



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE NUTRICIÓN DIETÉTICA Y ESTÉTICA**

**TEMA:**

**Caracterización de la ingesta calórica, la composición corporal y el somatotipo de los atletas que pertenecen al grupo Ultra de maratonistas en la ciudad de Guayaquil periodo mayo – agosto 2022**

**AUTORES:**

**Pinos Velasco María Daniela**

**Velasco Quispe José Luís**

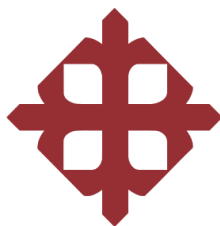
**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de  
LICENCIADO EN NUTRICIÓN, DIETÉTICA Y ESTÉTICA**

**TUTORA:**

**Ávila Manrique, Stefany Daniela**

**Guayaquil, Ecuador**

**22 de septiembre del 2022**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**  
**CARRERA DE NUTRICIÓN DIETÉTICA Y ESTÉTICA**

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Pinos Velasco, María Daniela y Velasco Quispe, José Luís**, como requerimiento para la obtención del título de **Licenciado en Nutrición, dietética y estética**.

**TUTORA**

f. \_\_\_\_\_  
Lcda. Ávila Manrique, Stefany Daniela

**DIRECTORA DE LA CARRERA**

f. \_\_\_\_\_  
Dra. Celi Mero, Martha Victoria

**Guayaquil, a los 22 del mes de septiembre del año 2022**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**  
**CARRERA DE NUTRICIÓN DIETÉTICA Y ESTÉTICA**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Nosotros, **Pinos Velasco, María Daniela y**  
**Velasco Quispe, José Luís**

**DECLARAMOS:**

El Trabajo de Titulación, **Caracterización de la ingesta calórica, la composición corporal y el somatotipo de los atletas que pertenecen al grupo Ultra de maratonistas en la ciudad de Guayaquil periodo mayo – agosto 2022**, previo a la obtención del título de **Licenciados en Nutrición, Dietética y Estética**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de nuestra total autoría.

En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, a los 22 del mes de septiembre del año 2022**

**AUTORES**

f. \_\_\_\_\_  
**Pinos Velasco, María Daniela**

f. \_\_\_\_\_  
**Velasco Quispe, José Luís**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE NUTRICIÓN DIETÉTICA Y ESTÉTICA

**AUTORIZACIÓN**

**Nosotros**, Pinos Velasco, María Daniela, Velasco Quispe, José Luís

Autorizamos a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Caracterización de la ingesta calórica, la composición corporal y el somatotipo de los atletas que pertenecen al grupo Ultra de maratonistas en la ciudad de Guayaquil periodo mayo – agosto 2022**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 22 del mes de septiembre del año 2022**

**LOS AUTORES**

f. \_\_\_\_\_  
**Pinos Velasco, María Daniela**

f. \_\_\_\_\_  
**Velasco Quispe, José Luís**

# URKUND



## Document Information

---

Analyzed document	TESIS PINOS Y VELASCO 1.docx (D143486878)
Submitted	9/1/2022 3:53:00 PM
Submitted by	
Submitter email	maria.pinos@cu.ucsg.edu.ec
Similarity	0%
Analysis address	stefany.avila.ucsg@analysis.urkund.com

## Sources included in the report

---

	<b>Universidad Católica de Santiago de Guayaquil / TESIS PINOS Y VELASCO cc.2[1731].docx</b>	
<b>SA</b>	Document TESIS PINOS Y VELASCO cc.2[1731].docx (D143237602)	 1
	Submitted by: danielapinos@hotmail.com	
	Receiver: stefany.avila.ucsg@analysis.urkund.com	

---

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mis padres Rina Imelda Velasco y Wilson José Pinos, por ser pilares fundamentales en todo el transcurso de mi vida; por haberme enseñado los valores más importantes desde muy pequeña y poder ser la persona quien soy. Gracia a ellos, a todo su apoyo, sacrificio y amor incondicional puedo culminar esta etapa de mi vida. Gracias por siempre estar ahí para mí, apoyarme a cumplir cada sueño, idea, aspiración que tengo. Gracias por ser mis mejores amigos, mis maestros de vida, mis padres y mi mayor ejemplo a seguir.

Quiero dedicarle mi trabajo a mi abuelita, Imelda Pérez, que a pesar de ya no estar hace mucho tiempo conmigo, ella siempre quiso verme culminar cada etapa de mi vida, y se lo orgullosa que estaría de mí, además de ser mi mayor ejemplo a seguir, me enseñaste a trabajar duro, a luchar por lo que quiero, a ser fuerte y ser mi mayor ejemplo de amor.

Gracias a mi compañero José Velasco, por aparte de ser mi compañero, fue un gran amigo en toda la etapa universitaria.

Además, quiero agradecer a mi tutora, Stefany Ávila, por siempre apoyarnos, a mi compañero y a mi para poder cumplir con los requisitos para poder culminar el trabajo de tesis y siempre estar para nosotros.

**María Daniela Pinos Velasco**

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer a Dios, a mis padres por el apoyo incondicional que permitió darme fuerzas para que me permita salir adelante tanto como académico y ser humano.

A mis hermanos y amigos por el apoyo que me brindaron todo el tiempo.

A mi compañera de tesis Daniela Pinos por toda su ayuda a lo largo de la carrera y por darme la confianza en realizar juntos este proyecto de titulación.

A nuestra tutora y docentes de la carrera por haber brindado sus conocimientos que nos permiten cumplir con nuestras metas.

**José Luis Velasco Quispe**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mis padres, que sin ellos no podría haber terminado con esta etapa, por enseñarme a siempre ser perseverante con las cosas que quiero y no decaer, y poder seguir adelante con cada sueño que me proponga. Gracias por ser mis padres y este trabajo es para ustedes.

**María Daniela Pinos Velasco**

Este trabajo de titulación se lo dedico a dios, a mis padres y hermanos por confiar en mí tanto como en buenos momentos como en momentos difíciles.

**José Luís Velasco Quispe**





UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE NUTRICIÓN DIETÉTICA Y ESTÉTICA

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

f. \_\_\_\_\_  
DRA. CELI MERO, MARTHA VICTORIA

**DIRECTORA DE CARRERA**

f. \_\_\_\_\_  
ING. POVEDA LOOR, CARLOS LUIS

**COORDINADOR DEL ÁREA**

f. \_\_\_\_\_  
ING. POVEDA LOOR, CARLOS LUIS

**OPONENTE**

## INDICE GENERAL

Contenido	
<b>RESUMEN</b> .....	<b>XIII</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>XIV</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>2</b>
<b>1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>4</b>
1.1 <b>FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</b> .....	<b>7</b>
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	<b>8</b>
2.1 <b>Generales</b> .....	<b>8</b>
2.2 <b>Específicos</b> .....	<b>8</b>
<b>3. JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>9</b>
<b>4. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>10</b>
4.1 <b>Marco referencial</b> .....	<b>10</b>
4.2 <b>Marco teórico</b> .....	<b>13</b>
4.2.1 <b>Maratón</b> .....	<b>13</b>
4.2.2 <b>Características del maratonista</b> .....	<b>13</b>
4.2.3 <b>Nutrición deportiva</b> .....	<b>15</b>
4.2.4 <b>Necesidades energéticas</b> .....	<b>16</b>
4.2.5 <b>Calorías</b> .....	<b>17</b>
4.2.6 <b>Macronutrientes</b> .....	<b>17</b>
4.2.7 <b>Micronutrientes</b> .....	<b>21</b>
4.2.8 <b>Vitaminas</b> .....	<b>22</b>
4.2.9 <b>Minerales</b> .....	<b>23</b>
4.2.10 <b>Hidratación</b> .....	<b>25</b>
4.2.11 <b>Grupo de alimentos</b> .....	<b>26</b>
4.2.12 <b>Ingesta calórica e impacto en el rendimiento</b> .....	<b>27</b>
4.2.13 <b>Recordatorio de 24 horas</b> .....	<b>28</b>
4.2.14 <b>Composición corporal</b> .....	<b>28</b>
4.2.15 <b>Antropometría</b> .....	<b>29</b>
4.2.16 <b>Indicadores Antropométricos</b> .....	<b>29</b>
4.2.17 <b>Indicadores de la composición corporal</b> .....	<b>30</b>
4.2.18 <b>Cálculo del somatotipo Health-Carter</b> .....	<b>35</b>
4.3 <b>Marco Legal</b> .....	<b>37</b>

<b>5. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES .....</b>	<b>38</b>
<b>6. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>40</b>
<b>6.1 Justificación de la elección de diseño.....</b>	<b>40</b>
<b>6.2 Población y muestra .....</b>	<b>40</b>
<b>6.2.1 Criterios de inclusión.....</b>	<b>41</b>
<b>6.2.2 Criterios de exclusión .....</b>	<b>41</b>
<b>6.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....</b>	<b>41</b>
<b>6.3.1 Técnicas.....</b>	<b>41</b>
<b>6.3.2 Instrumentos.....</b>	<b>42</b>
<b>7. PRESENTACIÓN DE RESULTADO.....</b>	<b>43</b>
<b>7.1 Análisis e interpretación de resultados.....</b>	<b>43</b>
<b>CONCLUSIÓN .....</b>	<b>54</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>56</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>68</b>

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1: Fórmula para cálculo de somatocarta (Heath Carter .....</b>	<b>36</b>
<b>Tabla 2: Identificación de las variablesición .....</b>	<b>39</b>
<b>Tabla 3: Instrumentos de análisis antropométricos para la composición corporal .....</b>	<b>42</b>
<b>Tabla 4: Valores promedio de composición corporal en los atletas de estudio.....</b>	<b>43</b>

## RESUMEN

La nutrición deportiva es una ciencia que se ha vuelto una parte fundamental en todo el deporte. El maratonista requiere de un nivel de exigencia física alta, resistencia, velocidad, potencia e incluso un buen estado psicológico, para poder cumplir con las altas demandas que requiere este deporte.

La alimentación, la composición corporal y el somatotipo juegan un papel primordial en el desempeño del atleta, y un mal control de estos factores podrían afectar su desempeño y rendimiento, por ello el objetivo general de esta investigación es determinar la ingesta calórica a través del recordatorio de 24 horas, la valoración de la composición corporal mediante protocolo de medición propuestos por el ISAK y determinar el somatotipo en el grupo Ultra de maratonistas. El diseño utilizado para este estudio es descriptivo, con enfoque cuantitativo no experimental, transversal.

En el análisis se pudo observar que el 59% de los hombres y el 48% de las mujeres tiene una ingesta calórica insuficiente de lo recomendado para su actividad, además con los datos obtenidos en la valoración corporal se observa que el 43% de los hombres y más del 50% de las mujeres se encuentra por encima de lo recomendado con un mayor % de grasa corporal en el grupo. En el resultado del somatotipo, el 41% de los hombres se encuentra dentro de la clasificación meso-ectomorfo, y el grupo de las mujeres el 28% se encuentra dentro de la clasificación de Endo-mesomórfico.

**Palabras claves:** ATLETAS; RENDIMIENTO; INGESTA CALÓRICA; DEPORTE; ANTROPOMETRIA; SOMATOTIPO.

## ABSTRACT

Sports nutrition is a science that has become a fundamental part of all sports. A marathon runner requires a high level of physical demand, resistance, speed, power and even a good psychological state, to reach high demands that this sport requires.

Diet, body composition and somatotype play a huge role in the athlete's performance, and poor control of these factors could affect their performance, therefore the general objective of this research is to determine caloric intake through 24 hours reminder, the assessment of body composition using the measurement protocol proposed by the ISAK and determining the somatotype in the Ultra group of marathoners. The design used for this study is descriptive, with a quantitative, non-experimental, cross-sectional approach.

In the analysis it was observed that 59% of the men and 48% of the women have an insufficient caloric intake of what is recommended for their activity, in addition to the data obtained in the body assessment it is observed that 43% of the men and more than 50% of the women are above the recommended with a higher % of body fat in the group. In the result of the somatotype, 41% of the men are within the meso-ectomorph classification, and the group of women, 28% are within the Endo-mesomorphic classification.

**Keywords:** ATHLETES; PERFORMANCE; CALORIC INTAKE; SPORT; ANTHROPOMETRY; SOMATOTYPE.

## INTRODUCCIÓN

La nutrición deportiva consiste en una rama basada en la nutrición que tiene como objetivo cumplir con los requerimientos nutricionales adecuados en cada etapa que se encuentre el deportista, estas pueden ser, durante el entrenamiento, antes, durante o después a una competencia, e incluso si el atleta presenta lesiones.

Una maratón es un evento deportivo de tipo aeróbico de larga distancia, que comprende en recorrer 42.195 km. Esta disciplina al ser de larga distancia requiere de un nivel fisiológico alto por parte del atleta ya que involucra ya que requiere de un buen sistema respiratorio, resistencia muscular y un gran funcionamiento cardiovascular **(1)**.

Por aquello es necesario que el deportista lleve a cabo un correcto seguimiento de pautas nutricionales de macronutrientes de manera que se ajuste a las necesidades en cada atleta, esto según el rango de la edad y su sexo. La actividad física se debe complementar con una correcta alimentación ya que es fundamental para su óptimo rendimiento físico y una composición corporal adecuada.

Una ingesta inadecuada de nutrientes y una mala práctica durante la pre-competencia pueden afectar en el rendimiento deportivo y a su vez causar problemas cardiovasculares, incidencia de fracturas y atrofia muscular en mediano plazo si no se lleva un control adecuado.

La hidratación en el deportista es esencial durante la competencia ya que activa las enzimas que dispone el cuerpo para liberar energía, regula la temperatura corporal, y a su vez evita las lesiones y la fatiga en las articulaciones.

Esta investigación se realizó en la ciudad de Guayaquil – Ecuador en el grupo Ultra de maratonistas, el cual se llevó a cabo la evaluación de la ingesta calórica mediante el recordatorio de 24 horas, valoración de la composición corporal mediante medidas antropométricas con el objetivo de determinar su

% de masa grasa y además calcular el somatotipo mediante formula de Heath-Carter.



## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los maratonistas se caracterizan especialmente por su resistencia, donde el atleta se mantiene en movimiento durante una distancia aproximada de 42 kilómetros. Este deporte es aeróbico y requiere de una gran capacidad oxígeno, resistencia física, muscular y mental. Los deportistas que practican disciplinas de larga distancia y rendimiento como los maratonistas suelen subestimar mucho el papel de la nutrición deportiva y tienen muy poca educación sobre esta **(2)**.

La nutrición es un factor relevante en el rendimiento deportivo. El objetivo de la nutrición deportiva es aportar la cantidad de energía apropiada, otorgar nutrientes para la mantención y reparación de los tejidos y, mantener y regular el metabolismo corporal **(3)**. La alimentación tiene un papel muy predictor en el rendimiento de los deportistas, tanto dentro y fuera del entrenamiento. Por lo tanto, una evaluación precisa del estado nutricional es esencial para optimizar el rendimiento, ya que afecta a la salud, la composición corporal, y la recuperación del atleta **(4)**.

Una maratón, 40,19 km, aproximadamente 4 horas en movimiento, requiere de una gran capacidad de resistencia por parte del atleta, además de poder suministrar los alimentos adecuados y cantidad necesaria para cubrir las demandas energéticas que conlleva el deporte. Análisis nutricionales de la dieta de deportistas han demostrado que muchos son susceptibles de tener un déficit energético durante el entrenamiento. Los más afectados son: corredores **(5)**, y en ocasiones no cuentan con un entrenador o nutricionista capacitado para poder llevar una correcta nutrición y el desempeño deportivo puede verse afectado acompañado de su composición corporal.

El entrenamiento de un atleta de maratón varía durante la semana, por temporadas y ciclos. El objetivo principal del atleta es mejorar su rendimiento

durante competencia, y para ello el protocolo de entrenamiento varía; sprints, entrenamiento de fuerza, media maratón, pliométricos, son protocolos y ejercicios adicionales que mejoran la adaptación y mejora el rendimiento físico. El objetivo de tal variación es mejorar la experiencia de los corredores. capacidades fisiológicas sin mala adaptación y sobre entrenamiento **(6)**, y por esta razón la periodización y correcta nutrición es vital para poder cubrir las demandas de energía y stress del deportista y poder tener una correcta recuperación y evitar lesiones.

Si el maratonista tiene un consumo energético negativo prolongado puede causar una malnutrición, afectar su salud y la composición corporal puede verse comprometida, por este motivo suficientes alimentos y líquidos adecuados antes, durante y después del ejercicio puede ayudar a mantener la concentración de glucosa en sangre durante el ejercicio, maximizar el rendimiento del ejercicio y mejorar el tiempo de recuperación **(7)**.

La composición corporal en maratonistas es muy importante y está relacionada con la nutrición y el rendimiento deportivo del atleta. Las distintas variables antropométricas, como la masa muscular, la altura corporal, la grasa corporal, la suma del grosor de los pliegues cutáneos, el grosor de los pliegues cutáneos individuales en la parte superior e inferior del cuerpo, la longitud de las piernas (índice crural) y las circunferencias de los muslos **(8)**, son grandes predictores del desempeño en el deporte.

En un estudio realizado en el 2015 a 19 corredores colombianos de larga distancia donde el objetivo fue describir las características antropométricas y funcionales. En el somatotipo grupal predominó el mesomorfo-balanceado; los resultados que se mostraron fueron comparados con atletas olímpicos de diferentes países. A pesar de que el tamaño de muestra fue una limitación. Ramírez y colaboradores sugieren investigar en muestras de mayor tamaño,

para así lograr una descripción más amplia de las características antropométricas y funcionales de los atletas de élite (7).

En Ecuador no se encuentran estudios al respecto acerca de la nutrición en estos atletas, y no llevar un control podría verse afectada la salud del deportista al igual que su rendimiento físico, composición corporal y su estado nutricional, por ello la importancia de un conocimiento más amplio de la nutrición aplicada a este deporte.

Por lo antes mencionado, esta investigación procede a analizar a los deportistas de maratón para poder determinar su ingesta calórica mediante recordatorio de 24 horas, el perfil antropométrico protocolo de medición propuestos por el ISAK y somatotipo fórmula Health-Carter para la obtención de los datos a describir, por esto la necesidad de un estudio descriptivo para posteriormente abrir paso a la correcta intervención de los deportistas.

## **1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cómo es la ingesta calórica, la composición corporal y el somatotipo de los atletas que pertenecen al grupo ÚLTRA de maratonistas en la ciudad de Guayaquil?

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Generales**

- Caracterizar la ingesta calórica, la composición corporal y el somatotipo de los atletas que pertenecen al grupo Ultra de maratonistas en la ciudad de Guayaquil periodo mayo – agosto 2022.

### **2.2 Específicos**

- Evaluar la ingesta calórica mediante encuesta de recordatorio de 24 horas en el grupo ultra de maratonistas.
- Determinar la composición corporal en el grupo ultra de maratonistas mediante protocolo de medición de perfil restringido propuestos por el ISAK.
- Identificar el somatotipo en el grupo ultra de maratonistas mediante técnica somatotípica de Heath-Carter.

### 3. JUSTIFICACIÓN

En entrenamiento de larga duración la ingesta calórica total, la composición corporal y el somatotipo tienen una gran relación entre sí, y un mal control de estos indicadores puede influenciar negativamente en el rendimiento del deportista e impedir un correcto desempeño y recuperación.

Una maratón es una actividad de gran demanda energética para el deportista y poder cubrir los requerimientos que conlleva una carrera de larga distancia y a esto en ocasiones se le suma las condiciones ambientales a las cuales se exponen durante una carrera. La consecuencia de la energía insuficiente son importantes **(9)**. La Sociedad Internacional de Nutrición Deportiva (ISSN) recomienda que los requisitos de energía deben ser escalado al nivel de actividad, masa corporal y modo de ejercicio **(10)**, por lo cual es importante conocer y evaluar a cada atleta según su nivel de entrenamiento, composición corporal y antropometría y guiarlo con pautas nutricionales que se ajusten a él.

En Ecuador no se han podido encontrar estudios del perfil antropométrico y dietético en este deporte, de este modo la importancia de conocer un poco más sobre atletas de esta disciplina deportiva mediante un estudio observacional descriptivo para poder abordar de manera correcta a la población de estudio y guiar con pautas más específicas según los datos recolectados en la investigación.

Mediante esta investigación se pretende determinar la ingesta calórica, composición corporal y el somatotipo a los atletas del grupo ÚLTRA de maratonistas en la ciudad de Guayaquil, con los resultados obtenidos se podrá identificar si la alimentación es adecuada y al mismo tiempo reconocer la importancia de un nutricionista en la preparación del atleta para alcanzar su óptimo rendimiento.

## 4. MARCO TEÓRICO

### 4.1 Marco referencial

En la actualidad este tipo de investigaciones evidencian que una alimentación adecuada en un maratonista es regulada de acuerdo con el tipo de entrenamiento, el rendimiento del atleta, condiciones fisiológicas y el empeño del maratonista que da en cada competencia. El efecto colateral que puede presentar debido a una alimentación inadecuada o déficits de macronutrientes y micronutrientes en el atleta puede causar desgarro muscular a largos periodos e incluso problemas cardiovasculares. Esta rotura muscular puede ocurrir a la falta o exceso de entrenamiento antes la competencia, poco descanso, al estado de la pista de la carrera **(11)**.

Según un estudio realizado en 2017 en Argentina por Melanie Paola Gordon se basó en que en los días previos a la competencia de 42km, los maratonistas pretendían modificar el consumo diario de alimentos en este caso el aumento de consumo de carbohidratos, bebidas energéticas, proteínas, y la reducción de los lípidos con objetivo era mejorar el rendimiento físico en las cuales apenas el 50% de la población cumplió con sus dichos requerimientos nutricionales. El 30 % recalcó que las realizaban a efectos de llegar al peso acorde a la competición mientras que el 10% restante no realizó cambios debido a los problemas gastrointestinales que le podían causar la competencia y por último el 10% restante prefirió seguir con su plan nutricional **(12)**

Según el estudio realizado en 2021 en España por Jiménez y Aguirre, donde se evaluó la ingesta nutricional en corredores de montaña durante una prueba deportiva, en el cual tenían como objetivo cubrir su requerimiento de carbohidratos, líquidos y sodio mediante complementos alimenticios deportivos. En este caso se determinó que el consumo medio de hidratos de

carbonos en los deportistas fue de carbohidratos fue de 14,93 g/h, sodio de 146,42 mg/h y agua de 399,73 mL/h. Luego del análisis se constató que solo el 27% acudía a un dietista, por ello la ingesta de los deportista fue inadecuada e insuficiente y no cubría con las recomendaciones actuales y se propuso como observación, que todo deportista debe acudir al nutricionista para poder alcanzar un rendimiento óptimo **(13)**.

En el estudio realizado en 2016 por López y Martínez en España, donde su objetivo fue evaluar el caso de un atleta y determinar una planificación dietético-nutricional para llevar a cabo una Ultramaratón, la Transvulcania. El atleta era varón de 37 años con 10 años de experiencia deportiva en el que se evaluaron los hábitos alimentarios, ingesta de suplementos, composición corporal. En este caso, se recomendó al atleta una ingesta gradual de hidratos de carbono, ingiriendo durante la primera hora 32g de HC, 60-70gHC/hora entre la segunda y quinta hora y llegando hasta 90gHC/hora a partir de la sexta hora. También se mantuvo una ingesta hídrica de aproximadamente 0,7-0,8L/hora mediante bebida de reposición y agua; al final de la competencia y con el cumplimiento del 100% de la ingesta calórica por parte del deportista, se obtuvo un resultado favorable, donde se concluyó la importancia de la individualización nutricional a cada atleta **(14)**.

En el estudio realizado en 2019 por la Universidad de Veracruz en México, donde su objetivo fue la evaluación del Estado Nutricio en Corredores de Medio Fondo de la Facultad de Educación Física, Deporte y Recreación, donde se valoró a los atletas mediante encuesta de ingesta calórica durante 14 días y evaluados antropométricamente utilizando la metodología de ISAK perfil restringido (17 mediciones). En los se encontró que su consumo energético total no cubre con los requerimientos mínimos de un atleta debido a que en un periodo de 14 días, un sujeto tan solo consume 21605.8 kcal, dando un promedio de 1542.8 kcal/día e incluso se observó que algunos sujetos no ingieren ningún tipo de alimento durante el día y aun así realizan sus entrenamientos en ayuno, los cuales requieren grandes cantidades de



consumo energético, debido a que las distancias que recorren son superiores a los 3000m **(15)**.

## **4.2 Marco teórico**

### **4.2.1 Maratón**

La maratón se define en una carrera de larga distancia, en lo cual se recorre a distancia de aproximadamente de 42.195 metros. La maratón se originó en una serie de relatos de la batalla de la maratón que se realizó en el año 940 a.C. por una histórica carrera que se trató en una batalla entre atenienses y el ejército persa. Durante las disputa en esta carrera terminó con la victoria de los griegos sobre los persas esto ocurrió debido a la hazaña que realizo Filipides de recorrer los 40 km que separaban la ciudad de Maratón de Atenas (Grecia) **(16)**.

### **4.2.2 Características del maratonista**

El maratonista es un deportista que debe tener la capacidad de poseer una gran resistencia y una tenacidad considerable que le permita competir en competiciones de muy largas distancia. Se considera por ser un deportista que presenta en su cuerpo un bajo porcentaje de masa grasa esto con el objetivo de mantener su óptimo estado físico **(17)**.

Como deportista debe saber que tiene que realizar procesos de estiramiento en su pre-competencia. La flexibilidad se define como la capacidad de una articulación para moverse libremente en todo su rango de movimiento, y durante toda la actividad. Además se ha comprobado que, los ejercicios de movilidad y estiramiento ayuda al maratonista a disminuir el riesgo de lesiones musculoesqueléticas, tensión muscular, a mejorar y restaura la longitud de esta después del ejercicio y a estabilizar las articulaciones Si el maratonista participa en una carrera de alto riesgo, al momento de acelerar puede causar lesiones en las articulaciones **(18)**.

Los maratonistas de alto rendimiento pueden presentar latidos cardíacos basales inferiores a 50 latidos/min **(19)**.

## **Estado Nutricional**

Estado nutricional se refiere principalmente a el balance entre las necesidades y los requerimientos nutricionales del individuo en forma de energía alimentaria y de otros nutrientes esenciales y crear balance con respecto a los factores: genéticos, biológicos, culturales, psico-socio-económicos y ambientales **(20)**.

El estado nutricional se determina como el resultado final de varias variables en un determinado espacio representado por factores genéticos, físicos, psicológicos, biológicos, económicos y ambientales en cuales pueden afectar el aprovechamiento adecuado basado a la ingesta de los alimentos en lo cual nos permite saber si presenta un exceso o déficit **(21)**.

## **Nutrición**

La nutrición se define como la ciencia de los alimentos, los nutrientes y demás sustancias que contienen; y de sus acciones dentro del cuerpo, es la suma de los procesos (incluyendo ingestión, digestión, absorción, metabolismo y excreción) por los cuales se selecciona el alimento y se convierte en nutriente para el organismo **(22)**.

Los nutrientes son necesarios para apoyar adecuadamente las demandas metabólicas de manera equilibrada, sin insuficiencias, ni excesos, para que el individuo presente un estado nutricional óptimo que favorece el crecimiento, el desarrollo, la renovación celular adecuada y su salud en general **(23)**.

## **Alimentación**

La alimentación es parte fundamental de la vida del ser humano ya que esta se determina únicamente por el individuo o el ambiente y costumbres. A través de los alimentos, las personas consiguen los nutrientes que luego son absorbidos por el cuerpo para que éste funcione de manera óptima, la ingesta

que se realiza diariamente debería tener al menos los siguientes nutrientes: proteínas, lípidos, glúcidos, vitaminas y minerales **(24)**.

La alimentación es la manera de proporcionar al organismo las sustancias esenciales para el mantenimiento de la vida. Es un proceso voluntario y consciente por el que se elige un alimento determinado y se come.

La alimentación al ser completamente independiente del individuo esta puede ser saludable o no saludable, todo depende de la correcta elección y preferencia alimenticia **(25)**.

### **Dieta**

Dieta es un concepto que en ocasiones se confunde con la restricción calórica, pero en realidad su definición se atribuye a la cantidad habitual y el tipo de comida y bebida que toma un individuo día a día. Dieta es el contenido de calorías, nutrientes, alimentos durante un periodo de 24 horas **(25)**.

#### **4.2.3 Nutrición deportiva**

La nutrición deportiva es una rama basada en la nutrición aplicada a los individuos que realizan todo tipo de actividad física ya sea de baja o de alta intensidad. El propósito de esta rama de la nutrición busca cubrir con sus requerimientos en cada etapa ya sea en entrenamiento, pre competencia, competencia, recuperación post competencia y en sus periodos de reposo **(26)**.

El rendimiento deportivo está condicionado por un conjunto de factores que incluyen las aptitudes físicas, el entrenamiento, la motivación, las condiciones ambientales y especialmente la alimentación **(27)**.

La nutrición deportiva es sumamente importante y debe variar dependiendo la disciplina que se realice y puede clasificarse en: de larga duración e intensidad moderada (maratón, ciclismo, partida de tenis) ; duración media o de 1-2 horas (futbol, balón mano, ballet, gimnasia); breve duración o esfuerzo intenso (levantamiento de potencia, salto altura, lanzamientos, halterofilia, judo) **(27)**.

La nutrición deportiva se centra en cubrir las demandas energéticas según el tipo de entrenamiento que se realiza y poder modificar la composición corporal para mejor rendimiento. Por eso es necesario que los deportistas lleven a cabo una alimentación completa para que complementen su requerimiento energético necesario para su adecuado funcionamiento y su recuperación muscular.

#### **4.2.4 Necesidades energéticas**

Cada deportista es diferente y como tal cada uno tiene diferentes requerimientos de energía y nutrientes dependiendo de múltiples factores como el tamaño corporal, la disciplina deportiva, la carga de entrenamientos, el número de entrenamientos al día y por esta razón la nutrición en el deportista debe ser completamente individual y personalizada **(28)**.

A medida que el gasto energético aumenta ya sea por la intensidad o duración de la actividad, los requerimientos del deportista aumentan, es decir las calorías dietéticas incrementan, y si este no cubre con esas necesidades puede crear desbalances en el organismo y repercutir en su tiempo de recuperación, rendimiento deportivo, estado nutricional y composición corporal.

Cada deportista, hombre o mujer, necesitará identificar sus objetivos nutricionales de energía, carbohidratos, proteínas, grasas, vitaminas, minerales y agua con el objetivo de asegurar la salud y tener un óptimo rendimiento deportivo **(28)**.

El movimiento físico a través del entrenamiento o la competencia aumentará el uso diario de energía en 500-1000 Kcal por hora, dependiendo de la salud física y la duración, tipo y fuerza de la actividad. Con el fin de satisfacer sus necesidades de energía, los competidores deben recibir su admisión de energía mediante el uso de alimentos ampliados según el nivel de consumo de energía diario **(29)**.

Por ej. correr carreras de larga distancia como maratón o ultra maratones requiere de una ingesta calórica aproximada de 2500-3500 calorías durante la actividad **(29)**.

#### **4.2.5 Calorías**

Las calorías son una medida de energía. Las calorías (kcal) calculan la cantidad de energía necesaria para elevar la temperatura de exactamente un gramo de agua en un grado Celsius a una presión atmosférica. Una caloría es una forma de medir la energía proveniente de los alimentos. El cuerpo utiliza la energía de los alimentos para proporcionar energía a todas las células del cuerpo. Las calorías de un individuo dependen del tipo de alimento, cantidad y veces que se consuman durante el día y pueden verse distribuidas en distintas cantidades de carbohidratos, proteínas y grasa **(30)**.

Es de suma importancia llevar un balance energético neutro cuando se trata de cubrir los requerimientos calóricos en deporte, ya que el objetivo principal es poder mantener o mejorar el rendimiento en las aptitudes físicas a las que se somete el deportista. Si estas no son cubiertas puede repercutir en su rendimiento o incrementando su predisposición a lesiones. El balance energético ocurre cuando la ingesta total de energía es igual al gasto total de energía (GET), que a su vez consiste en la suma de la tasa metabólica basal (TMB), el efecto térmico de los alimentos (ETA) y el efecto térmico de la actividad (AF) **(31)**.

#### **4.2.6 Macronutrientes**

##### **Hidratos de carbono**

Los Hidratos de Carbono son el principal combustible para nuestra musculatura en ejercicios de mediana y alta intensidad y son estos quienes nos proporcionan la energía necesaria para mantener una adecuada contracción muscular durante el ejercicio. La contribución de los HC al gasto energético depende de varios factores como son: tipo, frecuencia, duración e intensidad del ejercicio, nivel de entrenamiento y alimentación previa **(32)**.

Los hidratos de carbono son un macronutriente importante, debido a que, mediante la digestión de esta macromolécula, se crea moléculas de glucosa que es la principal fuente de energía del cuerpo necesaria para las células, órganos y tejidos, lo cual permite al individuo a realizar sus respectivas actividades. Los hidratos de carbono deben de representar del 45%-60% de las calorías totales de una dieta diaria. Es decir, según el RDA el consumo recomendado diario de hidratos es de 130 gramos para así mantener el funcionamiento adecuado del sistema nervioso y el cerebro **(33)**.

### **Carbohidratos y deporte**

Los carbohidratos en el período de entrenamiento tienen por objetivo la mantención de los depósitos corporales de estos y el aporte adecuado de energía para la ejecución de la actividad física, mediante el aporte de glucosa al músculo esquelético y por el aporte de glucosa y fructosa al hígado, permitiendo la síntesis de glucógeno hepático **(32)**.

El requerimiento de carbohidratos se evaluará dependiendo el tipo de entrenamiento o de competencia que realice el deportista. Por ejemplo, en un estudio realizado a deportistas de alto rendimiento, que realizaron una dieta bajo en carbohidratos, con el objetivo de modificar su composición corporal para mejorar su rendimiento físico, dio como resultado esta ingesta, bajo en carbohidratos, y permitió a los atletas a oxidar grasas con mayor facilidad lo cual permitió la pérdida de masa grasa y masa magra pero su rendimiento se vio afectado **(34)**.

### **Hidratos de carbono durante la etapa de entrenamiento**

La importancia de los hidratos de carbono en el periodo de entrenamiento tiene como objetivo el mantenimiento de los depósitos corporales de los mismos y su adecuado aporte de energía para la realización de la actividad física, esto mediante la absorción de la glucosa al musculo esquelético y por el aporte de glucosa y fructosa al hígado, así accediendo la síntesis del glucógeno **(35)**.

La discrepancia con el plan habitual, la estimación en cuanto la cantidad de hidratos de carbono en la dieta del deportista no debe ser estimada acorde a sus calorías totales, debe ser estimada acuerdo a su peso corporal. A función de sus horas de entrenamiento diario, los gramos de hidratos de carbono recomendados son:

- 1 hora/día = 6-7 gr de HC/kg de peso
- 2 horas/día= 8gr de HC/kg de peso
- 3 horas/día= 9gr de HC/kg de peso
- 4 horas/día= 10gr de HC/kg de peso

## **Proteínas**

Las proteínas son grandes moléculas de aminoácidos, y se encuentran en los alimentos de origen animal y vegetal. Constituyen los principales componentes estructurales de las células y tejidos del cuerpo. Los músculos y los órganos están formados en gran medida por proteínas. **(36)**.

Según la FAO, las proteínas son esenciales para el crecimiento y desarrollo corporal; mantener y reparar tejidos del cuerpo; producción de hormonas enzimáticas, metabólicas y digestivas; y constituyentes esenciales para la producción de tiroxina e insulina **(37)**. Las proteínas contribuyen 4 kcal por cada gramo de peso, lo cual representa el 10%-15% de nuestra dieta diaria. El requerimiento de proteína al día varía de persona a persona dependiendo el deporte/actividad, lesión presente o si existe alguna patología catabólica de por medio. Los requerimientos en adultos sedentarios es de 0,8-1gr/kg peso al día **(38)**.

Pero cuando se trata de atletas la cantidad de proteína aumenta. En un estudio realizado en 2016 en la Universidad de Alabama a 6 atletas de resistencia, donde el objetivo fue determinar el requerimiento de proteína promedio estimado y la ingesta de proteína recomendada en atletas de resistencia durante un período de entrenamiento controlado de 3 días utilizando el método de oxidación de aminoácidos indicadores, y se demostró



que el requerimiento para los atletas luego de que corrieran 20 km en cinta fue de 1,6-1,8 gr/kg peso al día permitiendo así un balance nitrogenado positivo **(39)**.

## **Lípidos**

Los lípidos desempeñan muchas funciones en los organismos, además de ser la fuente de energía más importante, ya que cada gramo genera 9 Kcal (38,2 KJ) en relación con las proteínas y carbohidratos que producen 4 Kcal/g (17 KJ/g) cada uno **(40)**.

A su vez los lípidos tienen una función estructural lo cual hace que los triglicéridos del tejido adiposo recubren y proveer consistencia a los órganos. La función reguladora de los lípidos consiste en que las hormonas esteroideas regulen el metabolismo y sus funciones de reproducción, los eicosanoides promueve un papel destacado en la comunicación celular, inflamación y su respuesta inmune **(41)**.

Se sabe que en la ingesta de lípidos se considera a que 9 kcal equivale a 1 gramo de grasa. El consumo de grasas debe ser de 20% a 35% de la dieta diaria. En el deportista en el periodo de competencia el consumo de grasa debe ser de 20% y 35% siempre en cuando el consumo de ácidos grasos monoinsaturados sea mayor al 15%-20% del requerimiento calórico total. Esto debido a que en el entrenamiento se produce una mayor oxidación en los lípidos debido a que esto facilita la entrada de ácidos grasos libres a la mitocondria. Los ácidos grasos mono insaturados en los atletas son importante ya que proporcionan energía rápida, protege de enfermedades que puede afectar al corazón y son menos susceptibles a la peroxidación **(42)**.

La grasa es el principal combustible para el ejercicio de intensidad ligera a moderada. La grasa es un combustible metabólico valioso para los músculos durante el ejercicio de resistencia y realiza muchas funciones importantes en el cuerpo, aunque no proporciona las ráfagas rápidas de energía necesarias para la velocidad **(43)**.

### **Importancia del Omega 3**

Los omega-3 son ácidos grasos poliinsaturados (PUFA) y son nutrientes esenciales que tienen que ser introducidos a través de la dieta, se puede encontrar en algunos pescados como las sardinas, el salmón, el atún, el halibut y otros mariscos como las algas y el krill y también en algunas nueces **(44)**.

El omega 3 en la dieta de un deportista es de suma importancia ya que se han encontrado grandes beneficios del consumo y suplementación de este. Una de las propiedades que destacan del omega 3, es su beneficio antiinflamatorio y antioxidante, que dentro del mundo deportivo ayudará a limitar y disminuir el estrés oxidativo e inflamación provocadas después de una sesión de entrenamiento intenso.

#### **4.2.7 Micronutrientes**

Los micronutrientes son sustancias muy importantes para el organismo porque son las responsables en realizar todas las funciones e intervienen incluso en la metabolización y producción de energía. Cuando existe algún desbalance o deficiencia de algún micronutriente la persona puede verse afectada y además su sistema inmunológico puede debilitarse y tener más probabilidad a contraer enfermedades **(45)**.

En atletas que realizan actividad exigente los micronutrientes juegan un papel importante tanto para la salud como para el desempeño deportivo. Por ejemplo los micronutrientes del grupo de vitaminas B participan mucho en la producción de ATP (adenosín-tri-fosfato), el hierro ayuda a la transportación de oxígeno y permite que los deportistas lleguen a exigencias deportivas mucho más altas sin sacrificar el sistema cardiaco, otros nutrientes como el magnesio, vitamina D entre otras, permite que se mantenga una buena densidad ósea y relajación del musculo lo que permite que el atleta tenga menor riesgo de lesión **(46)**.

#### **4.2.8 Vitaminas**

Son sustancias orgánicas de composición variable, es importante ya que su función principal es de reguladora en lo cual metabolizan las reacciones químicas que pasa en las células. En este nutriente existen dos tipos de vitaminas se denominan liposoluble e hidrosoluble **(25)**.

##### **Vitaminas liposolubles**

Las vitaminas liposolubles ayudan a una mejor coagulación de los lípidos en lo cual se puede almacenar en el tejido adiposo o en el hígado. Las vitaminas que conforman el grupo de las liposoluble son la A, D, E y K **(47)**.

Vitamina A (retinol): Es fundamental para una óptima visión y funcionamiento del sistema inmune **(45)**.

Vitamina D (calciferol): fomenta el crecimiento óseo y la secreción a la insulina **(45)**.

Vitamina E (tocoferol): Detiene la acción de los radicales libres en las membranas de las células y preserva su sistema cardiovascular **(45)**.

Vitamina K: Funcionamiento óptimo en la coagulación sanguínea **(48)**.

##### **Vitaminas hidrosolubles**

Las vitaminas hidrosolubles son compuestas orgánicas que se disuelve en agua y no se producen en nuestro organismo, estas son fundamentales para tener un metabolismo estable y que la energía que se obtiene por la ingesta de alimentos pueda ser sintetizada eficientemente **(49)**. Existen dos grupos de vitaminas que consiste en complejo B y vitamina C.

Vitamina B1 (tiamina): interviene en las reacciones del metabolismo de los carbohidratos **(50)**.

Vitamina B2 (riboflavina): mejora el crecimiento de la uñas, cabello y piel **(50)**.

Vitamina B3 (niacina): participa en el metabolismo de la célula, participando en la reacción del catabolismo de los carbohidratos, lípidos y proteínas, aparte estimula la síntesis de los ácidos grasos y del colesterol **(50)**.

Vitamina B5 (ácido pantoténico): se basa en el transcurso en los cuales se adquiere la energía a partir del consumo de los alimentos. Además, consiste en la estimulación de colesterol y de grasas esenciales **(50)**.

Vitamina B6 (piridoxina): participa en el metabolismo de los aminoácidos **(50)**.

Vitamina B8 (biotina): participa en la formación de la glucosa a partir de los hidratos de carbono y lípidos **(50)**.

Vitamina B9 (Ácido fólico): El folato procede como coenzima en el metabolismo de las proteínas y ácidos nucleótidos así pretender para la síntesis de las purinas y pirimidinas **(51)**.

Vitamina B12 (Cianocobalamina): Participa en la síntesis del ADN, esencial para la formación de los glóbulos rojos, desarrollo corporal y regeneración de los tejidos una vez absorbida se acumula en el hígado.

Vitamina C (Ácido ascórbico): Ayuda a limitar el estrés oxidativo causado por los radicales libres producido en las altas demandas de ejercicio físico y además cumple un papel de antiinflamatorio a dolores, inflamación causado por el ácido láctico **(52)**.

#### **4.2.9 Minerales**

Los minerales son micronutrientes inorgánico-fundamentales para el almacenamiento de la grasa, el metabolismo de las proteínas, procesos inflamatorios, traslado de oxígeno, metabolismo óseo, ritmo cardiaco y el funcionamiento óptimo del sistema inmune **(53)**.

Calcio: Elemento más abundante de nuestro organismo, desempeña la buena circulación de la sangre y el fortalecimiento óseo **(54)**.

Cloruro: ejerce mantener el equilibrio celular y equilibra el fluido de los ácidos en lo cual forma parte de los jugos gástricos **(54)**.

Magnesio: Indispensable para desenvolver el componente activo de la vitamina D que proporciona captar el calcio. Indispensable para la energía de las células, funcionamiento del sistema nervioso y muscular, restauración de los tejidos de los órganos, desarrollo de los huesos y regularizar la presión arterial **(54)**.

Fósforo: Fundamental para el metabolismo de los glóbulos rojos, contracción del corazón, metabolismo del calcio y azúcar, actividad muscular **(54)**.

Sodio: Micronutriente principal para estimular los electrolitos en nuestro organismo **(55)**.

Azufre: Permite la formación de enzimas, anticuerpos, actividad en los tejidos, sintetizador de hormonas e imprescindible para promover insulina **(54)**.

Boro: aumenta la capacidad de asimilación del calcio y magnesio. Ayuda en la activación de la vitamina D para la síntesis del calcio **(54)**.

Cromo: Indispensable para el metabolismo de las grasas, glucosa e insulina **(54)**.

Cobre: Ayuda a la formación de los huesos y de los tejidos que une con la piel, vasos sanguíneos, músculos, pulmones y corazón **(56)**.

Flúor: Fundamental para el sistema óseo y dientes **(57)**.

Germanio: transporta oxígeno a las células y permite el funcionamiento óptimo del sistema inmunológico **(54)**.

Iodo: Esencial para el funcionamiento de la tiroides **(58)**.

Hierro: traslado de oxígeno de los pulmones a los tejidos de los músculos y el corazón **(59)**.

Manganeso: contribuye en el metabolismo de las proteínas, grasas, energía y glucosa. Esencial para el estado óptimo del sistema inmunológico y de los huesos **(54)**

Potasio: Electrolito basado con el sodio para dirigir los impulsos nerviosos a las células **(60)**.

Selenio: Recompone los daños en las células **(61)**.

Zinc: fundamental para participar en los procesos biológicos como el crecimiento, desarrollo de estructuras metales y disminuye la presencia de infecciones **(62)**.

#### **4.2.10 Hidratación**

El agua es líquido vital para el ser humano ya que permite a regular la temperatura corporal. El buen estado de hidratación es fundamental para la salud ya que influye en la correcta función del organismo de las personas incluyendo el de los deportistas ya que mediante la actividad se produce una disminución hidroelectrolítica por la pérdida de agua en forma de sudor y esta disminución puede afectar el rendimiento, fuerza, potencia, resistencia y causar calambres **(63)**.

El agua comprende el 60% del peso corporal en hombres y el 55% en mujeres. Una hidratación adecuada en el deportista es esencial para el rendimiento deportivo óptimo. La estimación de este líquido vital es fundamental ya que radica el restablecimiento de la homeostasis del organismo debido a la pérdida de agua y electrolitos en el deporte a través de la sudoración **(64)**.

El contenido del sudor está compuesto un 99% de agua, electrolitos y compuestos nitrogenados y el exceso de sudoración durante la actividad física puede reducir los niveles de sodio y cloro en un 5-7%, y de potasio un 1%, y deben ser repuestos para evitar una depleción causando un desbalance hidroelectrolítico **(63)**. En base a los requerimientos de líquidos es fundamental para que deportista obtenga un óptimo rendimiento físico antes, durante y después de la competencia es necesaria seguir con las siguientes indicaciones:

- 1) Es necesario que el deportista se hidrate antes de la competencia cerca de 400ml a 600ml de agua o bebida hidratante en 2 a 3 horas antes de comenzar con la actividad.
- 2) Durante el ejercicio es necesario que el deportista se hidrate de 150ml a 350ml de líquido cada 15 a 20 min, eso en función a la intensidad de

la competencia, en condiciones ambientales debe ser no más de 250 ml a 350ml cada 15 a 20 min.

- 3) Una vez finalizado la competición el deportista debe hidratarse de 450ml a 675ml de líquido ya que es necesario debido a la pérdida de electrolitos durante la competencia **(65)**.

#### **4.2.11 Grupo de alimentos**

Es indispensable que en la dieta de la persona deba basarse en la cantidad y calidad de los alimentos, ya que el objetivo del individuo debe llevarse a cabo el consumo de una alimentación adecuada a lo largo de su vida para así completar sus requerimientos energéticos. Por ello es necesario que el individuo acuda con un profesional de la nutrición para que pueda realizar un plan alimenticio con el fin de llevar a cabo una alimentación completa **(66)**.

Los diferentes grupos de alimentos esenciales para el ser humano son:

##### **Frutas**

Son alimentos esenciales para un metabolismo adecuado debido a que son ricas en vitaminas, minerales y fibra sustanciales para el fortalecimiento de nuestro sistema inmunológico y para combatir los radicales libres. Es vital que el consumo de estos alimentos sea de 2 a 4 porciones diarias **(67)**.

##### **Verduras**

Es necesario consumir de 3 a 5 porciones diarias ya que son alimentos ricos en fibra, vitaminas, minerales y agua que ejerce como antioxidantes naturales lo cual son necesarios para nuestro organismo **(68)**.

##### **Leguminosas**

Son alimentos de alto contenido de proteína y fibra dietética y bajo contenido de grasa. Están compuestos por taninos, ácidos fenólicos y flavonoides en lo cual permite la eliminación de los radicales libres. Este grupo de alimento es fundamental para evitar las enfermedades cardiovasculares. Es vital que el consumo adecuado sea de 2 a 3 raciones diarios **(69)**.

### **Lácteos**

En este grupo alimenticio está compuesto por la leche, queso y yogurt lo cual son importante debido a su aporte de nutrientes esenciales como los carbohidratos en forma de lactosa, proteínas, grasas, vitaminas y minerales. Son esenciales para el control de peso, la pérdida de grasa y fortalecimiento óseo. Es recomendable que el consumo de lácteos sea de 2 a 4 raciones diarios **(70)**.

### **Valoración dietética en deportistas de maratón**

En todo deporte la valoración de los aspectos antes mencionados es de alta importancia ya que beneficiará al atleta tanto en mantener un estado óptimo de salud y a su vez mejorar e incrementar el rendimiento en pruebas físicas que requieran de gran esfuerzo. En el caso del maratonista está sometido a prueba de larga duración donde su estado físico, fisiológico y psicológico influyen en su entrenamiento por eso el conocimiento del atleta en relación a su alimentación, consumo total de calorías, suplementación, hidratación, composición corporal, entrenamientos y estado de salud **(71)**.

Valorar y guiar al deportista para que tenga una dieta suficiente ayudará cumplir con todas las sesiones de entrenamiento, previniendo el sobre entrenamiento, lesiones y cambios en la composición corporal.

#### **4.2.12 Ingesta calórica e impacto en el rendimiento**

La nutrición en el deporte debe ser individualizada tanto por la composición corporal y por el tipo de actividad que se realice, ya que una alimentación deficiente, con calorías insuficientes repercute en el performance del



deportista. La ingestión calórica total de un día de entrenamiento debe cubrir esas necesidades y gastos durante la actividad. En la actualidad son pocos los atletas que llevan régimen de alimentación con algún profesional y muchas veces la dieta no es apta para el deportista. Se ha demostrado que un déficit calórico en deportistas de largas distancia puede aumentar el riesgo de lesión, comprometer las funciones del organismo, hormonales, causando problemas de recuperación, sueño, psicológicos, triada del atleta y parámetros bioquímicos desfavorables **(72)**.

#### **4.2.13 Recordatorio de 24 horas**

El recordatorio de 24 horas es un procedimiento de valoración de la ingesta dietética más empleado en el consumo alimenticio. Se trata de realizar una entrevista a la persona para que pueda hablar sobre su consumo diario de alimentos y bebidas en las últimas 24 horas. Al momento de entrevistar a la persona es preferible preguntar sobre su consumo diario el día anterior de la consulta para que el paciente tenga la facilidad de recordar su consumo diario. Para hallar las cantidades de consumo diario es necesario emplear medidas caseras mediante modelos tridimensionales de los alimentos y fotografías. Por aquello es necesario consultar al sujeto sobre la preparación de los alimentos ya que el profesional de salud al suministrar una dieta, una receta puede cambiar el aporte de energía y nutrientes. Hay que recalcar que el recordatorio de 24 horas debe durar un aproximado de 20 a 30 minutos y consiste en un método de costo medio-bajo y fácil de ejecutarlo **(73)**.

#### **4.2.14 Composición corporal**

La composición corporal se define como el índice que nos permite a evaluar el estado nutricional del individuo y se dirige mediante el análisis del cuerpo por el medio de su evaluación, de su dimensión, medida, forma, proporcionalidades, composiciones y la maduración biológica.

La composición corporal nos permite analizar las cinco estructuras de nuestro organismo en las cuales consiste en modelo anatómico, molecular, celular, tisular y el cuerpo entero.

Por aquello es necesario que si el deportista desea mejorar su rendimiento físico conozca su estado nutricional mediante su composición corporal con el objetivo de controlar su estado de salud con fin de saber si sus indicadores están en un rango elevado o debajo de los parámetros requeridos **(74)**.

Valorar el estado de salud de los deportistas, en todas las disciplinas, es un aspecto de importancia, y la composición corporal se ha convertido en parte fundamental de su evaluación para la optimización de la práctica deportiva la composición corporal, las cuales tienen ventajas y desventajas. La valoración corporal puede ser en algunos casos un poco costosas como es el caso de la bioimpedancia, DEXA, TAC, resonancias magnéticas, entre otras, pero la que más destaca en el ámbito deportivo es la antropometría debido a su bajo costo en comparación a otros y la precisión a la hora de obtener todos los compartimentos de la persona **(75)**.

#### **4.2.15 Antropometría**

La antropometría se define como la ciencia que estudia las dimensiones del cuerpo humano, con el fin de determinar de forma cuantitativa el peso, volumen y proporciones del individuo. El vocablo antropometría proviene del origen griego anthropos y metrón que significan hombre y media proporcionalmente arraigado por el hombre matemático Belga Quetelet **(76)**.

Es importante aplicar esta técnica hacia a los deportistas ya que es fundamental para conocer sus indicadores de porcentaje de grasa corporal, IMC, masa muscular permite al deportista llegar a su alto rendimiento deportivo en la disciplina que practica frecuentemente **(77)**.

#### **4.2.16 Indicadores Antropométricos**

Peso: Se lo conoce como el indicador de la masa corporal total en lo cual se recomienda medirlo con una balanza

Talla: Se define como la altura que posee el sujeto en posición vertical desde el punto más alto de la cabeza hasta los talones en posición recta. Este indicador se lo mide en centímetros con un objeto llamado tallímetro **(78)**.

IMC: El índice de masa corporal (IMC) es una medida del peso ajustada a la altura, calculada como el peso en kilogramos dividido por el cuadrado de la altura en metros ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). Aunque el IMC a menudo se considera un indicador de la grasa corporal, lo que en realidad nos muestra es el excedente de peso del individuo categorizándolo así en bajo, normal, sobrepeso **(79)**.

Una de las desventajas del IMC, es que como solo predice el excedente de peso según la altura del individuo, en ocasiones atletas que tengan mucha más masa muscular que la población en general, este método de composición corporal no es de gran eficacia, ya que los resultados serán erróneos debido a que no es un indicador de la composición y relación grasa/musculo.

#### **4.2.17 Indicadores de la composición corporal**

##### **Masa grasa total**

La masa grasa total es indispensable para el organismo ya que es componente esencial de reserva energética y sirve como aislante nervioso. Puede presentar variaciones en el individuo de acuerdo con el sexo, edad y el transcurso del tiempo. El tejido adiposo está formado por 2 niveles, uno se lo denomina tejido adiposo subcutáneo lo cual representa entre el 27-50% total de las reservas de la grasa en el organismo. El otro nivel se lo denomina como tejido adiposo visceral lo cual consiste a que esta grasa tiene la facilidad de acumularse más en los hombres que en las mujeres **(80)**.

Según la tabla estadística propuesta por H. D. McCarthy para la revista Revista Internacional de Obesidad dice que un rango normal de grasa corporal para individuos sanos entre los 18 a 59 años es de 21-32,9% de grasa corporal

en mujeres y de 8-21,9% en varones **(81)**. En el caso de deportistas, la grasa corporal dependerá mucho del tipo de deporte que se practique.

En el caso de los atletas Olímpicos de marcha de larga distancia presentan un % de grasa corporal alrededor de 6-12% **(82)**. Y en maratonistas de larga distancia se observa una masa grasa de alrededor de 10-16% **(83)**.

### **Masa libre de grasa**

La masa libre de grasa o masa corporal magra es el principal determinante del gasto total de energía ya que es el tejido metabólicamente más activo del cuerpo y se ve afectada por otros factores como la edad, el sexo y la condición física y la manera en la que se puede medir es mediante técnicas como pesaje bajo el agua y DEXA **(84)**. Por aquello es necesario realizar esta técnica a los atletas este con el objetivo de hallar su tasa metabólica total **(85)**.

### **Músculo esquelético**

El músculo esquelético está formado por miles de fibras musculares por tejido conectivo, que cumplen un proceso intrínseco de acoplamiento de excitación-contracción, que brinda soporte estructural y ayuda a mantener la postura del cuerpo, también actúa como una fuente de almacenamiento de aminoácidos que pueden ser utilizados por diferentes órganos del cuerpo. para sintetizar proteínas específicas de órganos y desempeña un papel central en el mantenimiento de la termóstasis y actúa como fuente de energía durante la inanición **(86)**.

### **Pliegues cutáneos**

Esta medición de pliegues cutáneos nos permite determinar el porcentaje de grasa corporal que posee el individuo en su cuerpo. Esta técnica se lo realiza mediante un instrumento llamado plicómetro. Para poder realizar su respectiva medición se necesita que el paciente este de pie con sus piernas juntas y los brazos colgando libremente a las partes del cuerpo. A su vez se

debe tomar el panículo entre los dedos pulgar e índice, evitar no tomar el tejido muscular. Esta medida se lo toma en milímetros **(87)**.

Pliegue bicipital: Se define como la doble capa de piel y el tejido adiposo subyacente en la que se localiza en la zona bicipital del brazo **(88)**.

Pliegue tricipital: Esta ubicado en el punto medio acromio-radial en la parte posterior del brazo **(89)**.

Pliegue subescapular: Es de doble capa de piel y tejido adiposo subyacente, ubicada en la zona subescapular de la espalda. Para ejecutar esta medida se palpa el ángulo inferior de la escapula con el pulgar izquierdo, en este punto se debe coincidir el dedo índice y desplazarlo hacia el dedo pulgar, rotándolo ligeramente en sentido circular, para tomar su respectivo pliegue **(90)**.

Pliegue suprailíaco: Este pliegue consiste en la doble capa de piel y el tejido subyacente, localizado en la zona suprailíaco del abdomen **(90)**.

Pliegue del muslo: Para la toma en cuanto al pliegue del muslo se debe tomar paralelo al eje largo del muslo en la marca del muslo frontal.

Pliegue abdominal: En cuanto el pliegue abdominal el individuo debe encontrarse en una posición relajada parado con los brazos colgando en los lados.

Pliegue pantorrilla: Para medir este pliegue es necesario que el individuo debe colocar su pie en el banco, con una rodilla flexionada a 90 grados y el pie apoyado en el suelo. Por aquello se debe marcar la parte interna de la pierna inferior, en el área de mayor circunferencia. Finalmente, con un plicómetro se debe agarrar con cuidado y levemente el pliegue dérmico al que debe estar paralelo al eje longitudinal de la pantorrilla **(91)**.

## **Perímetros**

### **Perímetro del brazo relajado**

Esta medida se mide a nivel de la línea media acromial. Se debe colocar la cinta de forma perpendicular al eje longitudinal del brazo **(92)**.

### **Perímetro del brazo flexionado**

Este perímetro se calibra sobre la máxima circunferencia de bíceps contraído. El profesional de salud debe ubicar de lateral del individuo y con la cinta en posición floja. El individuo debe realizar la tensión parcial de los flexores del codo para determinar el pico del músculo contraído. A su vez el individuo debe realizar una contracción fuerte y que lo mantenga mientras se tome la medida máxima del bíceps. Por aquello el sujeto debe tener colgando al costado un brazo mientras que el otro brazo debe estar levantado de forma horizontal con el antebrazo flexionado entre 45 a 90 grados **(92)**.

### **Perímetro del muslo**

El perímetro del muslo se debe tomar en 1cm por debajo del nivel del pliegue glúteo de forma perpendicular al eje largo del muslo. Por aquello es necesario que la persona se encuentre parado, relajado con los brazos plegados alrededor del tórax. Además, se debe mantener levemente separados los pies y el peso equitativamente distribuido **(92)**.

### **Perímetro de pantorrilla**

En cuanto en la medición del perímetro de la pantorrilla el individuo debe estar parado sobre un banco elevado. Luego el profesional de salud debe pasar la cinta alrededor de la pantorrilla **(93)**.

### **Diámetros**

#### **Diámetro del húmero**

El diámetro del húmero consiste en la distancia entre el epicóndilo y la epitroclea que se refiere el cóndilo lateral y medial del húmero. Por aquello para tomar esta medida es necesario que el profesional de la salud se encuentre delante del paciente. Luego el paciente debe mantener su

antebrazo para formar un ángulo de 90 grados, esto le permite dar la facilidad al profesional de la salud a tomar su medida **(94)**.

### **Diámetro del fémur**

El diámetro del fémur consiste en la distancia entre el cóndilo medial y lateral del fémur. Para tomar este diámetro se necesita que el individuo este sentado y tenga flexionado la rodilla en un ángulo de 90 grados y solo se debe tomar la medición en la pierna derecha del individuo **(95)**.

### **Índice crural**

Este índice se basa en la longitud de la tibia en lo cual consiste la distancia de los puntos tibiale mediale y sphyrion tibiale. Esta medida nos permite determinar la eficiencia energética de zancadas que realiza el atleta en las carreras medias y largas distancia **(96)**.

### **Antropómetro de huesos cortos**

Es un instrumento antropométrico que se utiliza para medir diámetros pequeños. El objeto se fundamenta en un compás de corredera graduado y de profundidad en sus ramas de 5mm. Tiene su capacidad de medida aproximadamente de 0 a 250mm y una precisión de 1mm **(97)**.

### **Somatotipo**

El somatotipo nos indica la forma corporal y es una valoración del fenotipo en un momento determinado de la Vida y, por tanto, puede cambiar en la infancia y en la adolescencia, eliminando el efecto del tamaño, y además representa una descripción general del aspecto global del cuerpo según la valoración propuesta por Heath-Carter **(98)**.

La composición corporal puede evaluar componentes como: masa grasa, masa libre de grasa, agua corporal total, contenido mineral óseo, líquidos intra

y extracelular, y diferentes medidas antropométricas e índices. El somatotipo de un individuo se calcula mediante tres componentes primarios que determinan la morfología, expresada como una serie de números: endomorfia, mesomorfia y ectomorfia **(98)**.

#### 4.2.18 Cálculo del somatotipo Health-Carter

Para poder calcular el somatotipo se debe contar con instrumentos como: balanza, estadiómetro o tallímetro, cinta métrica, plicómetro, calibrador de huesos cortos. El somatotipo se calcula mediante la toma de las medidas antropométricas **(99)**:

Medidas básicas: Peso (kg), talla (cm)

Perímetros: Brazo flexionado (cm), pantorrilla (cm)

Pliegues: Tricipital (mm), subescapular (mm), supra espinal (mm), pantorrilla (mm)

Diámetros: humeral (mm), femoral (mm)

Para el cálculo del somatotipo se deben evaluar los 3 componentes mediante la aplicación de 3 formulas:

Fórmula para cálculo de somatocarta (Heath-Carter)
Endomorfia = Talla + (sumatoria 3 pliegues (tricipital, subescapular, supra espinal))
Mesomorfia = $(0,858 * \text{Diam. Humeral}) + (0,601 * \text{Diam. Fémur}) + (0,188 * \text{Perímetro brazo flexionado}) + (0,161 * \text{perímetro pantorrilla}) - (\text{talla} * 0,131) + 4,5$
Ectomorfia = $\text{Talla/peso}^{(0,333)}$



Tabla 1: Fórmula para cálculo de somatocarta (Heath-Carter), Elaborado por María Daniela Pinos; José Velasco, Egresado de la Carrera de Nutrición, Dietética y Estética de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil

Se procede a reemplazar las medidas en las fórmulas propuestas y da como resultado numerologías que se graficarán en el cuadro de somatotipo de los 3 compartimentos, el resultado se dará mediante 2 fórmulas para la puntuación en el gráfico:

Una vez que se han calculado los tres componentes deben convertirse en x e y para elaborar la somatocarta. Dicha conversión se realiza por las siguientes formulas:

$$X = \text{Ectomorfia} - \text{Endomorfia}$$

$$Y = (2 \times \text{Mesomorfia} - (\text{Ectomorfia} + \text{Endomorfia}))$$

### 4.3 Marco Legal

Constitución de la república del Ecuador

Artículo 3.- La práctica del deporte, recreación y actividad física debe ser libre y voluntaria y constituye un derecho fundamental y parte de la formación integral de la población. Serán protegidas por el estado.

Artículo 11.- los ciudadanos tienen el derecho de practicar deporte, realizar educación física y acceder a la recreación, sin discrimen alguno de acuerdo con la constitución de la república y a la presente ley **(100)**.

Artículo 24.- El deporte es toda actividad física e intercultural caracterizada por el afán competitivo de comprobación o desafío, dentro de las disciplinas y normas preestablecidas constantes en los reglamentos de las organizaciones nacionales o internacionales correspondientes, orientadas a generar valores morales, cívicos y sociales para desarrollar fortalezas y habilidades susceptibles de potenciación.

Artículo 89.- la recreación comprenderá todas las actividades físicas lúdicas que empleen al tiempo libre de una manera planificada, buscando el equilibrio biológico y social en la consecución de una mejor salud y calidad de vida **(101)**.

## 5. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

Variable	Dimensión	Indicador	Instrumento	Clasificación
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>				
<b>Ingesta calórica</b>	Recordatorio de consumo alimenticio de 24 h	Comida, hora, lugar, alimentos, porciones, marca	Encuesta, Google forms	Cualitativa nominal
<b>ANTROPOMETRÍA</b>				
<b>Medidas básicas</b>	Peso	Kg	Balanza SECA	Cuantitativa continua
	Talla	Mts	Tallímetro SECA	Cuantitativa continua
<b>Pliegue cutáneo (mm)</b>	Subescapular	Mm	Plicómetro Slim Guide	Cuantitativa continua
	Tricipital			
	Bicipital			
	Cresta iliaca			
	Supra espinal			
	Abdominal			
	Muslo			
Pantorrilla				
	Brazo relajado	Cm	Cinta métrica	

<b>Perímetros (cm)</b>	Brazo flexionado		metálica CESCORF	Cuantitativa continua
	Muslo medial			
	Pantorrilla			
<b>Diámetros (cm)</b>	Biepicondíleo de húmero	Mm	Antropómetro	Cuantitativa continua
	Bicondíleo del fémur			
<b>COMPOSICIÓN CORPORAL</b>				
<b>Grasa corporal</b>	% de masa grasa	%		Cuantitativa continua
	Peso masa grasa	Kg		Cuantitativa continua
<b>Masa muscular</b>	% masa muscular	%		Cuantitativa continua
	Peso masa muscular	Kg		Cuantitativa continua
<b>SOMATOTIPO</b>				
<b>Somatotipo</b>	Somatocarta		Fórmula Health- Carter	Cuantitativa continua

Tabla 2: Identificación de las variables, Elaborado por María Daniela Pinos; José Velasco, Egresado de la Carrera de Nutrición, Dietética y Estética de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil

## 6. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

### 6.1 Justificación de la elección de diseño

Este estudio es con enfoque cuantitativo de tipo observacional, descriptivo, y de corte transversal ya que los datos se tomaron en un único tiempo, a los atletas que pertenecen al grupo ULTRA de maratonistas. Se centrará en 3 variables (ingesta calórica, composición corporal y somatotipo) a partir de cuestionario de 24 horas, protocolo de medición propuestos por el ISAK, y técnica somatotípica de Heath-Carter.

### 6.2 Población y muestra

#### Definición de la población de estudio

**Objeto de estudio:** Atletas hombres y mujeres maratonistas que pertenecen al grupo ULTRA entre 25-62 años en la ciudad de Guayaquil periodo mayo-agosto 2022.

**Unidad de muestreo:** Atletas que pertenezcan al grupo ULTRA y hayan culminado 1 maratón dentro del último año.

**Tipo de muestra:** La muestra se determinará mediante muestreo no probabilístico por conveniencia.

**Universo de muestra:** 62 Atletas hombres y mujeres que pertenecen al grupo ULTRA de maratón entre 25-62 años en la ciudad de Guayaquil, en los cuales se tomó en cuenta los criterios de inclusión.

### **6.2.1 Criterios de inclusión**

**Entre los criterios inclusión tenemos:**

- Atletas de sexo masculino y femenino
- Atletas que firmen el consentimiento informado
- Población de 25 a 62 años
- Atletas que hayan culminado una maratón dentro del último año

### **6.2.2 Criterios de exclusión**

**Entre los criterios exclusión tenemos:**

- Atletas con lesiones en los últimos 3 meses
- Atletas que entrenan menos de 2 veces por semana

## **6.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

### **6.3.1 Técnicas**

- Recordatorio de 24 horas: Encuesta para recolección de datos y estimación calórica de los atletas (durante 2 días).
- Valoración antropométrica: Recolección de datos como peso, talla, 6 pliegues cutáneos (bicipital, tricipital, escapular, suprailíaco, supra espinal, abdominal, muslo, y pierna), 6 perímetros (brazo relajado, brazo contraído, cintura, cadera, muslo, pantorrilla), 2 diámetros (húmero, fémur).
- Somatotipo: Técnica somatotípica de Heath-Carter (somatocarta)

### 6.3.2 Instrumentos

#### Instrumentos para la obtención de datos de hábitos alimenticios

- Encuesta de dos días del recordatorio de 24 horas mediante Google Forms.

#### Instrumentos para la obtención de la composición corporal y somatotipo

<b>Instrumentos de análisis antropométricos para la composición corporal y somatotipo</b>		
<b>Tallímetro</b>	SECA	Se utilizará para la obtención de la talla máxima de pie de los atletas
<b>Balanza</b>	SECA	Se utilizará para la obtención del peso corporal
<b>Cinta métrica</b>	Cerscorf	Se utilizará para la obtención de circunferencia y perímetros
<b>Plicómetro</b>	Cerscorf	Se utilizará para la obtención de pliegues subcutáneos
<b>Antropómetro</b>	Cerscorf	Se utilizará para la obtención de diámetros óseos

Tabla 3: Instrumentos de análisis antropométricos para la composición corporal, Elaborado por María Daniela Pinos; José Velasco, Egresado de la Carrera de Nutrición, Dietética y Estética de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil.

## 7. PRESENTACIÓN DE RESULTADO

### 7.1 Análisis e interpretación de resultados

#### Valores promedio de composición corporal en los atletas de estudio

		Atletas hombres (37)			Atletas mujeres (25)		
		Media	Min.	Max.	Media	Min.	Max.
<b>Peso</b>	<b>Kg</b>	64,9	53,9	87,4	58,0	50,3	70,1
<b>Talla</b>	<b>Cm</b>	170,1	157,2	188,1	161,7	150,0	171,4
<b>Masa grasa (Faulkner)</b>	<b>%</b>	17,5	12,7	23,5	20,5	14,5	27,3
	<b>Kg</b>	11,5	7,4	18,7	12,0	7,7	16,6
<b>Masa muscular (Ecuación de Lee)</b>	<b>%</b>	47,6	41,5	53,5	36,6	29,3	40,1
	<b>Kg</b>	30,9	24,6	40,4	21,2	18,5	27,3

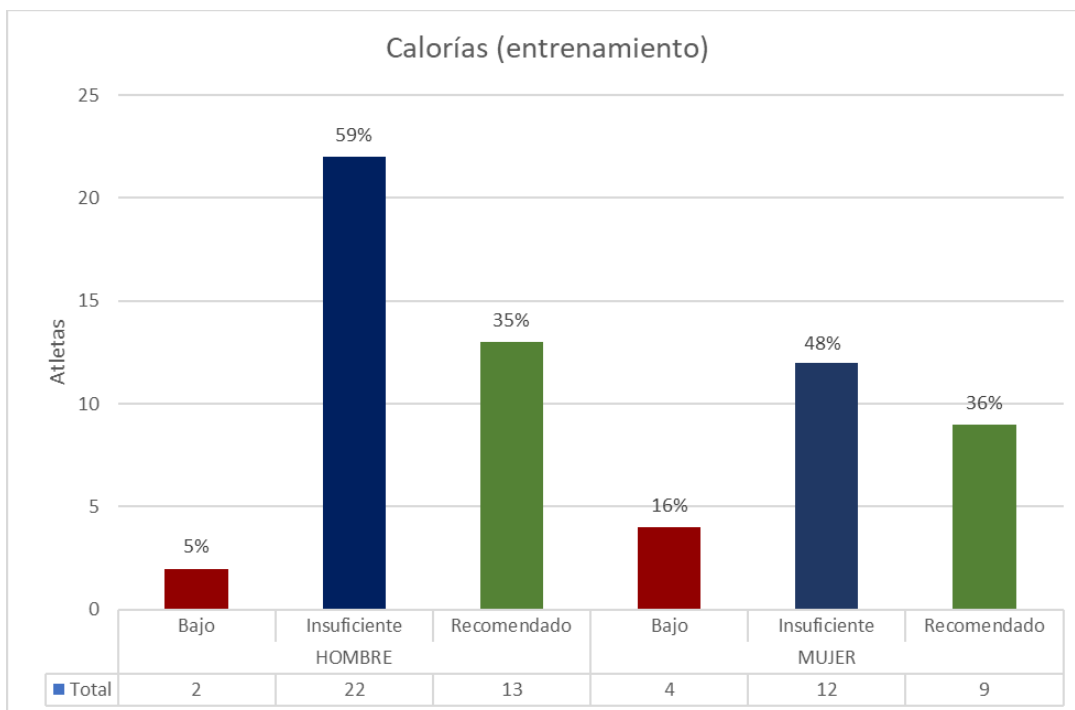
Tabla 4: Valores promedio de composición corporal en los atletas de estudio  
Elaborado por María Daniela Pinos; José Velasco, Egresado de la Carrera de Nutrición, Dietética y Estética de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil

La tabla muestra los valores promedio, mínimo y máximo obtenidos en la toma de datos antropométricos para evaluar la composición corporal de los atletas del estudio, para poder obtener la media en el consumo de ingesta calórica y macronutrientes.

En la tabla podemos observar que el % de grasa promedio de los hombres es de 17,5%, con un % de masa grasa mínima de 12,7% y máxima de 23,5%; mientras que en las mujeres el promedio de la masa grasa es de 20,5%, con un % de masa grasa mínima de 14,5% y máxima de 27,3%.



**Gráfico 1: Descripción de la Ingesta calórica mediante "Recordatorio de 24hrs"**

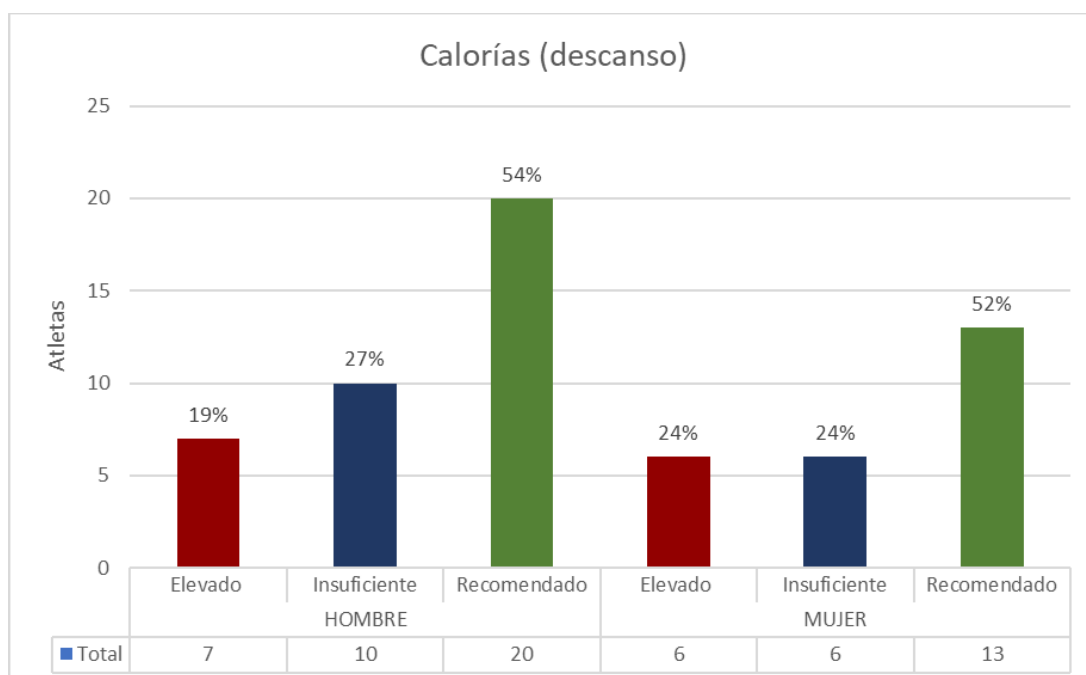


**Fuente:** Resultado de análisis de las encuestas

**Elaborado por:** María Daniela Pinos, José Velasco

En el gráfico 1, de acuerdo al recordatorio de 24 horas realizado en un día de entrenamiento de los atletas; el 59% de los deportistas hombres y el 48% de las deportistas mujeres presentan un consumo calórico insuficiente. También podemos observar que el 5% de los hombres y el 16% de las mujeres presenta un consumo calórico bajo, es decir por debajo de las calorías recomendadas para su actividad. Y solo el 35% de los hombres y el 36% de las mujeres tienen una ingesta calórica recomendada para su actividad física.

**Gráfico 2: Descripción de la ingesta calórica en descanso mediante "Recordatorio de 24 hrs"**

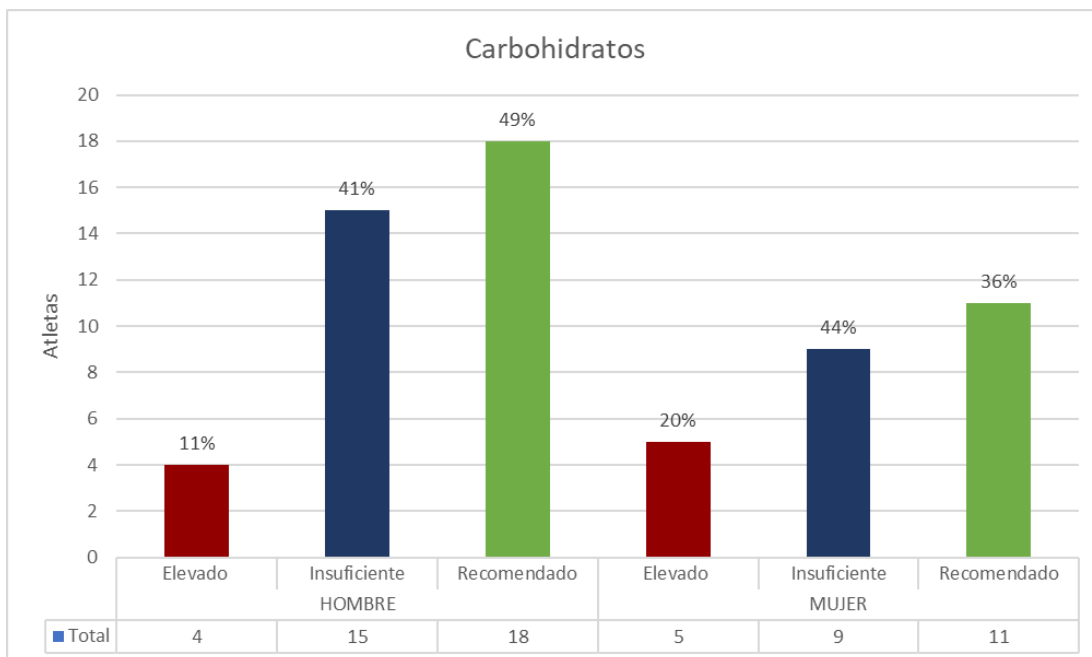


**Fuente:** Resultado de análisis de las encuestas

**Elaborado por:** María Daniela Pinos, José Velasco

En el gráfico 2, de acuerdo con el recordatorio de 24 horas realizado en un día de descanso de los atletas; el 54% de los deportistas hombres y el 52% de las deportistas mujeres presentan un consumo calórico recomendado. También podemos observar que el 27% de los hombres y el 24% de las mujeres presenta un consumo calórico insuficiente, además el 19% de los hombres y el 24% de las mujeres presenta un consumo calórico bajo.

**Gráfico 3: Descripción de la ingesta de Hidratos de Carbono mediante "Recordatorio de 24 hrs"**

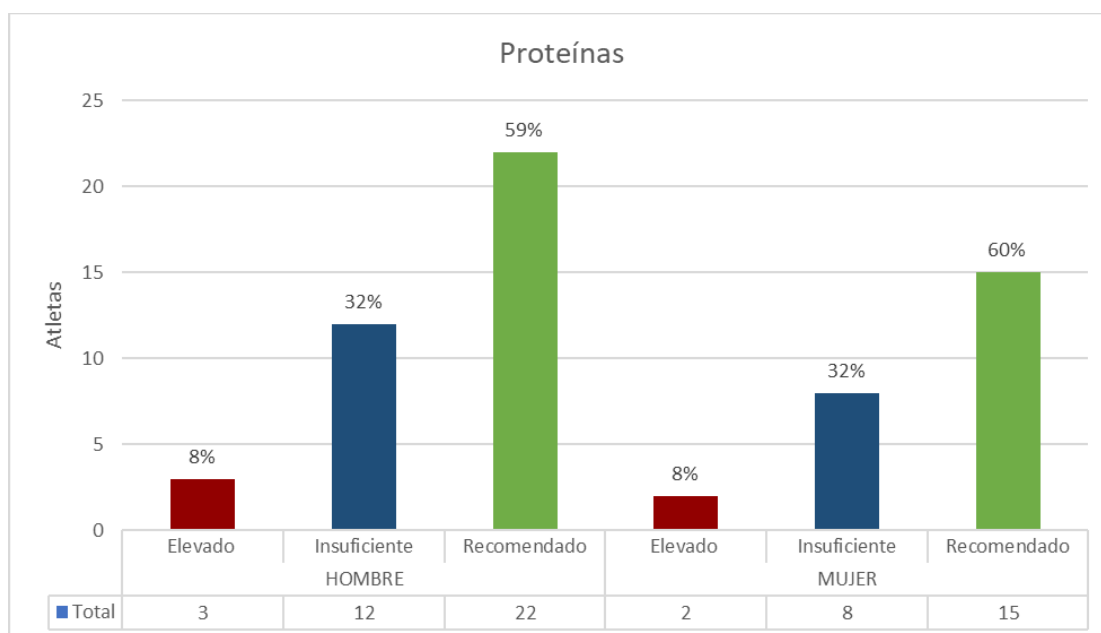


**Fuente:** Resultado de análisis de las encuestas

**Elaborado por:** María Daniela Pinos, José Velasco

En el gráfico 3, de acuerdo con el recordatorio de 24 horas realizado en un día de entrenamiento de los atletas se evaluó el consumo de carbohidratos; donde el 49% de los hombres y el 36% de las mujeres presenta una ingesta recomendada de hidratos de carbono, mientras que, el 41% de los hombres y el 44% de las mujeres tiene una ingesta insuficiente de hidratos de carbono.

**Gráfico 4: Descripción de la ingesta de Proteínas mediante "Recordatorio de 24 hrs"**

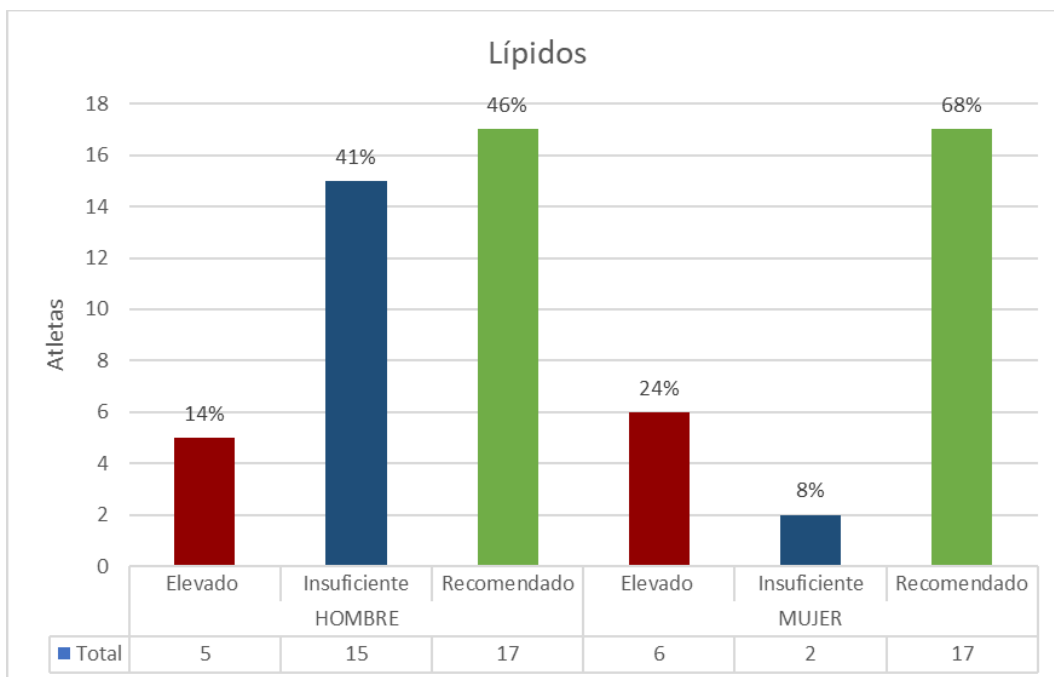


**Fuente:** Resultado de análisis de las encuestas

**Elaborado por:** María Daniela Pinos, José Velasco

En el gráfico 4, de acuerdo con el recordatorio de 24 horas realizado en un día de entrenamiento de los atletas se evaluó el consumo de proteínas; donde el 59% de los hombres y el 60% de las mujeres presenta una ingesta recomendada proteínas, mientras que en ambos grupos solo el 32% y 8% de los deportistas tiene una ingesta insuficiente y baja de proteínas.

**Gráfico 5: Descripción de la ingesta de Lípidos mediante "Recordatorio de 24 hrs"**

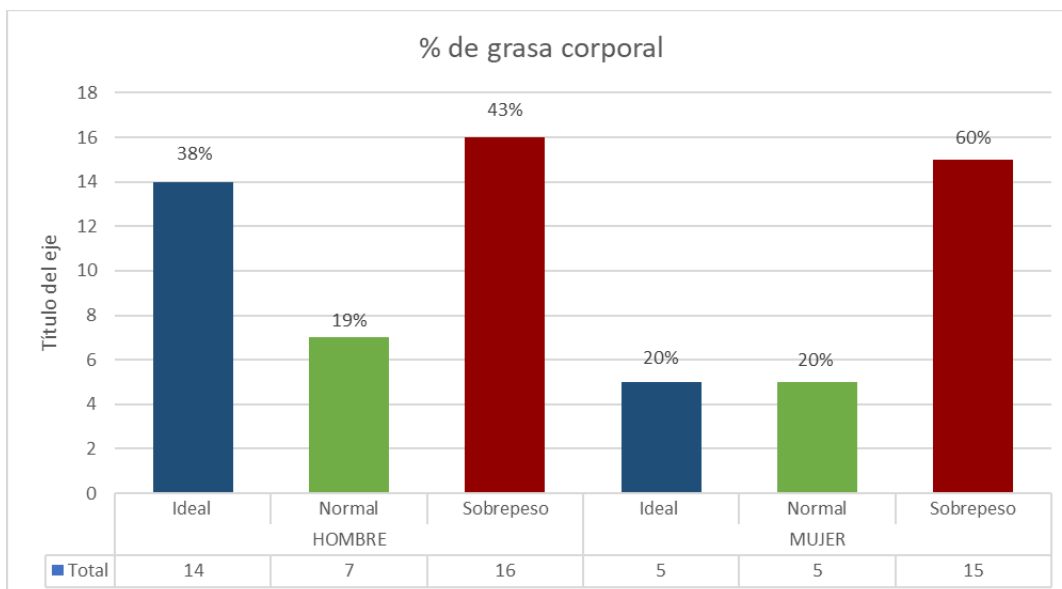


**Fuente:** Resultado de análisis de las encuestas

**Elaborado por:** María Daniela Pinos, José Velasco

En el gráfico 4, de acuerdo con el recordatorio de 24 horas realizado en un día de entrenamiento de los atletas se evaluó el consumo de Lípidos; donde el 46% de los hombres y el 68% de las mujeres presenta un consumo recomendado de este macronutriente. También podemos observar que en el grupo de hombres el 41% tiene una ingesta insuficiente y en el grupo de las mujeres solo el 8%.

**Gráfico 6: Descripción de la composición corporal “Porcentaje de grasa corporal total”**

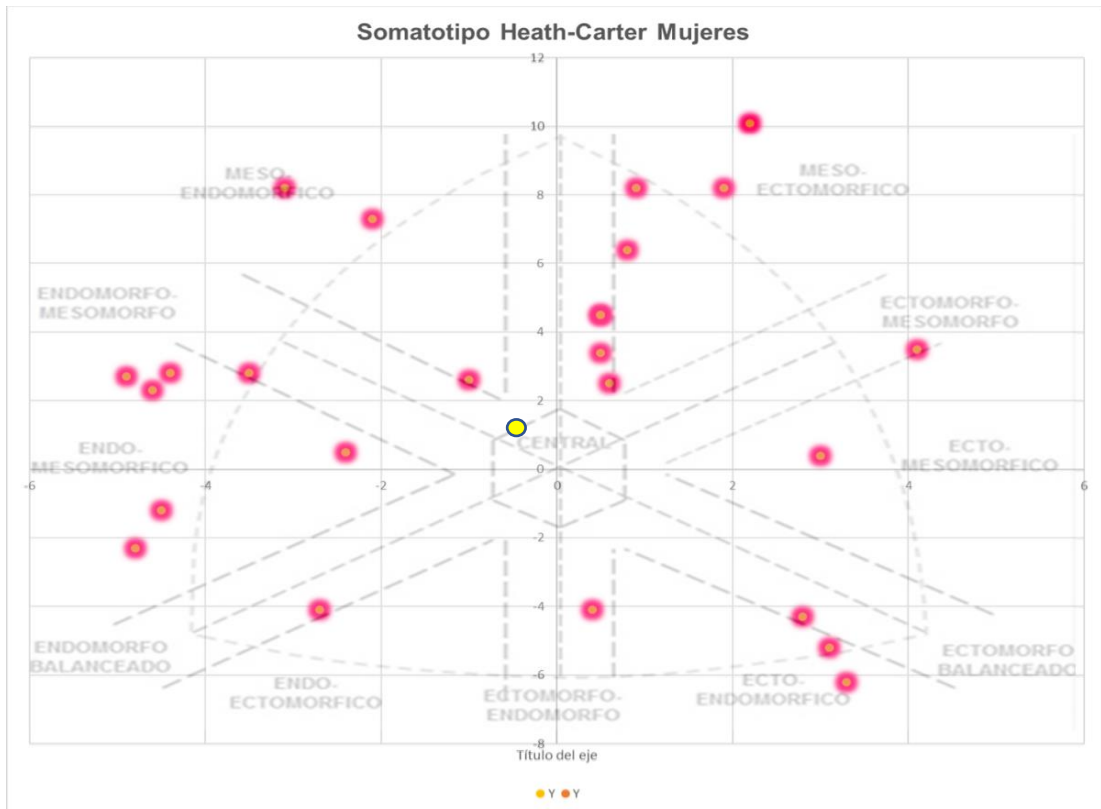


**Fuente:** Resultado del análisis de antropométrico

**Elaborado por:** María Daniela Pinos, José Velasco

En el gráfico 6, de acuerdo con la toma de datos para determinar la composición corporal podemos observar que; el 43% de los hombres y el 60% de las mujeres presenta sobrepeso en relación con su % de grasa corporal que se encuentra por encima de lo recomendado para su deporte. Y solo el 38% de los hombres y el 20% de las mujeres presenta un % de grasa ideal para su deporte.

**Gráfico 8: Descripción de la somatocarta del grupo de mujeres mediante Heath-Carter**

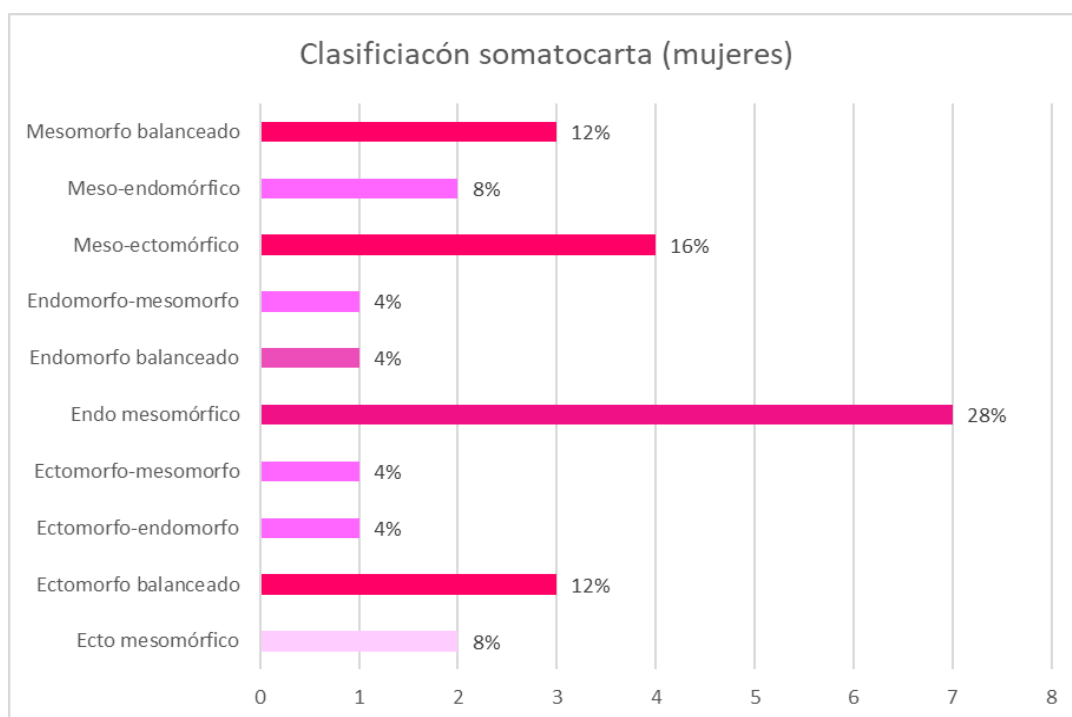


**Fuente:** Resultado del análisis de antropométrico

**Elaborado por:** María Daniela Pinos, José Velasco

En el gráfico 8, se aprecia la somatocarta y distribución del somatotipo de las 25 maratonistas del Grupo Ultra. De acuerdo al somatotipo medio con una clasificación de  $xy = (-0,5); (1,75)$  y se categoriza en endomorfo mesomorfo.

**Gráfico 9. Clasificación de la somatocarta del grupo de mujeres mediante Heath-Carter**



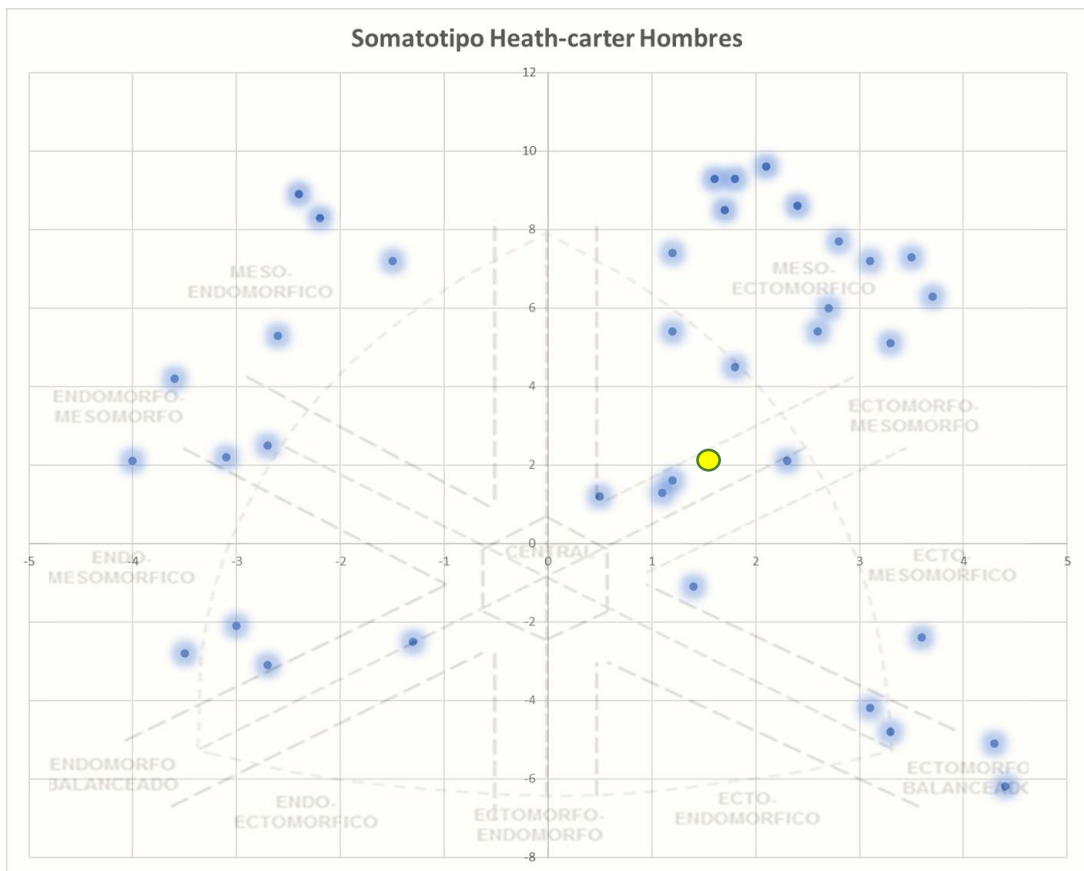
**Fuente:** Resultado del análisis de antropométrico

**Elaborado por:** María Daniela Pinos, José Velasco

En el gráfico 9, de acuerdo con el gráfico de somatotipo mediante Heath-Carter podemos observar que el 28% de las mujeres del grupo Ultra se encuentra dentro de la clasificación de Endo-mesomórfico, un 16% dentro de meso-ectomórfico, y un 12% dentro de mesomorfo balanceado.



**Gráfico 10: Descripción de la somatocarta del grupo de hombres mediante Heath-Carter**

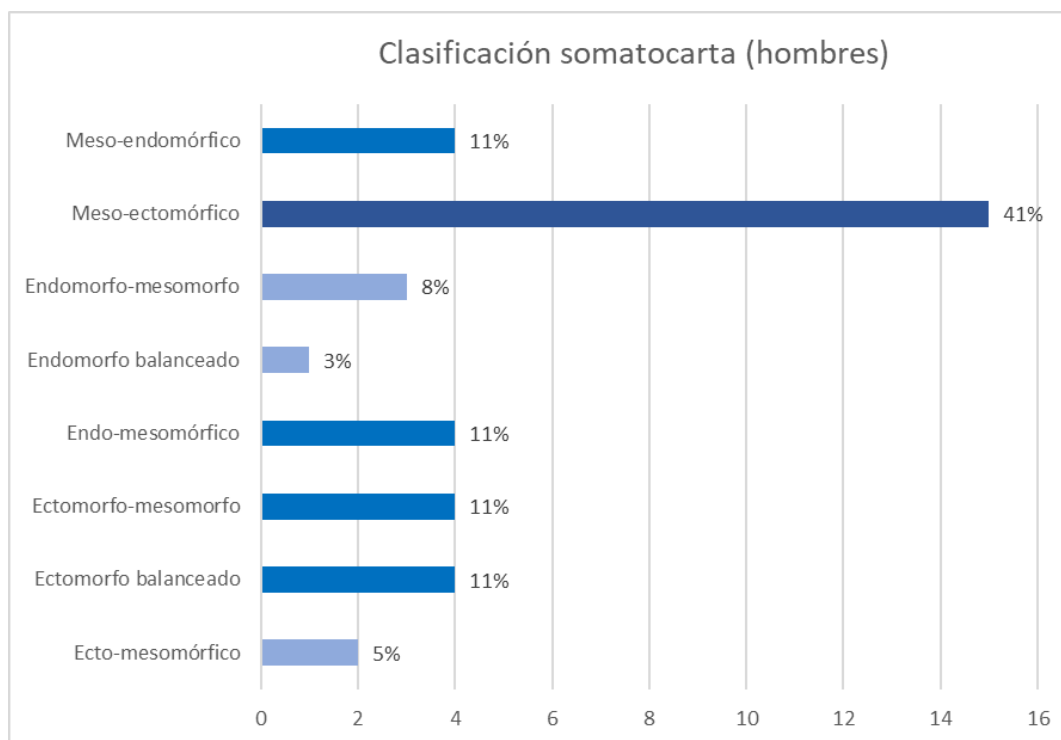


**Fuente:** Resultado del análisis de antropométrico

**Elaborado por:** María Daniela Pinos, José Velasco

En el gráfico 8, se aprecia la somatocarta y distribución del somatotipo de los 37 maratonistas del Grupo Ultra. De acuerdo al somatotipo medio con una clasificación de  $xy = (0,75) ; (3,24)$  y se categoriza en ectomorfo mesomorfo.

**Gráfico 11. Clasificación de la somatocarta del grupo de hombres mediante Heath-Carter**



**Fuente:** Resultado del análisis de antropométrico

**Elaborado por:** María Daniela Pinos, José Velasco

En el gráfico 11, de acuerdo con el gráfico de somatotipo mediante Heath-Carter podemos observar que el 41% de los hombres del grupo Ultra se encuentra dentro de la clasificación de Meso-ectomórfico, un 11% dentro de Endo-mesomórfico, Ectomorfo-mesomorfo, Ectomorfo balanceado y Meso-endomórfico.

## CONCLUSIÓN

El maratonista y su deporte requiere de una alta exigencia física, mental y deportiva, donde la energía por parte de los alimentos juega un rol fundamental para su correcto rendimiento y su debida recuperación después de la actividad. Debido a esto una restricción calórica o aporte insuficiente o muy bajo de calorías puede repercutir en el desarrollo competitivo del deportista y a su vez causando adaptaciones metabólicas a ingestas muy bajas de energía lo que repercute en su recuperación después de la actividad y también alterando su composición corporal.

El insuficiente consumo de calorías en un tiempo prologado, y con actividad física de alta intensidad por periodos muy largos de tiempo puede permitir una poca energía disponible para el deportista y esta puede verse afectado en su tiempo de actividad, en su recuperación después de la actividad, degradación muscular, e incluso afectar aspecto psicológico durante la diciplina practicada y alterando el sueño e incluso afectando su % de grasa.

Según los datos obtenidos en los deportistas de maratón mediante el recordatorio de 24 horas realizado en dos días (día de entrenamiento y día de descanso), se observó que el día de actividad, donde se realizó, 21km de carrera por parte del grupo, el 59% de los hombres y el 48% de las mujeres tiene una ingesta calórica insuficiente de lo recomendado para su actividad y no cubre con las necesidades adecuadas para la debida recuperación y afectando así su rendimiento. Por otro lado, la encuesta realizada en un día de descanso consiguiente a su día de entrenamiento el 54% de los hombres y el 52% de las mujeres tiene una ingesta recomendada.

Según la distribución y análisis de los macronutrientes, el 59% de los hombres y el 60% de las mujeres tuvieron un consumo recomendado, mientras que los carbohidratos solo el 49% de los hombres y el 36% de las mujeres consumen los gramos de hidratos de carbono recomendados, mientras que el otro 41% de los hombres y el 44% de las mujeres tiene una ingesta insuficiente.

A pesar de que el mayor consumo de calorías por parte de los maratonistas es insuficiente, el porcentaje de grasa del 43% de los hombres y más del 50%

de las mujeres se encuentra por encima de lo recomendado y dando como resultado un mayor % de grasa corporal en el grupo, lo que influye y repercute en el rendimiento deportivo, ya que se busca dentro de la disciplina un rango entre 8-15% de grasa por parte de los hombres y un 10-17% por parte de las mujeres.

Los resultados de la valoración del somatotipo dieron como resultado en el grupo de los 37 varones una caracterización media de  $xy = (0,75) ; (3,24)$  que se categoriza dentro de ectomorfo mesomorfo, adicional a esto, el 41% de los varones se encuentra dentro de la clasificación meso-ectomorfo, es decir que se encuentra dentro de la categorización recomendada para la disciplina de maratón. En el grupo de las 25 mujeres se observó una caracterización media de  $xy = (-0,5) ; (1,75)$  y se categoriza en endomorfo mesomorfo, además, el 28% siendo el % mayor, se encuentra dentro de la clasificación de Endo-mesomórfico.

Como conclusión dentro del mayor influyente en la composición corporal de los atletas encontramos una ingesta calórica insuficiente lo que puede llevar a una adaptación metabólica y poca recuperación de la actividad, y puede influenciar a la ganancia de grasa corporal durante los días sin actividad. Adicional a esto, dentro de las características del maratonista en la somatocarta se observó que, el mayor porcentaje de los deportistas se encuentran dentro de la clasificación meso-ectomorfo y endo-mesomorfo, lo que significa que el atleta presenta una densidad ósea entre media a grande y un mayor % de grasa corporal, lo que puede influenciar a la ganancia de peso y menor rendimiento deportivo.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Maratón: Preparación psicológica para el entrenamiento y la competición [Internet]. [citado 12 de septiembre de 2022]. Disponible en: [https://www.grupoalmuzara.com/libro/9788416392667\\_paginas.pdf](https://www.grupoalmuzara.com/libro/9788416392667_paginas.pdf)
2. Lee E, Snyder E, Lundstrom C. Effects of marathon training on maximal aerobic capacity and running economy in experienced marathon runners. *J Hum Sport Exerc*. 1 de enero de 2019;15.
3. Cristina Olivos O, Ada Cuevas M, Verónica Álvarez V, Carlos Jorquera A. Nutrición Para el Entrenamiento y la Competición. *Rev Médica Clínica Las Condes*. mayo de 2012;23(3):253-61.
4. Juan Mielgo-Ayuso BMS Raquel Luzardo Socorro, Gonzalo Palacios, Nieves,. Valoración del estado nutricional y del gasto energético en deportistas. *Rev Esp Nutr COMUNITARIA*. 1 de marzo de 2015;(2):225-34.
5. Revision\_Rendimiento\_deportivo\_389\_133.pdf [Internet]. [citado 19 de julio de 2022]. Disponible en: [https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/Revision\\_Rendimiento\\_deportivo\\_389\\_133.pdf](https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/Revision_Rendimiento_deportivo_389_133.pdf)
6. Zinner C. Training Aspects of Marathon Running. En: Zinner C, Sperlich B, editores. *Marathon Running: Physiology, Psychology, Nutrition and Training Aspects* [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2016 [citado 19 de julio de 2022]. p. 153-71. Disponible en: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-29728-6\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-319-29728-6_8)
7. Zinner C, Sperlich B, editores. *Marathon Running: Physiology, Psychology, Nutrition and Training Aspects* [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2016 [citado 19 de julio de 2022]. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-29728-6>
8. Marra M, Gregorio AD, Alicante P, Vincenzo OD, Sammarco R, Speranza E, et al. Evaluation of Body Composition in Competitive Male Marathon Runners: En: *Proceedings of the 6th International Congress on Sport Sciences Research and Technology Support* [Internet]. Seville, Spain: SCITEPRESS -

Science and Technology Publications; 2018 [citado 19 de julio de 2022]. p. 158-60. Disponible en: <http://www.scitepress.org/DigitalLibrary/Link.aspx?doi=10.5220/0007232301580160>

9. Rogerson D. Vegan diets: practical advice for athletes and exercisers. *J Int Soc Sports Nutr.* 3 de enero de 2017;14(1):36.

10. Kreider RB, Wilborn CD, Taylor L, Campbell B, Almada AL, Collins R, et al. ISSN exercise & sport nutrition review: research & recommendations. *J Int Soc Sports Nutr.* 2 de febrero de 2010;7:7.

11. Fuentemayor M, Leal V, Díaz M, Villalobos D, Villalobos I. Valoración antropométrica de atletas aficionados al maratón. 2018;40(25-33):9.

12. PARÁMETROS ALIMENTARIOS RELACIONADOS CON LA INGESTA DE ALIMENTOS FUENTE DE HIDRATOS DE CARBONO EN MARATONISTAS [Internet]. [citado 6 de agosto de 2022]. Disponible en: <http://escuelanutricion.fmed.uba.ar/revistani/pdf/17b/otn/772c.pdf>

13. Jiménez Alfageme R, Aguirre López L, Mielgo-Ayuso J, Martínez-Sanz JM, Jiménez Alfageme R, Aguirre López L, et al. Análisis de la ingesta nutricional en corredores de montaña durante una prueba deportiva. *Nutr Hosp.* abril de 2021;38(2):321-7.

14. López-Gómez JA, Martínez-Sanz JM, Martínez-Rodríguez A, Ortiz-Moncada R. Planificación dietético-nutricional para llevar a cabo una Ultramaratón, la Transvulcania: informe de caso. *Rev Esp Nutr Humana Dietética.* junio de 2016;20(2):120-6.

15. Partida L, Castineyra Mendoza S, Gómez Figueroa J. Evaluación del Estado Nutricio en Corredores de Medio Fondo de la Facultad de Educación Física, Deporte y Recreación [Internet]. 2019. Disponible en: <file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/EvaluacindelEstadoNutricioenCorredoresdeMedioFondodelaFacultaddeEducacinFsicaDeporeyRecreacin.pdf>

16. Metodología de enseñanza - aprendizaje de la Maratón Olímpica [Internet]. [citado 6 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14039/5853/MONOG>

RAF%C3%8DA%20-  
%20GASPAR%20GUTI%C3%89RREZ%20MARISOL%20CUSI%20-  
%20FPYCF.pdf?sequence=5&isAllowed=y

17. Kim K. Sports Scientific Characteristics of Marathon. Korean J Sports Med. 1 de enero de 2016;34:19.

18. Jenkins J, Beazell J. Flexibility for Runners. Clin Sports Med. 1 de julio de 2010;29:365-77.

19. Merati G, Veicsteinas A, Castiglioni P, Agnello L, Doria C, Berardelli C, et al. Resting Heart Rate And Blood Pressure In Elite Kenyan Runners. Med Sci Sports Exerc. 2011;43(5):777.

20. Pedraza DF. Estado nutricional como factor y resultado de la seguridad alimentaria y nutricional y sus representaciones en Brasil. Rev Salud Pública [Internet]. 2004 [citado 6 de agosto de 2022];6(2). Disponible en: [http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0124-00642004000200002&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-00642004000200002&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

21. FAO. Nutrición y salud. :26.

22. Stanfield P, Hui YH. Nutrition and diet therapy [Internet]. Sudbury, Mass.: Jones and Bartlett; 2009. Disponible en: [http://www.nkrgacw.org/nkr%20econtent/nutrition%20and%20dietetics/UG/III%20B.Sc%20N&D/Nutrition%20and%20Diet%20Therapy%20\(%20PDFDrive%20\).pdf](http://www.nkrgacw.org/nkr%20econtent/nutrition%20and%20dietetics/UG/III%20B.Sc%20N&D/Nutrition%20and%20Diet%20Therapy%20(%20PDFDrive%20).pdf)

23. Picó C, Serra F, Rodríguez AM, Keijer J, Palou A. Biomarkers of Nutrition and Health: New Tools for New Approaches. Nutrients. mayo de 2019;11(5):1092.

24. Lozada DMM, Villacis JQ. LA INFLUENCIA DE LA ALIMENTACION EN NIÑOS Y NIÑAS DE LA ETAPA PRE- ESCOLAR [Internet]. UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPIRITU SANTO; 2017. Disponible en: <http://repositorio.uees.edu.ec/bitstream/123456789/2350/1/Paper%20Dennis%20Moyano%202017.pdf>

25. Zazo ABM. Conceptos básicos en alimentación. 2016;42.

26. Martínez MCM, Alonso PP, Soriano JM, Morales AL, Peraita-Costa I, Morales-Suarez-Varela M. Ingesta dietética de macronutrientes y suplementos en un grupo de estudiantes según su práctica deportiva. *Rev Esp Nutr Comunitaria*. 2018;24(4):11.
27. Gimeno E. La nutrición en el deporte. 2003 [citado 6 de agosto de 2022];22(9). Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-pdf-13053127>
28. Juan Mielgo-Ayuso BMS Raquel Luzardo Socorro, Gonzalo Palacios, Nieves,. Valoración del estado nutricional y del gasto energético en deportistas. *Rev Esp Nutr COMUNITARIA*. 1 de marzo de 2015;(2):225-34.
29. Manohar DJB. Sport and Diet | Think India Journal. *Think India(Quarterly Journal)*. 2019;22(13):749-52.
30. Osilla E, Sharma s. Calories. En 2018.
31. Valenta R, Dorofeeva Y. Sport nutrition: the role of macronutrients and minerals in endurance exercises. *Foods Raw Mater*. 2018;6(2):403-12.
32. Cristina Olivos O, Ada Cuevas M, Verónica Álvarez V, Carlos Jorquera A. Nutrición Para el Entrenamiento y la Competición. *Rev Médica Clínica Las Condes*. 2012;23(3):253-61.
33. Gal NJ, Ford AL. Datos sobre los Carbohidratos. :4.
34. López Laval I. Dietas bajas en hidratos de carbono y rendimiento deportivo: Revisión Sistemática. *J Negat NO Posit RESULTS*. 1 de junio de 2019;4(6):634-43.
35. Cristina Olivos O, Ada Cuevas M, Verónica Álvarez V, Carlos Jorquera A. Nutrición Para el Entrenamiento y la Competición. *Rev Médica Clínica Las Condes*. mayo de 2012;23(3):253-61.
36. FAO. Proteínas [Internet]. Food and Agriculture Organization of the United Nations. [citado 6 de agosto de 2022]. Disponible en: <http://www.fao.org/nutrition/requirements/proteinas/es/>



37. FAO. NUTRICIÓN HUMANA EN EL MUNDO EN DESARROLLO. 2002 [citado 6 de agosto de 2022]; Disponible en: <https://www.fao.org/3/W0073S/w0073s0d.htm>
38. Clínica Universidad de Navarra. Requerimientos diarios de proteínas. Nutrición y salud [Internet]. [citado 6 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://www.cun.es/chequeos-salud/vida-sana/nutricion/requerimientos-diarios-proteinas>
39. Kato H, Suzuki K, Bannai M, Moore DR. Protein Requirements Are Elevated in Endurance Athletes after Exercise as Determined by the Indicator Amino Acid Oxidation Method. Fisher G, editor. PLOS ONE [Internet]. 20 de junio de 2016 [citado 6 de agosto de 2022];11(6). Disponible en: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0157406>
40. Malavé A, Méndez J, Figuera Y. Lípidos, alimentos y sus suplementos en la salud cardiovascular. I. Fuentes marinas. Revista UDO Agrícola. 2009;9(4):711-27.
41. Estructura de Lípidos [Internet]. [citado 6 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://clasesparticularesdebioquimica.files.wordpress.com/2015/07/estructura-de-los-lipidos-repartido.pdf>
42. Vega-Pérez R, Ruiz-Hurtado KE, Macías-González J, García-Peña MD, Torres-Bugarín O. Impacto de la nutrición e hidratación en el deporte. 2016;11(2):81-7.
43. USADA. Dietary Fat | U.S. Anti-Doping Agency (USADA) [Internet]. 2019 [citado 6 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://www.usada.org/athletes/substances/nutrition/fat/>
44. Gammone MA, Riccioni G, Parrinello G, D'Orazio N. Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids: Benefits and Endpoints in Sport. Nutrients. enero de 2019;11(1):46.
45. FAO. Human Vitamin and Mineral Requirements [Internet]. 2001. Disponible en: <https://www.fao.org/3/y2809e/y2809e.pdf>

46. Erpenbach K, Erpenbach M, Mayer W, Hoffmann U, Mücke S. Is the recent sports nutrition sufficient to maintain optimal micronutrient levels? *Glo J Ortho Re Spo Med* [Internet]. 2021;1. Disponible en: <file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/GJORMS-102-sports-nutrition-04-2021.pdf>
47. Ruiz ÓP. Manual 1 | Vitaminas liposolubles [Internet]. 2018. Disponible en: <https://gogoodgenetics.com/web/wp-content/uploads/2018/03/gogood-manual-de-nutricion-01.pdf>
48. VitaminK-DatosEnEspanol.pdf [Internet]. [citado 13 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://ods.od.nih.gov/pdf/factsheets/VitaminK-DatosEnEspanol.pdf>
49. Said HM. Intestinal absorption of water-soluble vitamins in health and disease. *Biochem J*. 2020;437(3):357-72.
50. Schellack, G. B-complex vitamin deficiency and supplementation [Internet]. 2015 [citado 13 de septiembre de 2022]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/283556727\\_B-complex\\_vitamin\\_deficiency\\_and\\_supplementation](https://www.researchgate.net/publication/283556727_B-complex_vitamin_deficiency_and_supplementation)
51. Dominguez R. Vitaminas y rendimiento deportivo: una revisión bibliográfica. *Revista Digital Buenos Aires* [Internet]. 2012 [citado 7 de agosto de 2022];(170). Disponible en: <https://efdeportes.com/efd170/vitaminas-y-rendimiento-deportivo.htm>
52. Righi NC, Schuch FB, De Nardi AT, Pippi CM, de Almeida Righi G, Puntel GO, et al. Effects of vitamin C on oxidative stress, inflammation, muscle soreness, and strength following acute exercise: meta-analyses of randomized clinical trials. *Eur J Nutr*. 1 de octubre de 2020;59(7):2827-39.
53. Hefferman S, Horner K, De Vito G, Conway G. El papel de los suplementos de minerales y oligoelementos en el ejercicio y el rendimiento deportivo: una revisión sistemática. 22 de mayo de 2019 [citado 7 de agosto de 2022]; Disponible en: <https://www.fisiologiadelejercicio.com/minerales-y-oligoelementos-en-el-ejercicio-y-el-rendimiento-deportivo/>

54. Onyekere P, Egbuna C, Munir N, Daniyal M, Olatunde A, Găman MA, et al. Vitamins and Minerals: Types, Sources and their Functions. En 2020. p. 149-72.
55. Salt and Sodium | The Nutrition Source | Harvard T.H. Chan School of Public Health [Internet]. [citado 13 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/salt-and-sodium/>
56. Copper | The Nutrition Source | Harvard T.H. Chan School of Public Health [Internet]. [citado 13 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/copper/>
57. Fluoride | The Nutrition Source | Harvard T.H. Chan School of Public Health [Internet]. [citado 13 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/fluoride/>
58. Iodine | The Nutrition Source | Harvard T.H. Chan School of Public Health [Internet]. [citado 13 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/iodine/>
59. Iron | The Nutrition Source | Harvard T.H. Chan School of Public Health [Internet]. [citado 13 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/iron/>
60. Potassium | The Nutrition Source | Harvard T.H. Chan School of Public Health [Internet]. [citado 13 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/potassium/>
61. Food and Drug Protection Division. ¿Tenemos suficientes minerales y micro-minerales en nuestra dieta [Internet]. 2020. Disponible en: <https://www.ncagr.gov/fooddrug/espanol/documents/Minerales.pdf>
62. Sacoto LAR. ZINC EN EL TRATAMIENTO DE LA TALLA BAJA. Revista Científica de la Universidad de Cienfuegos. 2020;12(2):341-9.
63. Polo AO, García MSC, Ponce LH. Importancia de los electrolitos y la hidratación en la actividad física. Educ Salud Bol Científico Inst Cienc Salud Univ Autónoma Estado Hidalgo. 5 de diciembre de 2019;8(15):241-6.

64. Hernández Ponce L, Carrasco García MS, Fernández Cortés TL, González Unzaga MA, Ortiz Polo A. Nutrición e hidratación en el deportista, su impacto en el rendimiento deportivo. Educ Salud Bol Científico Inst Cienc Salud Univ Autónoma Estado Hidalgo. 5 de junio de 2021;9(18):141-52.
65. Mahan LK, Raymond J. Krause. Dietoterapia. 14°. Elsevier; 2017.
66. Como comer bien para tener una buena salud [Internet]. [citado 7 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://www.fao.org/3/i3261s/i3261s08.pdf>
67. En Colombia. Pirámide Alimenticia [Internet]. encolombia.com. 2012 [citado 7 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://encolombia.com/vida-estilo/alimentacion/temas-alimentacion/piramide-alimenticia/>
68. Ropero L AB. Verduras y hortalizas. Badali; 2017. 3-4 p.
69. Aparicio-Fernández X, Alonso LGE. EL CONSUMO DE LEGUMINOSAS Y SUS EFECTOS SOBRE LA SALUD. :5.
70. Moliterno P. Importancia del consumo de lácteos en la ingesta de nutrientes y prevención de enfermedades crónicas. Tendencias en medicina. 9 de agosto de 2018;(13):90-8.
71. Sanz JMM. Valoración dietético-nutricional en deportes de resistencia y caracterización de los suplementos ergonutricionales. :142.
72. Arcusa R, Rentero Z, Marhuenda J. Sports Nutrition and Performance. En 2019.
73. Bellido D. Nuevo enfoque en la valoración de la Ingesta Dietética. Nutr Clin En Med. 19 de octubre de 2016;10:95-107.
74. Palomino S. Composición corporal [Internet]. 2021. Disponible en: <https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14039/6864/MONOGRAF%c3%8dA%20-%20PALOMINO%20VALENZUELA%20SAMUEL%20FLORENTINO%20-%20FPYCF.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
75. Toselli S. Body Composition and Physical Health in Sports Practice: An Editorial. Int J Environ Res Public Health. 24 de abril de 2021;18.

76. Berrios K. MSD Manual Antropometria corregido 2017 - MANUAL INTEGRAL DE ANTROPOMETRIA EN EL MARCO DEL CONTINUO [Internet]. StuDocu. 2017 [citado 7 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://www.studocu.com/bo/document/universidad-catolica-boliviana-san-pablo/enfermera/msd-manual-antropometria-corregido-2017/11887989>
77. Benavides-Roca L, Salazar C, Díaz G. Relación entre las características antropométricas de masa muscular de extremidad inferior y la potencia de salto de jóvenes deportistas. *MHSalud*. 2021;18(2):1-11.
78. Guía: Composición corporal y medidas antropométricas [Internet]. [citado 7 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://fisiologia.facmed.unam.mx/wp-content/uploads/2019/02/1-PracticaComposicionCorporal.pdf>
79. CDC. Body Mass Index: Considerations for Practitioners. :4.
80. González E. Composición corporal: estudio y utilidad clínica | Endocrinología y Nutrición. *Endocrinol Nutr*. 2013;60(2):69-75.
81. Interpretación resultados del porcentaje de grasa corporal [Internet]. [citado 8 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/110-2014-10-28-tablas%20masa%20corporal.pdf>
82. Gomez-Ezeiza J, Tam N, Torres-Unda J, Granados C, Santos-Concejero J. Anthropometric characteristics of top-class Olympic race walkers. *J Sports Med Phys Fitness*. marzo de 2019;59(3):429-33.
83. Rosado J, Duarte J, Sousa-e-Silva P, Costa D, Martinho D, Valente-Dos-Santos J, et al. Body composition among long distance runners. *Rev Assoc Médica Bras*. 1 de febrero de 2020;66:180-6.
84. Johnson R, Coward-Mckenzie D. Energy Requirement Methodology. En: *Nutrition in the Prevention and Treatment of Disease* [Internet]. The University of Vermont, Burlington, Vermont; 2001. p. 31-42. (CHAPTER 2 - Energy Requirement Methodology). Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780121931551500040>

85. Boullosa B, Peniche C. Nutrición aplicada al deporte [Internet]. Primera. Mc Graw Hill; 2011 [citado 8 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://isbn.cloud/9786071505705/nutricion-aplicada-al-deporte/>
86. Dave HD, Shook M, Varacallo M. Anatomy, Skeletal Muscle. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 [citado 8 de agosto de 2022]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537236/>
87. Milián Carmenate L, Moncada F, Borja E. MANUAL DE MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS [Internet]. 2014. Disponible en: <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/8632/MANUAL%20ANTROPOMETRIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
88. Marković Ž, Antonov A, Ignjatovic A. A COMPARISON OF BIOELECTRICAL IMPEDANCE AND SKINFOLD MEASUREMENTS IN THE ASSESSMENT OF BODY COMPOSITION IN UNIVERSITY STUDENTS. 2018.
89. Skinfold measurements | Nutritional assessment [Internet]. [citado 13 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://nutritionalassessment.mumc.nl/en/skinfold-measurements>
90. Stewart A, Eston R. Skinfold thickness measurement. Br J Nutr. 1 de enero de 1998;78:1040-1.
91. Lopategui E. DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL: MÉTODO DE PLICOMETRÍA O PLIEGUES SUBCUTÁNEOS [Internet]. 2016. Disponible en: [http://www.saludmed.com/labsfisiologiaejercicio/composicioncorporal/LAB\\_H18-Porciento\\_Grasa.pdf](http://www.saludmed.com/labsfisiologiaejercicio/composicioncorporal/LAB_H18-Porciento_Grasa.pdf)
92. Sobhiyeh S, Kennedy S, Dunkel A, Dechenaud M, Weston J, Shepherd J, et al. Digital anthropometry for body circumference measurements: Toward the development of universal three-dimensional optical system analysis software. Obes Sci Pract. 6 de noviembre de 2020;7.
93. Edilberto Romero Sarabia, Santiago Alcendra Guerrero. Propuesta metodológica de las mediciones antropométricas de acuerdo al protocolo

- ISAK para los jugadores de la selección de tenis de mesa UTS [Internet]. 2022. Disponible en: <http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/5059/F-DC-125%20Informe%20Final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
94. Norton K, Whittingham N, Carter L, Kerr D, Gore C. TECNICAS DE MEDICION EN ANTROPOMETRIA. :38.
95. Medidas antropométricas [Internet]. [citado 9 de agosto de 2022]. Disponible en: <http://umh1544.edu.umh.es/wp-content/uploads/sites/63/2013/02/Medidas-antropom%C3%A9tricas.pdf>
96. Gonzalo Saco Ledo. La proporcionalidad corporal del hombre del siglo XXI: Modelos antropométricos, utilizados en biomecánica deportiva y en la ergonomía de los asientos de los aviones [Internet]. [España]: Universidad de Barcelona; 2016. Disponible en: [http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/119483/1/GSL\\_TESIS.pdf](http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/119483/1/GSL_TESIS.pdf)
97. Eduardo Paul Morán Quiñones. Relación entre distribución energética de macronutrientes y composición corporal en basquetbolistas adolescentes de un club deportivo [Internet] [Nutrición]. [Lima, Perú]: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2018. Disponible en: [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/7743/Moran\\_qe.pdf?sequence=3&isAllowed=y](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/7743/Moran_qe.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
98. Zavala LGA. ANTECEDENTES, DESCRIPCION Y CALCULO DE SOMATOTIPO. Revista Aristas: Investigación Básica y Aplicada. 2007;3(6):7.
99. Carter JEL. THE HEATH-CARTER ANTHROPOMETRIC SOMATOTYPE. 2003;26.
100. Ley del Deporte. LEY DEL DEPORTE, EDUCACION FISICA Y RECREACION [Internet]. 2010. Disponible en: <https://www.deporte.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/Ley-del-Deporte.pdf>
101. Ley\_del\_Deporte\_\_Educacion\_Fisica\_y\_Recreacion.pdf [Internet]. [citado 7 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://www.policia.gob.ec/wp->

content/uploads/downloads/2017/04/Ley\_del\_Deporte\_\_Educacion\_Fisica\_y  
\_Recreacion.pdf



## ANEXOS

### Anexo #1 Consentimiento informado de los participantes



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO

**Por favor lea cuidadosamente la información. Siéntase en completa libertad de preguntar todo aquello que no entienda.**

Una vez haya comprendido la información y haya aceptado lo pactado en el documento, deberá firmar, afirmando que está de acuerdo con lo establecido en este.

Esta evaluación va dirigida a los integrantes del Grupo Ultra de maratón. La participación es voluntaria, anónima y con fines puramente investigativos. Si usted acepta participar, es necesario que se comprometa a brindar la información real y verídica que se requiera para cada procedimiento que se realiza en la evaluación.

#### PROCEDIMIENTO DE LA EVALUACIÓN

El antropometrista, María Daniela Pinos, lo evaluará a nivel nutricional, dietético y corporal, con el fin de obtener información acerca de su estado de salud.

- Cuestionario de 24 horas (en línea)
- Valoración corporal (talla, peso, talla sentado)
- Evaluación antropométrica propuesta por el ISAK (perfil restringido)

**Solicitamos su autorización para que los datos obtenidos en esta prueba sean utilizados anónimamente con fines académicos**

Yo \_\_\_\_\_ identificado con C.I. \_\_\_\_\_ y teléfono \_\_\_\_\_ acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por \_\_\_\_\_. He sido informado (a) de que la meta de este estudio es sumamente académica y no tendré ningún riesgo.

Firma \_\_\_\_\_

## Anexo #2 Plantilla del Perfil restringido por ISAK

INFORME PROFORMA ISAK			Valor Z del Phantom									
Nombre												
Apellidos												
País												
Raza (negro=1, afro-americano=2, caucásico=3)												
Sexo (hombre=1, mujer=2)												
Deporte												
Fecha de la Valoración												
Fecha de Nacimiento												
Medida	Dato	Unidad	5,00	5,10	5,20	5,30	5,40	5,50	5,60	5,70	5,80	5,90
Masa Corporal @	-	kg	5,00									
Talla @	-	cm	5,00									
Talla Sentado @	-	cm	5,00									
Envergadura de Brazos @	-	cm	5,00									
PL Triceps @	-	mm	5,00									
PL Subescapular @	-	mm	5,00									
PL Biceps @	-	mm	5,00									
PL Cresta Ilíaca @	-	mm	5,00									
PL Supraespinal @	-	mm	5,00									
PL Abdominal @	-	mm	5,00									
PL Muslo @	-	mm	5,00									
PL Pierna @	-	mm	5,00									
PR Brazo Relajado @	-	cm	5,00									
PR Brazo Flexionado y Contraído @	-	cm	5,00									
PR Cintura @	-	cm	5,00									
PR Caderas @	-	cm	5,00									
PR Muslo Medio @	-	cm	5,00									
PR Pierna @	-	cm	5,00									
D Húmero @	-	cm	5,00									
D Bistibioideo @	-	cm	5,00									
D Fémur @	-	cm	5,00									
PR Brazo Corregido	-	cm	5,00									
PR Muslo Corregido	-	cm	5,00									
PR Pierna Corregido	-	cm	5,00									
Somatotipo (Heath-Carter)												
Endomorfa	-											
Mesomorfa	-											
Ectomorfa	-											
X	-											
Y	-											
Índice de Masa Corporal (IMC)	-	kg/m <sup>2</sup>										
Índice Cintura/Cadera	-											
Índice Cintura/Talla	-											
Sumatorio de 8 pliegues	0,0	mm										
Sumatorio de 6 pliegues	0,0	mm										
Composición Corporal 4 Componentes												
Masa Muscular - Lee	-											
Masa Ósea - Rocha	-											
Masa Residual	-											
Masa Adiposa - Kerr	-											
Masa Grasa - Faulkner	-											
Masa Grasa - Carter	-											
Masa Total	0,00%	0,00 kg										

Somatotipo

Endomorfa      Mesomorfa      Ectomorfa

Índice de Masa Corporal  
Masa Muscular - Lee  
Masa Ósea - Rocha  
Masa Residual  
Masa Adiposa - Kerr  
Masa Grasa - Faulkner  
Masa Grasa - Carter

## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Nosotros, **Pinos Velasco, María Daniela**, con C.C: # **0951481027** y Velasco Quispe, José Luís, con C.C: # **0929359479** autores del trabajo de titulación: **Caracterización de la ingesta calórica, la composición corporal y el somatotipo de los atletas que pertenecen al grupo Ultra de maratonistas en la ciudad de Guayaquil periodo mayo – agosto 2022** previo a la obtención del título de **Licenciados en nutrición, dietética y estética**, en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaramos tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizamos a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **22 de septiembre de 2022**

f. \_\_\_\_\_

**Pinos Velasco, María Daniela**

C.C: **0951481027**

f. \_\_\_\_\_

**Velasco Quispe, José Luís**

C.C: **0929359479**

<b>REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA</b>		
<b>FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN</b>		
<b>TEMA Y SUBTEMA:</b>	Caracterización de la ingesta calórica, la composición corporal y el somatotipo de los atletas que pertenecen al grupo Ultra de maratonistas en la ciudad de Guayaquil periodo mayo – agosto 2022	
<b>AUTOR(ES)</b>	Pinos Velasco María Daniela Velasco Quispe José Luís	
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	Ávila Manrique Stefany Daniela	
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil	
<b>FACULTAD:</b>	Ciencias Médicas	
<b>CARRERA:</b>	Nutrición, Dietética y Estética	
<b>TÍTULO OBTENIDO:</b>	Licenciado en Nutrición, Dietética y Estética	
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	22 de septiembre de 2022	No. DE PÁGINAS: 68
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Nutrición, nutrición deportiva, antropometría	
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	Atletas; rendimiento; ingesta calórica; deporte; antropometría; somatotipo.	
<b>RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):</b> La nutrición deportiva es una ciencia que se ha vuelto una parte fundamental en todo el deporte. El maratonista requiere de un nivel de exigencia física alta, resistencia, velocidad, potencia e incluso un buen estado psicológico, para poder cumplir con las altas demandas que requiere este deporte, por ello el objetivo general de esta investigación es determinar la ingesta calórica a través del recordatorio de 24 horas, la valoración de la composición corporal mediante protocolo de medición propuestos por el ISAK y determinar el somatotipo en el grupo Ultra de maratonistas. El diseño utilizado para este estudio es descriptivo, con enfoque cuantitativo no experimental, transversal. Para el análisis se utilizó cuestionario alimenticio mediante recordatorio de 24 horas, valoración de la composición corporal mediante protocolo de medición propuestos por el ISAK y obtención del somatotipo mediante formula Heath-Carter. En el análisis se puede observar que el 59% de los hombres y el 48% de las mujeres tiene una ingesta calórica insuficiente de lo recomendado para su actividad, además con los datos obtenidos en la valoración corporal se observa que el 43% de los hombres y más del 50% de las mujeres se encuentra por encima de lo recomendado con un mayor % de grasa corporal en el grupo. En el resultado de la clasificación del somatotipo, el 41% de los hombres se encuentra dentro de la clasificación meso-ectomorfo, y el grupo de las mujeres el 28% se encuentra dentro de la clasificación de Endo-mesomórfico.		
<b>ADJUNTO PDF:</b>	SI x	NO
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	Teléfono: 0993776826 0986515942	E-mail: danielapinos@hotmail.com Josevela@hotmail.fr
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::</b>	Nombre: Poveda Loor, Carlos Luís Teléfono: 0993592177	E-mail: carlos.poveda@cu.ucsg.edu.ec
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>		
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>		
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>		
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>		