



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARREARA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA**

TEMA:

Relación entre la frecuencia de consumo de alimentos y el porcentaje de masa muscular en personas que practican crossfit en el centro de entrenamiento Thunderhook, Guayaquil 2023.

AUTOR:

Salinas Muñoz, Tito Andrés

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
LICENCIADO en NUTRICIÓN Y DIETÉTICA**

TUTORA:

Santelli Romano, Mónica Daniela

Guayaquil, Ecuador

05 de septiembre del 2023



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

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Salinas Muñoz, Tito Andrés**, como requerimiento para la obtención del título de **Licenciado en Nutrición y Dietética**.

TUTORA

f. _____

Santelli Romano, Mónica Daniela

DIRECTORA DE LA CARRERA

f. _____

Celi Mero, Martha Victoria

Guayaquil, 05 septiembre del año 2023



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

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo: **Salinas Muñoz, Tito Andrés**

DECLARO QUE:

El trabajo de titulación: **Relación entre la frecuencia de consumo de alimentos y el porcentaje de masa muscular en personas que practican crossfit en el centro de entrenamiento Thunderhook, Guayaquil 2023**, previo a la obtención del título de **Licenciatura en Nutrición y Dietética**, 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 mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, 05 septiembre del 2023

EL AUTOR

f. _____

Salinas Muñoz, Tito Andrés



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

AUTORIZACIÓN

Yo, **Salinas Muñoz, Tito Andrés**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Relación entre la frecuencia de consumo de alimentos y el porcentaje de masa muscular en personas que practican crossfit en el centro de entrenamiento Thunderhook, Guayaquil 2023**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

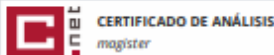
Guayaquil, 05 septiembre de 2023

AUTOR

f. _____

Salinas Muñoz, Tito Andrés

REPORTE DE COMPILATIO



tito.salinas

1% Similitudes
 < 1% Texto entre comillas
 0% similitudes entre comillas
 2% Idioma no reconocido

Nombre del documento: tito.salinas.docx
 ID del documento: 368b44ad28963b6eae88d2d746a1bf20effc8ac
 Tamaño del documento original: 596,64 kB

Depositante: Mónica Daniela Santelli Romano
 Fecha de depósito: 27/8/2023
 Tipo de carga: interfaz
 fecha de fin de análisis: 27/8/2023

Número de palabras: 19.569
 Número de caracteres: 121.468

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes principales detectadas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	localhost Relación entre los hábitos alimentarios y la composición corporal en pe... http://localhost:8080/emi/a/bitstream/3317/17893/3/T-UCSG-PRE-MED-NUTRI-490.pdf.txt 18 fuentes similares	1%		Palabras idénticas: 1% (214 palabras)
2	Tesis Lema Carla-Medina Ema.docx Tesis Lema Carla-Medina Ema #27v25 El documento proviene de mi grupo 16 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (168 palabras)
3	localhost Relación entre los hábitos alimentarios, composición corporal y nivel d... http://localhost:8080/emi/a/bitstream/3317/17789/3/T-UCSG-PRE-MED-NUTRI-485.pdf.txt 14 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (149 palabras)
4	localhost Relación de la Sarcopenia con el consumo de proteínas de origen anim... http://localhost:8080/emi/a/bitstream/3317/9073/3/T-UCSG-PRE-MED-NUTRI-335.pdf.txt 15 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (142 palabras)
5	www.defensa.gob.ec https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-d... 10 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (126 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	localhost Estudio para determinar el estado nutricional por medio de la valoraci... http://localhost:8080/emi/a/bitstream/3317/1012/3/T-UCSG-PRE-MED-NUTRI-19.pdf.txt	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (40 palabras)
2	repositorio.espe.edu.ec Aplicación del programa de recreación escolar para dis... http://repositorio.espe.edu.ec:8080/bitstream/21000/14642/5/T-ESPE-05791-4.pdf.txt	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (35 palabras)
3	link.springer.com Accuracy of Siri and Brozek equations in the percent body fat ... https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s12603-010-0112-z.pdf	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (36 palabras)
4	recyt.fecyt.es Composición corporal y perfil somatotípico de jugadores brasileño... https://recyt.fecyt.es/index.php/revistas/articulo/download/58931/41422	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (35 palabras)
5	Documento de otro usuario #2-3304 El documento proviene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (33 palabras)

Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas)

Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

- <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
- <https://map.crossfit.com>
- <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition>



Firmado digitalmente por:
**MONICA DANIELA
 SANTELLI ROMANO**

AGRADECIMIENTO

Gracias a mis padres por el apoyo, la paciencia y la comprensión.

Gracias a Dayana por haber sido una gran motivación durante toda mi etapa de trabajo de titulación e internado.

Tito Andrés Salinas Muñoz



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

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

DRA. MARTHA CELI MERO
DIRECTORA DE CARRERA

f. _____

ING. CARLOS POVEDA
COORDINADOR DEL ÁREA

f. _____

DRA GABRIELA PERE
OPONENTE

INDICE

RESUMEN.....	XI
ABSTRACT.....	XII
INTRODUCCIÓN	2
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	6
2. OBJETIVOS	7
2.1 Objetivo general.....	7
2.2 Objetivo específico	7
3. JUSTIFICACIÓN	8
4. MARCO TEÓRICO.....	9
4.1 Antropometría	9
4.1.1 Peso.....	9
4.1.2 Talla	10
4.1.3 IMC.....	10
4.1.4 Índice cintura-cadera.....	11
4.1.5 Pliegues cutáneos.....	11
4.1.6 Impedancia Bioeléctrica	13
4.2 Composición corporal	14
4.2.1 Masa grasa	15
4.2.2 Masa magra.....	16
4.2.3 Agua corporal	17
4.2.4 Huesos.....	19
4.3 Nutrición	20
4.3.1 Proteínas.....	21
4.3.2 Carbohidratos.....	22
4.3.3 Grasas.....	24
4.3.4 Micronutrientes.....	25
4.3.5 Hidratación.....	26
4.4 Registro de ingesta de alimentos y nutrientes	29
4.4.1 Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos	29
4.4.2 Recordatorio 24 horas.....	30
4.4.3 Registro/diario de alimentos	31
4.5 Crossfit	32
4.5.1 Beneficios	33

4.5.2 Riesgos de lesiones	33
4.5.3 Tipos de ejercicios	34
4.5.4 Practicas nutricionales en Crossfit.....	35
MARCO LEGAL	36
5. FORMULACIÓN DE HIPOTESIS	37
6. CLASIFICACIÓN DE VARIABLES.....	38
7. METODOLOGÍA	39
7.1 Diseño metodológico	39
7.2 Población y muestra	39
7.2.1 Criterios de inclusión.....	39
7.2.2 Criterios de exclusión	39
7.3 Técnica	39
7.4 Instrumentos.....	40
8. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	41
9. CONCLUSIONES	62
10. RECOMENDACIONES	64
Bibliografía	65

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Frecuencia de consumo por grupo de alimentos.....	59
Tabla 2. Resultado de porcentaje de masa muscular con relación al consumo de alimentos cárnicos.....	68

INDICE DE FIGURAS

Gráfico 1. Rango de edades.....	41
Gráfico 2. Sexo	42
Gráfico 3. Tiempo realizando Crossfit	43
Gráfico 4. Uso de suplementos nutricionales	44
Gráfico 5. Índice de masa corporal.....	45
Gráfico 6. Porcentaje de masa grasa.....	46
Gráfico 7. Porcentaje de masa muscular.....	47

RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo relacionar la frecuencia de consumo de alimentos con el porcentaje de masa muscular en personas de 20 a 40 años que practican CROSSFIT en el centro de entrenamiento ThunderHook ubicado en la ciudad de Guayaquil entre los meses abril y mayo del 2023. Este estudio fue realizado con un enfoque cuantitativo, de diseño no experimental, descriptivo, de corte transversal. Se utilizó una encuesta de frecuencia de consumo de alimentos validada para conocer los hábitos alimentarios y una impedancia bioeléctrica para conocer el peso, el porcentaje de masa muscular y el de masa grasa. La muestra utilizada para esta investigación fue de 30 personas que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. Se determinó en base a los resultados obtenidos que no existe ninguna relación entre el porcentaje de masa muscular y la frecuencia de consumo de alimentos proteicos en personas que practican crossfit, debido a que el valor P fue mayor a 0,05 en todas las variables.

Palabras Clave: Body Composition, Frequency Of Food Consumption, Muscle Mass, Crossfit.

ABSTRACT

This research aimed to correlate the frequency of consumption of foods with the percentage of muscle mass in individuals aged 20 to 40, who engage in CROSSFIT at the ThunderHook training center located in the city of Guayaquil in 2023. It was conducted using a quantitative approach, employing a non-experimental descriptive design with a cross-sectional nature. A validated food frequency survey was utilized to gather information about dietary habits, and bioelectrical impedance was used to determine weight, percentage of muscle mass, and percentage of body fat. The research sample consisted of 30 individuals who met the inclusion and exclusion criteria. It is concluded that there is no significant relationship between the percentage of muscle mass and the frequency of consumption of protein-rich foods in individuals who practice CrossFit, as the P-value was greater than 0.05 for all variables.

INTRODUCCIÓN

La actividad física realizada de forma diaria y rutinaria puede llevar a una persona a gozar de un estilo de vida saludable. Realizar ejercicio y comer de forma adecuada debe de ser de interés general para toda la población y de esta manera aumentar las expectativas de vida, salud y longevidad. Según la OMS (1) la actividad física realizada de forma regular tiene múltiples beneficios para la salud en general, empezando por prevención y control de enfermedades no transmisibles, como cardiopatías, accidentes cerebrovasculares, diabetes mellitus, hipertensión arterial. Además, contribuye al mantenimiento del peso corporal saludable, salud mental y calidad de vida.

Según McArdle et al. (2) la nutrición también juega un papel muy importante en el desempeño físico del deportista aportando el combustible necesario para realizar ejercicios físicos de grandes requerimientos metabólicos. Los nutrientes de los alimentos también proporcionan elementos esenciales para reparar las células existentes y formar nuevos tejidos en lesiones causadas por los ejercicios físicos extenuantes.

Por este motivo, el deportista siempre debe priorizar seguir una dieta correcta, acorde a sus objetivos, el tipo de deporte que realiza y su composición corporal. Entre los beneficios de llevar una alimentación equilibrada y adecuada están, explica Acosta (3), la de soportar mejor los entrenamientos intensos y continuados, disminuir el riesgo de enfermedades o lesiones, y proporcionar energía necesaria durante y después del entrenamiento ya sea para deportistas o individuos que practican deporte de forma recreativa.

La composición corporal comprende distintos apartados como: la grasa total, que se subdivide en grasa de depósito o almacenada y grasa esencial, la masa magra o masa libre de grasa, que comprende la masa ósea, el agua corporal, el músculo, órganos y entre otros. (4). Es un apartado muy importante en la evaluación nutricional del deportista ya que se puede identificar excesos, así como carencias, dependiendo de los porcentajes de la composición corporal. La composición corporal, según Muñoz y Bernstein (5) “puede ser influenciada por la actividad física, decisiones o intervenciones en el estilo de vida, y patrones dietéticos, así como la ingesta

nutricional.” Son múltiples los factores que alteran la composición corporal, por eso la importancia de llevar una correcta alimentación y estilo de vida para lograr los mejores resultados de acuerdo con los objetivos planteados para cada disciplina deportiva.

Existen distintas formas de medir la composición corporal, Los métodos indirectos y doblemente indirectos. Los indirectos son aquellos que comprenden la tomografía axial computarizada, resonancia magnética nuclear, absorciómetro dual de rayos X, y la plestimografía. Por otro lado, los métodos doblemente indirectos conformado por la impedancia bioeléctrica y la antropometría, en esta última se consideran parámetros como el peso, talla, circunferencias y pliegues (6).

El crossfit es una de las disciplinas deportivas más completas que existen. Se compone de ejercicios multifuncionales y prácticos, además, según Greg Glassman, cofundador y exCEO de la marca crossfit (7) señala que, esta disciplina deportiva puede ser adaptada para cualquier persona sin importar su género, edad, experiencia deportiva o incluso si presenta alguna discapacidad, ya que los ejercicios multifuncionales que ofrece el crossfit pueden ser modificados para brindar seguridad, eficacia y excelentes resultados.

En los últimos años, el crossfit se ha dado a conocer cada vez más e incluso ha ido ganando relevancia en el ámbito profesional y competitivo, tanto a nivel nacional e internacional, teniendo más de 10000 centros afiliados alrededor del mundo, 28 en Ecuador, y 9 en Guayaquil según la página oficial de los centros afiliados de Crossfit (8).

Este estudio fue elaborado en un centro de crossfit ubicado en la provincia del Guayas, el propósito fue evaluar la relación que existe entre la frecuencia de consumo de alimentos y la masa muscular según el tipo de actividad física que realizan (crossfit), para el cual se realizó encuestas de frecuencia de consumo de alimentos para conocer a que grupos de alimentos tienen mayor predisposición, evaluación de la composición corporal haciendo uso de un método doblemente indirecto como la impedancia bioeléctrica para conocer los distintos valores de masa magra y masa muscular, y relacionando los resultados de los estudios para llegar a una conclusión final.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según la OMS (1) practicar actividad física de moderada intensidad puede prevenir la aparición de enfermedades no transmisibles como enfermedades cardiovasculares, cáncer, diabetes, además de una reducción de síntomas de depresión y ansiedad.

Una actividad física inadecuada o nula puede provocar problemas metabólicos de sobrepeso y obesidad, manifestándose en el aumento de tejido adiposo subcutáneo, y catabolismo proteico manifestado en la pérdida de masa muscular y fuerza.

A nivel mundial, 1 de cada 4 adultos no alcanza los niveles de actividad física recomendados (1). Para poder rendir correctamente en el deporte, realizar correctamente los ejercicios, evitar la deshidratación, lesiones y tener una mejor recuperación, es importante que el deportista tenga educación alimentaria.

La falta de conocimiento sobre una correcta nutrición deportiva puede repercutir negativamente en el deportista. Existen muchos estudios que evalúan los conocimientos sobre alimentación y nutrición en los deportistas, un estudio realizado en Perú por Osorio A (9) evaluó si existía alguna relación entre conocimientos en nutrición deportiva y hábitos alimentarios en deportistas de un centro de alto rendimiento en Lima, siendo un estudio transversal analítico tipo censo basado en una encuesta virtual que incluyó el cuestionario de conocimiento de nutrición y cuestionarios de hábitos dietéticos y conocimiento nutricional, concluyendo en una asociación positiva entre los conocimientos en nutrición deportiva y hábitos alimentarios en los deportistas.

El Crossfit es considerado como un deporte funcional de alta intensidad, un programa de entrenamiento multimodal especializado en optimizar diez dominios de la aptitud física del deportista: el rendimiento cardiovascular/respiratoria, la resistencia, la fuerza, la flexibilidad, el poder, la velocidad, la coordinación, la agilidad, el balance y la precisión, explica Claudino et al (10). El cuerpo humano funciona produciendo y liberando energía. Se necesita de energía para poder realizar acciones básicas como la respiración, la digestión de los alimentos, la función cerebral, la función cardiovascular e incluso para la regulación térmica corporal. Por ende, una actividad deportiva de alta intensidad demanda mucha más producción y liberación de energía.

Dependiendo del tipo de actividad, el tiempo y el esfuerzo que demande, el organismo puede crear la energía necesaria para cumplir con todos los requerimientos energéticos que presente la actividad, para esto, es necesario que active los sistemas de energía de fosfógenos/fosfocreatina y el sistema de energía de glucólisis anaeróbica, Hall (4). Estos sistemas de energía corresponden a actividades de alta intensidad y corta o media duración. Tener suficientes reservas de glucógeno en el hígado y el músculo esquelético es importante para que se puedan ejecutar correctamente los sistemas de energía, sin tener que recurrir a la gluconeogénesis, la utilización de proteínas y lípidos para la formación de glucosa.

La falta de hidratación también es un problema desconocido para muchos deportistas y personas que quieren empezar a practicar deporte.

La deshidratación en el deportista no solo causa un peor rendimiento deportivo, sino que también produce desequilibrios fisiológicos como sudoración excesiva, cefalea intensa, náuseas, sensación de inestabilidad y desequilibrio electrolítico. Manifestándose en calambres musculares, apatía, debilidad, desorientación y agotamiento precoz junto con incremento de la temperatura corporal (11).

La proteína tiene muchas otras funciones importantes en el organismo además de las mantener y aumentar la masa muscular en el deportista. Una ingesta inadecuada de este macronutriente puede alterar múltiples funciones corporales como las funciones enzimáticas, hormonales, estructurales, de transporte, de movimiento, homeostáticas e inmunológicas (12). Por lo que una ingesta inadecuada de proteína no solo significa una recuperación muscular más lenta, sino también un desequilibrio en las funciones orgánicas que pueden llevar a consecuencias mucho peores.

Un pobre consumo de lípidos puede provocar un déficit en vitaminas liposolubles como la vitamina A, D, K y E (11). Además de que una disminución en la ingesta de ácidos grasos linolénicos $\omega 3$ se relaciona con una menor recuperación muscular y mayor incidencia a lesiones e inflamaciones en la población atlética (13). Resultando en mayores tiempos de reposo que pueden conllevar a pérdida de masa muscular y aumento de masa grasa por inactividad física.

En cuanto a Ecuador, los estudios e investigaciones relacionadas al Crossfit enfocados en los hábitos alimentarios y composición corporal no son bastantes, una de las

investigaciones se realizó el 2022 por la Universidad Católica Santiago de Guayaquil, en donde la población a investigar fueron personas entre 18 a 40 años que practican Crossfit en el centro de entrenamiento XpartaBox, este estudio fue de diseño no experimental, descriptivo, con enfoque cuantitativo de corte transversal, donde se concluyó que si existía una correlación marcada entre el consumo de alimentos ricos en grasa y un porcentaje de grasa corporal elevado. Demostrando un desconocimiento e inconsistencia entre nutrición y deporte.

El desconocimiento o desinformación por parte de los deportistas puede provocar un consumo dietético desequilibrado en cuanto a macro y micronutrientes, afectando negativamente en su rendimiento, creando una sensación de estancamiento y provocando una frustración que repercute la continuidad de estas malas prácticas alimentarias y deportivas en personas que practican crossfit en el centro de entrenamiento “THUNDERHOOK” en Guayaquil

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Las consideraciones expuestas llevan a plantear la siguiente interrogante:

¿Existe relación entre la frecuencia de consumo de alimentos y el porcentaje de masa muscular en personas que practican crossfit en el centro de entrenamiento ThunderHook, Guayaquil, 2023?

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Analizar la relación ente los hábitos alimentarios y la composición corporal de personas que practican crossfit en el centro de entrenamiento ThunderHook, en Guayaquil – 2023

2.2 Objetivo específico

- Evaluar los hábitos alimentarios de las personas que acuden al centro de entrenamiento de crossfit ThunderHook, aplicando una encuesta validada de frecuencia de consumo de alimentos.
- Describir la composición corporal de las personas que practican crossfit en el centro ThunderHook mediante la técnica de impedancia bioeléctrica.
- Relacionar el porcentaje de masa muscular con la ingesta de alimentos magros según la dieta de las personas que practican crossfit en el centro de entrenamiento ThunderHook, en Guayaquil – 2023

3. JUSTIFICACIÓN

Ante el desconocimiento, desinformación o desinterés por parte de las personas que practican deportes de alta demanda energética, llevar una alimentación completa, balanceada e individualizada acorde a las necesidades de cada persona parece no ser tomado en cuenta, creando escenarios de incertidumbre y estancamiento entre aquellas personas inexpertas que practican crossfit.

Muy por el contrario, a como se podría pensar, es de gran importancia conocer tanto el tipo de deporte a realizar, como los requerimientos individualizados que se necesitan para cubrir las demandas energéticas y para la posterior recuperación de dicho deporte.

La presente investigación surge de la necesidad de investigar la existencia de una relación entre la frecuencia de consumo de alimentos y el porcentaje de masa muscular con el propósito de identificar el estilo de vida y decisiones alimentarias que podría tener una persona que practica crossfit y su impacto en la composición corporal.

Se busca proporcionar información de utilidad para las personas que quieran empezar en el crossfit y reconocer los grupos de alimentos que puedan ayudar a cumplir sus objetivos deportivos, ya sea perder grasa corporal o ganar masa muscular.

Debido a que los estudios de alcance a nivel nacional sobre el crossfit y la alimentación son escasos, se encontró interesante realizar una investigación acerca de lo que comprende el crossfit, la alimentación y la composición corporal relacionada.

4. MARCO TEÓRICO

El estudio de la composición corporal ha buscado comprender de mejor manera los distintos elementos con los que está formando el ser humano, así como influencias externas que afectan al mismo, sin embargo, para entenderlo de forma correcta, primeramente, es importante definir conceptos claves en el tema de estudio.

4.1 Antropometría

Se trata de mediciones y evaluaciones de distintas partes del cuerpo, con el fin de poder diagnosticar el estado nutricional del individuo y si existe o no algún factor de riesgo cardio metabólico como obesidad, exceso de grasa abdominal o disminución de la masa muscular, Moreira et al (6).

La antropometría es un ámbito muy utilizado en la práctica nutricional, su importancia es tal que forma parte de muchos protocolos para poder llevar a cabo un diagnóstico objetivo. En el campo deportivo, resulta muy esencial para poder llevar un seguimiento y conocer más a fondo la composición corporal de los deportistas con parámetros como: cantidad y porcentaje de masa grasa total, cantidad de masa libre de grasa, agua corporal total, entre otros.

4.1.1 Peso

El peso es una de las medidas por excelencia más evaluadas por los profesionales de la salud. Junto con la talla y algunas otras variables, se puede realizar un sinnúmero de ecuaciones predictoras de la evaluación nutricional, por ejemplo, índice de masa corporal, gasto energético basal, peso ideal, entre otros. Existe una forma y momento ideal para realizar la evaluación del peso de un individuo, Jones et al (14):

La mejor forma de tomar el peso es con la mínima cantidad de ropa posible, el sujeto debe estar de pie sobre el centro de la báscula de manera que el peso queda distribuido de forma uniforme. Los mejores momentos para evaluar el peso y obtener valores con las mínimas alteraciones posibles son por las mañanas doce horas después de la última comida, posterior al vaciamiento intestinal y vaciamiento de la vejiga (pág. 43).

Esto es debido a que los alimentos, líquidos y residuos digestivos pueden influir en mayor o menor medida en el resultado final, y por esto se recomienda siempre realizar la evaluación después de haber ido al baño y sin comida en el estómago.

4.1.2 Talla

También conocida como altura o estatura, Jones et al (14) lo define como “la distancia perpendicular entre el plano transversal del vertex y los bordes inferiores de los pies”.

Siendo el vertex el punto más prominente del cráneo, y los bordes inferiores de los pies los que realizan el contacto con el suelo y, por ende, el punto más bajo. La talla es un parámetro importante, al igual que el peso, para realizar una valoración completa.

4.1.3 IMC

El índice de masa corporal (IMC) o índice de Quetelet, explica Carmona & Oliver (15): es un marcador práctico debido a que es rápido y sencillo de aplicar, además de ser barato, es bastante usado por profesionales de la salud, aunque supone el primer paso para una evaluación nutricional más completa; la ecuación está compuesta por peso (en kilogramos) dividido para la altura (en metros cuadrados) y aunque se lo utiliza como un indicador de adiposidad, su correlación con la grasa corporal es relativamente bajo.

De acuerdo con varias organizaciones, sociedades y asociaciones de la rama de la salud, la clasificación de la obesidad según el índice de masa corporal (kg/m²) sería (15):

- Bajo peso: <18.5
- Peso normal: 18.5 a 24.9
- Sobrepeso: 25 a 29.9
- Obesidad grado I: 30 a 34.9
- Obesidad grado II: 35 a 39.9
- Obesidad grado III: >40

El IMC es una herramienta ampliamente usada y aceptada por profesionales de la salud e instituciones internacionales, sin embargo, existen ocasiones extraordinarias como el de los deportistas en donde la mayoría de los casos no puede ser aplicado por su falta de especificidad.

Como dice Kweitel (16), el IMC no resulta una buena herramienta a utilizar en deportistas, ya que la clasificación del IMC no distingue entre masa grasa, masa muscular o agua corporal. Solo considera dos variables que son el peso y la talla del individuo, por lo que al ser realizado en deportistas puede llegar a presentar incongruencias.

En el caso de los deportistas que levantan pesas o realizan actividades de alta intensidad como el Crossfit, tienden a desarrollar masa muscular y a tener porcentajes de grasa corporal bajos, por lo que al realizar el IMC en aquellos individuos lo más probable es que salgan valores mayores a 25 o 30 kg/m², clasificándose como sobrepeso u obesidad cuando realmente se trata de una acumulación de masa muscular por el ejercicio.

4.1.4 Índice cintura-cadera

Esta técnica, indica Moreira et al. (6) se trata de una de las más usadas y recomendadas por instituciones internacionales como la Organización Mundial de la Salud ya que se ha evidenciado que sus resultados se interpretan como excelente predictor de obesidad central y riesgo de enfermedades cardiovasculares.

Incluso grupos como la Asociación Americana del Corazón y Asociación Americana de la Diabetes han llegado a recomendar ampliamente el uso de esta técnica antropométrica al ser considerado un método eficaz y económico. Para la obtención del resultado hay que realizar una sencilla ecuación matemática, dividiendo la circunferencia de la cintura sobre la circunferencia de la cadera.

En cuanto a los puntos de corte recomendados, estos valores pueden variar dependiendo de la nacionalidad del individuo, su etnia, el sexo, edad, y otros factores, aunque en términos generales, indica Rodríguez et al (17) para el índice cintura/cadera se sugieren cifras menores de 0,95 en hombres y 0,85 en mujeres, estos puntos de corte han demostrado una alta sensibilidad y especificidad en predicción de DM.

4.1.5 Pliegues cutáneos.

Otra técnica antropométrica que es ampliamente usada tanto en el ámbito hospitalario, la consulta privada y sobre todo en el ámbito deportivo es la medición de los pliegues cutáneos, una definición breve por Moreira et al (6) indica qué:

Se basa en el hecho de que la mayoría de la grasa corporal está en el tejido subcutáneo. Aunque, como la distribución de la grasa subcutánea no es uniforme, es decir, hay regiones con más y otras con menos cantidad de grasa en diferentes partes del cuerpo, la medida de los pliegues cutáneos debe ser realizadas en diferentes partes del cuerpo. (pág.391)

Este método de medición antropométrico permite cuantificar el tejido adiposo cutáneo gracias a la toma de distintos puntos anatómicos más propensos a la acumulación de grasa. Los pliegues cutáneos (mm) validados y más usados, según el manual de Estándares Internacionales para la Evaluación Antropométrica elaborado por Jones et al (14) y publicado por ISAK son:

- Pliegue tricipital: se encuentra en la cara posterior del brazo, en la línea media a nivel de la marcación correspondiente al sitio medio acromio-radial.
- Pliegue bicipital: se encuentra sobre la cara anterior del brazo. En la línea media de la marcación correspondiente al sitio medio acromio-radial.
- Pliegue subescapular: el sitio a 2cm en una dirección que se desplaza lateralmente y en forma oblicua hacia abajo en un ángulo de 45 grados a partir de la marca subescapular.
- Pliegue cresta-ilíaca: el punto sobre la cresta iliaca donde se traza una línea sobre el eje longitudinal del cuerpo, que une la axila media con el ilium.
- Pliegue supra-espinal: Se encuentra en la intersección de dos líneas: 1. La línea de la marca ileoespinal a la línea axilar anterior y 2. La línea horizontal en el nivel de la marca ileocrestale.
- Pliegue abdominal: se ubica horizontalmente a 5cm del lado derecho del omphalion (punto medio del ombligo).
- Pliegue muslo: el punto medio de la distancia línea entre el punto inguinal y el patellare.
- Pliegue pierna/pantorrilla: se encuentra en el punto sobre la zona más medial de la pantorrilla a nivel del perímetro máximo.

Para obtener el resultado, se requiere aplicar una ecuación a los valores obtenidos en los pliegues cutáneos. Aunque existen muchas ecuaciones que dan distintos resultados y permiten conocer variables como el % de masa grasa, masa grasa total (kg) o la

densidad corporal, algunas de las más utilizadas que usan los pliegues mencionados anteriormente son la ecuación de Durnin y Womersley (18), ecuación de Siri (19), ecuación de Brozek (20), entre otras (21).

4.1.6 Impedancia Bioeléctrica

La impedancia bioeléctrica es uno de los muchos métodos para medir la composición corporal del cuerpo humano, como explican Raymond y Morrow (22):

El análisis de impedancia bioeléctrica (AIB) sirve para estimar la composición corporal y la actividad celular mediante la medida de la impedancia eléctrica global del cuerpo. La técnica de análisis de la composición corporal se basa en el principio según el cual el tejido magro presenta, en relación con el agua, una mayor conductividad eléctrica y una menor impedancia que el tejido graso, debido a su contenido electrolítico. (p.72)

Este método de medición resulta más preciso en cuanto a medición de porcentajes de los componentes del organismo, a diferencia del índice de masa corporal que brinda un resultado mucho más trillado y general, lo cual resulta contraproducente para llevar a cabo una investigación precisa en deportistas.

Entre algunos de los parámetros de interés para los deportistas que mide la impedancia bioeléctrica, explica Orjuela et al (23), está la cantidad (en kg) de masa libre de grasa, cantidad y porcentaje de masa grasa, y cantidad de agua corporal total (diferenciando entre agua extracelular e intracelular).

Conociendo estos valores, los deportistas pueden alcanzar y establecer objetivos mucho más específicos de acuerdo con sus intereses. Ya sea una ganancia progresiva de masa muscular o una pérdida de % de masa grasa para una competencia o con fines estéticos.

Algunas consideraciones antes de realizar la evaluación de la impedancia bioeléctrica para obtener resultados más precisos son: no ingerir alimentos, bebidas ni alcohol al menos cuatro horas antes de la prueba, no haber realizado ejercicio 8-12 horas antes, orinar 30 minutos antes, estar en una temperatura ambiente y no poseer metales como cadenas, relojes, anillos, entre otros (6) (24).

4.2 Composición corporal

Se puede definir como la totalidad de la suma de los compartimentos esenciales que conforman el cuerpo humano: masa grasa, masa magra, agua y huesos. Realizar una valoración precisa de la composición corporal requiere de equipos y métodos costosos, como: absorciometría dual de rayos X, análisis de impedancia bioeléctrica de múltiples corrientes, o plestimografía de desplazamiento de aire. Por otro lado, se pueden optar por técnicas y equipos que, si bien resultan menos precisos, también son mucho más económicos como: pliegues cutáneos, IMC y perímetro de la cintura (25).

La importancia de evaluar la composición corporal radica en que el peso y la talla no son suficientes para llegar a una conclusión. Se necesita conocer los kilogramos y los porcentajes de los distintos tejidos corporales para así poder establecer objetivos de aumento, pérdida o mantenimiento dependiendo del individuo. Esta herramienta es útil no solo para los deportistas, sino también para personas que quieran mejorar su salud general. En la siguiente explicación hecho por Hanlon (26) expresa:

Una valoración de la composición corporal puede revelar riesgos de salud asociados con el peso; las gráficas normativas de peso y talla no lo hacen. Por ejemplo, una mujer que aparenta ser delgada y cae en el rango de peso deseable para su talla y constitución puede en realidad ser obesa; a ella debería advertírsele sobre los riesgos relacionados y proveerle orientación en la reducción de su nivel de grasa corporal. Por otro lado, un jugador de fútbol que aparenta ser pesado, y está de hecho definido como en sobrepeso por la tabla de peso y talla, puede ser obligado por su entrenador a perder 13.5 kg —cuando en realidad puede tener un cuerpo muy magro, pesadamente musculoso, lo que implica que perder peso podría ser contraproducente tanto para su salud como para sus habilidades de jugador (pág.2).

Muchas personas pueden parecer “delgadas” pero en realidad su composición corporal demuestra un mayor porcentaje de masa grasa; mientras que, en los atletas, muchos deportes tienden a provocar ganancia de masa muscular, aumentando los valores en la báscula y categorizándolos en el IMC como “sobrepeso” e incluso hasta “obesidad”, cuando realmente se trata de musculo y no de grasa.

4.2.1 Masa grasa

En el cuerpo existen dos tipos de masa grasa, la grasa esencial y la grasa almacenada. La grasa esencial es la necesaria para cumplir funciones corporales vitales como las funciones cerebrales, tejido nervioso, medula ósea, tejido del corazón y membranas celulares. Por otro lado, la grasa almacenada simplemente es donde termina el exceso de energía que consume una persona dependiendo de varios factores como ciclo de vida, género, actividad física, entre otros. El 30% de la grasa almacenada tiene la función de proteger los órganos contra golpes externos, mientras que el otro 70% se encuentra debajo de la piel, también denominada grasa subcutánea; otro tipo de grasa almacenada se encuentra más profundo en el cuerpo en la zona abdominal, denominado grasa visceral, el cual está mayormente relacionado con problemas metabólicos (27).

En una investigación sobre porcentaje de grasa corporal y prevalencia de sobrepeso en estudiantes universitarios que practican deportes de alto rendimiento, Cardozo et al (28) mencionaron a Forbes (29) quién estableció la siguiente clasificación por género de acuerdo con el porcentaje de grasa corporal:

Hombres

- Delgado: menor a 8,0%
- Óptimo: entre 8,1 a 15,9%
- Ligero sobrepeso: entre 16,0 a 20,9%
- Sobrepeso: entre 21,0 a 24,9%
- Obeso igual o mayor a 25,0%

Mujeres

- Delgada: menor a 15,0%
- Óptimo: entre 15,1 a 20,9%
- Ligero sobrepeso: entre 21,0 a 25,9%
- Sobrepeso: entre 26,0% a 31,9%
- Obesa: mayor o igual a 32,0%

Es importante considerar que se debe priorizar un estilo de vida saludable y activo. Está bien y es normal en individuos no deportistas tener una composición de grasa

corporal que oscile entre los rangos de 16 a 21% en hombres y 21 a 26% en mujeres; porcentajes mayores a estos significarían un exceso de masa grasa denominado propiamente como “obesidad” y eso ya acarrearía problemas metabólicos.

Como explica Hall (4) las mujeres y hombres no deportistas presentan en promedio un porcentaje de grasa aproximado del 27% y 15% respectivamente. En el caso de los deportistas, este aumento en la composición de la grasa corporal se traduce en un problema a la hora de practicar deportes de alto rendimiento donde cualidades como la velocidad, flexibilidad o fuerza se ven afectados negativamente por el exceso de grasa.

Así como los excesos, tener una cantidad muy baja de grasa corporal podría provocar riesgos en la salud. Explica Hanlon (26):

La grasa proporciona protección, reservas de energía, y ayuda en el funcionamiento normal del cuerpo. En las mujeres tener muy poca grasa afecta el balance hormonal y puede causar pérdida excesiva o fracturas de hueso, pérdida de masa muscular, y otros problemas fisiológicos que algunas veces ponen en riesgo la vida (pág.42)

Los límites mínimos de grasa corporal en hombres se estima entre 3-5% mientras que en las mujeres es de un 8-12% debido a su mayor necesidad hormonal y reproductiva.

4.2.2 Masa magra

La masa magra también denominada masa libre de grasa, está conformada por ciertos elementos como proteínas, agua, pequeñas cantidades de minerales y glucógeno. La suma de estos elementos forma los tejidos y componentes principales de la masa libre de grasa como los órganos, tejido óseo, agua corporal y músculo esquelético (27).

Si bien la masa magra hace referencia a todo tejido que tiene muy poca o nula presencia de grasa, en este apartado se hará especial énfasis en el músculo esquelético. Por ende, una definición más clara por Vargas & Correa (30) indica:

El músculo es un tejido dinámico implicado en el movimiento, la postura, la respiración, y en la termorregulación corporal. Se considera el órgano más abundante del cuerpo humano, ya que representa del 30 al 50% del peso corporal total.

El musculo al ser un tejido metabólicamente activo necesita de movimiento y esfuerzo para poder crecer y mantenerse magro. Como explica Vargas & Correa (30) es importante remarcar que la alimentación y el ejercicio son esenciales para el aumento y mantenimiento de la masa muscular. Poseer más cantidad de masa magra en lugar de masa grasa, promueve el bienestar, mejora la calidad de vida y ayuda en la recuperación de enfermedades como inflamación crónica sistémica que trae consigo aterosclerosis, dislipidemia, resistencia a la insulina, neurodegeneración, anemia y degeneración muscular.

Además, algo importante a considerar es que la masa magra tiene una densidad mayor que la masa grasa, esto quiere decir que, para el mismo peso ocupa menos espacio, Bernardot (25).

Así se explica el fenómeno fisiológico por el cual dos individuos que tienen la misma la altura y el mismo peso pueden verse totalmente diferentes, uno puede poseer una contextura más delgada y atlética por su alta cantidad de musculo, mientras que en el otro individuo predomina la masa grasa, viéndose así más grueso y ancho.

4.2.3 Agua corporal

Alrededor de dos tercios del agua corporal total están contenidos dentro de las paredes celulares, denominándose liquido intracelular, quiere decir que cada celular del cuerpo contiene liquido dentro, un exceso como un déficit de líquido causa alteraciones celulares por lo que es mejor mantener un equilibrio; el tercio restante del líquido corporal corresponde al liquido extracelular que a su vez se divide en liquido intersticial, el cual fluye entre las células que forman tejidos u órganos como las fibras musculares o el hígado, y el líquido intravascular tratándose del agua del torrente sanguíneo y de la linfa, la sangre dentro de las arterias, venas y capilares del cuerpo. Thompson et al (31).

Respecto a la cantidad que ocupa en el organismo, San Miguel et al. (32) explican:

En el cuerpo la molécula más abundante es el agua. En mujeres de 17 a 35 años representa el 55% del peso corporal; y en los varones representa el 60% del peso corporal. Una mujer de 60kg de masa corporal tiene alrededor de 30 litros de agua corporal y en un varón de 70kg, el agua representa unos 43 litros (pág.36).

El agua corporal total, en muchos casos, resulta ser más de la mitad del peso de un individuo, aunque las cifras pueden variar dependiendo de la edad, el sexo, el peso y la cantidad de grasa corporal que tenga la persona.

El agua cumple funciones biológicas muy importantes, Thompson et al (31):

- Los líquidos de nuestras células contienen sustancias denominadas solutos o electrolitos, los cuales son esenciales para la vida. Entre los 4 minerales principales se encuentran el sodio, potasio, cloro y fósforo.
- El agua se ve implicada en casi todas las reacciones metabólicas del organismo, debido a que actúa como un disolvente de sustancias.
- Ya que el plasma y las células de la sangre contienen agua intracelular, actúa como un transporte de solutos, nutrientes y elementos por todo el organismo.
- Los niveles equilibrados de agua son importantes ya que también se encarga de regular el volumen sanguíneo, es decir, la cantidad de líquido en la sangre.
- Cumple también con funciones homeostáticas de temperatura, es muy notorio cuando el organismo está expuesto a altas temperaturas y empieza el mecanismo de refrigeración del cuerpo: la sudoración.
- El agua corporal también tiene una función de proteger y lubricar los órganos y tejidos de las lesiones o golpes externos, como por ejemplo el líquido cefalorraquídeo que rodea el cerebro y la medula espinal.

Es por esto por lo que las alteraciones en los niveles del agua corporal en la mayoría de los casos resultan peligrosas para la salud de un individuo. Con lo anterior mencionado, es importante evaluar el agua corporal de un individuo utilizando los métodos apropiados, dependiendo de la disponibilidad y la eficacia.

Entre los métodos más precisos para evaluar el agua corporal total, indica Zapata et al (33), se encuentra el dióxido de deuterio diluido, aunque necesita tiempo y es un método caro; sin embargo, también se puede optar por la impedancia bioeléctrica ya que la masa magra o libre de grasa resulta un excelente conductor eléctrico por su mayor contenido de fluidos y electrolitos corporales.

Y a pesar de que la impedancia bioeléctrica resulte categorizarse entre los métodos más exactos para la evaluación del agua corporal total, sigue teniendo un costo más elevado que otros métodos. Es por esto por lo que la forma más económica y accesible

de estimar el agua corporal total de un individuo es mediante el uso de ecuaciones que utilicen como variables datos antropométricos, como la ecuación de Watson (34) y la ecuación de Hume-Weyers (35).

Por un lado, la ecuación de Watson requiere de variables como peso (en kilogramos), altura (en centímetros), edad (en años) y el sexo (hombre o mujer), mientras que la ecuación de Hume-Weyers utiliza variables como el peso corporal magro (en kilogramos y excluyendo la masa grasa), edad (en años) y sexo (hombre o mujer).

4.2.4 Huesos

Los huesos o también llamado Masa Ósea brindan soporte al cuerpo, aunque también están involucradas en procesos metabólicos; está compuesto por un 50% agua y 50% materia sólida. Entre los elementos que lo conforman está la proteína como el colágeno y minerales como calcio, fósforo, entre otros. En cuanto a su porcentaje en la composición corporal total, los huesos ocupan un 12 a 15%, Williams et al (27).

Así mismo, Laguna & Claudio (36) indican que, la masa ósea es un tejido que está formándose y reabsorbiéndose continuamente desde que nacemos hasta la edad adulta joven, teniendo su punto máximo de masa ósea alrededor de los 25 a 35 años de edad tanto en hombres como mujeres; luego sigue una fase de mantenimiento hasta los 40 años, donde a partir de esa edad inicia un proceso de degradación progresiva a una velocidad del 1,2% al año, siendo en mujeres mayor la pérdida de 2 a 3% por año a causa de la menopausia.

Aquí radica la importancia de evaluar también la masa ósea, llega un punto en la vida donde su densidad y mineralización empiezan a disminuir y aún más en el caso de las mujeres. Sin embargo, la mejor forma de retrasar y controlar esta pérdida ósea es llevando una dieta balanceada rica en calcio, promoviendo el deporte y el movimiento por un buen estilo de vida, así en el futuro se podrán evitar fracturas por caídas o patologías óseas

Para poder calcular el peso óseo de manera económica y accesible, se han elaborado dos ecuaciones a base de mediciones antropométricas, la ecuación de Rocha (37), y la ecuación de Rose & Guimaraes (38).

Ambos toman como variables la altura (en metros), DM corresponde al diámetro de la muñeca (en metros) y DF corresponde al diámetro del fémur (en metros) (39).

4.3 Nutrición

Definido por la American Medical Association citado por Laguna & Claudio (36):

Es la ciencia de los alimentos, los nutrientes y otras sustancias semejantes; su acción, interacción y equilibrio en relación con la salud y la enfermedad y los procesos por los cuales el organismo ingiere, digiere, absorbe, transporta, utiliza y excreta las sustancias alimentarias.

La nutrición es aquel proceso involuntario por el cual nuestro organismo digiere los alimentos que consumimos para conseguir los elementos que el cuerpo necesita, en forma de macro y micronutrientes, para cumplir funciones fisiológicas básicas. Para llevar una nutrición completa, equilibrada, suficiente y adecuada, se debe considerar cumplir con los requerimientos nutricionales tanto de macro como micronutrientes, respecto a esto, Salas et al (40) explica:

Las necesidades o requerimientos nutricionales son la cantidades de cada nutriente que un individuo precisa ingerir de forma habitual para mantener un adecuado estado nutricional y prevenir la aparición de enfermedades, es por esto que cuando los aportes nutricionales son insuficientes, se produce un estado carencial en el organismo; la ingesta de cantidades mínimas de nutrientes sitúa al individuo a una situación que le permite sobrevivir sin poder desarrollarse plenamente ni disfrutar de una calidad óptima de vida (pág.46).

Si no se cumplen los requerimientos mínimos nutrimentales el cuerpo puede empezar a sufrir alteraciones metabólicas, poniendo en peligro la salud del individuo, su rendimiento deportivo y su bienestar general.

Como consecuencias de llevar una nutrición inadecuada se puede desarrollar sobre peso u obesidad, además de enfermedades crónicas no transmisibles como enfermedades cardiovasculares, diabetes, cáncer de colon, recto, páncreas, entre otros. (41)

Es por esto por lo que la nutrición resulta una rama de la salud indispensable tanto para el cuidado del paciente en el ámbito hospitalario como la recuperación y rendimiento en el deportista.

4.3.1 Proteínas

Conformado por oxígeno, hidrogeno, carbono y nitrógeno; su componente básico se denomina aminoácido y se dividen en esenciales y no esenciales.

Entre los aminoácidos de más relevancia para el deportista, están los BCAA o Aminoácidos de Cadena Ramificada por su traducción en español, está conformado por leucina, valina e isoleucina, los cuales conforman el 33% del musculo esquelético además de promover un balance proteico positivo y estimular la síntesis proteica muscular (42).

En cuanto a sus principales funciones, Lutz & Przytulski (43)

- Estructura: brinda soporte al cuerpo, las proteínas contráctiles conformados por aminoácidos como la actina y miosina son las que abundan en el musculo, mientras que las proteínas fibrosas, como el colágeno, elastina y queratina, se encuentran en vasos sanguíneos, huesos, cartílagos, pelo, uñas, piel y dientes.
- Mantenimiento y crecimiento: actuando en forma de anabolismo y catabolismo proteico, ambos procesos suceden al mismo tiempo en el organismo, es decir que todo el tiempo se degradan aminoácidos para después reutilizarse y desarrollar nuevo tejido o reparar tejido viejo.
- Regulación: interviene en reacciones y procesos corporales a través de hormonas (como la hormona del crecimiento, insulina o glucagón), enzimas (como proteasa, amilasa, lipasa, encargadas de la digestión) y nucleoproteínas (como ADN y ARN, reguladores de la asimilación de las proteínas celulares).
- Inmunización: gracias a la formación de anticuerpos, las proteínas brindan inmunidad a algunas patologías o elementos tóxicos que ingresan al organismo.
- Circulación: la albumina es la principal proteína sanguínea e interviene en el mantenimiento del volumen sanguíneo, además de servir como transporte para fármacos y nutrimentos, como el caso de las lipoproteínas.
- Fuente de energía: Como se mencionará en el siguiente apartado, la glucosa toma el rol de principal y mejor fuente de energía usada por el organismo, sin embargo, en presencia de depleción de glúcidos, el cuerpo puede utilizar proteínas como método de emergencia para satisfacer las necesidades energéticas corporales; por ejemplo, en ejercicios de larga duración como maratones.

Las proteínas no sirven solo para formar y mantener el musculo, tienen muchísimo procesos y funciones vitales para la vida. Su importancia es tal que llevar una baja ingesta de proteínas puede comprometer gravemente la salud, es por eso que se debe garantizar un adecuado y suficiente consumo de proteínas, señala Olveira & Gonzalo (44) a continuación, siempre se debe optar por alimentos proteicos completos o también llamados alimentos de alto valor biológicos, esto debido a que contienen una gran cantidad de aminoácidos esenciales, junto con nitrógeno para formar los aminoácidos no esenciales. Los alimentos de más alto valor biológicos son los de origen animal, tales como el huevo, lácteos, carnes, pescados, pollo, entre otros. En personas sanas y no deportistas, los requerimientos diarios de ingesta de proteína están establecidos en 0,8 gramos por kilogramos de peso al día.

En porcentajes, las proteínas ocupan entre un 10 a 25% del requerimiento calórico total.

En cuanto a los deportistas que realizan ejercicio de moderada y alta intensidad, deben consumir entre 1,2 a 2,0 gramos de proteína por kilogramo de peso al día; necesario para apoyar la adaptación metabólica, reparación y resíntesis de proteína muscular, además de que altos niveles proteicos ayudan a preservar la masa magra en deportistas que están en restricciones calóricas (45).

4.3.2 Carbohidratos

También denominado “hidrato de carbono” y conformado por elementos como carbono, hidrogeno y oxígeno, es uno de los tres macronutrientes esenciales para el cuerpo humano y presenta divisiones y subdivisiones que Williams et al (27) explican a continuación:

- Carbohidrato simple:
 - Monosacáridos: también conocido como azúcar simple, lo conforma la glucosa, fructosa (encontrándose mayormente en frutas o productos de azúcar simple), o galactosa (se encuentra en la leche como parte de la lactosa).
 - Disacáridos: es la combinación de dos monosacáridos y lo conforma la maltosa (glucosa con glucosa), lactosa (glucosa con galactosa) y sacarosa (glucosa con fructosa).

- Carbohidrato complejo:
 - Polisacáridos: conocidos también como “almidones” se encuentra en alimentos de origen vegetal y son la combinación de 3 o más moléculas de glucosa. Se subdividen en amilosa, amilopectina y almidón resistente
 - Polímeros de glucosa: son elaborados de forma comercial y un ejemplo de ello es la maltodextrina, usado comúnmente en bebidas deportivas.
 - Fibra: se subdivide en fibra soluble e insoluble, comprende funciones desde promover el movimiento del intestino evitando así constipaciones, hasta reducir niveles de glicemia.

Una vez ingeridos los carbohidratos se almacenan de forma limitada en el hígado y el musculo en forma de glucógeno, explica McArdle et al (2) entre sus funciones principales se encuentra:

- Energía: durante la actividad física moderada e intensa los carbohidratos brindan combustible al organismo, derivado del catabolismo de la glucosa, es por esto que el glucógeno muscular se encarga de la contracción y otros trabajos musculares.
- Ahorro: cuando las reservas de glucógeno se ven disminuidas, el organismo activa un mecanismo denominado gluconeogénesis, en el cual se utilizan proteínas y lípidos para elaborar glucosa produciendo una depleción de la masa muscular; ahora bien, una adecuada ingesta evita este mecanismo.
- Cebador: junto con el punto anterior, una disminución inadecuada de carbohidratos ya sea por ejercicio prolongado o dieta inadecuada, produce movilización de grasa mayor a su oxidación, lo cual resulta en producción de cuerpo cetónicos y posterior cetosis.
- Combustible: tanto el sistema nervioso central, cerebro y medula ósea utilizan de manera constante glucosa como fuente de energía para asegurar un funcionamiento adecuado. De otra manera, el rendimiento cognitivo se vería disminuido en gran medida.

Bajo un contexto deportivo, los carbohidratos resultan el motor principal para lograr un buen rendimiento durante el ejercicio y una recuperación optima durante el descanso.

En cuanto a los requerimientos de carbohidratos, indica McArdle et al. (2) difieren mucho dependiendo si se trata de una persona sedentaria o físicamente activa; en el caso de una persona sedentaria, los carbohidratos deben representar en torno al 40 a 50% de las calorías totales, entre 4 a 5 gramos por kilogramos de peso al día. Por otro lado, deportistas y personas muy activas que realizan ejercicio de forma rutinaria, los requerimientos de hidratos de carbono pasan a ser hasta el 60 a 70% de las calorías totales diarias, equivalentes a 8 hasta 10 gramos por kilogramos de peso al día.

Este incremento en los requerimientos de carbohidratos de los deportistas se debe a la demanda de energía por realizar ejercicio extenuante. Mientras más demandante y prolongado sea la actividad física, más carbohidratos serán necesarios para cumplir con dicha demanda de energía fisiológica y su posterior recuperación, es por esto por lo que se prioriza esta macronutriente sobre las proteínas y los lípidos.

En cuanto a la fuente alimentaria de carbohidratos para deportistas, de acuerdo con Thompson et al (31) se deben preferir hidratos de carbono complejos, poco procesados y que aporten fibra, como por ejemplo cereales integrales, frutas, verduras y jugos que también son excelente fuente de vitaminas y minerales. En deportistas casuales se recomienda que la ingesta de azúcares simples sea menor del 10% de la energía total consumida, sin embargo, en deportistas de elite, debido a su alta demanda de carbohidratos, está permitido hasta ingerir bebidas y barras energéticas para alcanzar el requerimiento.

En la medida de lo posible, siempre se debe optar por alimentos frescos, naturales e integrales, es por esto por lo que el 80% de los carbohidratos de la dieta tienen que provenir de alimentos nutritivos como frutas, vegetales, legumbres, cereales integrales, lácteos, y entre otros.

4.3.3 Grasas

También denominados “lípidos” definido por Avelino (46):

Los lípidos son sustancias insolubles en agua, representadas principalmente por triglicéridos, fosfolípidos y colesterol. Los triglicéridos representan la forma más abundante de lípidos que se encuentran en los alimentos, así como en el cuerpo humano. En relación con los fosfolípidos, representan el principal elemento

estructural de las membranas celulares, mientras que el colesterol es precursor de hormonas y constituyente de la bilis (pág.230).

Los triglicéridos son las más grande reservas energéticas del organismo, equivaliendo hasta un 20% de masa corporal en individuos sanos, sin embargo, cuando se realiza ejercicio de prolongada duración y se agotan las reservas de carbohidratos, constituyen una de las fuentes secundarias de energía para la actividad física junto con las proteínas.

En el ámbito deportivo, a diferencia de los carbohidratos y las proteínas, las grasas cuentan con una regla importante la cual es establecer un rango de consumo entre 20 a 30% del requerimiento energético total, no hay gramos específicos por kilogramo de peso. Las recomendaciones de ingesta de consumo son similares a las de individuos sanos que no realizan deporte extenuante, Schek et al (47).

Entre las fuentes principales de grasas están, Lowey (48):

- Saturadas: aceite de palma, aceite de coco y grasas de origen animal como mantequilla, manteca, productos lácteos enteros
- Monoinsaturadas: aceite de oliva, aceite de canola, aceite de maní, nueces, almendras, salmón, sardinas.
- Polinsaturadas: bollería, galletas, aceite de maíz, aceite de soya.
- Trans: frituras, productos ultra industrializados, margarina.

El consumo excesivo de grasas saturadas, polinsaturadas y trans traen consigo efectos perjudiciales para la salud, causando elevaciones de los niveles de colesterol, triglicéridos y LDL, mientras por otro lado aumentar el consumo de grasas monoinsaturadas ayuda a mantener niveles estables de los lípidos en sangre, además de aumentar los niveles de HDL conocido como “colesterol bueno”.

4.3.4 Micronutrientes

Se refiere tanto a vitaminas como minerales, elementos que, aunque se requieran en cantidades muy pequeñas, su relevancia e impacto en el cuerpo son muy notorios. Como indica Carlsohn et al (49), una ingesta suficiente de vitaminas y minerales que cubra los requerimientos es esencial para la salud y el rendimiento en atletas; debido a que mientras mayor sea la ingesta de energía y la excreción de fluidos (sudor, heces y orina) mayor tendrá que ser la ingesta de micronutrientes.

Existen 13 distintos tipos de vitaminas, 4 de ellas corresponden a la clasificación de liposolubles y los 9 restantes corresponden a las hidrosolubles.

Por un lado, las vitaminas hidrosolubles (Complejo B y Vitamina C) son aquellas las cuales el cuerpo es incapaz de almacenar, por ende, es necesario su consumo diario para cubrir dichos requerimientos. Mientras que las vitaminas liposolubles (Vitamina A, D, E, y K), como su nombre lo indica, son solubles a las grasas y se almacenan en el hígado y el tejido adiposo, excepto por la vitamina K (50).

- Vitamina B: producción de energía, formación de ácidos nucleico y proteínas, interviene en el metabolismo del azúcar y las grasas, mantenimiento del sistema inmune, soporte cognitivo.
- Vitamina C: de los principales antioxidantes, ayuda en la cicatrización de heridas, mantenimiento del sistema inmunológico, piel y dientes.
- Vitamina A: antioxidante, mantenimiento del sistema inmunológico, mejora la vista y la piel.
- Vitamina D: mantiene tejidos y promueve la absorción de calcio para huesos saludables, regula el crecimiento celular.
- Vitamina E: de los principales antioxidantes, mantenimiento del sistema inmunológico y prevención de enfermedades cardiovasculares.
- Vitamina K: interviene en la coagulación sanguínea, fortalecimiento de huesos.

Por el lado de los minerales, su relación con el ejercicio físico es el siguiente: mientras mayor duración y más demandante sea el ejercicio, existe mayor posibilidad de provoque una mayor transpiración, haciendo que algunos minerales se pierden a través del sudor, tales como calcio, hierro, sodio, potasio, zinc, magnesio, cobre (49).

Es por esto que muchas bebidas para deportistas incluyen algunos de estos minerales, para reponer las pérdidas producidas por la sudoración durante y después del ejercicio.

4.3.5 Hidratación

La hidratación comprendida en la ingesta de agua simple es uno de los elementos más importantes para el cuerpo humano, por cuanto cumple funciones vitales como explica Raymond y Morrow (22) el agua permite que los solutos estén a disposición de las reacciones celulares, mantiene la temperatura del cuerpo, regula el volumen

sanguíneo, transporta los micro y macronutrientes, y está presente en el proceso de digestión, absorción y excreción.

El agua resulta indispensable en nuestro organismo para cumplir todas aquellas funciones básicas propias de una correcta hidratación, y es por esto que asegurar un óptimo consumo de agua, junto con una dieta balanceada y variada, son los pilares de un estilo de vida saludable para cualquier individuo en cualquier ciclo de vida.

En cuanto al deportista, la hidratación resulta ser una pieza clave en su rendimiento. En un metaanálisis realizado por Ponce et al. (11) se encontró que

Mantener un balance hídrico resulta esencial si se quiere tener salud y bienestar, además en cuanto al ámbito deportivo, hidratarse adecuadamente puede mejorar el rendimiento deportivo al compensar el mecanismo homeostático de la sudoración; también se recalcó la existencia de pautas de hidratación antes, durante y después del ejercicio, junto con la importancia de llevar a cabo un programa personalizado de reposición de líquidos en caso de no cubrir las demandas de ingesta de líquidos tras realizar el ejercicio (pag145).

A pesar de ser sumamente importante, muchas personas e incluso deportistas pasan por alto su ingesta diaria según sus requerimientos individuales y objetivos específicos.

Respecto a los requerimientos hídricos, Raymond y Morrow (22) señalan que es importante mantener un equilibrio entre la ingesta y la excreción de agua, debido a que no existe ninguna forma de almacenamiento en el organismo. Una forma rápida y válida de estimar la ingesta de líquidos es a través de las necesidades energéticas del individuo 1ml/kcal del gasto energético total, o también multiplicando 35-40ml por el peso corporal habitual, eso daría como resultado el requerimiento hídrico diario.

De esta manera, se obtiene unos requerimientos de ingesta de líquidos mucho más precisos e individualizados según cada deportista y se evita consejos trillados como la de tomar 6 a 8 vasos de agua diarios, ya que en el caso de los deportistas puede ser muchísimo más. Además, también existen algunos parámetros que pueden ayudar reconocer si un deportista se encuentra en una hidratación adecuada, o por el contrario está empezando a tener deshidratación. Entre los parámetros que evalúan el estado de hidratación, menciona Acosta (3) están:

1. Pérdida de peso: se debe pesar al individuo con la menor ropa posible antes y después de entrenar, al segundo valor se le debe sumar la cantidad de líquido ingerido durante el entrenamiento. Una persona puede perder hasta 2% de agua corporal en un entrenamiento, si la diferencia de peso supera la cifra de 2% ya se empieza a afectar negativamente el rendimiento.
2. Sensación de sed: si el individuo indica que tiene sensación de sed, ya es una señal de deshidratación.
3. Densidad urinaria: el color de la orina resulta un índice útil para conocer el estado de hidratación, además de ser práctico. Sin embargo, su color puede llegar a verse alterado por distintos factores como ingesta de suplementos vitamínicos, medicamentos, ciertos alimentos o enfermedades (pág.36-37).

Es por esto por lo que se debe prestar mucha atención a las distintas señales e indicadores de deshidratación que presenta el organismo, ya que existen consecuencias por no reponer los líquidos perdidos a través de la sudoración, la orina, las heces o en caso de patologías a través de vómitos y diarrea. La pérdida de líquidos puede causar alteraciones en el organismo, y dependiendo de la cantidad de la pérdida se puede clasificar en distintos grados de deshidratación.

La pérdida del 20% del agua corporal (deshidratación) puede provocar la muerte; la pérdida de solamente un 10% puede ocasionar daños en sistemas orgánicos claves. Incluso una deshidratación leve (una pérdida del 1 al 2%) puede ocasionar una pérdida de funciones cognitivas y de la conciencia, un incremento de la frecuencia cardíaca y una disminución de la capacidad de realizar ejercicio, Raymond y Morrow (22).

Se debe prestar mucha atención a la ingesta de líquidos de una persona y mucho más a la de un deportista, ya que el objetivo principal es prevenir la deshidratación y las consecuencias que acarrea consigo. En cuanto al deportista, se debe considerar el tipo de deporte que esté realizando, la intensidad e incluso el tiempo empleado ya que estos factores pueden causar una mayor o menor tasa de sudoración a considerar para la reposición de líquidos.

4.4 Registro de ingesta de alimentos y nutrientes

Una de las mejores herramientas para complementar una evaluación nutricional son los registros de ingesta alimentaria y nutrientes, Raymond & Morrow (22) explican:

Los datos sobre ingesta dietética pueden ser valorados preguntando al paciente qué ha consumido con anterioridad (datos de ingesta retrospectivos) o pidiéndole que registre lo que va consumiendo en tiempo real (datos de ingesta prospectivos). Una vez obtenida la información acerca de la dieta del paciente, el nutricionista puede valorar si la cantidad de calorías, macronutrientes, micronutrientes y otros componentes de la dieta se adecúa a los rangos y patrones saludables. (pág. 46)

Tiene como propósito cuantificar la ingesta dietética y conocer los hábitos alimentarios del individuo entrevistado. Además, es esencial aplicar el registro de ingesta alimentaria en deportistas para llevar un seguimiento preciso en cuanto a cantidades y porciones de alimentos, así como el establecimiento de objetivos dietéticos acorde a los requerimientos y las necesidades del deportista. Existen varios cuestionarios para llevar a cabo el registro de ingesta alimentaria, cada método tiene su propio objetivo en la recolección de los datos, y cada uno tiene sus propias ventajas y limitaciones.

4.4.1 Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos

Se trata de una encuesta cuyo fin es valorar de forma retrospectiva los tipos de alimentos y las bebidas ingeridas durante los últimos días, semanas o incluso meses. Por lo general, la encuesta se realiza en una tabla con dos variables: tipo de alimento y tiempo, en donde el entrevistado debe indicar la frecuencia con la que ingiere distintos tipos de alimentos específicos, con variables de tiempo desde “nunca” hasta “varias veces al día”. Existen distintas variaciones de esta encuesta, algunas se enfocan en el tamaño de las porciones y las cantidades específicas consumidas, mientras que otros cuestionarios simplemente se enfocan en la frecuencia, la calidad y la diversidad de los alimentos, Raymond & Morrow (22).

Este cuestionario puede aplicarse de forma simple o de forma extendida, todo dependiendo de la exactitud de la información necesaria. Entre las distintas ventajas y limitaciones que presenta el cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos, Muñoz & Bernstein (5) explican:

- **Ventajas**

Este cuestionario puede ser aplicado por el propio paciente, fácil y rápido de completar (tardando entre 30 a 60 minutos), es bastante usado en estudios poblacionales, no es un método costoso y puede evaluar la ingesta alimentaria de forma retrospectiva o prospectiva.

- **Limitaciones**

Al tratarse de información subjetiva, se está confiando plenamente en la memoria del paciente al hacer que recuerde las veces que ingiere un tipo de alimento al día, a la semana o al mes. Además, información específica como preparación de comidas o nombres de las marcas y etiquetas comerciales de bebidas y alimentos no es algo que se registra y puede variar mucho su consumo.

4.4.2 Recordatorio 24 horas

Tiene como objetivo la recopilación de datos cualitativos y cuantitativos de los alimentos ingeridos en un lapso de 24 horas. Al ser una entrevista verbal más específica se añaden detalles como la hora de la comida, cantidades en gramos, porciones en medidas caseras, métodos de preparación de los alimentos e incluso marcas comerciales. En el proceso de elaboración de la entrevista, primero el nutricionista le pedirá al paciente recordar y mencionar con total detalle los alimentos consumidos, métodos de cocción, porción, por cada uno de los tiempos de comida que realice el paciente; el nutricionista también puede intervenir y ayudar en el recordatorio al paciente realizando preguntas neutras, claras y sin sesgos. Para lograr una mayor exactitud, se recomienda realizar el recordatorio de 24 horas en múltiples consultas para llevar un registro más diverso sobre los hábitos alimentarios, Raymond & Morrow (22).

Con toda la información obtenida, el nutricionista podrá analizar patrones, preferencias, excesos o déficits de algún grupo alimenticio o nutriente en específico. De esta manera se podrá progresar en la evaluación nutricional y llegar a un diagnóstico y prescripción. Entre las distintas ventajas y limitaciones que presenta el recordatorio de 24 horas, Muñoz & Bernstein (5) indican:

- **Ventajas**

Es un método rápido, conveniente y barato. Al tratarse de una entrevista sencilla, es menos probable que los pacientes se rehúsen a responder lo solicitado. Es un método individualizado que se basa en la memoria a corto plazo del paciente, por

ende, resulta mucho más fácil de recordar y responder. El recordatorio de 24 horas es considerado como el método preferido más objetivo entre los distintos métodos de evaluación de la ingesta dietética.

- **Limitaciones**

No suele ser el un método muy usado en el ámbito hospitalario. La ingesta de una persona puede variar mucho de un día para otro, es por eso por lo que realizar la entrevista en dos días no consecutivos resulta ser la mejor opción para tener más variedad en las respuestas. Se puede reportar algunas imprecisiones por motivos de sobrestimar o subestimar la ingesta dietética en cuanto a mala percepción en las porciones y tamaños de los alimentos, así también como olvidar detalles o no mencionarlos para evitar estigma social. En definitiva, depende de la memoria del paciente y de la preparación del nutricionista para realizar una buena entrevista.

4.4.3 Registro/diario de alimentos

Se trata de la herramienta que permite valorar de manera más exhaustiva la cantidad, la calidad y los momentos de consumo de alimentos y bebidas por parte de un paciente. Este registro se realiza de forma prospectiva a lo largo de varios días o semanas. Lo que se logra con este método es la recopilación de información específica acerca de la cantidad y calidad de alimentos, bebidas, nutrientes, componentes, entre otros. El momento y la manera en la que se han ingerido. Esta herramienta también puede optimizar la relación y comunicación entre nutricionista y paciente aplicando escalas de hambre/saciedad, respuestas emocionales causadas por la comida, lugares donde se come, síntomas como náuseas, dolores estomacales, vómitos o diarreas después de haber comido. Es importante que, para asegurar un alto nivel de especificidad, se llene el registro en el momento de cada ingesta (no más tarde, pues se puede olvidar). Además, para tener una amplia base de datos y una diversidad en cuanto a los hábitos alimenticios se recomienda aplicar este registro durante 3 o 4 días completos, mínimo 2 días entre semana y 1 día el fin de semana, Raymond & Morrow (22).

Algunas ventajas y limitaciones que presenta el registro de alimentos, Muñoz & Bernstein (5) son:

- **Ventajas**

Entra las ventajas más destacadas se encuentra que no requiere que el individuo use la memoria para recordar los alimentos ingeridos, pues los tiene que anotar inmediatamente antes o después de comer. Se puede apoyar de la tecnología para hacer más fácil el uso de esta herramienta, usando aplicaciones con funciones de registro alimentario que además tengan imágenes para hacer más didáctica la herramienta; muchos pacientes adultos jóvenes han demostrado una mayor cooperatividad y aceptación hacia este método.

- **Limitaciones**

Tomarse tiempo para recolectar y anotar los datos acerca de la ingesta de cada tiempo de comida puede llegar a ser molesto para algunos pacientes, completar un registro dietético requiere de una alta comprensión en cuanto a lectura de tablas nutricionales y escritura de los mismos. Como este método requiere un registro completo del alimento, desde su modo de cocción, preparación, cantidades, entre otros, algunos pacientes no completan el registro o incluso pueden llegar a disminuir sus comidas o hacerlas más simples solo para no anotar tanta información. Por lo mismo, este método requiere un alto nivel de cooperatividad, compromiso y cumplimiento. Puede llegar a ser una herramienta compleja y costosa por el alto nivel de entrenamiento que debe tener el nutricionista para poder enseñar y guiar correctamente al paciente en el correcto llenado y entendimiento del registro. Por último, este registro se hace con la alimentación actual del paciente así que no considera hábitos alimentarios anteriores.

4.5 Crossfit

El Crossfit, fundado por Greg Glassman en el 2000, es una modalidad de entrenamiento funcional de alta intensidad, cuenta con centros oficiales de entrenamiento de Crossfit en más de 142 países y más de 10,000 afiliados. Los entrenamientos de Crossfit son llamados “WOD” (entrenamiento del día, por sus siglas en inglés) y se busca completarlo de manera rápida, repetitiva y con poco o nada de descanso entre sets, explica Claudino et al (10).

Esta disciplina ha ganado mucho terreno en el ámbito deportivo alrededor del mundo en los últimos años, los WODs presentan rutinas de ejercicios diarios y diferentes que

ponen a prueba al deportista. Uno de los atractivos del Crossfit es su capacidad de ofrecer ejercicios funcionales, intensos y prácticos acorde a las capacidades de cada individuo.

4.5.1 Beneficios

Según Glassman (7) Uno de los mayores beneficios del Crossfit es su amplio abanico de ejercicios que permite emular movimientos naturales que cualquiera podría aprender, si una persona no está familiarizada con términos como sentadillas, muscle-up, flexiones, snatch, clean, o jerk, no se trata de otra cosa que tirar objetos, levantar, empujar, escalar, correr, golpear o agacharse.

El Crossfit resulta una disciplina funcional y práctica, al aplicar movimientos realizados en el día a día a las rutinas de ejercicio. Con esto no solo se logra una mejora en la fuerza y masa muscular, sino también una mejor técnica y movilidad a la hora de realizar estas acciones de la vida cotidiana.

Además, en comparación con otros métodos de entrenamientos y disciplinas deportivas, Claudino et al. (10) informa en su metaanálisis que las personas que practican Crossfit tienen mayor adherencia a las rutinas y al deporte, junto con una mayor sensación de motivación y apego a la comunidad.

Debido a que, por lo general, los entrenamientos de Crossfit son realizados en grupos o en parejas, la amabilidad, competitividad y buen ánimo de las personas forma una comunidad unida y amigable que resulta en la formación de buenas relaciones con el deporte y con las personas y, por ende, adherencia a una vida físicamente activa.

4.5.2 Riesgos de lesiones

Una revisión sistemática realizada por Klimek et al. (51) menciona que la tasa de lesiones con CrossFit (19,4% en 6 meses) fue comparable o inferior a la de las tasas de lesiones con levantamiento de pesas olímpico, carreras de distancia, acondicionamiento militar, atletismo, rugby o gimnasia.

Aunque existen muchos factores que dependen del resultado de estos estudios, como la técnica con la que se realizaban los ejercicios, la calidad de los equipos, o estar o no bajo la supervisión de un coach capacitado, el Crossfit es una de las disciplinas deportivas más practicadas y donde se ve una mayor cantidad de lesiones.

Así mismo, un metaanálisis realizado por Wagener et al (52) encontró que el 30,5% de atletas de crossfit experimentaba una lesión en 12 meses de practicarlo, siendo las lesiones más comunes las de hombro (39%), espalda (36%), rodillas (15%), codos (12%) y muñecas (11%) tanto para hombres como mujeres que practican crossfit.

Al ser un entrenamiento y ejercicios de alta intensidad, que exigen de máximo esfuerzo y poco descanso entre sets, si no se planifica de manera correcta, el Crossfit puede causar lesiones que repercutan de manera negativa en las personas que los practican.

4.5.3 Tipos de ejercicios

El crossfit recopila múltiples ejercicios de otras disciplinas deportivas, de esta manera se toma lo mejor de cada disciplina y se lo adapta para crear entrenamientos de alta intensidad, acorde a lo que explica Wagener et al (52) algunas de las disciplinas y ejercicios de los cuales el crossfit toma inspiración son:

- Levantamiento de pesas olímpico: clean and jerk, snatch
- Powerlifting: sentadillas, press de banca, peso muerto.
- Calistenia: Push-up, pull-up, sentadillas, fondos, sit-up, bandera humana.
- Pliometría: salta a la caja, saltos laterales, sentadillas con salto, zancadas con salto, saltos largos.
- Gimnasia: parada de manos, parada de manos caminando, muscle up en barra o con anillos, sentadillas tipo pistola, pull-up, barra al pecho, fondos, saltos a la cuerda.
- Sprint: correr a alta intensidad, remos a alta intensidad, bicicleta a alta intensidad.
- Condicionamiento metabólico: Entrenamientos de cardio con alteraciones entre carga aeróbica y anaeróbica, con adaptaciones específicas para crossfit.
- Otros: trepar la soga y burpees. (pág244).

Se realizan combinaciones de estos ejercicios para crear un WOD, considerando también la dificultad del ejercicio, la carga progresiva e incluso el tiempo de duración. Estos ejercicios han sido muy bien recibidos por la comunidad de Crossfit ya que cumplen con la modalidad funcional de alta intensidad tan característica de este deporte.

4.5.4 Practicas nutricionales en Crossfit

Las creencias y recomendaciones nutricionales en Crossfit son mucho más comunes de lo que parece. Por lo general son los coaches los que divulgan información acerca de los distintos tipos de dietas y practicas alimentarias, explica Brisebois et al. (53)

Las fuentes más comunes de donde se obtiene información acerca de las practicas alimentarios son Internet (47,5%), coach/entrenador (28,7%), nutricionista/dietista (26,2%), y artículos académicos/científicos (21,3%) (Pag333).

Conocer estos datos es preocupante, ya que se deja totalmente de lado la nutrición y alimentación basada en evidencia científica y recomendada por profesionales de la salud. Casi la mitad de las personas acuden a internet para buscar y seguir un régimen alimenticio, exponiéndose a posibles carencias de micronutrientes, desequilibrios energéticos y desinformación nutricional.

De la misma manera, Brisebois et al. (53) encontró que las personas que practican crossfit consideran importante un buen aporte de carbohidratos y proteínas, dependiendo de los hábitos de entrenamiento y los objetivos físicos de cada individuo, mientras que, por el ámbito de la hidratación, el mejor indicador para medir la ingesta de líquidos sería la sed, el color de la orina y hasta cambios en el peso corporal.

MARCO LEGAL

Según la Constitución de la República del Ecuador:

Artículo 24. Las personas tienen derecho a la recreación y al esparcimiento a la práctica del deporte y al tiempo libre (54).

Artículo 92. Toda persona, por sus propios derechos o como representante legitimado para el efecto, tendrá derecho a conocer de la existencia y a acceder a los documentos, datos genéticos, bancos o archivos de datos personales e informes que sobre sí misma, o sobre sus bienes, consten en entidades públicas o privadas, en soporte material o electrónico (54).

Artículo 350. El sistema de educación superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas; la construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo (54).

5. FORMULACIÓN DE HIPOTESIS

Los hábitos alimentarios de personas sanas donde predomine una mayor frecuencia diaria de consumo de alimentos magros están relacionados con mayor porcentaje de masa muscular.

6. CLASIFICACIÓN DE VARIABLES

IDENTIFICACIÓN, CLASIFICACIÓN, Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES				
Variable	Tipo	Definición	Instrumento	Subtipo
Hábitos alimentarios	Independiente	Comprende la valoración tanto de la cantidad como de la calidad de los alimentos y bebidas de la dieta del individuo, así como el momento y la manera en que estos se ingieren (22).	Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos	Cualitativa Ordinal
Composición corporal	Dependiente	Se refiere a los principales compartimentos del cuerpo humano: masa grasa, masa muscular, agua, huesos y órganos. El modelo bicompartimental es el más frecuentado ya que se encarga de medir masa grasa	Impedancia bioeléctrica	Cuantitativa Nominal

		y masa libre de grasa/magra (25).		
--	--	--------------------------------------	--	--

7. METODOLOGÍA

7.1 Diseño metodológico

El presente estudio tiene un enfoque cuantitativo, porque los resultados se muestran en forma de valores numéricos y estadísticos. Presenta un diseño de investigación de tipo no experimental, debido a que en la recolección de datos no se alteró ni manipuló las características de la población. Y un corte transversal de tipo descriptivo, ya que la toma de datos para la evaluación nutricional fue realizada una sola vez en un determinado momento.

7.2 Población y muestra

La población del estudio de investigación fue de 30 personas de ambos sexos que asisten al crossfit ThunderHook, Guayaquil, cumpliendo con los criterios de inclusión y exclusión.

7.2.1 Criterios de inclusión

Personas pertenecientes al centro de entrenamiento THUNDERHOOK Guayaquil, desde los 18 hasta los 45 años, que asistan a los entrenamientos de crossfit mínimo 3 veces por semana.

7.2.2 Criterios de exclusión

Personas bajo tratamiento y control nutricional por parte de un dietista-nutricionista, además de padecer patologías cardio-metabólicas crónicas como hipertensión arterial, diabetes o insuficiencia renal, tampoco se considerará mujeres que estén embarazadas o en periodo de lactancia.

7.3 Técnica

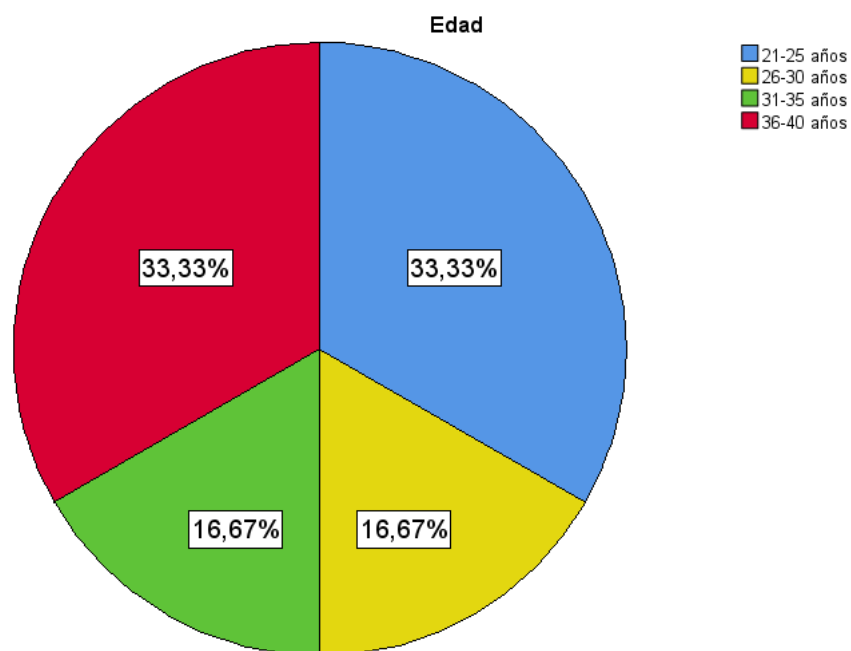
Se recolectaron dos bases de datos para realizar esta investigación. En la primera base de datos se recolectó información mediante una encuesta de hábitos alimentarios y frecuencia de consumo de alimentos adaptada en la aplicación Google Forms; mientras que, para la recolección de la segunda base de datos, se midió la composición corporal utilizando la bioimpedancia OMRON Modelo: HBF-514C.

7.4 Instrumentos

- Bioimpedancia eléctrica OMRON Modelo: HBF-514C
- Encuesta validada de frecuencia de consumo de alimentos.
- Programa de estadística SPSS.

8. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Gráfico 1. Rango de edades

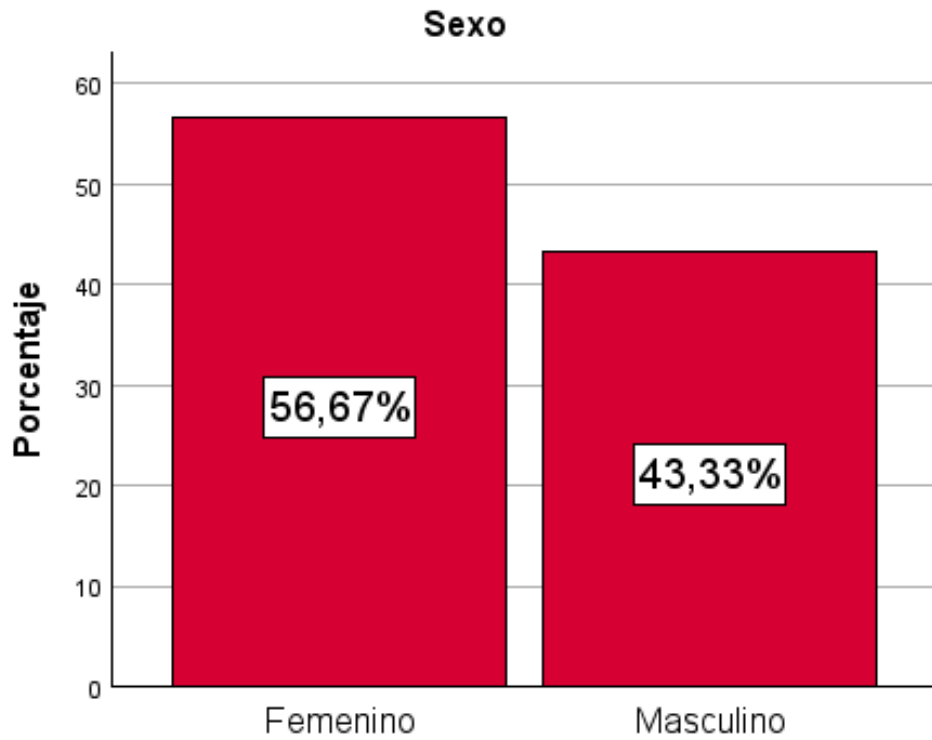


Elaborado por: Salinas Muñoz Tito Andrés, egresado de la carrera de Nutrición y Dietética de la Facultad de Ciencias Médicas de la UCSG.

Análisis e interpretación

En el gráfico 1 observamos que el rango de edad de las personas que practican crossfit en ThunderHook según las encuestas, indican que el 33,3% de los participantes corresponden a la categoría de 21 a 25 años, 16,67% entre 26 a 30 años, el otro 16,67% corresponde de 31 a 35 años, mientras que el otro 33,3% restante es de 36 a 40 años.

Gráfico 2. Sexo

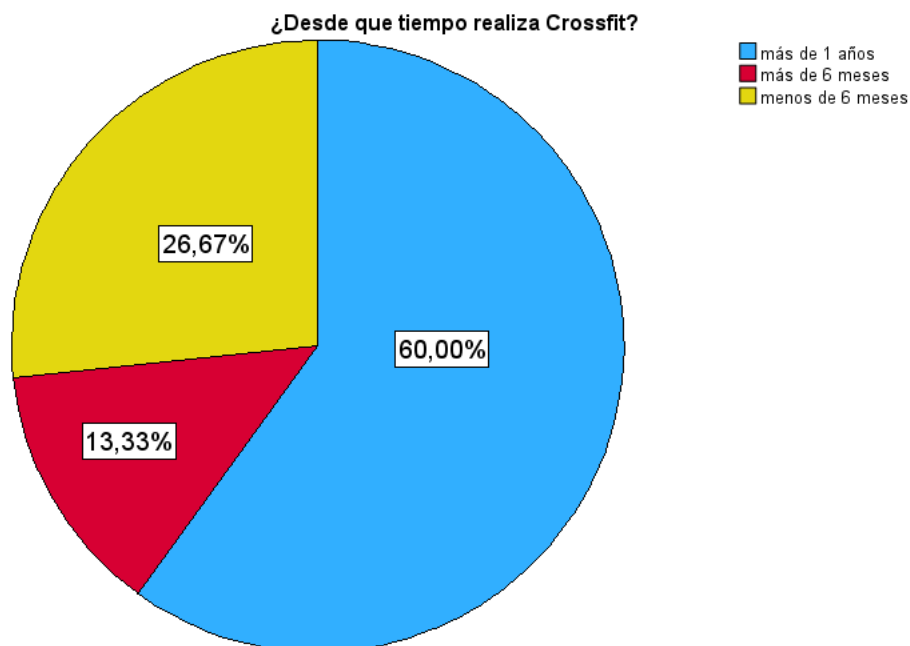


Elaborado por: Salinas Muñoz Tito Andrés, egresado de la carrera de Nutrición y Dietética de la Facultad de Ciencias Médicas de la UCSG.

Análisis e interpretación

El gráfico 2 muestra que el sexo que predominó en la población de estudio fue el femenino con un 56,7% mientras que el masculino corresponde al 43,3%.

Gráfico 3. Tiempo realizando Crossfit

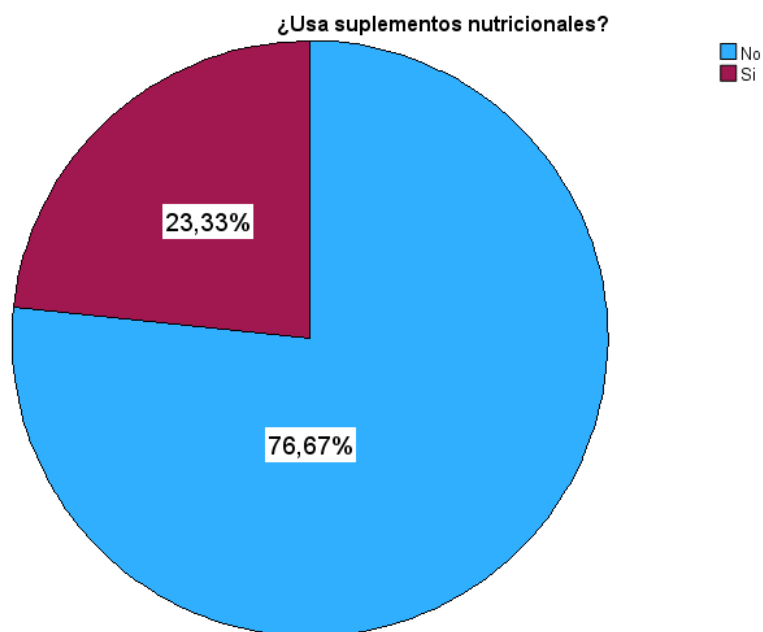


Elaborado por: Salinas Muñoz Tito Andrés, egresado de la carrera de Nutrición y Dietética de la Facultad de Ciencias Médicas de la UCSG

Análisis e interpretación

En el gráfico 3, según las encuestas se encontró que 60% de las personas llevaban más de 1 año entrenando crossfit, mientras que solo el 13,33% llevaba más de 6 meses, a diferencia del 26,7% que indicaban un tiempo menor de 6 meses.

Gráfico 4. Uso de suplementos nutricionales

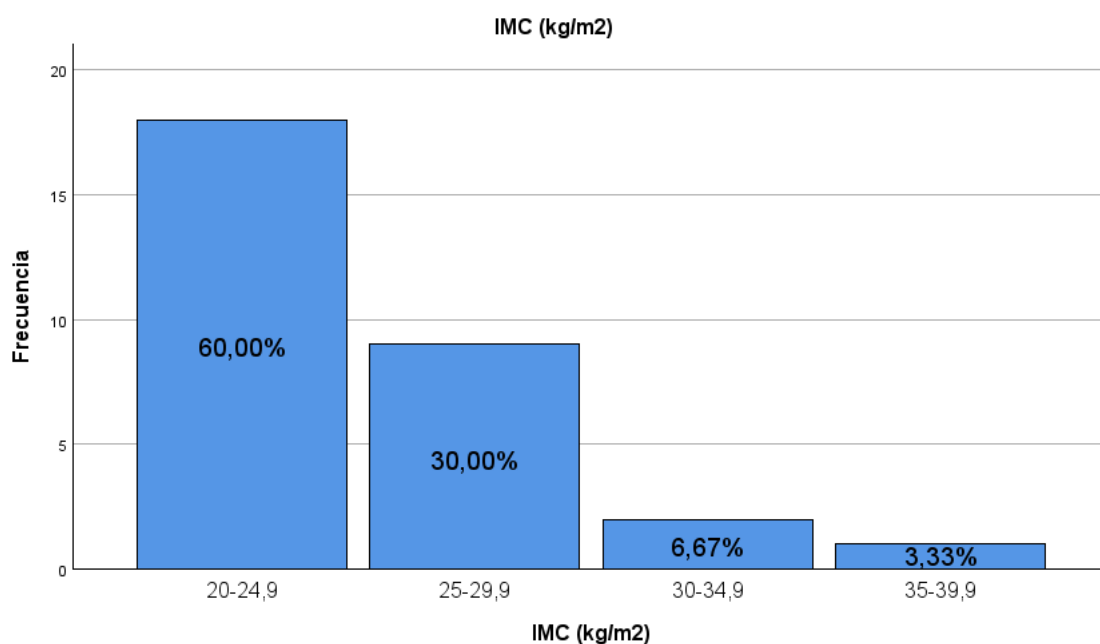


Elaborado por: Salinas Muñoz Tito Andrés, egresado de la carrera de Nutrición y Dietética de la Facultad de Ciencias Médicas de la UCSG

Análisis e interpretación

La gráfica 4 muestra como el 76,7% de los encuestados afirman no hacer uso de suplementos nutricionales, mientras que el 23,3% restante indica que si los utilizan.

Gráfico 5. Índice de masa corporal

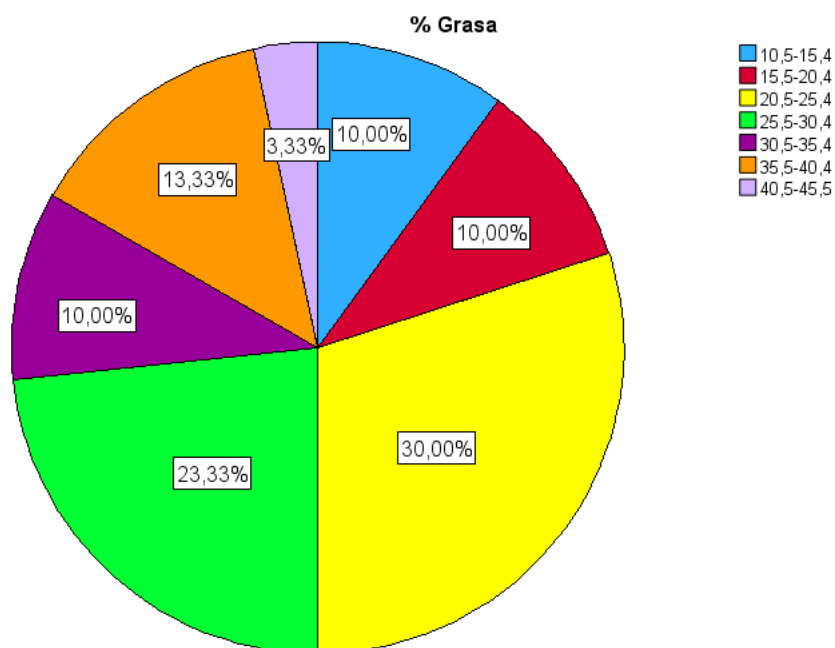


Elaborado por: Salinas Muñoz Tito Andrés, egresado de la carrera de Nutrición y Dietética de la Facultad de Ciencias Médicas de la UCSG

Análisis e interpretación

En el gráfico 5 se evidenció que en la categoría de normo peso se encuentra el 60% de las personas encuestadas, siguiendo el sobrepeso con 30%, obesidad tipo 1 con 6,7% y por último el 3,3% en obesidad tipo 2. Sin embargo, en el contexto deportivo el IMC no distingue si se trata de masa grasa o masa muscular, por lo cual una persona con bastante peso de masa muscular pueda estar categorizada en sobrepeso o incluso obesidad tipo 1.

Gráfico 6. Porcentaje de masa grasa

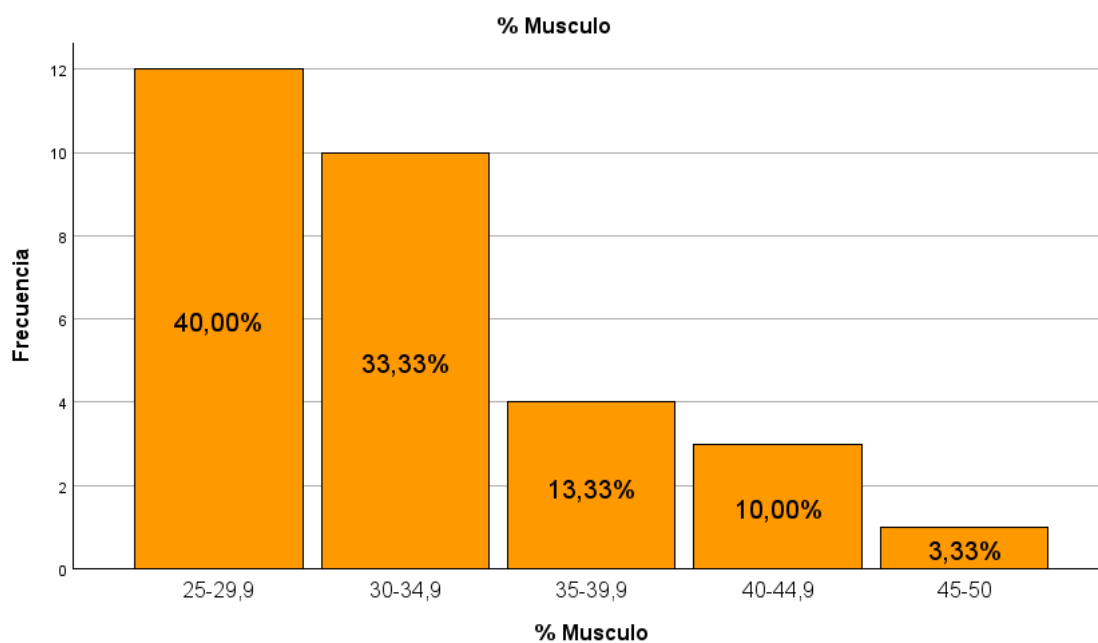


Elaborado por: Salinas Muñoz Tito Andrés, egresado de la carrera de Nutrición y Dietética de la Facultad de Ciencias Médicas de la UCSG.

Análisis e interpretación

La gráfica 6 representa como los rangos de porcentaje de masa grasa predominantes fueron 20,5 a 25,4 y 25,5 a 30,4 con 30% y 23,3% respectivamente. Para los rangos de 10,5 a 15,4, 15,5 a 20,4 y 30,5 a 35,4 el porcentaje fue de 10%, el rango de 35,5 a 40,4 obtuvo un 13,33% y por último el rango de 40,5 a 45,5 fue de 3,33%

Gráfico 7. Porcentaje de masa muscular



Elaborado por: Salinas Muñoz Tito Andrés, egresado de la carrera de Nutrición y Dietética de la Facultad de Ciencias Médicas de la UCSG.

Análisis e interpretación

En el gráfico7 se evidenció que el rango de 25 a 29,9 de porcentaje de músculo fue el que predominó teniendo un 40%, siguiendo el rango de 30 a 34,9 con un 33,33%, luego el rango de 35 a 39,9 con un 13,33%, el rango de 40 a 44,9 con 10% y por último el rango de 45 a 50 con un 3,33%.

Tabla 1.- Frecuencia de consumo por grupo de alimentos

	Grupos o valores	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Consumo de lácteos enteros	Nunca o casi nunca	10	33,3	33,3	33,3
	2 al mes	2	6,7	6,7	40,0
	3 al mes	1	3,3	3,3	43,3
	1 a la semana	1	3,3	3,3	46,7
	2 a la semana	3	10,0	10,0	56,7
	3 a la semana	1	3,3	3,3	60,0
	5 a la semana	5	16,7	16,7	76,7
	6 a la semana	2	6,7	6,7	83,3
	1 al día	5	16,7	16,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	
Consumo de lácteos semi/descremados	Nunca o casi nunca	12	40,0	40,0	40,0
	1 al mes	2	6,7	6,7	46,7
	2 al mes	3	10,0	10,0	56,7
	3 al mes	2	6,7	6,7	63,3
	1 a la semana	3	10,0	10,0	73,3
	2 a la semana	2	6,7	6,7	80,0
	3 a la semana	2	6,7	6,7	86,7
	4 a la semana	2	6,7	6,7	93,3
	1 al día	1	3,3	3,3	96,7
	2 al día	1	3,3	3,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	
	Consumo de huevos	3 al mes	1	3,3	3,3
1 a la semana		1	3,3	3,3	6,7
2 a la semana		2	6,7	6,7	13,3
3 a la semana		3	10,0	10,0	23,3
4 a la semana		3	10,0	10,0	33,3
5 a la semana		1	3,3	3,3	36,7
6 a la semana		1	3,3	3,3	40,0
1 al día		3	10,0	10,0	50,0
2 al día		4	13,3	13,3	63,3
3 al día		8	26,7	26,7	90,0
4 al día		1	3,3	3,3	93,3
6 o más al día		2	6,7	6,7	100,0
Total		30	100,0	100,0	
		3 al mes	4	13,3	13,3

Consumo de Carnes magras	1 a la semana	1	3,3	3,3	16,7
	2 a la semana	5	16,7	16,7	33,3
	3 a la semana	6	20,0	20,0	53,3
	4 a la semana	2	6,7	6,7	60,0
	5 a la semana	3	10,0	10,0	70,0
	1 al día	5	16,7	16,7	86,7
	2 al día	4	13,3	13,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	
Consumo de Carnes grasas	Nunca o casi nunca	4	13,3	13,3	13,3
	1 al mes	2	6,7	6,7	20,0
	2 al mes	2	6,7	6,7	26,7
	3 al mes	2	6,7	6,7	33,3
	1 a la semana	3	10,0	10,0	43,3
	2 a la semana	4	13,3	13,3	56,7
	3 a la semana	2	6,7	6,7	63,3
	4 a la semana	1	3,3	3,3	66,7
	5 a la semana	2	6,7	6,7	73,3
	6 a la semana	1	3,3	3,3	76,7
	1 al día	5	16,7	16,7	93,3
	2 al día	2	6,7	6,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	
Consumo de Pescado blanco	Nunca o casi nunca	1	3,3	3,3	3,3
	1 al mes	2	6,7	6,7	10,0
	2 al mes	5	16,7	16,7	26,7
	3 al mes	5	16,7	16,7	43,3
	1 a la semana	8	26,7	26,7	70,0
	2 a la semana	4	13,3	13,3	83,3
	3 a la semana	4	13,3	13,3	96,7
	1 al día	1	3,3	3,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	
Consumo de Pescado azul	Nunca o casi nunca	16	53,3	53,3	53,3
	1 al mes	4	13,3	13,3	66,7
	2 al mes	4	13,3	13,3	80,0
	3 al mes	5	16,7	16,7	96,7
	3 a la semana	1	3,3	3,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	
Consumo de Verduras	Nunca o casi nunca	3	10,0	10,0	10,0
	3 al mes	3	10,0	10,0	20,0
	1 a la semana	1	3,3	3,3	23,3
	2 a la semana	1	3,3	3,3	26,7

	3 a la semana	3	10,0	10,0	36,7
	4 a la semana	3	10,0	10,0	46,7
	5 a la semana	3	10,0	10,0	56,7
	1 al día	9	30,0	30,0	86,7
	2 al día	4	13,3	13,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	
Consumo de Frutas	Nunca o casi nunca	4	13,3	13,3	13,3
	3 al mes	2	6,7	6,7	20,0
	1 a la semana	2	6,7	6,7	26,7
	2 a la semana	4	13,3	13,3	40,0
	3 a la semana	3	10,0	10,0	50,0
	4 a la semana	5	16,7	16,7	66,7
	5 a la semana	1	3,3	3,3	70,0
	6 a la semana	1	3,3	3,3	73,3
	1 al día	3	10,0	10,0	83,3
	2 al día	4	13,3	13,3	96,7
	3 al día	1	3,3	3,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	
	Consumo de Frutos secos	Nunca o casi nunca	9	30,0	30,0
1 al mes		3	10,0	10,0	40,0
2 al mes		1	3,3	3,3	43,3
3 al mes		4	13,3	13,3	56,7
1 a la semana		1	3,3	3,3	60,0
2 a la semana		2	6,7	6,7	66,7
3 a la semana		3	10,0	10,0	76,7
6 a la semana		1	3,3	3,3	80,0
1 al día		5	16,7	16,7	96,7
3 al día		1	3,3	3,3	100,0
Total		30	100,0	100,0	
Consumo de Legumbres	Nunca o casi nunca	4	13,3	13,3	13,3
	1 al mes	2	6,7	6,7	20,0
	3 al mes	2	6,7	6,7	26,7
	1 a la semana	1	3,3	3,3	30,0
	2 a la semana	1	3,3	3,3	33,3
	3 a la semana	3	10,0	10,0	43,3
	4 a la semana	3	10,0	10,0	53,3
	5 a la semana	3	10,0	10,0	63,3
	6 a la semana	1	3,3	3,3	66,7
	1 al día	6	20,0	20,0	86,7
	2 al día	3	10,0	10,0	96,7

	3 al día	1	3,3	3,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	
Consumo de Aceite de oliva	Nunca o casi nunca	5	16,7	16,7	16,7
	1 al mes	1	3,3	3,3	20,0
	3 al mes	3	10,0	10,0	30,0
	1 a la semana	3	10,0	10,0	40,0
	2 a la semana	1	3,3	3,3	43,3
	3 a la semana	1	3,3	3,3	46,7
	4 a la semana	2	6,7	6,7	53,3
	5 a la semana	3	10,0	10,0	63,3
	6 a la semana	1	3,3	3,3	66,7
	1 al día	4	13,3	13,3	80,0
	2 al día	4	13,3	13,3	93,3
	6 o más al día	2	6,7	6,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	
	Consumo de otras grasas	Nunca o casi nunca	3	10,0	10,0
1 al mes		1	3,3	3,3	13,3
2 al mes		3	10,0	10,0	23,3
3 al mes		2	6,7	6,7	30,0
1 a la semana		1	3,3	3,3	33,3
2 a la semana		1	3,3	3,3	36,7
3 a la semana		7	23,3	23,3	60,0
4 a la semana		1	3,3	3,3	63,3
5 a la semana		4	13,3	13,3	76,7
6 a la semana		1	3,3	3,3	80,0
1 al día		6	20,0	20,0	100,0
Total		30	100,0	100,0	
Consumo de Cereales refinados	Nunca o casi nunca	20	66,7	66,7	66,7
	1 al mes	2	6,7	6,7	73,3
	4 a la semana	3	10,0	10,0	83,3
	1 al día	3	10,0	10,0	93,3
	3 al día	2	6,7	6,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	
Consumo de Cereales integrales	Nunca o casi nunca	23	76,7	76,7	76,7
	2 al mes	1	3,3	3,3	80,0
	1 a la semana	5	16,7	16,7	96,7
	1 al día	1	3,3	3,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	
	Nunca o casi nunca	9	30,0	30,0	30,0
	1 al mes	1	3,3	3,3	33,3

Consumo de Repostería industrial	2 al mes	2	6,7	6,7	40,0
	3 al mes	6	20,0	20,0	60,0
	1 a la semana	6	20,0	20,0	80,0
	2 a la semana	1	3,3	3,3	83,3
	3 a la semana	2	6,7	6,7	90,0
	4 a la semana	2	6,7	6,7	96,7
	1 al día	1	3,3	3,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	
Consumo de Azúcares	Nunca o casi nunca	4	13,3	13,3	13,3
	1 al mes	1	3,3	3,3	16,7
	2 al mes	1	3,3	3,3	20,0
	3 al mes	2	6,7	6,7	26,7
	1 a la semana	4	13,3	13,3	40,0
	2 a la semana	1	3,3	3,3	43,3
	3 a la semana	5	16,7	16,7	60,0
	4 a la semana	4	13,3	13,3	73,3
	6 a la semana	3	10,0	10,0	83,3
	1 al día	3	10,0	10,0	93,3
	2 al día	1	3,3	3,3	96,7
	3 al día	1	3,3	3,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	
	Consumo de Alcohol	Nunca o casi nunca	11	36,7	36,7
1 al mes		8	26,7	26,7	63,3
2 al mes		2	6,7	6,7	70,0
3 al mes		5	16,7	16,7	86,7
1 a la semana		3	10,0	10,0	96,7
2 a la semana		1	3,3	3,3	100,0
Total		30	100,0	100,0	
Consumo de Agua	1 al día	3	10,0	10,0	10,0
	2 al día	1	3,3	3,3	13,3
	3 al día	3	10,0	10,0	23,3
	4 al día	5	16,7	16,7	40,0
	5 al día	5	16,7	16,7	56,7
	6 o más al día	13	43,3	43,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Elaborado por: Salinas Muñoz Tito Andrés, egresado de la carrera de Nutrición y Dietética de la Facultad de Ciencias Médicas de la UCSG.

Análisis e interpretación

La tabla 8 muestra los resultados de la encuesta de la frecuencia de consumo de alimentos con grupo específicos, el primer grupo fue el de lácteos enteros en el cual el 33,3% refiere nunca o casi nunca consumirlos, 6,7% 2 veces al mes, 3,3% 3 veces al mes, 3,3% 1 vez a la semana, 10% 2 veces a la semana, 3,3% 3 veces a la semana, 16,7% 5 veces a la semana, 6,7% 6 veces a la semana y 16,7% 1 vez al día.

En cuanto a los lácteos semi/descremados, 40% refirieron nunca o casi nunca consumirlos, en el consumo mensual 6,7% 1 vez al mes, 10% 2 veces al mes, 6,7% 3 veces al mes, en el consumo semanal 10% 1 vez a la semana, 6,7% 2 veces a la semana, 6,7% 3 veces a la semana, 6,7% 4 veces a la semana, y en el consumo diario 3,3% 1 vez al día y 3,3% 2 veces al día.

Siguiendo con la frecuencia de consumo de huevos, 3,3% indicaron consumirlo 3 veces al mes, respecto al consumo semanal 3,3% 1 vez a la semana, 6,7% lo consumen 2 veces a la semana, 10% 3 veces a la semana, otro 10% 4 veces a la semana, 3,3% 5 veces a la semana, 3,3% 6 veces a la semana, siguiendo con el consumo diario 10% lo consume 1 vez al día, 13,3% 2 veces al día, 26,7% 3 veces al día, 3,3% 4 veces al día y por último 6,7% lo consume 6 o más veces al día.

Por parte del consumo de carnes magras, 13,3% señaló consumirlo 3 veces al mes, En cuanto al consumo semanal 3,3% lo consume 1 vez a la semana, 16,7% 2 veces a la semana, 20% 3 veces a la semana, 6,7% 4 veces a la semana, 10% 5 veces a la semana, en el consumo diario 16,7% indica consumirlo 1 vez al día, y 13,3% 2 veces al día.

Ahora con las carnes grasas, 13,3% de los encuestados indicaron nunca o casi nunca consumirlos, mientras que 6,7% 1 vez al mes, otro 6,7% 2 veces al mes y otro 6,7% 3 veces al mes, en el consumo semanal 10% señaló consumirlo 1 vez a la semana, 13,3% 2 veces a la semana, 6,7% 3 veces a la semana, 3,3% 4 veces a la semana, 6,7% 5 veces a la semana y 3,3% 6 veces a la semana, en cuanto al consumo diario 16,7% indico su consumo 1 vez al día, y 6,7% 2 veces al día.

En cuanto al consumo de pescado blanco, 3,3% indicó nunca o casi nunca, mientras que en el consumo mensual 6,7% respondió 1 vez al mes, 16,7% 2 veces al mes y otro 16,7% 3 veces al mes, en cuanto al consumo semanal 26,7% respondió 1 vez a la

semana, 13,3% 2 veces a la semana, y otro 13,3% 3 veces a la semana, por último, el consumo diario solo fue 1 vez al día con 3,3%.

Siguiendo con el consumo de pescado azul, 53,3% respondieron nunca o casi nunca consumirlo, mientras que el consumo mensual fue de 13,3% 1 vez al mes, 13,3% 2 veces al mes, 16,7% 3 veces al mes, y en cuanto al consumo semanal solo un 3,3% señalaron su consumo 3 veces a la semana.

Por parte de la frecuencia de consumo de verduras, 10% señaló nunca o casi nunca consumirlas, en cuanto al consumo mensual solo 10% indicaron su consumo 3 veces al mes, en el consumo semanal 3,3% respondieron 1 vez a la semana, 3,3% 2 veces a la semana, 10% 3 veces a la semana, otro 10% 4 veces a la semana, otro 10% 5 veces a la semana, y en el consumo diario 30% los consume 1 vez al día y 13,3% 2 veces al día.

Ahora con las frutas, 13,3% nunca o casi nunca las consumen, en el consumo mensual solo 6,7% aseguran consumirlas 3 veces al mes, siguiendo con el consumo semanal 6,7% las consume 1 vez a la semana, 13,3% 2 veces a la semana, 10% 3 veces a la semana, 16,7% 4 veces a la semana, 3,3% 5 veces a la semana, y otro 3,3% 6 veces a la semana, por último, en el consumo diario 10% lo hace 1 vez al día, 13,3% 2 veces al día y 3,3% 3 veces al día.

En cuanto al consumo de frutos secos un 30% asegura nunca o casi nunca consumirlos, en el consumo mensual 10% indicaron su consumo 1 vez al mes, 3,3% 2 veces al mes, 13,3% 3 veces al mes, en cuanto al consumo semanal 3,3% 1 vez a la semana, 6,7% 2 veces a la semana, 10% 3 veces a la semana, y 3,3% 6 veces a la semana, por otro lado, en el consumo diario 16,7% indican consumirlos 1 vez al día y 3,3% 3 veces al día.

Siguiendo con las legumbres, 13,3% respondieron nunca o casi nunca consumirlos, al mes 6,7% lo consumen 1 vez al mes y otro 6,7% 3 veces al mes, respecto al consumo semanal, 3,3% 1 vez a la semana, 3,3% 2 veces a la semana, 10% 3 veces a la semana, 10% 4 veces a la semana, 10% 5 veces la semana y 3,3% 6 veces a la semana, en cuanto al consumo diario 20% 1 vez al día, 10% 2 veces al día y 3,3% 3 veces al día.

En los resultados del consumo de aceite de oliva, 16,7% respondieron nunca o casi nunca consumirla, mientras que al mes 3,3% señalaron consumirla 1 vez al mes, y 10% 3 veces al mes, en cuanto al consumo semanal 10% lo consume 1 vez a la semana,

3,3% 2 veces a la semana, 3,3% 3 veces a la semana, 6,7% 4 veces a la semana, 10% 5 veces a la semana y 3,3% 6 veces a la semana, por el último el consumo diario 13,3% lo consumen 1 vez al día, 13,3% 2 veces al día y el último 6,7% lo consumen 6 o más veces al día.

Por parte del consumo de otras grasas, 10% los consume nunca o casi nunca, al mes solo 3,3% los consume 1 vez al mes, 10% 2 veces al mes y 6,7% 3 veces al mes, semanalmente 3,3% los consume 1 vez a la semana, 3,3% 2 veces a la semana, 23,3% 3 veces a la semana, 3,3% 4 veces a la semana, 13,3% 5 veces a la semana, y 3,3% 6 veces a la semana, en cuanto al consumo diario solo el 20% señaló consumirlos 1 vez al día.

En el consumo de cereales refinados, 66,7% indicaron nunca o casi nunca consumirlos, en el consumo mensual solo 6,7% lo consumen 1 vez al mes, así mismo en el consumo semanal solo 10% lo consumen 4 veces a la semana, mientras que de forma diario 10% indicaron 1 vez al día, y 6,7% 3 veces al día.

En el consumo de cereales integrales, 76,7% indicaron nunca o casi nunca consumirlos, en el consumo mensual solo 3,3% indicaron consumirlos 2 veces al mes, en cuanto al consumo semanal solo 16,7% indicaron consumirlos 1 vez a la semana, y en el consumo diario solo 3,3% indicó consumirlos 1 vez al día.

Siguiendo con la frecuencia de consumo de repostería industrial, 30% afirman no consumirlo nunca o casi nunca, respecto al consumo mensual, 3,3% lo consumen 1 vez al mes, 6,7% 2 veces al mes, y 20% 3 veces al mes, en cuanto al consumo semanal 20% respondieron 1 vez a la semana, 3,3% 2 veces a la semana, 6,7% 3 veces a la semana, 6,7% 4 veces a la semana, y en el consumo diario solo 3,3% los consume 1 vez al día.

Respecto al grupo de azúcares, 13,3% indicaron nunca o casi nunca, en el consumo mensual 3,3% 1 vez al mes, 3,3% 2 veces al mes, 6,7% 3 veces al mes, en el consumo semanal 13,3% lo consumen 1 vez a la semana, 3,3% 2 veces a la semana, 16,7% 3 veces a la semana, 13,3% 4 veces a la semana, y 10% 6 veces a la semana, por último en el consumo diario 10% 1 vez al día, 3,3% 2 veces al día y otro 3,3% 3 veces al día.

Siguiendo con los resultados del consumo de alcohol, nunca o casi nunca corresponden al 36,7%, en el consumo mensual 26,7% corresponden a consumo de 1 vez al mes,

6,7% 2 veces al mes, 16,7% 3 veces al mes, en el consumo semanal solo 10% corresponde a 1 vez a la semana, 3,3% 2 veces a la semana.

Por último, la frecuencia del consumo de agua contiene solo respuestas en la categoría de diariamente, de los cuales 10% corresponde a 1 vez al día, 3,3% 2 veces al día, 10% 3 veces al día, 16,7% 4 veces al día, 16,7% 5 veces al día y 43,3% lo consumen 6 o más veces al día.

Tabla 2. Resultado de porcentaje de masa muscular con relación al consumo de alimentos cárnicos

Frecuencia de consumo de alimentos		% Musculo					Total	Valor Chi ²	
		25-29,9	30-34,9	35-39,9	40-44,9	45-50			
Consumo de Carnes magras	3 al mes	Recuento	3	1	0	0	0	4	0,745
		% dentro de Consumo de Carnes magras	75,0%	25,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	
	1 a la semana	Recuento	0	1	0	0	0	1	
		% dentro de Consumo de Carnes magras	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	
	2 a la semana	Recuento	2	2	0	1	0	5	
		% dentro de Consumo de Carnes magras	40,0%	40,0%	0,0%	20,0%	0,0%	100,0%	
	3 a la semana	Recuento	0	2	2	1	1	6	
		% dentro de Consumo de Carnes magras	0,0%	33,3%	33,3%	16,7%	16,7%	100,0%	
	4 a la semana	Recuento	1	1	0	0	0	2	
		% dentro de Consumo de Carnes magras	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	
	5 a la semana	Recuento	0	1	1	1	0	3	
		% dentro de Consumo de Carnes magras	0,0%	33,3%	33,3%	33,3%	0,0%	100,0%	
	1 al día	Recuento	4	1	0	0	0	5	
		% dentro de Consumo de Carnes magras	80,0%	20,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	
	2 al día	Recuento	2	1	1	0	0	4	
		% dentro de Consumo de Carnes magras	50,0%	25,0%	25,0%	0,0%	0,0%	100,0%	
	Total	Recuento	12	10	4	3	1	30	
		% dentro de Consumo de Carnes magras	40,0%	33,3%	13,3%	10,0%	3,3%	100,0%	
Consumo de Carnes grasas	Nunca o casi nunca	Recuento	1	3	0	0	0	4	0,061
		% dentro de Consumo de Carnes grasas	25,0%	75,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	
	1 al mes	Recuento	1	1	0	0	0	2	
		% dentro de Consumo de Carnes grasas	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	
	2 al mes	Recuento	2	0	0	0	0	2	
		% dentro de Consumo de Carnes grasas	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	

3 al mes	Recuento		2	0	0	0	0	2	
	% dentro de Consumo de Carnes grasas		100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	
1 a la semana	Recuento		1	0	0	2	0	3	
	% dentro de Consumo de Carnes grasas		33,3%	0,0%	0,0%	66,7%	0,0%	100,0%	
2 a la semana	Recuento		1	2	1	0	0	4	
	% dentro de Consumo de Carnes grasas		25,0%	50,0%	25,0%	0,0%	0,0%	100,0%	
3 a la semana	Recuento		0	1	0	0	1	2	
	% dentro de Consumo de Carnes grasas		0,0%	50,0%	0,0%	0,0%	50,0%	100,0%	
4 a la semana	Recuento		0	0	1	0	0	1	
	% dentro de Consumo de Carnes grasas		0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%	
5 a la semana	Recuento		0	2	0	0	0	2	
	% dentro de Consumo de Carnes grasas		0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	
6 a la semana	Recuento		0	0	1	0	0	1	
	% dentro de Consumo de Carnes grasas		0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%	
1 al día	Recuento		3	1	0	1	0	5	
	% dentro de Consumo de Carnes grasas		60,0%	20,0%	0,0%	20,0%	0,0%	100,0%	
2 al día	Recuento		1	0	1	0	0	2	
	% dentro de Consumo de Carnes grasas		50,0%	0,0%	50,0%	0,0%	0,0%	100,0%	
Total	Recuento		12	10	4	3	1	30	
	% dentro de Consumo de Carnes grasas		40,0%	33,3%	13,3%	10,0%	3,3%	100,0%	
Consumo de Pescado blanco	Nunca o casi nunca	Recuento		0	1	0	0	0	0,784
		% dentro de Consumo de Pescado blanco		0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	
1 al mes	Recuento		1	1	0	0	0	2	
	% dentro de Consumo de Pescado blanco		50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	
2 al mes	Recuento		2	3	0	0	0	5	
	% dentro de Consumo de Pescado blanco		40,0%	60,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	
3 al mes	Recuento		2	1	0	1	1	5	

		% dentro de Consumo de Pescado blanco	40,0%	20,0%	0,0%	20,0%	20,0%	100,0%	
	1 a la semana	Recuento	2	1	3	2	0	8	
		% dentro de Consumo de Pescado blanco	25,0%	12,5%	37,5%	25,0%	0,0%	100,0%	
	2 a la semana	Recuento	2	2	0	0	0	4	
		% dentro de Consumo de Pescado blanco	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	
	3 a la semana	Recuento	2	1	1	0	0	4	
		% dentro de Consumo de Pescado blanco	50,0%	25,0%	25,0%	0,0%	0,0%	100,0%	
	1 al día	Recuento	1	0	0	0	0	1	
		% dentro de Consumo de Pescado blanco	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	
Total		Recuento	12	10	4	3	1	30	
		% dentro de Consumo de Pescado blanco	40,0%	33,3%	13,3%	10,0%	3,3%	100,0%	
Consumo de Pescado azul	Nunca o casi nunca	Recuento	8	4	2	2	0	16	0,578
		% dentro de Consumo de Pescado azul	50,0%	25,0%	12,5%	12,5%	0,0%	100,0%	
	1 al mes	Recuento	1	2	1	0	0	4	
		% dentro de Consumo de Pescado azul	25,0%	50,0%	25,0%	0,0%	0,0%	100,0%	
	2 al mes	Recuento	0	2	0	1	1	4	
		% dentro de Consumo de Pescado azul	0,0%	50,0%	0,0%	25,0%	25,0%	100,0%	
	3 al mes	Recuento	2	2	1	0	0	5	
		% dentro de Consumo de Pescado azul	40,0%	40,0%	20,0%	0,0%	0,0%	100,0%	
	3 a la semana	Recuento	1	0	0	0	0	1	
		% dentro de Consumo de Pescado azul	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	
Total		Recuento	12	10	4	3	1	30	
		% dentro de Consumo de Pescado azul	40,0%	33,3%	13,3%	10,0%	3,3%	100,0%	
Consumo de huevos	3 al mes	Recuento	0	1	0	0	0	1	0,677
		% dentro de Consumo de huevos	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	
	1 a la semana	Recuento	1	0	0	0	0	1	
		% dentro de Consumo de huevos	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	

2 a la semana	Recuento	2	0	0	0	0	2
	% dentro de Consumo de huevos	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
3 a la semana	Recuento	1	2	0	0	0	3
	% dentro de Consumo de huevos	33,3%	66,7%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
4 a la semana	Recuento	1	0	1	1	0	3
	% dentro de Consumo de huevos	33,3%	0,0%	33,3%	33,3%	0,0%	100,0%
5 a la semana	Recuento	0	0	0	1	0	1
	% dentro de Consumo de huevos	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
6 a la semana	Recuento	0	0	1	0	0	1
	% dentro de Consumo de huevos	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
1 al día	Recuento	1	2	0	0	0	3
	% dentro de Consumo de huevos	33,3%	66,7%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
2 al día	Recuento	2	1	1	0	0	4
	% dentro de Consumo de huevos	50,0%	25,0%	25,0%	0,0%	0,0%	100,0%
3 al día	Recuento	2	4	0	1	1	8
	% dentro de Consumo de huevos	25,0%	50,0%	0,0%	12,5%	12,5%	100,0%
4 al día	Recuento	1	0	0	0	0	1
	% dentro de Consumo de huevos	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
6 o más al día	Recuento	1	0	1	0	0	2
	% dentro de Consumo de huevos	50,0%	0,0%	50,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Total	Recuento	12	10	4	3	1	30
	% dentro de Consumo de huevos	40,0%	33,3%	13,3%	10,0%	3,3%	100,0%

Elaborado por: Salinas Muñoz Tito Andrés, egresado de la carrera de Nutrición y Dietética de la Facultad de Ciencias Médicas de la UCSG.

Análisis e interpretación

Al relacionar la composición corporal establecida mediante el porcentaje de músculo y la frecuencia de consumo de alimentos cárnicos, se encontró que no existe ninguna correlación significativa con respecto al consumo de carnes magras, carnes grasas, pescados blancos, pescados azules ni huevos. No existió relación ya que el valor P fue mayor a 0,05

9. CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos de esta investigación se puede concluir que:

- Los estados nutricionales predominantes fueron de normo peso y sobrepeso (60% y 30% respectivamente) ya que más de la mitad de la población de estudio se encontraba en estos rangos, sin embargo, según la literatura es importante destacar que en el ámbito deportivo no se considera el índice de masa corporal como un indicador ya que no distingue entre masa grasa ni masa muscular.
- En cuanto al cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos, la variedad de opciones y de resultados permitió conocer con exactitud los hábitos y frecuencia de consumo de los participantes, la división de: nunca o casi nunca, mensual, semanal, o diario permite al encuestador llevar un seguimiento preciso en cuanto a la ingesta de los grupos alimentarios. El grupo más consumido fue el agua, en donde todas sus respuestas se encontraron en el rango de diariamente y 43% de la población lo consume más de 6 veces al día, dando a entender que se conoce la importancia de una buena hidratación en personas que practican crossfit.
- El análisis de composición corporal por impedancia bioeléctrica nos brindó de manera detallada una evaluación de masa grasa y masa muscular de cada uno de los participantes, en cuanto a la masa grasa el 50% de la población se encontraba por encima de los rangos saludables siendo estos más propensos a posibles problemas metabólicos, mientras que en el porcentaje de músculo, el 60% de la población se encontraba en rangos óptimos, y el 40% restante se encontraba en rangos superiores de masa muscular. Pudiendo así justificar el diagnóstico que pueda brindar el IMC en personas que estén en rango de sobrepeso u obesidad, debido a mayor cantidad de masa muscular.
- Según la estadística realizada, no existe ninguna correlación entre el porcentaje de masa muscular y la frecuencia de consumo de alimentos magros (carnes magras, carnes grasas, pescado blanco, pescado azul o huevo) ya que el valor P fue mayor a 0,05 en todas las variables. Es decir, consumir más o menos de algún alimento alto en proteína no hará por sí mismo que se desarrolle más

masa muscular, debido a que, aunque es un factor para considerar, no es el de mayor relevancia al momento de desarrollar y aumentar la masa muscular.

10. RECOMENDACIONES

- Se recomienda siempre educar a las personas que practican crossfit acerca de los distintos grupos de alimentos relevantes para un deportista, así como la ingesta suficiente y adecuada antes, durante y después de los entrenamientos.
- Realizar control mensual de la composición corporal con la impedancia bioeléctrica para hacer seguimiento de los porcentajes de masa grasa y masa muscular según las metas establecidas por cada individuo.
- También se recomiendan realizar charlas nutricionales mensuales realizadas por un nutricionista o profesional en el tema para cubrir cualquier tipo de duda respecto a los grupos alimentarios, suplementación o alcance de objetivos.
- Se recomienda identificar y reducir la frecuencia de consumo de aquellos alimentos perjudiciales para la salud para de esta manera evitar enfermedades metabólicas, malos hábitos alimentarios o peor rendimiento deportivo.
- Alimentarse siempre en base a los requerimientos y objetivos individuales de cada persona, prefiriendo siempre alimentos frescos y naturales, evitando ultra procesados, enlatados, aditivos o conservantes en exceso.

Bibliografía

1. Organización Mundial de la Salud. Actividad física. [Online]; 2022. Acceso 16 de marzo de 2023. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>.
2. Mc Ardle W, Katch F, Katch V. Fisiología del ejercicio: nutrición, rendimiento y salud. Octava ed. Madrid: Wolters Kluwer; 2015.
3. Acosta Carrasco R. La nutrición, suplementación e hidratación en el ámbito deportivo como base en el físico culturismo. Revista de investigación de Talentos. 2020; VII (1).
4. Hall JE. Tratado de Fisiología Médica. decimotercera ed. Casanova XG, editor. Barcelona: Gea Consultoría Editorial, S.L.; 2016.
5. Muñoz N, Bernstein M. Nutrition Assessment: Clinical and Research Applications Muñoz N, Bernstein M, editores. Burlington: Jones & Bartlett Learning; 2019.
6. Moreira OC, Aubin Alonso D, Oliveira Patrocínio C, Candia-Luján R. Métodos de evaluación de la composición corporal: una revisión actualizada de descripción, aplicación, ventajas y desventajas. Arch Med Deporte. 2015; 32(6).
7. Glassman G. A Beginner's Guide to Crossfit. The Crossfit Journal Articles. 2004; 26(1).
8. Crossfit. Crossfit Map. [Online] Acceso 9 de febrero de 2023. Disponible en: <https://map.crossfit.com>.
9. Osorio Pineda AC. Estudio sobre la relación entre conocimiento en Nutrición Deportiva y Hábitos Alimentarios en Deportistas albergados en el centro de alto rendimiento de Lima, Perú. Tesis de fin de grado. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ciencias de la Salud.
10. Claudino GJ, Gabbett JT, Bourgeois F, Souza HdS, Miranda CR, Mezencio B, et al. CrossFit Overview: Systematic Review and Meta-analysis. Sports Medicine. 2018; 4(11).
11. Ponce Hernández L, Garcia CM, Cortés Fernández T, Unzaga González M, Polo Ortiz A. Nutrición e hidratación en el deportista, su impacto en el rendimiento deportivo. Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de la Salud Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. 2021; 9(19).
12. Cardona, Serrate F. Proteína y aminoácidos. Propiedades físico-químicas y funcionales. Valencia: Universidad politécnica de Valencia, Departamento de Tecnología de Alimentos.

13. Witard O, David JK. Ácidos grasos omega-3 para la adaptación al entrenamiento y la recuperación del ejercicio: una perspectiva centrada en los músculos de los deportistas. *Sports Science Exchange*. 2021; 29(211).
14. Jones Marfell M, Stewart A, Carter Lindsay J. Estándares Internacionales para la Evaluación Antropométrica. Primera ed. Australia: Sociedad Internacional para el Avance de la Antropometría; 2008.
15. Carmona Suárez W, Oliver Sánchez AJ. Índice de masa corporal: ventajas y desventajas de su uso en la obesidad. Relación con la fuerza y la actividad física. *Nutrición Clínica en Medicina*. 2018; XII (3).
16. Kweitel S. IMC: Herramienta poco útil para determinar el peso ideal de un deportista. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad física y del Deporte*. 2007; 7(28).
17. Rodríguez Hernández J, Moncada Espinal OM, Domínguez YA. Utilidad del índice cintura/cadera en la detección del riesgo cardio metabólico en individuos sobrepesos y obesos. *Revista Cubana de Endocrinología*. 2018; 29(2).
18. Durnin J, Womersley J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *Br J Nutr*. 1974; 32(1).
19. Siri WE. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. *Nutrition*. 1961; 9(5).
20. Brozek J, Grande F, Anderson J, Keys A. Densitometric analysis of body composition: revision of some quantitative assumptions. *Ann N Y Acad Sci*. 1963; 26(110).
21. Martínez Sanz JM, Urdampilleta Otegui A. Protocolo de medición antropométrica en el deportista y ecuaciones de estimaciones de la masa corporal. *EFDeportes.com*. 2012; 17(174).
22. Raymond J, Morrow K. DIETOTERAPIA. decimoquinta ed. Barcelona, España: Elsevier; 2021.
23. Orjuela Garzón N, Perdomo Barrera MdP, Sepúlveda Gutiérrez MP, Chaverra Merchan R, Avendaño León C, Caicedo Torres LM, et al. Análisis de la composición corporal mediante impedancia bioeléctrica octopolar en pacientes hospitalizados en Bogotá D.C, Colombia. Estudio piloto. *Rev. Fac. Med*. 2018; 67(3).
24. Alvero-Cruz JR, Correas Gómez L, Ronconi M, Vázquez Fernández R, Porta i Manzanido J. La bioimpedancia eléctrica como métodos de estimación de la composición corporal: normas prácticas de utilización. *Rev Andal Med Deporte*. 2011; 4(4).

25. Benardot D. Manual ACSM De nutrición para ciencias del ejercicio. Primera ed. Peña Reyes AA, editor. Barcelona, España: Wolters Kluwer; 2020.
26. Hanlon T. Guía práctica de composición corporal. Primera ed. Tovar M, editor. México: McGraw-Hill Interamericana; 2007.
27. Williams MH, Rawson ES, Branch JD. NUTRITION for Health, Fitness & Sport. Siete ed. New York: McGraw Hill Education; 2017.
28. Cardozo LA, Cuervo Guzman YA, Murica Torres JA. Porcentaje de grasa corporal y prevalencia de sobrepeso - obesidad en estudiantes universitarios de rendimiento deportivo de Bogotá, Colombia. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*. 2016; 36(3).
29. Forbes GB. Human Body Composition: Growth, Aging, Nutrition, and Activity. Primera ed. New York: Springer-Verlag; 1987.
30. Vargas-Pacheco A, Correa-López LE. El ejercicio como protagonista en la plasticidad muscular y en el musculo como un órgano endocrino: implicaciones en las enfermedades crónicas. *Revista Facultad de Medicina Humana*. 2020; 22(1).
31. Thompson JL, Manore MM, Vaughan A. Nutrición. Primera ed. Martín Romo M, editor. Madrid: PEARSON; 2008.
32. San Miguel-Simbrón JL, Urteaga-Mamani NA, Muñoz-Vera M. Agua corporal total y composición corporal: efecto del ejercicio de 30 minutos y rehidratación con agua en adultos residentes permanentes de gran altitud, La Paz-Bolivia. *Revista "Cuadernos"*. 2020; 61(2).
33. Zapata Negreiros JA, Gallardo Castro JA, Lluncor Vásquez JO, Cieza Zevallos A. El agua corporal medida por impedancia eléctrica y su estimación según fórmulas convencionales y en función del peso ideal y sexo, en adultos con sobrepeso u obesidad. *Rev Med Hered*. 2016; 27.
34. Watson P, Watson I, Batt RD. Total body water volumes for adult males and females estimated from simple anthropometric measurements. *Am J Clin Nutr*. 1980; 33(1).
35. Hume R, Weyers E. Relationship between total body water and surface area in normal and obese subjects. *J Clin Pathol*. 1971; 24(3).
36. Claudio VS, Laguna RT. Diccionario de nutrición y dietoterapia. Quinta ed. Tovar Sosa MA, editor. Iowa: McGraw-Hill Interamericana; 2007.
37. Rocha MSL. Peso óseo do brasileiro de ambos os sexos de 17 a 25 años. *Arquivos de Anatomia e Antropologia*. 1975; 1.

38. Rosen C. Osteoporosis. Vigésima Cuarta ed. Goldman L, Schafer A, editores. Philadelphia: Goldman's Cecil Medicine; 2012.
39. Piñeda Geraldo A, González Rincón Y, Álvarez Vega P, Villareal Peña C. Selección y análisis de ecuaciones antropométricas para el cálculo de la composición corporal en adultos. Rev. Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información. 2017; 4(7).
40. Salas Salvadó J, Bonada i Sanjaume A, Trallero Casañas R, Saló i Solá ME, Burgos Peláez R. Nutrición y Dietética Clínica. Cuarta ed. Barcelona: Gea consultoría editorial S.L; 2019.
41. Organización Mundial de la Salud. Malnutrición. [Online]; 2021. Acceso 29 de Mayo de 2023. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition>.
42. López-Martínez MI, Garcés-Rimón M, Miguel M. Protein and Sport: Alternative Sources and Strategies for Bioactive and Sustainable Sports Nutrition. *Frontiers in Nutrition*. 2022; 9.
43. Lutz C, Przytulski K. Nutrición y dietoterapia. Quinta ed. México: McGRAW-HILL INTERAMERICANA; 2011.
44. Olveira Fuster G, Gonzalo Marín M. Requerimientos nutricionales. En Luis Román DA, Bellido Guerrero D, García Luna PP, Olveira Fuster G, editores. Dietoterapia, nutrición clínica y metabolismo. Tercera ed. Málaga: Aula Medica, S.L; 2017. p. 46-47.
45. Passariello CL, Marchionni S, Carcuro M, Casali G, Pasqua A, Hrelia S, et al. The Mediterranean Athlete's Nutrition: Are Protein Supplements Necessary? *Nutrientes*. 2020; 12.
46. Avelino da Silva J. Lipid Use in the Exercise: A Literature Review. *Lupine Online Journal of Nursing & Health care*. 2020; 2(4).
47. Schek A, Braun H, Carlsohn A, Grobhauser M, König D, Lampen A, et al. Fats in sports nutrition. *Ernaehrungs Umschau International*. 2019; 66(9).
48. Lowery LM. Dietary fat and sports nutrition: a primer. *Journal of Sports Science and Medicine*. 2004; 3.
49. Carlsohn A, Braun H, Grobhauser M, König D, Lampen A, Mosler S, et al. Minerals and vitamins in sports nutrition. *Ernaehrungs Umschau international*. 2019; 66(12).
50. Brancaccio M, Mennitti C, Cesaro A, Fimiani F, Vano M, Gargiulo B, et al. The Biological Role of Vitamins in Athletes' Muscle, Heart and Microbiota.

International Journal of Environmental Research and Public Health. 2022; 19(1249).

51. Klimek C, Ashbeck C, Brook JA, Durall C. Are Injuries More Common With Crossfit Training than other Forms of Exercise? Journal of Sport Rehabilitation. 2018; 27.
52. Wagener S, Wilhelm Hoppe M, Hotfiel T, Engelhardt M, Javanmardi S, Baumgart C, et al. Crossfit - Development, Benefits and Risks. Sports Orthop. Traumatol. 2020; 36.
53. Brisebois M, Kramer S, Lindsay KG, Wu CT, Kamla J. Dietary practices and supplement use among Crossfit participants. Journal of the international society of sports nutrition. 2022; 19(1).
54. Asamblea Nacional República del Ecuador. Constitución de la república del Ecuador. [Online]; 2021. Acceso 26 de agosto de 2023. Disponible en: https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf.
55. Leticia, Goni M, Maritza Aray M, Alfredo Martínez H, Marta Cuervo Z. Validación de un cuestionario de frecuencia de consumo de grupos de alimentos basado en un sistema de intercambios. Nutrición Hospitalaria. 2016; 33(6).

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta de frecuencia de consumo de alimentos validada (55).

Grupo de alimentos	CONSUMO MEDIO DURANTE EL AÑO PASADO														
	Nunca o casi nunca	Al mes			A la semana						Al día				
		1	2	3	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5
Lácteos enteros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lácteos semi/desnatados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Huevos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Carnes magras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Carnes grasas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pescado blanco	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pescado azul	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verduras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Frutas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Frutos secos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Legumbres	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aceite de oliva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otras grasas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cereales refinados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cereales integrales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Repostería industrial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Azúcares	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alcohol	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Agua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Anexo 2. Consentimiento informado

Nombre del Proyecto de Investigación: **Relación entre la frecuencia de consumo de alimentos y el porcentaje de masa muscular en personas que practican crossfit en el centro de entrenamiento Thunderhook, Guayaquil 2023**

Investigador Principal: Tito Andrés Salinas Muñoz

Afiliación: Universidad Católica Santiago de Guayaquil

Estás siendo invitado(a) a participar en un estudio de investigación titulado "Relación entre la frecuencia de consumo de alimentos y el porcentaje de masa muscular en personas que practican crossfit en el centro de entrenamiento Thunderhook, Guayaquil 2023" El propósito de este estudio es analizar y valorar su composición corporal y hábitos alimentarios.

Si decides participar, se te solicitará que llenes una encuesta de frecuencia de consumo de alimentos en Google Forms y participar en la medición corporal haciendo uso de una impedancia bioeléctrica. El tiempo estimado para completar es de 10 minutos aproximados por participante.

Toda la información recopilada en este estudio se mantendrá estrictamente confidencial. Cualquier dato o resultado reportado se presentará en términos generales y no se revelarán detalles que puedan identificarte directamente.

Tu participación en este estudio es completamente voluntaria. Puedes elegir no participar o retirarte en cualquier momento sin ninguna penalización o consecuencia negativa.

No hay beneficios económicos directos para los participantes en este estudio. Sin embargo, tu participación contribuirá al avance del conocimiento en el campo de Ciencias de la Salud y Nutrición.

Si tienes alguna pregunta o inquietud sobre este estudio, puedes ponerte en contacto con Tito Salinas en tito.salinas@cu.ucsg.edu.ec.

Al proporcionar tu consentimiento a continuación, confirmas que has leído y comprendido la información proporcionada anteriormente. También entiendes que tu participación es voluntaria y que puedes retirarte en cualquier momento sin penalización. Tu consentimiento se mantendrá en archivo para futuras referencias.

Nombre del Participante: _____

Firma del Participante: _____

Fecha: _____



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Salinas Muñoz Tito Andrés**, con C.C: **#0926812249** autor del trabajo de titulación: **Relación entre la frecuencia de consumo de alimentos y el porcentaje de masa muscular en personas que practican crossfit en el centro de entrenamiento ThunderHook, Guayaquil 2023**, previo a la obtención del título de **Licenciado en Nutrición y Dietética** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro 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.- Autorizo 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, **05 de septiembre del 2023**

f. _____
Nombre: **Salinas Muñoz Tito Andrés**
C.C: **0926812249**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Relación entre la frecuencia de consumo de alimentos y el porcentaje de masa muscular en personas que practican crossfit en el centro de entrenamiento ThunderHook, Guayaquil 2023.		
AUTOR(ES)	Tito Andrés Salinas Muñoz		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Dra. Mónica Daniela Santelli Romano		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Ciencias Médicas		
CARRERA:	Nutrición y Dietética		
TÍTULO OBTENIDO:	Licenciado en Nutrición y Dietética		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	05 de septiembre del 2023	No. DE PÁGINAS:	71
ÁREAS TEMÁTICAS:	Nutrición básica, Orientación alimentaria, Salud Pública		
PALABRAS CLAVES/KEYWORDS:	composición Corporal, Frecuencia de Consumo de Alimentos, Masa Muscular, Crossfit.		
RESUMEN:	<p>Esta investigación tuvo como objetivo relacionar la frecuencia de consumo de alimentos con el porcentaje de masa muscular en personas de 20 a 40 años que practican CROSSFIT en el centro de entrenamiento ThunderHook ubicado en la ciudad de Guayaquil, 2023. Se realizó con un enfoque cuantitativo, de diseño no experimental descriptivo, de corte transversal, se utilizó una encuesta de frecuencia de consumo de alimentos validada para conocer los hábitos alimentarios y una impedancia bioeléctrica para conocer el peso, porcentaje de masa muscular y porcentaje de masa grasa. La muestra de la investigación fue de 30 personas que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. Se concluye que no existe ninguna relación entre el porcentaje de masa muscular y la frecuencia de consumo de alimentos proteicos en personas que practican crossfit ya que el valor P fue mayor a 0,05 en todas las variables.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR:	Teléfono: +593-995510359	E-mail: tito.salinas@cu.ucsg.edu.ec	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):	Nombre: Ing. Carlos Luis Poveda Loor		
	Teléfono: +593-993592177		
	E-mail: Carlos.poveda@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			