversos en el organismo de las alteraciones dietéticas y del uso de ayudas ergogénicas ilegales.
- El estado nutricional según (IMC) de los fisicoculturistas tuvo una disminución desde la dieta de volumen hasta la dieta final de definición, donde sobrepeso y obesidad bajó a normalidad. Mientras que en la composición corporal (IMLG) se observó que la mayor parte de deportistas tuvieron hipermusculatura desde la dieta de volumen hasta la dieta final de definición.

- En cuanto al %GC se evidenció que la mayor parte de deportistas tienen grasa óptima y grasa disminuida en la dieta de volumen, mientras se acerca la competencia su masa grasa va disminuyendo, hasta que en la dieta final de definición hay una disminución significativa del %GC llegando a tener grasa disminuida y grasa esencial.
- Comparando el aporte nutricional de la dieta de definición con el estado nutricional de los fisicoculturistas se evidenció que una dieta con gran restricción calórica y con alteraciones de macro y micronutrientes la misma que se realiza en la dieta final de la definición, cambió la composición corporal del deportista. Estos cambios pueden originar alteraciones en la salud de los deportistas, lo que obliga a que la dieta debe ser prescrita y mantener un seguimiento periódico por parte de un profesional de la salud nutricional y nutrición deportiva para evitar posibles daños en el funcionamiento del organismo y paralelamente obtener un buen rendimiento físico.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda para futuras investigaciones considerar otras variables tales como características socioeconómicas, grupo etario nivel de instrucción, ocupación, intensidad del ejercicio, tipo y tiempo de entrenamiento del fisiculturismo para obtener un estudio más preciso sobre el tema de nutrición deportiva.
- Además se deben realizar exámenes bioquímicos para conocer de mejor manera el estado de nutricional y de salud de los deportistas con el propósito de evaluar y prescribir una dieta acorde a sus condiciones físicas.
- Realizar investigaciones experimentales con dietas variadas y consumo de diferentes ayudas ergogénicas para determinar las variaciones en la composición corporal del deportista; y con un mayor tiempo de seguimiento para tener mayor exactitud en los resultados en la etapa pre-competencia y post-competencia.
- Realizar charlas informativas con información científica y de fuentes confiables sobre temas de dietas, consumo de ayudas ergogénicas legales y efectos adversos del uso de ayudas ergogénicas ilegales y el cambio de la composición corporal que existe en los fisiculturistas, estas charlas se debería impartir principalmente en gimnasios.
- Sería útil aumentar el número de la población estudiada para valorar con mayor precisión los resultados en el estado nutricional de los deportistas fisiculturistas.

## LISTADO DE REFERENCIAS

- Abellán, M. (2013). Efectos de las Pérdidas de Peso y la Deshidratación en Deportes de Combate: Una revisión. *Revista Euroamericana de Ciencias del Deporte*, 59-68.
- Agencia Española de Protección de la Salud en el Deporte [AEPSAD]. (2018). *¿Qué es el dopaje?* Obtenido de <http://www.aepsad.gob.es/aepsad/control-dopaje/que-es-el-dopaje.html>
- Agencia Mundial Antidopaje [AMA]. (2017). *Lista de Prohibiciones. Enero 2017*. Obtenido de <http://onad.gob.ar/download/susprohidas17.pdf>
- Allina Health. (2018). Hipocalemia. Obtenido de [https://www.allinahealth.org/mdex\\_sp/SD2319G.HTM](https://www.allinahealth.org/mdex_sp/SD2319G.HTM)
- Almagià, A., Araneda, A., Sánchez, J., Sánchez, P., Zúñiga, M., & Plaza, P. (2015). Elección del modelo de proporcionalidad antropométrica en una población deportista; comparación de tres métodos. *Nutrición Hospitalaria*, 32(3), 1228-1233.
- Alvero, J., Cabañas, M., Herrero, A., Martínez, L., Moreno, C., Porta, J., . . . Sirvent, J. (2009). Protocolo de Valoración de la Composición Corporal para el Reconocimiento Médico-Deportivo. Documento de Consenso del Grupo Español de Cineantropometría de la Federación Española de Medicina Del Deporte. *Archivos de Medicina del Deporte*, 16(131), 166-179. Obtenido de <http://femedede.es/documentos/ConsensoCine131.pdf>
- Aparicio, V., Nebot, E., Heredia, J., & Aranda, P. (2010). Efectos metabólicos, renales y óseos de las dietas hiperproteicas. Papel regulador del ejercicio. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 3(4), 153-158. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/3233/323327664005.pdf>

- Arbinaga, F. (2011). Físicoculturistas consumidores de esteroides anabolizantes y sus relaciones con la autodescripción física y la ansiedad física social. *Universitas Psychologica*, 10(1). Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/647/64719284012.pdf>
- Atkins International. (2015). *Fases Dieta Atkins*. Obtenido de <http://es.atkins.com/la-nueva-dieta-atkins/the-program/fase-1-inducci%C3%B3n.html>
- Avella, R., & Medellín, J. (2012). Los esteroides anabolizantes androgénicos, riesgos y consecuencias. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 47 - 55. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v15s1/v15s1a07.pdf>
- Brehm, B., Seeley, R., Daniels, S., & D'Alessio, D. (2003). A Randomized Trial Comparing a Very Low Carbohydrate Diet and a Calorie-Restricted Low Fat Diet on Body Weight and Cardiovascular Risk Factors in Healthy Women. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 1617–1623.
- Campbell, B. (2014). *Sports Nutrition: Enhancing Athletic Performance*. Taylor & Francis Group. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=jULBAQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=sports+nutrition+enhancing+athletic+performance+pdf&ots=fTeQgtPhbR&sig=i2lb1wLGHecWevbIApSjX4ro1BM#v=onepage&q=sports%20nutrition%20enhancing%20athletic%20performance%20pdf&f=false>
- Carbajal, A. (2004). *Manual de Nutrición y Dietética*. Madrid. Obtenido de Universidad Complutense Madrid: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2013-07-24-cap-2-composicion-corporal55.pdf>
- Cardozo, L., Cuervo, G., Yamir, A., Murcia, T., & Julio, A. (2016). Porcentaje de grasa corporal y prevalencia de sobrepeso - obesidad en estudiantes universitarios de rendimiento deportivo de Bogotá, Colombia. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 36(3), :68-75. Obtenido de <http://revista.nutricion.org/PDF/cardozo.pdf>

- Castro, R., Molero, D., Cachón, J., & Zapalaz, M. (2014). Factores de la personalidad y fisicoculturismo: Indicadores asociados a la vigorexia. *Revista de Psicología del Deporte*, 295-300.
- Chappell, A., Simper, T., & Barker, M. (2018). Nutritional strategies of high level natural bodybuilders during competition preparation. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 15(4), 1-12. doi:10.1186/s12970-018-0209-z
- Concentración Deportiva de Pichincha. (Junio de 2016). *Concentración Deportiva de Pichincha*. Obtenido de Pichinchanos los mejores en Miss y Míster Ecuador Novatos: <http://www.cdp.com.ec/fisico30jun.html>
- Concentración Deportiva de Pichincha. (2017). *Pichinchanos los mejores en Miss y Míster Ecuador Novatos 2017*. Obtenido de <http://www.cdp.com.ec/fisico26jun.html>
- Córdova, A. (2006). Los glucocorticoides y el rendimiento deportivo. *Revista Clínica Española*, 206(8), 206:382. doi:10.1157/13090505
- Costa, R., Teixeira, A., Rama, L., Swancott, A., Hardy, L., Lee, B., . . . Thake, C. (2013). Los hábitos de consumo de agua y sodio y el estado de los corredores de ultra resistencia durante un ultramaratón de etapas múltiples llevado a cabo en un ambiente ambiente caliente: un estudio de campo basado en observaciones. *Nutrition Journal*, 12(13), 1-16. doi:10.1186 / 1475-2891-12-13
- De Lucas, P., Ferreira, A., & Rodríguez, J. (2007). Agonistas adrenérgicos  $\beta_2$  y corticoides Beta-2 adrenergic agonists and corticosteroids. *Archivos de Bronconeumología*, 43(4), 11-17. doi:10.1016/S0210-5705(09)71003-9
- Delgado, M., & Llorca, J. (2004). Estudios Longitudinales: Concepto y Particularidades. *Revista Española de Salud Pública*(2). Obtenido de <http://scielo.isciii.es/pdf/resp/v78n2/colaboracion1.pdf>

- Della, L., Cavallaro, M., & Cena, H. (2015). The risks of self-made diets: the case of an amateur bodybuilder. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 1-8.
- Díaz, R., Mejía, S., Huerta O., & Huerta, E. (2009). Óxido Nítrico: La Diversidad de sus Efectos Sistémicos. *Revista Científica Ciencia Médica*, 12(1), 35-38. Obtenido de [http://www.scielo.org.bo/pdf/rccm/v12n1/v12n1\\_a11.pdf](http://www.scielo.org.bo/pdf/rccm/v12n1/v12n1_a11.pdf)
- Donis, J. (2013). Tipos de diseños de los estudios clínicos y epidemiológicos. *Avances en Biomedicina*.
- Escuela Nacional de Salud Pública. (2007). El análisis de información y las investigaciones cuantitativa y cualitativa. *Revista Cubana Salud Pública*. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rcsp/v33n3/spu20307.pdf>
- Eston, R., & Reilly, T. (2013). *Kinanthropometry And Exercise Physiology Laboratory Manual* (Vol. 1). Routledge. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=X82OAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=KINANTHROPOMETRY+AND+EXERCISE+PHYSIOLOGY+LABORATORY+MANUAL&ots=tU5-FCS7U7&sig=8zRYSECcIeyU3EE3eRCm9lrMoPY#v=onepage&q=KINANTHROPOMETRY%20AND%20EXERCISE%20PHYSIOLOGY%20LABORATORY%20MANUAL>
- Ferrari, M. (2013). Estimación de la Ingesta por Recordatorio de 24 Horas. *Dieta*, 31(143), 20-25. Obtenido de <http://www.scielo.org.ar/pdf/diaeta/v31n143/v31n143a04.pdf>
- Food and Agriculture Organization [FAO]. (2002). Composición corporal, funciones de los alimentos, metabolismo y energía. (29). Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/006/w0073s/w0073s0c.htm>
- Food and Agriculture Organization [FAO]. (2014). *Nutrición y Salud*. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/014/am401s/am401s04.pdf>

- Freire et al. (2017). Obtenido de Semáforo nutricional de alimentos procesados: estudio cualitativo sobre conocimientos, comprensión, actitudes y prácticas en el Ecuador: <http://www.rpmesp.ins.gob.pe/index.php/rpmesp/article/view/2762/2696>
- Garrido, C., Gómez, J., Cañadas, G., & Fernández, R. (2015). Uso, efectos y conocimientos de los suplementos nutricionales para el deporte en estudiantes universitarios. *Nutricion Hospitalaria*, 837-844.
- Gentil, P. (2015). A nutrition and conditioning intervention for natural bodybuilding contest preparation: observations and suggestions. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 1-3. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4687303/>
- Gentil, P., Barbosa, C., Paoli, A., Barbosa, J., Teixeira, R., Pereira, J., . . . Ferro, R. (2017). Nutrition, Pharmacological and Training Strategies Adopted by Six Bodybuilders: Case Report and Critical Review. *European Journal of Translational Myology*, 27(1), 51-66. doi:10.4081/ejtm.2017.6247
- Gil, N. (2014). El sodio de la sal: necesidades en el deportista. *Archivos de Medicina del Deporte*, 31(6), 376-377. Obtenido de [http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/editorial\\_164.pdf](http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/editorial_164.pdf)
- Giraldo, E., Hinchado, M., & Ortega, E. (2009). Efectos Secundarios de las Sustancias Dopantes Sobre el Sistema Inmunitario: La Importancia de Estudiar este Problema. *Archivos de Medicina del Deporte*, 129, 36-45. Obtenido de [http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/Revision\\_Efectos\\_36\\_129.pdf](http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/Revision_Efectos_36_129.pdf)
- Gómez, R., Arruda, M., Borgues, F., & Cossio, M. (2011). Efectos de la suplementación de la L-carnitina sobre la composición corporal de ratas entrenadas y sedentarias.

- Biomecánica*, 19(1), 7-11. Obtenido de <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/12306/07-13.pdf>
- González, E. (2013). Composición corporal: estudio y utilidad clínica. *60*, 69-75. doi:10.1016/j.endonu.2012.04.003
- González, J., Sánchez, P., & Mataix, J. (2006). *Nutrición en el Deporte. Ayudas Ergogénicas y Dopaje*. España.
- González, M., & Cañada, D. (2017). Nutrición, actividad física y deporte. En *Manual Práctico de Nutrición y Salud. Nutrición en las Diferentes Etapas y Situaciones de la Vida* (págs. 239-254).
- Graham, T. (2001). Caffeine and exercise: metabolism, endurance and performance. *Sports Medicine*, 31(11), 785-807. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11583104>
- Grupo de Epidemiología de la Nutrición [EPINUT]. (2002). Cuestionario de Frecuencia Alimentaria. En U. M. Hernández. España. Obtenido de <http://bibliodieta.umh.es/files/2011/07/CFA93.pdf>
- Grupo de Innovacio. (2016). Kolmogorov-smirnov test for life test data with hybrid censoring. *Taylor & Francis*. Obtenido de <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03610926.2016.1205616>
- Hackett, D., Johnson, N., & Chow, C. (2013). Training Practices and Ergogenic Aids Used by Male Bodybuilders. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(6), 1609–1617.
- Halton, T., & Hu, F. (2013). The Effects of High Protein Diets on Thermogenesis, Satiety and Weight Loss: A Critical Review. *Journal of the American College of Nutrition*, 372-385.

- Helms, E., Aragon, A., & Fitschen, P. (2014). Evidence-based recommendations for natural bodybuilding contest preparation: nutrition and supplementation. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 1-20. doi:10.1186/1550-2783-11-20
- Helms, E., Fitschen, P., Aragon, A., Cronin, J., & Schoenfel, B. (2014). Recommendations for Natural Bodybuilding Contest Preparation: Resistance and Cardiovascular Training. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness Edizioni Minerva Medica*, 1-37.
- Hernández, C. (2008). Culturismo y Fisicoculturismo. En *Enciclopedia del Culturismo*. Barcelona: España: Colecciones HERAKLES.
- Hernández, G., Rivera, J., Serrano, R., Villalta, D., Abbate, M., Acosta, L., & Paoli, M. (2017). Adiposidad visceral, patogenia y medición. *Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo*, 15(2), 70-77. Obtenido de <http://www.scielo.org.ve/pdf/rvdem/v15n2/art02.pdf>
- Hernández, S., Valencia, S., Méndez, L., & Clark, P. (2015). Glutamine as an Aid in The Recovery of Muscle Strength: Systematic Review of Literature. *Nutrición Hospitalaria*, 32(4), 1443-1453. doi:10.3305/nh.2015.32.4.9321.
- Hoffmann, C., Zbinden, S., & Bourquin, V. (2018). Entender la reserva funcional renal. *Revue Medicale Suisse*, 14(592), 276-278. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29384274>
- Holway, F. (2010). Composición corporal en nutrición deportiva. En *Principios básicos de nutrición en el deporte* (págs. 195-225). Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Francis\\_Holway/publication/257141125\\_Composicion\\_corporal\\_en\\_nutricion\\_deportiva/links/0c96052483cac6294f000000/Composicion-corporal-en-nutricion-deportiva.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Francis_Holway/publication/257141125_Composicion_corporal_en_nutricion_deportiva/links/0c96052483cac6294f000000/Composicion-corporal-en-nutricion-deportiva.pdf)
- Hoy, M., & Goldman, J. (2012). Potassium Intake of the U.S. Population. What We Eat in America, NHANES 2009-2010. *National Center for Health Statistics*(10). Obtenido de

[https://www.ars.usda.gov/ARUserFiles/80400530/pdf/DBrief/10\\_potassium\\_intake\\_0910.pdf](https://www.ars.usda.gov/ARUserFiles/80400530/pdf/DBrief/10_potassium_intake_0910.pdf)

Institución de Nutrición de Centro América y Panamá [INCAP]. (2012). *Tabla de Composición de Alimentos de Centroamérica* (Segunda ed.). Obtenido de <http://incap.int/mesocaribefoods/dmdocuments/TablaCAAlimentos.pdf>

Instituto de Estudios del Huevo. (2009). *El Gran Libro del Huevo*. Madrid, España: Editorial Everest, S. A. Obtenido de <http://institutohuevo.com/wp-content/uploads/2017/07/EL-GRAN-LIBRO-DEL-HUEVO.pdf>

Instituto Tomás Pascual Sanz. (2010). *Nutrición, vida activa y deporte*.

International Federation of Bodybuilding and Fitness [IFBB] . (2017). Campeonato Panamericano Fisico Culturismo y Fitness. Obtenido de <https://www.ifbb.com/wp-content/uploads/2017/10/INVITACION-OFICIAL-CAMPEONATO-PANAMERICANO-CUENCA-ECUADOR-2017-ULTIMO.pdf>

International Federation of Bodybuilding and Fitness [IFBB]. (2016). *Federación Internacional de Fisicoculturismo*. Obtenido de Nuestros Disciplinas: <http://www.ifbb.com/our-disciplines/>

Kenney, W., Wilmore, J., & Costill, D. (2012). Composición Corporal y Nutrición para el Deporte. En *Fisiología del Deporte y el Ejercicio* (5 ed.). Panamericana.

Kerksick, C., Rasmussen, C., Lancaster, S., Starks, M., Smith, P., Melton, C., . . . Kreider, R. (2007). Impact of differing protein sources and a creatine containing nutritional formula after 12 weeks of resistance training. *Nutrition*, 23(9). Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17679046>

Kistler, B., Fitschen, P., Ranadive, S., Fernhall, B., & Wilund, K. (2014). Case study: Natural bodybuilding contest preparation. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 24(6), 694-700. doi:10.1123/ijsnem.2014-0016

- Kouri, E., Pope, H., Katz, D., & Oliva, P. (1995). Fat-free mass index in users and nonusers of anabolic-androgenic steroids. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 5(4), 223-228. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7496846/>
- Krustrup, P., Ermidis, G., & Mohr, M. (2015). La ingesta de bicarbonato de sodio mejora el rendimiento de ejercicio intermitente de alta intensidad en hombres jóvenes entrenados. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 12-25. doi:10.1186 / s12970-015-0087-6.
- Lacroix, M., Gaudichon, C., Martin, A., Morens, C., Mathé, V., Tomé, D., & Huneau, J. (2004). A long-term high-protein diet markedly reduces adipose tissue without major side effects in Wistar male rats. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 934-942.
- Lagiou, P., Sandin, S., Weiderpass, E., Lagiou, A., Mucci, L., Trichopoulos, D., & Adami, H. (2007). Low carbohydrate–high protein diet and mortality in a cohort of Swedish women. *Journal of Internal Medicine*, 366-374.
- Lambert, C., Frank, L., & Evans, W. (2004). Macronutrient Considerations for the Sport of Bodybuilding. *Sports Medicine*, 34(5), 317-327. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15107010>
- Lanhers, C., Pereira, B., Naughton, G., Trousselard, M., Lesage, F., & Dutheil, F. (2017). Creatine Supplementation and Upper Limb Strength Performance: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 47(1), 163-173. doi:10.1007/s40279-016-0571-4
- Laudo, C., Puigdevall, V., Del Rio, M., & Velasco, A. (2006). Hormonas utilizadas como agentes ergogénicos: situación actual del problema. *Anales del Sistema Sanitario*, 29(2), 207-218. Obtenido de <http://scielo.isciii.es/pdf/asisna/v29n2/revision1.pdf>

- Laudo, C., Puigdevall, V., del Río, M., & Velasco, A. (2006). Hormonas utilizadas como agentes ergogénicos: situación actual del problema. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 29(2), 207-218. Obtenido de <http://scielo.isciii.es/pdf/asisna/v29n2/revision1.pdf>
- Lindinger, M., & Sjøgaard, G. (1991). Potassium regulation during exercise and recovery. *Sports Medicine*, 11(6), 382-401. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1656509/>
- Lloyd, S., Lambeth, A., Gilibrand, G., Smith, A., & Bannock, L. (2015). A nutrition and conditioning intervention for natural bodybuilding contest preparation: case study. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 12(20), 1-11. doi:10.1186/s12970-015-0083-x
- Locks, A., & Richardson, N. (2012). *Critical Readings in Bodybuilding*. Routledge.
- Longland, T., Oikawa, S., Mitchell, C., Devries, M., & Phillips, S. (2016). Higher compared with lower dietary protein during an energy deficit combined with intense exercise promotes greater lean mass gain and fat mass loss: a randomized trial. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 103(3), 738-46. doi:10.3945/ajcn.115.119339
- López, I. (2017). Conductas Alimentarias de Riesgo Que Influyen en el Desarrollo de Trastornos del Comportamiento Alimentario, en Deportistas Fisicoculturistas de la Federación Ecuatoriana de Físico Culturismo y Levantamiento de Potencia, en el Período de Julio a Septiembr. Obtenido de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/13332/Disertacion.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- López, M. (2009). Las dietas hiperproteicas y sus consecuencias metabólicas. *Anales Venezolanos de Nutricion*, 95-104.
- Mahan, L., & Raymond, J. (2017). *Krause. Dietoterapia* (14 ed.). Elsevier.

- Mahan, L., Escott, S., & Raymond, J. (2013). Nutrición en el rendimiento en el ejercicio y los deportes. En *Krause Dietoterapia*.
- Marfell-Jones, M., Olds, T., Stewart, A., & Carter, L. (2006). Estándares Internacionales para Mediciones Antropométricas. Obtenido de <https://antropometria fisicaend.files.wordpress.com/2016/09/estandares-internacionales-para-mediciones-antropometricas.pdf>
- Martínez, J., & Ortíz, M. (2013). Manual Básico para Estudios de Salud Pública, Nutrición Comunitaria y Epidemiología Nutricional. Obtenido de [https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/28100/1/Martinez\\_y\\_Ortiz\\_ANTROPOMETRIA\\_manual\\_basico\\_SP\\_NC\\_y\\_Epi\\_2013.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/28100/1/Martinez_y_Ortiz_ANTROPOMETRIA_manual_basico_SP_NC_y_Epi_2013.pdf)
- Martinez, J., & Urdampilleta, A. (2012). Necesidades Nutricionales y Planificación Dietética en Deportes de Fuerza. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 95-114. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/2742/274224827007.pdf>
- Martínez, J., Julia, S., & Álvarez, J. (2013). Protocolo de Hidratación Antes, Durante y Después de la Actividad Físico-Deportiva. *Motricidad. European Journal of Human*, 31, 57-76. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/2742/274229586004.pdf>
- Mayr, F., Domanovits, H., & Laggner, A. (2012). Hypokalemic paralysis in a professional bodybuilder. *American Journal of Emergency Medicine*, 30(7), 1324.e5-8. doi:10.1016/j.ajem.2011.06.029.
- Mazza, J. (1993). Mediciones antropométricas. Estandarización de las técnicas de medición, actualizada según parámetros internacionales. *Revista de Actualización en Ciencias del Deporte*, 1(2), 24-32. Obtenido de <https://journal.onlineeducation.center/api-oad/v1/articles/sa-n57cfb2711576d/export-pdf>

Mettler, S., Mitchell, N., & Tipton, K. (2010). Increased protein intake reduces lean body mass loss during weight loss in athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 42(2), 326-337. doi:10.1249 / MSS.0b013e3181b2ef8e.

Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. (2013). Atlas Fotográfico Enalia. España. Obtenido de [http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/seguridad\\_alimentaria/gestion\\_riesgos/atlas\\_enalia.pdf](http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/seguridad_alimentaria/gestion_riesgos/atlas_enalia.pdf)

Ministerio del Deporte. (2012). *Ecuador irá con seis representas a las finales del Mundial de Fisicoculturismo*. Obtenido de <http://www.deporte.gob.ec/ecuador-ira-con-seis-representas-a-las-finales-del-mundial-de-fisicoculturismo/>

Ministerio del Deporte. (2014). Crea Organización Nacional Antidopaje del Ecuador ONADE. Obtenido de <http://www.deporte.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/Acuerdo-Ministerial-563-CREA-ORGANIZACION-NACIONAL-ANTIDOPAJE-DEL-ECUADOR.pdf>

Ministerio del Deporte. (2016). *Fisicoculturistas ecuatorianos obtuvieron 42 medallas en el Sudamericano*. Obtenido de <http://www.deporte.gob.ec/fisicoculturistas-ecuatorianos-obtuvieron-42-medallas-sudamericano/>

Ministerio del Deporte. (2016). *Tres medallas de plata para Ecuador en el mundial de Fisicoculturismo y Fitness*. Obtenido de <http://www.deporte.gob.ec/tres-medallas-de-plata-para-ecuador-en-el-mundial-de-fisicoculturismo-y-fitness/#>

Ministerio del Deporte. (2018). Antidopaje-ONADE. Obtenido de <http://www.deporte.gob.ec/antidopaje-onade/>

Mitchell, L., Slater, G., Hackett, D., Johnson, N., & O'Connor, H. (2018). Physiological implications of preparing for a natural male bodybuilding competition. *European Journal of Sport Science*, 1, 1-11. doi:10.1080/17461391.2018.1444095

- Moro, T., Tinsley, G., Bianco, A., Marcolin, G., Pacelli, Q., Battaglia, G., . . . Paoli, A. (2016). Effects of eight weeks of time-restricted feeding (16/8) on basal metabolism, maximal strength, body composition, inflammation, and cardiovascular risk factors in resistance-trained males. *Journal of Translational Medicine*, *14*(1). doi:10.1186/s12967-016-1044-0
- Muscular Development Latino. (2016). *Resultados Campeonato de Físicoculturismo y Fitness Miss y Mister Ecuador 2016*. Obtenido de [http://www.mdlatino.com/blog/resultados\\_y\\_resenas/resultados-campeonato-de-fisicoculturismo-y-fitness-miss-y-mister-ecuador-2016/](http://www.mdlatino.com/blog/resultados_y_resenas/resultados-campeonato-de-fisicoculturismo-y-fitness-miss-y-mister-ecuador-2016/)
- Muscular Development Latino. (2017). *Resultados del Miss y Mr. Ecuador 2017*. Obtenido de [http://www.mdlatino.cab/resultados\\_y\\_resenas/resultados-del-miss-y-mr-ecuador-2017/](http://www.mdlatino.cab/resultados_y_resenas/resultados-del-miss-y-mr-ecuador-2017/)
- Muscular Developmet Latino. (2013). *Resultados del Miss y Mr. Ecuador Absoluto 2013*. Obtenido de [http://www.mdlatino.com/blog/resultados\\_y\\_resenas/resultados-del-miss-y-mr-ecuador-absoluto-2013/](http://www.mdlatino.com/blog/resultados_y_resenas/resultados-del-miss-y-mr-ecuador-absoluto-2013/)
- National Institute on Drug Abuse [NIDA] . (2007). *Serie de Reportes de Investigacion. Abuso de los esteroides anabólicos*. Obtenido de National Institute on Drug Abuse: <https://d14rmgtrwzf5a.cloudfront.net/sites/default/files/esteroides.pdf>
- National Institute on Drug Abuse [NIDA] . (2012). Los medicamentos de prescripción: Abuso y adicción. *National Institute on Drug Abuse*. Obtenido de [https://d14rmgtrwzf5a.cloudfront.net/sites/default/files/prescriptiondrugs\\_rrs\\_sp\\_1.pdf](https://d14rmgtrwzf5a.cloudfront.net/sites/default/files/prescriptiondrugs_rrs_sp_1.pdf)
- Odrizola, J. (2000). Ayudas ergogénicas en el deporte. *Arbor*, 171-185. Obtenido de <http://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/viewFile/964/971>

- Olivos, C., Cuevas, A., Álvarez, A., & Jorquera, C. (2012). Nutrición para el Entrenamiento y la Competición. *Revista Medica Clinica Condes*, 23(2), 253-261]. Obtenido de [https://www.clinicalascondes.cl/Dev\\_CLC/media/Imagenes/PDF%20revista%20m%C3%A9dica/2012/3%20mayo/6\\_Dra\\_Cuevas-8.pdf](https://www.clinicalascondes.cl/Dev_CLC/media/Imagenes/PDF%20revista%20m%C3%A9dica/2012/3%20mayo/6_Dra_Cuevas-8.pdf)
- Omron. (2015). Body Composition Monitor. 73-89. Obtenido de <https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwj7XO4sjVAhUqj1QKHR5CCqUQFggnMAA&url=https%3A%2F%2Fwww.omron-healthcare.com%2Fen%2Fsupport%2Fmanuals%2Fdownload%2Fbf511-hbf-511-es&usg=AFQjCNHM8cB4JBBSdву71qD5>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [Unesco]. (2017). *¿Qué es el Dopaje?* Obtenido de <http://www.unesco.org/new/es/social-and-human-sciences/themes/anti-doping/youth-space/what-is-doping/>
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2006). Guía para las mediciones físicas (Step 2). En *Manual de vigilancia Steps de la OMS: el método Steps wise de la OMS para la vigilancia de los factores de las enfermedades crónicas*. (págs. 175-189). Ginebra. Obtenido de [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43580/1/9789244593838\\_spa.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43580/1/9789244593838_spa.pdf)
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2014). Nutrición y Salud. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/014/am401s/am401s04.pdf>
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2017). *Obesidad y sobrepeso*. Obtenido de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
- Ortega, R., Pérez, C., & López, A. (2015). Métodos de evaluación de la ingesta actual: registro o diario dietético. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*, 21, 34-41. doi:10.14642/RENC.2015.21.sup1.5048

- Palacios, N., Montalvo, Z., & Ribas, A. (2009). *Alimentacion, Nutricion e Hidratacion en el Deporte*. Madrid, España. Recuperado el 06 de Noviembre de 2016, de <http://www.csd.gob.es/csd/estaticos/dep-salud/guia-alimentacion-deporte.pdf>
- Palacios, N., Montalvo, Z., & Ribas, A. (2009). *Alimentacion, Nutricion e Hidratacion en el Deporte*. Madrid, España. Recuperado el 06 de Noviembre de 2016
- Palafox, M., & Ledesma, J. (2012). *Manual de Fórmulas y Tablas para la Intervención Nutriológica*. McGraw Hill.
- Paoli, A., Pacelli, Q., Cancellara, P., Toniolo, L., Moro, T., Canato, M., . . . Reggiani, C. (2016). Protein Supplementation Does Not Further Increase Latissimus Dorsi Muscle Fiber Hypertrophy after Eight Weeks of Resistance Training in Novice Subjects, but Partially Counteracts the Fast-to-Slow Muscle Fiber Transition. *Nutrients*, 8(6). doi:10.3390/nu8060331.
- Pérez, A. (2005). *Ayudas Ergogenicas en el Deportista*. Obtenido de <http://www.aamoratalaz.com/articulos/AED05.pdf>
- Platti, P., Monti, L., Magni, F., Fermo, I., Baruffaldi, L., Nasser, R., . . . Pozza, G. (1994). Hypocaloric High-Protein Diet Improves Glucose Oxidation and Spares Lean. Body Mass: Comparison to Hypocaloric High-Carbohydrate Diet . *Metabolism*, 1481-1487 .
- Powers, M., Arnold, B., Weltman, A., Perrin, D., Mistry, D., Kahler, D., . . . Volek, J. (2003). Creatine Supplementation Increases Total Body Water Without Altering Fluid Distribution. *Journal of Athletic Training*, 38(1), 44-50. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC155510/>
- Real Academia Española. (2017). *Diccionario de la lengua española*. Obtenido de <http://dle.rae.es/?id=Bf2aw5A>

- Reddy, S., Wang, C., Sakhaee, K., Brinkley, L., & Pak, C. (2002). Effect of Low-Carbohydrate High-Protein Diets on Acid-Base Balance, Stone-Forming Propensity, and Calcium Metabolism. *American Journal of Kidney Diseases*, 265-274.
- Requena, B., Zabala, M., Padial, P., & Feriche, B. (2005). Bicarbonato de sodio y citrato de sodio: ayudas ergogénicas? *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(1), 213-224. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15705037>
- Rodríguez, F., Crovetto, M., González, A., Morant, N., & Santibáñez, F. (2011). Consumo de Suplementos Nutricionales en Gimnasios, Perfil del Consumidor y Características de su Uso. *Revista Chilena de Nutrición*, 38(2), 157-166. Obtenido de [http://www.colfarsfe.org.ar/newsfiles/noviembre2011/consumo\\_SD\\_gimnasios.pdf](http://www.colfarsfe.org.ar/newsfiles/noviembre2011/consumo_SD_gimnasios.pdf)
- Rodríguez, M., & Pasquetti, A. (2004). Micronutrientes en deportistas. *Micronutrientes en deportistas*, 12(4), 181-187. Obtenido de <http://www.medigraphic.com/pdfs/endoc/er-2004/er044b.pdf>
- Romero, M. (2016). Pruebas de bondad de ajuste a una distribución normal. *Revista Enfermería del Trabajo*, 3, 105-114. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5633043>
- Rosés, J., & Pujol, P. (2006). Hidratación y ejercicio físico. *Apuntes Medicina del Deporte*, 70-77. Obtenido de [http://appswl.elsevier.es/watermark/ctl\\_servlet?\\_f=10&pidet\\_articulo=13094078&pidet\\_usuario=0&pcontactid=&pidet\\_revista=277&ty=95&accion=L&origen=bronco%20&web=www.apunts.org&lan=es&fichero=277v41n150a13094078pdf001.pdf&anuncioPdf=ERROR\\_publici\\_pdf](http://appswl.elsevier.es/watermark/ctl_servlet?_f=10&pidet_articulo=13094078&pidet_usuario=0&pcontactid=&pidet_revista=277&ty=95&accion=L&origen=bronco%20&web=www.apunts.org&lan=es&fichero=277v41n150a13094078pdf001.pdf&anuncioPdf=ERROR_publici_pdf)
- Ross, A., Caballero, B., Cousins, R., Tucker, K., & Ziegler, T. (2014). Nutrición Deportiva. En *Nutrición en la Salud y la Enfermedad* (11 ed., págs. 1555-1569). Barcelona, España.

- Ruíz, M., & Cruz, L. (2009). *Manual de nefrología*. Obtenido de <https://tomatetumedicina.files.wordpress.com/2009/12/manual-nefrologia.pdf>
- Salinas, M., Martínez, J., Urdampilleta, A., Mielgo, J., Norte, A., & Ortiz, R. (2015). Efectos de los aminoácidos ramificados en deportes de larga duración: revisión bibliográfica. *Nutrición Hospitalaria*, 31(2), 577-589. Obtenido de <https://fcsalud.ua.es/es/alinea/documentos/investigacion/2015/efectos-de-los-aminoacidos.pdf>
- Sallinen, J., Pakarinen, A., Kraemer, W., Ahtiainen, J., Volek, J., & Häkkinen, K. (2004). Relationship between diet and serum anabolic hormone responses to heavy-resistance exercise in men. *International Journal of Sports Medicine*, 25(8), 627-633. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15532008/>
- Sánchez, A., & Serra, L. (2011). Epidemiología Nutricional. Obtenido de <https://metodologiaesepoch.files.wordpress.com/2011/02/capitulo-de-epidemiologia-nutricional.pdf>
- Santonja, R. (2012). *Federación Internacional de Fisicoculturismo*. Obtenido de <http://www.ifbb.com/message-from-the-president/>
- Saz, P., & Ortíz, M. (2007). Fisiología y bioquímica en el ayuno. *Medicina Naturista*, 1(1), 10-19. Obtenido de [https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiEt9-XvZfSAhWGBsAKHfr4BTEQFgggMAE&url=https%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F2223818.pdf&usg=AFQjCNEwWalTIBodH\\_Vedo2O5rve4cS7kg&sig2=-syMUOzM8-](https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiEt9-XvZfSAhWGBsAKHfr4BTEQFgggMAE&url=https%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F2223818.pdf&usg=AFQjCNEwWalTIBodH_Vedo2O5rve4cS7kg&sig2=-syMUOzM8-)
- Schwellnus, M. (2009). Cause of Exercise Associated Muscle Cramps (EAMC) altered neuromuscular control, dehydration or electrolyte depletion? *British Journal of Sports*

- Medicine*, 43, 401–408. Obtenido de <https://g-se.com/causas-de-los-calambres-musculares-asociados-al-ejercicio-eamc-control-neuromuscular-alterado-deshidratacion-o-agotamiento-de-electrolitos-1296-sa-p57cfb271ebecc>
- Secretaria de Salud de México. (2002). *MANual de Procedimientos. Toma de Medidas Clínicas y Antropométricas*. Obtenido de <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/DOCSAL7518.pdf>
- Slater, G., & Phillips, S. (2011). Nutrition guidelines for strength sports: sprinting, weightlifting, throwing events, and bodybuilding. *Journal of Sports Sciences*, 67-77. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21660839>
- Socas, L. (2004). Efectos adversos para la salud inducidos por los esteroides anabolizantes en un grupo controlado de fisicoculturistas. 63-77. Obtenido de [https://acceda.ulpgc.es/bitstream/10553/7083/1/0231633\\_00024\\_0006.pdf](https://acceda.ulpgc.es/bitstream/10553/7083/1/0231633_00024_0006.pdf)
- Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad [SEEDO]. (2011). Recomendaciones nutricionales basadas en la evidencia para la prevención y el tratamiento del sobrepeso y la obesidad en adultos (Consenso FESNAD-SEEDO). *Revista Española de Obesidad*, 1-78.
- Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría [ISAK]. (2005). *Normas Internacionales para la Valoración Antropométrica*. Obtenido de <https://antropometria fisicaend.files.wordpress.com/2016/09/manual-isak-2005-cineantropometria-castellano1.pdf>
- Spendlove, J., Mitchell, L., Gifford, J., Hackett, D., Slater, G., Cobley, S., & O'Connor, H. (2015). Dietary Intake of Competitive Bodybuilders. *Sports Medicine*, 45(7). doi:10.1007/s40279-015-0329-4

- Technische Universität München [TUM]. (2017). *Diuréticos y otros agentes enmascarantes*.  
Obtenido de <http://www.doping-prevention.com/es/sustancias-y-metodos/diureticos-y-otros-agentes-enmascarantes/diureticos-y-otros-agentes-enmascarantes.html>
- Technische Universität München [TUM]. (2017). *Narcóticos*. Obtenido de <http://www.doping-prevention.com/es/sustancias-y-metodos/narcoticos/narcoticos.html>
- Trexler, E., Smith, A., & Norton, L. (2014). Metabolic adaptation to weight loss: implications for the athlete. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 11(7), 1-7. doi:10.1186/1550-2783-11-7
- Úbeda, N., Palacios, N., Montalvo, Z., García, B., García, Á., & Iglesias, E. (2010). Hábitos alimenticios y composición corporal de deportistas españoles de élite pertenecientes a disciplinas de combate. *Nutrición Hospitalaria*, 25(3), 414-421. Obtenido de <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v25n3/original8.pdf>
- Urdampilleta, A., Martínez, J., Julia, S., & Álvarez, J. (2013). Protocolo de hidratación antes, durante y después de la actividad físico-deportiva. *European Journal of Human Movement*, 31, 57-76. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/2742/274229586004.pdf>
- Urdampilleta, A., Martínez, J., & Mielgo, J. (2013). Anemia ferropénica en el deporte e intervenciones dietético-nutricionales preventivas. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 17(4), 155 - 164. doi:10.14306/renhyd.17.4.16
- Vaccarezza, M., Agostinho, A., Alberti, M., Argumedo, L., Armeno, M., Blanco, V., . . . Panico, L. (2016). Consenso nacional de dieta Atkins modificada. *Revista de Neurología*, 62(8), 371-376. Recuperado el 2016, de [https://www.researchgate.net/profile/Maria\\_Vaccarezza/publication/301217340\\_National\\_consensus\\_on\\_the\\_modified\\_Atkins\\_diet/links/5714f02a08ae9bfcf4ceff97.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Maria_Vaccarezza/publication/301217340_National_consensus_on_the_modified_Atkins_diet/links/5714f02a08ae9bfcf4ceff97.pdf)

- Van der Ploeg, G., Brooks, A., Withers, R., Dollman, J., Leaney, F., & Chatterton, B. (2001). Body composition changes in female bodybuilders during preparation for competition. *European Journal of Clinical Nutrition*, 55(4), 268-277. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11360131/>
- Varela, G., & Silvestre, D. (2010). *Nutrición, vida activa y deporte*. Madrid: Instituto Tomás \_Pascual Sanz.
- Vargas, D., Ledesma, J., & Gulias, A. (2008). *Alimentos comunes. Medidas caseras y porciones*. McGraw-Hill.
- Vilallonga, L. (2012). Deporte. En L. Rodota, & M. Castro, *Nutrición Clínica y Dietoterapia* (págs. 29-40). Buenos Aires, Argentina: 1.
- Williams, M. (2002). *Nutrición Para la Salud, la Condición Física y el Deporte* (5 ed.). Paidotribo. Obtenido de [https://books.google.com.ec/books?id=8rSpvU2FISMC&pg=PA219&lpg=PA219&dq=riboflavina+en+el+deporte&source=bl&ots=Cb173Qplc9&sig=9-Qj-n8\\_vuuh9w6k1JWmNjNjMvg&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj-0q-3m4nYAhWJKiYKHaAWDFYQ6AEIRDAF#v=onepage&q=riboflavina%20en%20e1%20deporte](https://books.google.com.ec/books?id=8rSpvU2FISMC&pg=PA219&lpg=PA219&dq=riboflavina+en+el+deporte&source=bl&ots=Cb173Qplc9&sig=9-Qj-n8_vuuh9w6k1JWmNjNjMvg&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj-0q-3m4nYAhWJKiYKHaAWDFYQ6AEIRDAF#v=onepage&q=riboflavina%20en%20e1%20deporte)
- Wilmore, J. (1983). Body composition in sport and exercise: directions for future research. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 15(1), 21-31. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6341750>
- Witard, O., Jackman, S., Breen, L., Smith, K., Selby, A., & Tipton, K. (2014). Myofibrillar muscle protein synthesis rates subsequent to a meal in response to increasing doses of whey protein at rest and after resistance exercise. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 99(1), 86-95. doi:10.3945/ajcn.112.055517

Zamora, G. (2015). Sustancias de dopaje, una revisión y la implicación del profesional farmacéutico.

## ANEXOS

### Anexo 1. Consentimiento Informado de Participación

Fecha: ..... / ..... / 2017

Yo..... autorizo a la Srta. Geovanna Simbaña a recolectar los datos antropométricos de peso, talla y porcentaje de masa magra y grasa y datos dietéticos, los mismos que serán usados únicamente con fines académicos que servirán para la elaboración de una tesis de grado de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador para la obtención del título de Lic. de Nutrición Humana.

Estos datos serán entregados al director y coordinador del gimnasio y al deportista evaluado y se manejarán con absoluta confidencialidad.

.....

Firma

C.I.....





#### Anexo 4. Registro de Frecuencia de Consumo de Ayudas Ergogénicas

FRECUENCIA DE CONSUMO								
<i>Ayudas ergogénicas</i>	<i>Nunca o &lt; 1 mes</i>	<i>1 – 2 por mes</i>	<i>1 por semana</i>	<i>2 – 4 por semana</i>	<i>5 – 6 por semana</i>	<i>1 por día</i>	<i>2 – 3 por día</i>	<i>4 + al día</i>
Proteína								
Aminoácidos								
Glutamina								
Creatina								
Carnitina								
Multivitamínicos								
Minerales								
Omega 3, 6 y 9								
Protector hepático								
Quemadores								
Cafeína								
Diuréticos								
Esteroides Anabólicos								
Testosterona								
HCG (gonadotropina)								
Otros								

Elaborado por: Simbaña, G.

## Anexo 5. Ejemplo de Datos de un Deportista para la Dieta la dieta de Inicio de Definición

(Octubre)

### - Datos Antropométricos

Talla (m)	Peso (kg)	Pliegue Bicipital	Pliegue Tricipital	Pliegue Subescapular	Pliegue Suprailiaco	Pliegue Abdominal	Pliegue Muslo	Pliegue Pierna
1,72	89,1	4	5	18	4	9	8	9

Elaborado por: Simbaña, G.

### - Frecuencia de Consumo de Ayudas Ergogénicas

FRECUENCIA DE CONSUMO								
<i>Ayudas ergogénicas</i>	<i>Nunca o &lt; 1 mes</i>	<i>1 – 2 por mes</i>	<i>1 por semana</i>	<i>2 – 4 por semana</i>	<i>5 – 6 por semana</i>	<i>1 por día</i>	<i>2 – 3 por día</i>	<i>4 + al día</i>
Proteína					X			
Aminoácidos					X			
Glutamina	X							
Creatina					X			
Carnitina	X							
Multivitamínicos					X			
Minerales	X							
Omega 3, 6 y 9					X			
Protector hepático					X			
Quemadores	X							
Cafeína					X			
Diuréticos	X							
Esteroides Anabólicos					X			
Testosterona					X			
HCG (gonadotropina)	X							
Otros	X							

Elaborado por: Simbaña, G.

- Registro Dietético (Día 1)

<b>Día 1</b>			
<b>Preparación</b>	<b>Alimentos</b>	<b>Cantidad cacera / Porción</b>	<b>Gramos</b>
Claras de huevo	Claras de huevo	10	
Pan integral	Pan integral		200
Pechuga de pollo	Pechuga de pollo		220
Vegetales	Tomate		100
	Brócoli		100
Pechuga de pollo	Pechuga de pollo		220
Vegetales	Tomate		100
	Brócoli		100
Pechuga de pollo	Pechuga de pollo		220
Vegetales	Tomate		100
	Brócoli		100
Pechuga de pollo	Pechuga de pollo		220
Vegetales	Tomate		100
	Brócoli		100
Pechuga de pollo	Pechuga de pollo		220
Vegetales	Tomate		100
	Brócoli		100
Pechuga de pollo	Pechuga de pollo		220
Vegetales	Tomate		100
	Brócoli		100

Elaborado por: Simbaña, G.

**Anexo 6. Ejemplo de Datos calculados de un deportista para la dieta de Inicio de**

**Definición (Octubre)**

TALLA (m)	Peso (kg)	IMC	% Grasa C.	IMLG
1,72	89,10	30,29	8,15	43,53

Elaborado por: Simbaña, G.

Agua (mL)	Energía (kcal)	Proteína (g)	Grasa (g)	Carbohidrato (g)	Fibra (g)
3000	3014,64	461,56	53,29	165,60	40,80

Elaborado por: Simbaña, G.

AG. Monoinsaturados (g)	AG Poliinsaturados (g)	AG Saturados (g)
17,26	11,79	13,60

Elaborado por: Simbaña, G.

Calcio (mg)	Hierro (mg)	Vitamina C (mg)	Magnesio (mg)
623,64	26,13	528,00	655,72

Elaborado por: Simbaña, G.

Tiamina B1 (mg)	Riboflavina B2 (mg)	Vitamina B6 (mg)
1,95	4,64	6,39

Elaborado por: Simbaña, G.

Sodio (mg)	Potasio (mg)
2779,12	6758,76

Elaborado por: Simbaña, G.

**Anexo 7. Datos Capturados y Calculados para la Población para la dieta de Inicio de Definición (Octubre)**

<b>Edad (años)</b>	<b>Talla (cm)</b>	<b>TALLA (m)</b>	<b>Peso (kg)</b>	<b>IMC</b>	<b>Estado Nutricional</b>
25	150,00	1,50	49,40	21,96	Normal
20	151,60	1,52	48,30	21,02	Normal
22	160,50	1,61	46,20	17,93	Bajo Peso
19	157,50	1,58	59,10	23,82	Normal
19	163,00	1,63	55,50	20,89	Normal
24	172,00	1,72	95,80	32,38	Obesidad
22	168,00	1,68	70,90	25,12	Sobre Peso
19	171,00	1,71	71,70	24,52	Normal
25	172,50	1,73	75,60	25,41	Sobre Peso
24	165,00	1,65	64,00	23,51	Normal
20	172,00	1,72	71,60	24,20	Normal
27	171,00	1,71	80,60	27,56	Sobre Peso
20	171,50	1,72	89,10	30,29	Obesidad
40	165,50	1,66	82,30	30,05	Obesidad
22	165,00	1,65	69,00	25,34	Sobre Peso
37	162,80	1,63	80,60	30,41	Obesidad
19	172,70	1,73	102,20	34,27	Obesidad
19	176,50	1,77	74,70	23,98	Normal
21	165,00	1,65	61,80	22,70	Normal
23	170,80	1,71	76,80	26,33	Sobre Peso
23	170,00	1,70	74,30	25,71	Sobre Peso
24	170,40	1,70	69,50	23,94	Normal
22	173,50	1,74	76,80	25,51	Sobre Peso
19	171,80	1,72	71,90	24,36	Normal
18	170,80	1,71	69,20	23,72	Normal
21	167,00	1,67	65,90	23,63	Normal
21	173,50	1,74	75,90	25,21	Sobre Peso
38	167,50	1,68	65,80	23,45	Normal
23	166,50	1,67	64,60	23,30	Normal
20	165,70	1,66	72,30	26,33	Sobre Peso

<b>% Grasa Corporal</b>	<b>Interpretación %GC</b>	<b>IMLG</b>	<b>Interpretación IMLG</b>
16,89	Gr. Óptima	18,25	Musc. Alta
14,73	Gr. Disminuida	17,92	Musc. Alta
14,18	Gr. Disminuida	15,39	Musc. Distintiva
18,21	Gr. Óptima	19,49	Musc. Alta
15,96	Gr. Óptima	17,55	Musc. Alta
8,26	Gr. Óptima	45,51	Hipermusculatura
8,52	Gr. Óptima	41,37	Hipermusculatura
11,78	Gr. Óptima	35,09	Hipermusculatura
7,99	Gr. Disminuida	35,00	Hipermusculatura
9,10	Gr. Óptima	42,88	Hipermusculatura
7,84	Gr. Disminuida	34,12	Hipermusculatura
10,20	Gr. Óptima	39,89	Hipermusculatura
8,15	Gr. Óptima	43,53	Hipermusculatura
10,88	Gr. Óptima	53,35	Hipermusculatura
11,09	Gr. Óptima	45,72	Hipermusculatura
7,94	Gr. Disminuida	59,90	Hipermusculatura
11,72	Gr. Óptima	45,51	Hipermusculatura
8,89	Gr. Óptima	26,97	Hipermusculatura
7,94	Gr. Disminuida	41,67	Hipermusculatura
9,10	Gr. Óptima	38,71	Hipermusculatura
9,36	Gr. Óptima	38,99	Hipermusculatura
7,57	Gr. Disminuida	36,14	Hipermusculatura
8,83	Gr. Óptima	33,38	Hipermusculatura
8,68	Gr. Óptima	34,43	Hipermusculatura
10,57	Gr. Óptima	34,53	Hipermusculatura
9,94	Gr. Óptima	40,02	Hipermusculatura
7,94	Gr. Disminuida	33,21	Hipermusculatura
6,73	Gr. Disminuida	39,76	Hipermusculatura
7,47	Gr. Disminuida	40,75	Hipermusculatura
9,10	Gr. Óptima	46,91	Hipermusculatura

<b>Agua (mL)</b>	<b>Energía (kcal)</b>	<b>Proteína (g)</b>	<b>Grasa (g)</b>	<b>Carbohidrato (g)</b>	<b>Fibra (g)</b>
5000	1365,30	171,12	29,68	100,80	20,05
2000	1258,64	125,61	21,81	145,38	24,99
3000	4927,78	193,69	123,04	763,41	38,11
3000	1485,51	101,77	15,83	231,17	13,23
2000	1213,01	128,42	29,26	123,23	38,02
5000	5904,54	427,48	86,86	821,52	35,67
3000	5897,80	168,28	277,11	662,45	2,88
3000	5900,29	182,94	139,69	957,17	15,28
5000	1914,92	153,47	58,43	185,86	15,32
2000	3695,90	290,18	94,09	417,52	55,84
3000	5190,65	316,67	195,43	519,11	8,76
2000	1611,83	257,28	42,82	35,63	9,18
3000	3014,64	461,56	53,29	165,60	40,80
3000	3434,80	291,36	95,47	337,49	29,76
6000	2229,67	256,66	51,68	178,48	28,51
4000	2675,49	173,77	63,55	344,30	19,07
4000	3249,08	238,50	74,32	395,24	20,53
4000	5826,19	309,32	236,01	633,34	77,19
1000	2815,95	325,61	86,47	391,19	51,13
3000	3724,93	329,44	73,97	423,46	37,68
3500	5210,78	214,08	156,76	731,96	25,53
4500	3616,78	137,39	73,41	596,19	9,87
4000	2701,87	198,18	66,55	334,00	39,08
4000	2498,63	158,15	74,92	308,28	83,34
2000	4511,89	308,85	117,33	554,10	51,59
4000	2328,48	175,13	52,03	286,06	21,68
4000	2873,83	246,50	52,33	375,00	43,93
3000	6496,62	235,57	138,62	1096,38	77,52
2000	7678,78	165,39	136,47	1458,53	5,09
2000	2211,28	90,80	56,32	336,48	9,33

<b>G. Grasos Monoinsat (g)</b>	<b>A. Grasos Poliinsat (g)</b>	<b>A. Grasos Saturad (g)</b>	<b>Calcio (mg)</b>	<b>Hierro (mg)</b>	<b>Vitamina C (mg)</b>	<b>Magnesio (mg)</b>
10,14	6,10	7,85	314,63	9,28	341,25	389,69
6,63	5,29	5,63	366,86	11,28	246,50	370,83
20,87	79,64	14,67	587,42	21,34	106,30	879,87
4,59	2,22	5,97	876,61	6,34	142,00	253,28
5,40	14,38	4,30	499,28	13,84	619,83	416,37
21,55	15,42	18,13	1451,77	31,98	0,20	1073,11
163,74	18,73	73,95	167,20	13,76	16,65	399,70
80,77	15,96	33,10	356,46	17,67	148,18	519,95
23,01	10,68	15,46	299,02	16,13	32,40	407,21
34,66	17,23	25,36	685,50	34,81	149,85	1219,25
73,32	50,44	40,46	975,95	29,82	0,00	509,60
14,86	7,67	12,66	292,81	11,12	102,00	402,88
17,26	11,79	13,60	623,64	26,13	528,00	655,72
40,74	16,63	21,25	587,70	25,82	217,60	680,30
17,97	12,25	12,91	467,59	15,04	438,75	650,87
24,55	11,28	17,97	445,31	20,30	173,50	424,38
33,19	13,79	18,60	449,06	19,44	102,75	615,38
122,48	27,15	66,74	1025,58	42,68	450,48	886,19
27,85	15,25	31,21	1798,45	102,71	215,48	491,28
31,61	11,87	19,89	637,81	22,98	222,00	801,18
72,56	30,20	34,82	1341,21	48,50	109,58	599,15
32,02	8,10	17,30	666,36	21,02	179,98	323,10
24,59	24,38	11,02	486,62	20,17	601,13	888,70
33,21	9,98	25,08	1287,22	26,37	71,44	548,33
44,85	15,98	40,27	1310,98	39,15	221,54	685,75
15,39	20,12	10,03	390,41	13,20	281,30	456,03
17,30	12,63	14,45	601,66	22,49	342,95	550,58
57,67	20,62	32,29	1552,69	57,30	387,67	986,40
79,60	12,51	32,35	330,91	27,88	261,03	604,95
30,36	5,70	14,38	191,81	10,76	166,38	209,95

<b>Tiamina B1 (mg)</b>	<b>Riboflavina B2 (mg)</b>	<b>Vitamina B6 (mg)</b>	<b>Potasio (mg)</b>	<b>Sodio (mg)</b>
0,81	2,42	3,06	3404,24	1511,87
1,22	1,70	2,35	2757,22	1013,10
2,09	2,18	3,35	3697,44	2385,01
0,79	1,90	2,28	3462,81	855,32
4,28	2,42	3,14	3995,38	951,66
3,24	6,08	4,21	4971,10	3149,74
0,99	0,99	3,66	2514,45	1043,65
7,01	1,40	3,66	3060,48	1861,68
1,49	2,74	1,41	1995,38	1361,56
4,00	2,72	5,43	6069,70	1143,60
3,67	3,07	4,14	2957,10	2718,50
0,95	2,30	3,44	3366,71	960,16
1,95	4,64	6,39	6758,76	2779,12
2,22	3,60	4,03	4034,00	1382,40
1,39	3,42	4,66	5034,49	2585,22
1,49	3,21	2,84	3415,57	1591,10
1,72	2,30	3,43	3692,16	2271,21
3,81	4,38	4,69	5889,07	5305,40
7,95	4,26	17,08	4789,05	3151,45
2,26	3,08	5,52	6299,01	2520,46
2,42	3,46	4,67	5248,33	1359,68
1,88	3,32	3,51	3201,68	1967,43
2,44	2,64	4,84	5152,25	1218,83
2,72	2,76	2,55	4707,07	1382,40
24,96	5,93	6,91	7380,69	3607,44
3,38	2,06	2,67	3192,06	853,26
2,46	3,49	5,65	6661,41	1622,14
50,00	3,54	7,43	8736,02	2278,02
1,98	2,03	10,11	7639,48	1574,83
0,91	1,30	2,97	2918,63	578,13

Elaborado por: Simbaña, G.