

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ENFERMERÍA

CARRERA DE NUTRICIÓN HUMANA

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

**VALORACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL MEDIANTE IMPEDANCIA
BIOELÉCTRICA Y SU RELACIÓN CON LA INGESTA DIETÉTICA DE LOS
DEPORTISTAS DE ARTES MARCIALES, EN ACADEMIAS DEL VALLE
SANGOLQUÍ, FEBRERO-ABRIL, 2019.**

ELABORADO POR:

SÁENZ CALERO MARÍA GABRIELA

QUITO, DICIEMBRE 2019

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo valorar la composición corporal a través de impedancia bioeléctrica y su relación con la ingesta dietética recolectada mediante el recordatorio de 24 horas en deportistas que practican artes marciales. Se realizó un estudio analítico transversal en 33 individuos, 9 mujeres y 24 hombres de entre 18 y 55 años de edad. Se midió peso, talla, circunferencia de cintura y bioimpedancia. Se estimó la ingesta de un día cotidiano, sin eventos o compromisos. Se encontró que el compartimento muscular predomina en los deportistas; una ingesta mayor de calorías y macronutrientes en hombres y de agua en mujeres. Ambos sexos no cumplen recomendaciones dietéticas IDR (<90%). Se encontró correlación moderada ($p=0,005$, $p=0,000$), entre ingesta de proteína con masa magra y muscular. Se concluye que los deportistas poseen buen compartimento muscular; ingesta dietética mayoritariamente inadecuada; compartimento magro y muscular influenciados por ingesta de proteína.

Palabras clave: Composición Corporal, Impedancia Bioeléctrica, Masa Grasa, Masa Magra, Masa Muscular Esquelética, Agua Corporal Total, Ingesta de Carbohidratos, Ingesta de Proteína, Ingesta de Grasa, Ingesta de Agua, Recordatorio de 24 horas.

ABSTRACT

The purpose of this research was to assess body composition through bioelectric impedance and its relationship with dietary intake collected through the 24-hour reminder in athletes who practice martial arts. A cross-sectional analytical study was conducted in 33 individuals, 9 women and 24 men between 18 and 55 years of age. Weight, height, waist circumference and bioimpedance were measured. The intake was estimated of a daily day, without events or commitments. It was found that the muscular compartment predominates in athletes. Higher intake of calories and macronutrients in men and water in women. Both sexes do not meet IDR dietary recommendations (<90%). Moderate correlation was found ($p = 0.005$, $p = 0.000$), between protein intake with lean and muscular mass. It is concluded that that athletes have good muscle compartment; dietary intake mostly inadequate; lean and muscular compartment influenced by protein intake.

Key words: Body Composition, Bioelectric Impedance, Fat Mass, Lean Mass, Skeletal Muscle Mass, Total Body Water, Carbohydrate Intake, Protein Intake, Fat Intake, Water Intake, 24-hour Reminder.

DEDICATORIA

Dedico primordialmente esta investigación a mis padres Irene y Galo por brindarme la apertura a elegir esta hermosa carrera y confiar en mí y en mis capacidades. Por sus enseñanzas que me motivaron a mejorar cada día.

A mis hermanos Galo y Camila quienes estuvieron presentes a lo largo de esta etapa de mi vida, siendo grandes ejemplos para alcanzar las metas que uno se propone.

A mis abuelos paternos que confiaron en mí desde mi elección de carrera, a mis abuelos maternos quienes me brindaron luz y fuerza desde el cielo.

A mi tío Mauricio que estuvo siempre pendiente de cada paso para al final lograr culminar la carrera.

A mi novio Dennis, que ha sido un gran pilar motivándome en todo momento.

A los participantes de la presente investigación por su colaboración y disponibilidad para hacerla posible. Por permitirme conocer el bello mundo de la nutrición en el deporte y de las artes marciales.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más profunda gratitud a Dios, por ser luz en mi camino. A mi familia por su amor y apoyo incondicional que junto con esfuerzo y dedicación me permitió cumplir una meta más.

A la Mg. Daniela Parreño, Mg. Álvaro Cepeda y Dr. Pablo López, por su paciencia y guiarme con sus conocimientos, brindarme apoyo y solventar mis inquietudes para el desarrollo de la presenta investigación.

Mi agradecimiento a cada uno de los maestros, quienes colaboraron a lo largo de la carrera con conocimientos y valores que me ayudaron a forjar mi criterio como futura nutricionista.

Finalmente, a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y su personal por permitirme culminar exitosamente mi carrera profesional.

Índice de contenido

Introducción	11
CAPITULO I: ASPECTO BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN	13
1.1 Planteamiento del problema	13
1.2 Justificación	14
1.3 Objetivos	16
1.3.1 Objetivo general	16
1.3.2 Objetivos Específicos	16
1.4 Matriz de operacionalización de variables	17
1.5 Metodología	20
1.5.1 Tipo de estudio	20
1.5.2 Población	20
1.5.3 Criterios de inclusión y exclusión	20
1.5.4 Fuentes, Instrumentos y Técnicas de recolección	21
1.5.5 Plan de análisis de información	23
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS	24
2.1 ARTES MARCIALES COMO DISCIPLINA DEPORTIVA	24
2.1.1 Definición de artes marciales y deportes de combate	24
2.1.2 Características de las artes marciales	24
2.1.3 Beneficios de la práctica de las artes marciales	25
2.2 VALORACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL	26
2.2.1 Definición de composición corporal	26

2.2.1.2 Masa de Músculo Esquelético	27
2.2.1.5 Agua Corporal Total.....	28
2.2.2 Métodos de valoración de composición corporal	28
2.2.3 Valoración de la composición corporal en artes marciales	32
2.3 NUTRICIÓN Y ARTES MARCIALES.....	33
2.3.1 Importancia de la nutrición en artes marciales.....	33
2.3.1.1 Requerimientos de Hidratos de Carbono.....	33
2.3.1.2 Requerimientos de Proteína	34
2.3.1.3 Requerimientos de Grasa.....	35
2.3.2 Herramientas para valoración de ingesta dietética en deportistas.....	38
2.3.3 Herramientas para valoración de ingesta dietética en deportistas que practican artes marciales	40
2.4 HIPÓTESIS.....	43
2.4.1 Hipótesis alterna:.....	43
2.4.2 Hipótesis nula:	43
CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	44
3.1 Resultados.....	44
3.2 Discusión	52
CONCLUSIONES.....	58
RECOMENDACIONES	59
LISTA DE REFERENCIAS	60
ANEXO I.....	77

Consentimiento informado	77
ANEXO II	79
Hoja de registro de composición corporal- impedancia bioeléctrica	79
ANEXO III	80
Recordatorio de 24 horas	80

Índice de figuras

Figura 1. Categorías del Índice de Masa Corporal (IMC) de los deportistas de artes marciales en función del sexo, febrero 2019- abril 2019	45
Figura 2. Categorías del Porcentaje de Masa Grasa (%MG) de los deportistas de artes marciales en función del sexo, febrero 2019- abril 2019	45
Figura 3. Promedio de Masa Muscular Esquelética en kilogramos según el IMC de los deportistas de artes marciales, febrero 2019- abril 2019.....	46
Figura 4. Porcentaje de Masa Grasa (%MG) según el IMC de los deportistas de artes marciales, febrero 2019- abril 2019	46
Figura 5. Categorías de Grasa Visceral (GV) de los deportistas de artes marciales en función del sexo, febrero 2019- abril 2019	47
Figura 6. Categorías de Porcentaje de Agua Corporal Total de los deportistas de artes marciales en función del sexo, febrero 2019- abril 2019	48
Figura 7. Porcentaje de Adecuación de Ingesta dietética de los deportistas de artes marciales en función del sexo femenino, febrero 2019- abril 2019.....	50
Figura 8. Porcentaje de Adecuación de Ingesta dietética de los deportistas de artes marciales en función del sexo masculino, febrero 2019- abril 2019.....	50

Índice de tablas

Tabla 1. Promedio de IMC y Compartimentos corporales en función del sexo.	44
Tabla 2. Promedio de Ingesta Dietética en función del sexo.	48
Tabla 3. Promedio de Ingesta Dietética en hombres (n=24) vs su requerimiento.....	49
Tabla 4. Promedio de Ingesta Dietética en mujeres (n=9) vs su requerimiento.....	49
Tabla 5. Relación entre compartimentos corporales e ingesta dietética.....	51

Introducción

La composición corporal (CC) es uno de los aspectos fundamentales dentro de la valoración del estado nutricional de un individuo, su análisis determina los diferentes tejidos y contenidos de sustancias en el cuerpo como agua corporal total, masa libre de grasa, masa grasa, entre otros. En la actualidad existen varias técnicas y métodos para analizarla, debido a que su estudio es de gran importancia para la ciencia. El análisis de CC mediante impedancia bioeléctrica, es considerada una técnica simple, rápida y no invasiva que es utilizada desde la década de 1980, y desde entonces, gracias a su alta aplicación, se ha podido evaluar su seguridad, estandarización, propiedades bioeléctricas, uso clínico y sus limitaciones. Se ha comprobado que obtiene resultados de alta precisión, contribuyendo así a la reproducibilidad de sus datos. La impedancia bioeléctrica se basa en el paso de una corriente alterna por todo el cuerpo mediante el uso de electrodos, y conducida por el agua corporal, la misma que ejerce resistencia y delimita mediciones por el impedanciómetro (Alvero et al., 2011).

Otro de las técnicas para la valoración de CC es la antropometría estática, donde la persona que se evalúa permanece en posición fija y las técnicas que se utilizan van en función de puntos anatómicos específicos y permiten una apreciación física mediante ciertas ecuaciones e indicadores que incluyen dimensiones como peso, talla, circunferencias, pliegues cutáneos, entre otros. Los instrumentos por utilizar juegan un papel fundamental en cuanto al margen de error de las mediciones indicadas algunos de ellos son la cinta métrica, el plicómetro, la balanza, el tallímetro, etc. (Nariño, Alonso & Hernández, 2016) (Maldonado & Calero, 2017).

En las personas que realizan deporte, la composición corporal tiene cambios importantes dependiendo de la persona y del tipo, intensidad y frecuencia con la que se realice la actividad (López, Vizúete & Ortega, 2017). Actualmente se practican disciplinas considerados deportes de combate de origen asiático que tienen cada vez más acogida y son

genéricamente conocidas como artes marciales, Ruiz (2017), menciona que estas contribuyen al desarrollo no solo físico, sino también personal, espiritual y mental de quiénes las practican. El realizarlas, requiere ciertos niveles de habilidad en todas sus etapas, siendo estas de preparación, entrenamiento y competición para un rendimiento triunfante.

En un estudio realizado por Fallas (2017), se alude que, en deportes de combate, la nutrición cumple un rol fundamental, puesto que adecua eficazmente el rendimiento del deportista en la competición. Actualmente la ciencia que se encarga de velar por el aporte de nutrientes para deportistas es la nutrición deportiva, aquella nutrición que como su nombre lo indica está enfocada en la alimentación de personas que practican deportes y todas las adecuaciones posibles para el mantenimiento y reparación de tejidos y, regulación del metabolismo y sobre todo el rendimiento en la disciplina que practique el deportista (Olivos, Cuevas, Álvarez & Jorquera, 2012). Es importante considerar el desbalance que existe entre la ingesta, el gasto y los requerimientos energéticos y nutricionales al desempeñar ejercicio físico (Mielgo et al,2015). Úbeda et al. (2010), indican que se generan cambios de alimentación desde el momento en el que las personas comienzan a practicar el deporte ya sea, por alcanzar medidas o alcanzar cierta composición corporal, entre otras razones. No obstante, la transformación de la alimentación incluye en gran parte el consumo de suplementos, sin conocimientos suficientes sobre ellos que, además tienen gran oferta y son de venta libre (Garrido, Gómez, de la Fuente, & Fernández, 2015). La prevalencia de la utilización de suplementos en todo el mundo es aproximadamente el 60%, siendo así su aceptación significativa dejando de lado la alimentación en su forma natural (Deldicque & Francaux, 2016).

Por todo lo mencionado, este estudio tiene como propósito la valoración de la CC e ingesta dietética, tomando en cuenta ciertas variables para conocer la particularidad de ambos parámetros de los deportistas que practican artes marciales

CAPITULO I: ASPECTO BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del problema

El practicar deportes en general, demanda necesidades de energía y nutrientes mayores, López, Vizuite & Ortega (2017) afirman: “una alimentación adecuada es muy importante para conseguir el máximo rendimiento, reducir el riesgo de lesiones, y asegurar la mejor recuperación” (p.31). En las artes marciales, al ser un deporte de combate y contacto, la composición corporal y la dieta son concluyentes para lograr resistencia (Fabris, Rizzo, Dal Degan & Tavagna, 2016). Señalan en su estudio Garrido, Gómez, Cañadas & Fernández (2015), que los hábitos alimenticios se ven alterados cuando un individuo realiza continuamente deporte, sus requerimientos energéticos cambian tanto como la fisiología del organismo.

Los deportistas se desarrollan con presión y altas exigencias de rendimiento, lo cual los incita a buscar otros medios para alcanzar sus metas deportivas, entre ellas el consumir alimentos en cantidades deficientes o excesivas, o a su vez utilizar suplementos con fin de optimizar su estado físico. Como señala Garrido, Gómez, Cañadas & Fernández (2015), estas modificaciones de ingesta deben ser aconsejadas y guiadas por un experto, ya que, si se consumen inadecuadamente pueden generar efectos no deseados ni beneficiosos tanto para la salud como para el rendimiento deportivo. De cualquier manera, se conoce que en el mercado actual se expenden gran número de ayudas nutricionales y no nutricionales para el rendimiento deportivo, lo cual ha generado un consumo que continúa incrementando y sus efectos no han resultado del todo positivos (Sánchez, Fernández, Grimaldi & García, 2017).

Por otro lado, y no menos importante, se puede señalar la práctica de regímenes alimentarios. En deportes de combate, los competidores se dividen en función del peso corporal para garantizar una igualdad física, por lo que Mata, J., Sánchez, A. & Domínguez,

(2017), en su libro mencionan que competidores de esta disciplina buscan bajar o disminuir su peso mediante aplicación de dietas. El consumo menor a 1500 calorías puede generar consecuencias tanto en nutrientes disponibles para el cuerpo como aumentar estrés, riesgo de lesiones y alteraciones metabólicas. Otro aspecto fundamental en estos deportistas es el uso de sustancias como laxantes, diuréticos, pastillas para adelgazar, entre otros, además de sesiones de sauna, uso de materiales para aumentar la sudoración e incluso inducirse al vómito previo a la competencia y así lograr un menor peso para tener ventaja física frente a su oponente (Domínguez, Mata & Sánchez 2017).

Burke (2009), en su libro expone estudios realizados en años anteriores en los cuales se evidencia que la pérdida de peso promedio es de 2 a 3 kilogramos durante la semana previa a la competición.

Para impedir el mal estado nutricional y de salud de los deportistas se requiere la aplicación de métodos con el objeto de determinar la nutrición apropiada para cada uno de ellos y entre ellos considerados eficazmente aplicables para conocer cómo está compuesto su cuerpo: la impedancia bioeléctrica y la antropometría; mientras que para evaluar la ingesta, el recordatorio de 24 horas.

1.2 Justificación

El desarrollo de la presente investigación tiene el propósito de determinar la composición corporal e ingesta dietética de los deportistas que practican artes marciales en dos establecimientos del Valle de los Chillos, Sangolquí. En estudios realizados en base a esta temática se ha dejado de lado la fuente de información y razones por las cuales los deportistas consumen una dieta en exceso o déficit de nutrientes y es fundamental conocer su consumo y el efecto que tienen en la composición corporal de los individuos. En la mayoría de los casos se suelen realizar dietas hiperproteicas, hipograsas, cetogénicas o bajas en

carbohidratos principalmente (Úbeda et al., 2010), ya sea por recomendaciones prácticas, sin pautas, información que encuentran en internet, sin evidencia científica o personal capacitado en el tema. Además, tienden a consumir ciertas sustancias, al igual, sin una supervisión o prescripción profesional, estas sustancias son los suplementos nutricionales (Garthe & Maughan, 2018). Los deportistas al ser los principales consumidores de estas sustancias sin conocimientos real de su uso, podría desencadenar afecciones o efectos negativos tanto a su rendimiento, como estado nutricional y salud (Pascale et al., 2016).

Es importante destacar que muchos deportistas rempazan la alimentación por el consumo de suplementos nutricionales naturales o artificiales. El interés por mejorar su rendimiento se vuelve más bien un consumo desenfrenado, al no obtener resultados inmediatos o esperados. El organismo es muy complejo y distinto en cada individuo, debido a que depende de muchos factores tales como la genética, estilo de vida y más. Por otro lado, el tipo de suplemento consumido puede depender del entorno en el que se desarrolla el individuo, el ambiente en el que se encuentra, el aspecto socio económico que posee, etc. (Núñez, 2018).

Los deportistas en sí, son disciplinados en tanto en el deporte que practican como en su alimentación, sin embargo, el no conocer su composición corporal real, los hace discernir muchas veces de una manera equivocada, lo que ocasiona carencias alimentarias, por ello, su nutrición debe ser adecuada, personalizada y con sustento científico. Según Rodríguez (2015), las artes marciales requieren de capacidades y habilidades (fuerza, resistencia, velocidad y agilidad) dependientes de la composición corporal, especialmente el tejido óseo y muscular que a su vez depende de la alimentación que realizan. Motivo por el cual, esta investigación evalúa no solo la composición corporal en deportistas de artes marciales sino también su ingesta dietética para acentuar la importancia y el vínculo del deporte de combate y contacto con el aprovechamiento de la nutrición.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Valorar la composición corporal a través de impedancia bioeléctrica y su relación con la ingesta dietética recolectada mediante el recordatorio de 24 horas en deportistas que practican artes marciales.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Determinar los compartimentos muscular, graso e hídrico mediante impedancia bioeléctrica en deportistas de artes marciales.
- Estimar la ingesta calórica, hídrica y de macronutrientes mediante recordatorio de 24 horas.
- Comparar mediante la ingesta dietética el consumo actual de energía, macronutrientes y agua con respecto a los requerimientos de los deportistas de artes marciales.
- Relacionar la ingesta de energía y macronutrientes con los compartimentos graso, y muscular de los deportistas.

1.4 Matriz de operacionalización de variables

Variable	Conceptualización	Dimensión	Definición	Indicadores	Escala
Sexo	Característica fisiológicas y sexuales con las que nacen mujeres y hombres.	Femenino Masculino	Persona del sexo femenino. Persona del sexo masculino.	No. De mujeres No. De hombres	Cuantitativa discreta
Consumo calórico	Energía que contiene y aporta cada alimento.			No. de calorías	Cuantitativa continua
				Baja ingesta: < 90% Ingesta adecuada: 90-110% Excesiva ingesta: > 110%	Cualitativa ordinal
Consumo hídrico	Agua que contiene y aporta una bebida o alimento.	Consumo de agua en el día	Ingesta de agua sin ninguna sustancia extra en el día	Litros	Cuantitativa continua
				Baja ingesta: < 90% Ingesta adecuada: 90-110% Excesiva ingesta: > 110%	Cualitativa ordinal
Macronutrientes	Nutrientes que brindan la mayor parte de energía metabólica del organismo.	Carbohidratos	Biomoléculas que aportan principalmente energía al organismo y están compuesto por carbono, hidrógeno y	Gramos	Cuantitativa continua

			oxígeno en una relación de 6:12:6 respectivamente.	Baja ingesta: < 90% Ingesta adecuada: 90-110% Excesiva ingesta: > 110%	Cualitativa ordinal
		Proteínas	Biomoléculas formadas por aminoácidos que están unidos por enlaces peptídicos. Su composición incluye al carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno.	Gramos	Cuantitativa continua
				Baja ingesta: < 90% Ingesta adecuada: 90-110% Excesiva ingesta: > 110%	Cualitativa ordinal
		Grasas	Nutriente esencial formado por ácidos grasos y glicerinas. Se encuentra en	Gramos	Cuantitativa continua

			alimentos de origen animal y vegetal.	Baja ingesta: < 90% Ingesta adecuada: 90-110% Excesiva ingesta: > 110%	Cualitativa ordinal
Estado nutricional	Es el resultado del balance entre las necesidades de la ingesta de energía y nutrientes que indica la condición física que presenta una persona	Índice de masa corporal (IMC)	Índice sobre la relación entre el peso y la talla al cuadrado.	Bajo Peso Normal Sobrepeso Obesidad	Cualitativa ordinal
		Circunferencia cintura	Medida antropométrica que se utiliza para valorar el riesgo cardiovascular de una persona.	Bajo riesgo Mediano riesgo Alto riesgo	
Composición corporal	Aquella composición del cuerpo humano que está dividida en compartimentos.	Masa grasa	Componente de materia grasa	Bajo Normal Elevado Alto	Cualitativa ordinal
		Masa magra	Componente de materia muscular principalmente.	Bajo Normal	

1.5 Metodología

1.5.1 Tipo de estudio

El presente plan de investigación es de corte transversal, debido a que se realiza en un periodo determinado de febrero a abril 2019. El tipo de estudio es observacional y analítico, ya que en él se realizan comparaciones y relaciones posterior a la identificación de las variables: género, composición corporal e ingesta dietética.

1.5.2 Población

La población escogida para la presente investigación fue el universo como tal, el cual incluye a 33 adultos, 24 hombres y 9 mujeres practicantes de artes marciales, de 18 a 55 años que asisten al Vside Academy y H-fit Boxing Club de la ciudad de Sangolquí, cantón Rumiñahui, Ecuador en el período de febrero a abril 2019. La población aceptó el plan de investigación, objetivos y recolección de datos mediante la aplicación del consentimiento informado aplicado de manera individual.

La toma de datos se hizo en las instalaciones propias de cada institución, comprometiéndose a permitir la facilidad y total disponibilidad de tiempo para ello.

1.5.3 Criterios de inclusión y exclusión

1.5.3.1 Criterios de inclusión

- Se incluye a los deportistas de 18 a 55 años que practican la disciplina de artes marciales, que asisten a Vside Academy y a H-fit Boxing Club.
- Se incluyen también adultos que han practicado por al menos de 6 meses artes marciales en dichas academias.

1.5.3.1 Criterios de exclusión

- Se excluyó a aquellas personas que tienen patrones de alimentación vegetariana o vegana, que poseen implantes metálicos o portadores de marcapasos en su

organismo, ya que interfieren en el análisis de impedancia bioeléctrica. También a aquellas personas que poseen discapacidad física o mental, mujeres en periodo menstrual y de gestación, y personas no pertenecientes en las instituciones ya mencionadas.

- Se excluyeron además aquellos deportistas que no firmaron el consentimiento informado (AENXO 1).

1.5.4 Fuentes, Instrumentos y Técnicas de recolección

Fuente primaria: encuesta aplicada directamente a los adultos practicantes de artes marciales con interpretación y evaluación por parte de la investigadora aplicando dos instrumentos para valoración de ingesta dietética (recordatorio de 24 horas), cuestionario de hidratación y valoración de composición corporal a través de impedancia bioeléctrica.

Fuente secundaria: Tabla de Composición de alimentos Ecuador proporcionada por colaboradores del Ministerio de Salud Pública.

En cuanto a los instrumentos y técnicas de recolección de datos, se aplicó una entrevista dirigida a cada uno de los participantes a través del Recordatorio de 24 horas, además se investigó el uso de suplementos y se añadió una sección para estimar la ingesta de bebidas (ANEXO 2). Este instrumento fue previamente validado en 15 deportistas de artes marciales de Monster Gym de la ciudad de Quito. Fue aplicado directamente y de manera individual, solicitando a cada participante que recuerde la alimentación consumida el día anterior. Se realizó de un solo día de entre semana (lunes a viernes), tomando en cuenta que ese día no existieron eventos que puedan influir en la ingesta y se utilizó el Atlas de Fotográfico Enalia para determinar porciones y cantidades.

Mediciones antropométricas de cada uno de los participantes utilizando equipos de marca SECA móviles o portables, entre ellos: tallímetro No. 876, balanza No. 213, cinta métrica No. 201 y equipo de Impedancia Bioeléctrica mBCA 525portátil. El último mencionado, posee 8 puntos de electrodos adheribles, validado en varias investigaciones, ya que se lo considera un equipo de alta precisión para determinar los compartimentos corporales tanto en deportistas como en personas con patologías, entre ellas insuficiencia renal. Existió un proceso previo de capacitación para el manejo de los equipos y las técnicas de aplicación de cada uno de ellos, además, para el presente estudio fueron calibrados antes de ser usados. Previo al inicio del estudio, los participantes firmaron el consentimiento informado (ANEXO 1), mediante el cual se solicitó que cumplan ciertos requisitos para una impedancia bioeléctrica exitosa, la misma que incluye: ayuno de al menos 4 horas, inactividad deportiva de 8 horas previas a la evaluación, vestir ropa ligera, cómoda y holgada, orinar previo a la evaluación, entre otros. Se utilizó, además una hoja de registro (ANEXO 3) adaptada a partir del software propio del equipo transferido a un ordenador para medir la composición corporal.

Técnica	Instrumento	Equipo
Encuesta	Recordatorio de 24 horas	
Antropometría	Hoja de registro de medidas (peso, talla y circunferencia de cintura)	Tallímetro marca SECA Báscula marca SECA Cinta métrica marca SECA

Impedancia Bioeléctrica (BIA)	Hoja de registro de composición corporal- impedancia bioeléctrica	Equipo portátil, marca SECA mBCA 525.
-------------------------------	---	---------------------------------------

1.4.5 Plan de análisis de información

La base de datos de la información recolectada de la presente investigación fue tabulada en Excel 2016, programa mediante el cual se utilizó estadística descriptiva (medias, porcentajes y frecuencias). Los resultados obtenidos fueron expuestos mediante tablas y gráficos de barras.

Así mismo, la base de datos mencionada anteriormente, fue importada al programa de estadística analítica *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versión 25, con el fin de emplear la estadística analítica. Se utilizó el coeficiente de correlación (asociación) Rho de Spearman, debido a que se aplicó a variables cuantitativas que no presentaban normalidad.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS

2.1 ARTES MARCIALES COMO DISCIPLINA DEPORTIVA

2.1.1 Definición de artes marciales y deportes de combate

Las artes marciales se consideran como aquellos métodos de combate, autodefensa que incluye varios aspectos, entre ellos físicos, estratégicos, educativos, filosóficos y tradicionales. Originados en Asia, que consisten en el desarrollo de las habilidades individuales y su práctica como una actividad colectiva. Sin embargo, no todas las artes marciales son consideradas deportes no olímpicos que se practican a nivel mundial y representan mil millones de dólares Artoli et al. (2013).

Según Fabris, Rizzo, Dal Degan & Tavagna (2015), las artes marciales son el conjunto de artes de combate desarrolladas tiempo atrás, principalmente en Asia, que han ido evolucionando en todo el mundo. En las artes marciales se incluyen: Karate, Judo, Jiu Jitsu, Aikido, Wing Tchung, Kali Escrima, Taek Won Do, Karate, Kung Fu Krav Maga moderno, JJ brasileño, boxeo tailandés, Kick Boxing, etc. Además de las consideradas mixtas como MMA, Capoeira tribal, o el arte noble de Boxeo, entre otros.

2.1.2 Características de las artes marciales

En la actualidad es una característica de las artes marciales el espíritu competitivo, y en estas se incluyen dos tipos de competencia que se dividen por encuentros cortos de 3 a 5 minutos en tres momentos del día, por ejemplo el Karate, Judo, Ju Jitsu; y encuentros aún más cortos de 2 a 3 minutos que se realizan desde 2 a 3 o hasta más de ocho momentos al día, por ejemplo, Taekwondo, el segundo Boxeo, Tai Boxeo y MMA (Fabris, Rizzo, Dal Degan & Tavagna, 2015).

2.1.3 Beneficios de la práctica de las artes marciales

Como menciona (Ávalos, 2013), en su trabajo de investigación los beneficios de practicar artes marciales son esencialmente el acondicionamiento físico, ya que mejora el fortalecimiento y desarrollo de acuerdo mejorando así su estado físico, ya que aporta a la estabilidad, el equilibrio la coordinación, flexibilidad, velocidad, resistencia y fuerza de quienes las practican.

En la edad adulta se generan complicaciones para la salud a causa de los malos hábitos alimentarios e inactividad física, abuso de medicamentos y sustancias tóxicas para el cuerpo. En esta etapa de vida, es importante ejecutar actividad física, la recomendación según la Organización Mundial de la Salud es de 150 minutos a la semana de actividad física aeróbica e intensidad moderada o 75 minutos de actividad física aeróbica vigorosa a la semana. Brinda beneficios para la salud, aportando para una calidad de vida mejorada, funcional, activa e independiente en el futuro (Muñoz et al., 2016). Los beneficios que se han demostrado con la práctica de artes marciales son: la salud mental, buen estado de ánimo, fortalecimiento de huesos y músculos, además de mejorar la disciplina y vida social de quienes las practican (Orozco, 2018). Se considera recomendable practicar este tipo de deporte de 2 a 3 veces por semana, ya que esta frecuencia de entrenamiento permite desarrollar suficiente fuerza para un desempeño exitoso (Urrizaga, Vicente & Martínez, 2017).

En su investigación Carrea (2015), señala que, el realizar ejercicio físico contribuye de manera importante, puesto que favorece a la movilidad, flexibilidad, musculatura, ligamentos, tendones y más a nivel osteoarticular, mientras que a nivel cardiovascular existe mayor contractibilidad del corazón lo cual mejora la eficacia de su bombeo. Por otro lado, en el sistema nervioso existe un mejoramiento de coordinación, bajos niveles de ansiedad y depresión.

Otros de los beneficios que menciona el Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar social español (s.f) son: control de sobrepeso, obesidad y porcentaje de grasa corporal, fortalecimiento óseo, muscular. A nivel psicológico y social, un mejor estado de ánimo, autoestima, sociabilidad e integración social.

2.2 VALORACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL

2.2.1 Definición de composición corporal

La composición corporal se define como el conjunto de compartimentos del cuerpo humano, en donde existe cierta proporcionalidad entre ellas (Mielgo et al., 2015). La composición corporal depende de la genética, sin embargo, está influenciada por factores como los hábitos alimenticios, cultura, etc. Los niveles de organización del cuerpo humano son: anatómico, celular, hístico y global, cada uno difiere de la complejidad que posee (González, 2012).

González (2012), también menciona que existen ciertos modelos de análisis de la composición corporal, entre ellos el bicompartimental (masa grasa y masa libre de grasa), el tetra compartimental (masa grasa, masa ósea, agua y proteína) y multi compartimental, aquel que incluye líquidos extra e intracelulares, masa celular corporal, masa libre de grasa, masa magra corporal, sólidos extracelulares e intracelulares.

2.2.1.1 Masa Magra o Masa Libre de Grasa

Conocido también como tejido magro o masa libre de grasa, es aquel compartimento del cuerpo humano en el cual se incluyen órganos que tienen funciones metabólicas y estos son: huesos, músculos, agua extracelular, tejido nervioso y células que no son adipocitos (Carbajal, 2013).

2.2.1.2 Masa de Músculo Esquelético

Es aquel compartimento del organismo que comprende la masa de más de 600 músculos esqueléticos relegando del 40% al 50% del peso corporal total (Mejías, 2015). Estos se encargan de todos los movimientos y postura corporal. Está compuesto por células musculares esqueléticas (fibroblastos, pericitos, adipocitos, motoneuronas) y tejido conectivo que comprende células largas, es decir fibras multinucleadas y cilíndricas (Pérez & Noriega, 2010). La percepción de estímulos y sus respuestas, excitabilidad, es una de sus propiedades, así como también contractibilidad, elasticidad y extensibilidad (ASEM Federación Española de Enfermedades Neuromusculares & AFM Association Française contre les Myopathies, 2007).

Por otro lado, Mejías (2015), refiere que las funciones emergentes del músculo están dirigidas a la regulación del metabolismo, y a la función endocrina. La primera debido a que las miosinas que son divididas por el músculo en la contracción del mismo, contribuyen a la oxidación de ácidos grasos lo cual mejora la sensibilidad a la insulina mientras que a nivel endocrino porque libera un número importante de miosinas (proteínas) que actúan como hormonas en órganos vecinos.

2.2.1.3 Masa Grasa

Este compartimento, conocido como graso o tejido adiposo esta únicamente compuesto por células grasas o adipocitos a las cuales se las considera metabólicamente no activas. Sin embargo, tienen importancia porque participan en la reserva del organismo e interfieren en el metabolismo hormonal (Carbajal, 2013). En deportistas de combate, este compartimento es aproximadamente el 15% de la masa corporal (Domínguez, Mata & Sánchez, 2017).

2.2.1.4 Grasa Visceral

Son aquellos adipocitos que se encuentran dentro de la cavidad abdominal, su composición es grasa mesentérica y grasa de los epiplones. Por ser el cobertor de los órganos intraabdominales, en hombres puede alcanzar hasta el 20% mientras que en mujeres 6% aproximadamente, por lo que poseer un porcentaje mayor a los estándares puede ser perjudicial a la salud (Martínez, Barceló, Gómez & Ramírez, 2015).

2.2.1.5 Agua Corporal Total

Compartimento que representa aproximadamente el 60% del cuerpo, siendo el agua el elemento más abundante. La cantidad está influenciada por las condiciones de salud y estilo de vida de la persona (Zapata, Gallardo, Lluncor & Cieza, 2016).

2.2.2 Métodos de valoración de composición corporal

Los métodos de valoración de composición corporal son aquellas técnicas de estimación sobre cómo está compuesto el cuerpo con sus distintos componentes. Existen directos, indirectos y doblemente indirectos. Los métodos directos únicamente se realizan cuando la persona no tiene vida, es decir mediante disección de cadáveres, mientras que los indirectos y doblemente indirectos pueden realizarse in vivo (Moreira et al., 2015).

2.2.2.1 Métodos Indirectos

Este tipo de métodos no realizan la manipulación de los tejidos que son analizados y son validados a partir del método directo, ya que son poco accesibles, limitados y costosos (Moreira et al., 2015). A continuación, se describen puntualmente los métodos más utilizados a nivel clínico y deportivo según Moreira et al. (2015) y Costa et al. (2015).

2.2.2.1.1 Tomografía axial computarizada (TAC)

Este método utiliza un escáner de emisión de rayos X, los cuales traspasan a la persona, con intensidad controlada por detectores. Permite medir la grasa infiltrada en el músculo esquelético, tiene bastante precisión (Moreira et al., 2015).

2.2.2.1.2 Resonancia magnética nuclear (RMN)

Según (Moreira et al., 2015), se refiere a la interacción entre núcleos atómicos del hidrógeno y los campos magnéticos, los mismo que son generados por el equipo de resonancia. Es considerado el método *Gold estándar*, ya que entre sus ventajas se pueden destacar la validez con la que mide grasa visceral, cantidad de musculo y grasa (abdominal) y excelente precisión.

2.2.2.1.3 Absorciometría dual de rayos X (DXA)

Se refiere a aquella medición de diferentes parámetros de la composición corporal, entre ellos: masa muscular, masa grasa y densidad mineral ósea. Se utiliza principalmente para detectar posibles enfermedades. Este método separa la composición corporal en dos componentes principales que son el tejido óseo y el tejido blando. Permite identificar el riesgo de pérdida de masa muscular por padecimiento de enfermedades o tendencia a sufrirlas (Moreira et al., 2015). Es considerado un método no invasivo, representa costos relativamente bajos en comparación a la RMN y TAC, sin embargo, requiere de un equipo costoso.

Además, el software que maneja puede alterar algunos cálculos y las mediciones de masa grasa puede estar influenciada por la hidratación del participante (Moreira et al., 2015).

2.2.2.1.4 Plestimografía

Moreira et al. (2015), refieren: “Estima la composición corporal indirectamente a través del volumen de aire que desplaza dentro de una cámara cerrada”(p.390). Se basa en la ley de Boyle que permite identificar el volumen corporal y posteriormente principios de densitometría. Posee elevada precisión y fiabilidad en cuanto a sus mediciones, no obstante, el mantener una temperatura constante puede llegar a sobreestimar especialmente en niños la masa grasa y subestimarla también (Moreira et al., 2015).

2.2.2.2 Métodos doblemente indirectos

Son técnicas de valoración de composición corporal utilizadas *in vivo* y en general. Por la tanto, poseen errores grandes en comparación con los métodos indirectos. Sin embargo, dos de ellos, antropometría e impedancia bioeléctrica son reconocidos por su adaptabilidad, seguridad de aplicación, facilidad y sencillez de aplicación y bajo costo (Moreira et al., 2015).

2.2.2.2.1 Impedancia bioeléctrica

Conocida también como bioimpedancia eléctrica. Mediante este método se puede obtener el volumen de agua total corporal, masa grasa y masa libre de grasa. Reguli, Bernacikova & Kumstat (2016), señala que la impedancia bioeléctrica es una técnica segmentaria directa que mide por separado la impedancia del tronco, brazo y piernas con la aplicación de electrodos táctiles de 8 puntos tetrapolar. Utiliza una ligera corriente eléctrica que pasa por todo el cuerpo de la persona y los resultados de cada uno de sus compartimentos se obtienen mediante ecuaciones estandarizadas. Se realiza una estimación de parámetros bioeléctricos (dependientes del contenido en agua y la conducción de iones en el organismo) entre ellos la resistencia eléctrica, la reactancia

inductiva y capacitiva. La resistencia y reactancia básicamente son efectos negativos de pase de corriente (Quesada, León, Betancourt & Nicolau, 2016).

Es una técnica no invasiva, el equipo utilizado no es costoso y es relativamente fácil y rápido de aplicar. Sin embargo, su uso es limitado en personas que presentan problemas hidrostáticos o hidroelectrolíticos (Moreira et al., 2015).

2.2.2.2.2 Antropometría

Este método evalúa mediciones del cuerpo aportando información importante sobre el estado nutricional de la persona. Utiliza valores de peso, talla, circunferencias, pliegues cutáneos, entre otros que se aplican a ecuaciones estandarizadas para estimar los componentes corporales (Costa et al., 2015). Es una técnica de bajo costo, fácil transporte de equipos, además de ser aplicado a todas las edades, deportistas y personas que padecen enfermedades. Sin embargo, su aplicación de ser realizada por un experto, ya que la toma inadecuada de medidas ya que caso contrario las mediciones poseerán un margen de error del 3 al 11%. Otra imitación es la dificultad para aplicar las medidas en personas obesas, o con sobrepeso, deshidratación o retención de líquidos (Moreira et al., 2015).

2.2.2.2.2.1 Índice de Masa Corporal

Como su nombre lo expresa, es un indicador especialmente del peso corporal, el que se calcula a partir de la relación del peso en kilogramos y la talla en metros, mediante la siguiente fórmula:

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

Este método se utiliza para estimar la cantidad si el peso corporal que posee una persona es adecuado o no y se divide en categorías de bajo peso, normo peso o normal,

sobrepeso, obesidad I, obesidad II y obesidad III o mórbida (Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP, 2010). A pesar de que es un indicador considerado en la evaluación del estado nutricional, se usa como referencia ya que puede sobreestimar el peso especialmente en deportistas que poseen importante cantidad de musculatura, por lo tanto, debe acompañarse de otras mediciones y cálculos. La Organización Mundial de la salud (OMS) en el año 2018 categoriza al IMC de la siguiente manera:

Categoría o interpretación	Valores o rangos
Insuficiente ponderal o bajo peso	< 18,5
Normo peso o normal	18,5 – 24,9
Sobrepeso	≥ 25,0
Obesidad	≥ 30,0

Fuente OMS (2018)

Elaborado por María Gabriela Sáenz

2.2.3 Valoración de la composición corporal en artes marciales

En deportista de artes marciales el método utilizado por investigadores, (Calvo, Fernández, Aznar & García, 2018), (Sarkar, Debnath, Catterjee & Dey, 2017), (Rodríguez, 2016)., es la impedancia bioeléctrica, ya que resulta poseer técnica de aplicación económica, rápida y sencilla, pues así lo mencionan en sus publicaciones científicas.

Otros de los métodos y técnicas empleadas para evaluar la composición corporal en deportistas de artes marciales es la antropometría, tanto el protocolo completo ISAK o únicamente las mediciones de pliegues cutáneos, además cada estudio utiliza lineamientos, entre ellos el manual de antropometría de Norton y Cols de 1996

(Martínez, Urdampilleta, Mielgo & Janci, 2012), (Reguli, Bernacikova & Kumstat, 2016), (Rodríguez, 2013).

2.3 NUTRICIÓN Y ARTES MARCIALES

2.3.1 Importancia de la nutrición en artes marciales

Según Fallas (2017), los deportes de combate, específicamente las artes marciales, muestran una rápida pérdida de peso y de manera frecuente en las personas que las practican.

Es esta práctica deportiva, la alimentación proporciona todos los nutrientes necesarios para mantener el equilibrio en el cuerpo, es decir, en cada fase, ya sea de entrenamiento, empujado, recuperación, mantenimiento, o competencia contribuirá al rendimiento óptimo del deportista. Una buena nutrición mejora el sistema inmunológico y a su vez permite minimizar las lesiones, maximizar la recuperación y reconstrucción de tejidos (Fallas, 2017).

La nutrición enfocada a los deportistas, actualmente considera que los objetivos y necesidades nutricionales varían, es decir cambian y por ello un aporte adecuado que tome en cuenta las sesiones de entrenamiento brindaría los beneficios anteriormente mencionados. La individualidad es la principal característica de la importancia de la importancia que tiene a nivel de la población en general y aún más en deportistas, ya que además de las necesidades, las preferencias, aversiones, alergias e intolerancias deben ser consideradas (Travis, Erdman, Burke & Mackillop, 2016).

2.3.1.1 Requerimientos de Hidratos de Carbono

Los carbohidratos continúan siendo importantes en la dieta del deportista como todos los otros nutrientes, se considera que deben consumirse en un rango de 55-60%

del valor calórico total, tomando en cuenta un buen aporte de cereales integrales y limitando el consumo de azúcares simples, y cereales refinados (Aranceta, 2013).

Se considera que los carbohidratos (CHO) para los deportistas que practican deporte de combate como las artes marciales, es recomendable un consumo de 10 a 12 gramos de carbohidrato por kilogramo de peso al día, ya que mediante esta cantidad se asegura un adecuado aporte de energía para cada una de las sesiones de entrenamiento, tomando en cuenta alimentos sólidos y líquidos, se recomienda que estos sean en su mayoría líquidos sobre todo pre y post entreno, debido a que al realizar ejercicio vigoroso, la utilización de los sólidos podría ser difícilmente será eficaz (Artoli et al., 2013). Por otro lado, en su investigación Domínguez, Mata & Sánchez (2017), refieren que el aporte diario de carbohidratos debe ser de 8 a 10 gramos por kilogramo de peso, de los cuales en etapa previa al entreno se deberían consumir de 1 a 2 gramos por kilogramo de peso.

2.3.1.2 Requerimientos de Proteína

La ingesta recomendada para deportistas que realizan actividad física intensa es de 1,2-2g de proteína por kg de peso corporal al día, sin embargo, debe adecuarse según su estado de salud (Aranceta, 2013). No obstante, Domínguez, Mata & Sánchez (2017), refieren que el consumo adecuado de proteína para practicantes de artes marciales es de 2 gramos por kilogramo de peso al día, de proteína de alto valor biológico y coeficiente de digestibilidad proteica. A su vez, recomiendan que la ingesta de proteína debe ser oportuna, y consumir 0,3 gramos por kilogramo de peso posterior a 1 hora de entrenamiento para mayor captación de aminoácidos provenientes de dicho nutriente.

Otros autores señalan un consumo de proteína adecuado oscila entre 1,8 a 2,4 gramos por kg de peso al día, es decir la cantidad adecuada se ajusta por el peso

corporal del deportista. Además, se recomienda que post sesiones de entreno, proteínas a partir de leche o suero de leche poseen mayor rapidez de amino acidemia (Artoli et al., 2013).

2.3.1.3 Requerimientos de Grasa

En cuanto a la grasa, al realizar actividad física se la utiliza como fuente energética, sin embargo, su aporte no deberá ser mayor al 35% del valor calórico total, en donde el 10% de estas deberá ser grasa saturada y el resto insaturada (Aranceta, 2013).

Es importante considerar que cada deportista posee características propias y por ende sus requerimientos también son de acuerdo a ellas (Fabris, Rizzo, Dal Degan & Tavagna, 2015). Sin embargo, el requerimiento mínimo de grasas o lípidos en esta disciplina oscila entre 20 y 25% de la ingesta energética total, ya que, al existir una ingesta menor, el deportista puede aumentar el riesgo de lesiones especialmente (Domínguez, Mata & Sánchez, 2017).

2.3.1.2 Requerimientos micronutrientes

Según (Aranceta 2013), los micronutrientes (vitaminas y minerales), en el deporte son fundamentales para procesos metabólicos, así como también en reacciones de oxidación muscular, transporte de oxígeno y contracción y relajación muscular. En el deporte minerales como el hierro, cobre, zinc, calcio, magnesio, selenio y vitaminas del complejo B, C y E contribuyen a un mejoramiento en cada etapa de la actividad que se realiza.

El rol de las vitaminas al practicar un deporte, se clasifican según Rodríguez & Pasquetti (2004), en 4 grupos: aquellas que participan en el metabolismo energético (complejo B), aquellas que participan en la síntesis de glóbulos rojos (ácido fólico y

B12), aquellas que son antioxidantes (C y E) y aquellas que participan en la homeostasis de los huesos (A, D, K1 y K2).

Por otro lado, los minerales en el cuerpo humano intervienen en varios procesos metabólicos, estabilidad de membranas y en reacciones antioxidantes, por lo que, su deficiencia ya sea por inadecuado aporte, pérdida o mala absorción podrían desencadenar problemas de rendimiento y salud. Se conoce que el hierro y calcio son los micronutrientes deficientes con gran frecuencia en deportistas, especialmente del sexo femenino (Rodríguez & Pasquetti, 2004).

Es importante tener en cuenta que una dieta equilibrada aporta micronutrientes adecuados y por lo tanto no se necesitaría ningún tipo de suplementación de ellos. Sin embargo, al existir una deficiencia de algún micronutriente sería más bien por algún tipo de restricción en la dieta el causante de dicha deficiencia (Artoli et al., 2013), (Vega et al., 2016).

2.3.1.3 Hidratación

En las artes marciales las personas que las practican están regidas a ciertos controles, especialmente del consumo de agua, especialmente cuando el deporte considera el peso de la persona para distintas categorías, por lo tanto, un inadecuado aporte de agua resulta muy común y significativamente peligroso contribuyendo al deterioro del rendimiento y complicaciones a la salud. El agua es necesaria para el organismo, su estructura y su funcionamiento, puesto que, al no tener la suficiente hidratación en él, la pérdida de agua por medio de la respiración y sudoración genera que el cuerpo peligre a un estado de deshidratación, lo que puede tener efectos negativos en la salud. Al practicar ejercicio físico, dependiendo de las condicionales ambientales, el medio de pérdida de electrolitos se conoce como sudor, generado por

una serie de procesos en el organismo que dan como resultado pérdida de sales minerales, sodio, potasio, zinc y bicarbonato de sodio, las mismas que deberían ser repuestas (Martínez, 2013).

La hidratación del deportista puede ser a través de alimentos ricos en agua como frutas y verduras, sin embargo, se considera que el mayor aporte de agua es a través de jugos, batidos, etc. (Fabris, Rizzo, Dal Degan & Tavagna, 2015). En personas activas y deportistas el aporte hídrico debe ser de 50-200 ml y es recomendable que sea de tipo sistemática, cada 10 a 15 minutos, a lo largo del entrenamiento para evitar pérdidas excesivas y mayor recuperación de las sales mencionadas (Martínez, 2013).

En deportes de combate, Domínguez, Mata & Sánchez (2017), refieren que el consumo apropiado de agua es de 500 a 600 mililitros en etapa previa al esfuerzo (2 a 3 horas), adicionando de 200 a 300 mililitros (entre 10 a 20 min). Sin embargo, el mejor método para saber con exactitud la cantidad hídrica que debe recuperar el deportista es la tasa de sudoración, en la cual durante el esfuerzo debe administrarse una hidratación del 80 al 100% de la tasa de sudoración, mientras que el post esfuerzo el 150% acompañado de sodio.

2.3.1.4 Suplementación en artes marciales

Un suplemento nutricional es considerado un producto que poseen ingredientes dietéticos, pues pueden estar compuestos por micronutrientes (vitaminas y minerales), hierbas, aminoácidos, ácidos grasos esenciales, prebióticos, enzimas, metabolitos, etc. (Sousa et al., 2015) (Santesteban e Ibáñez, 2017). Mientras que, Gancedo, Laíz & Pagani (2012), refieren que las ayudas ergogénicas son aquellos productos farmacológicos, psicológicos, mecánicos, fisiológicos y nutricionales que se consumen como suplementos deportivos para incrementar la capacidad de trabajo y rendimiento.

Su administración al igual que los suplementos nutricionales es por vía oral y su estructura puede variar en consistencia (sólida, líquida, etc.).

En las artes marciales el propósito principal de ingerir suplementos o ayudas ergogénicas es mejorar el rendimiento, sin embargo, algunos deportistas los consumen con el fin de lograr un aporte de nutrientes que sean fáciles de consumir, sobre todo antes, durante y después de realizar el ejercicio físico. Bebidas energéticas, geles, barritas, preparados proteicos, son algunos de los suplementos ingeridos por los deportistas en general, cada uno con una composición distinta dependiendo de la razón de ingesta (Rogge, 2012).

2.3.2 Herramientas para valoración de ingesta dietética en deportistas

La ingesta dietética de un individuo debe ser valorada tomando en cuenta ciertos criterios para que la información sea de calidad. Entre ellos: la memoria del deportista, la dificultad del deportista para estimar el tamaño de raciones, la inducción del nutricionista al entrevistar al deportista, la conversión mediante el uso de tablas de composición de alimentos, etc. (Mielgo et al., 2015) (Anyziewska et al., 2018).

2.3.2.1 Método de recordatorio de 24 horas

Consiste en un cuestionario abierto o predeterminado que además utiliza material de apoyo como platos, ilustraciones, etc., es importante que la persona que lo aplique este capacitado y tenga suficiente experiencia para manejar el cuestionario y poder obtener información sobre la ingesta del individuo a quien se lo aplica. Es un método relativamente rápido, de alta precisión utilizado durante años, lo cual refiere validez (Castell, Serra & Ribas, 2015).

2.3.2.2 Frecuencia de consumo alimentario

Es básicamente un cuestionario basado en el método de historia de la dieta, que pretende proporcionar información descriptiva cualitativa sobre los patrones de consumo alimentario, así refieren Pérez, Aranceta, Salvador & Valera (2015), en su investigación. En ella señalan que, se ha utilizado en varios estudios para detectar ingestas adecuadas o inadecuadas de nutrientes específicos, y el criterio de qué nutrientes se desean evaluar depende de cada investigador.

Este método puede se evalúa la ingesta dietética en un periodo de tiempo corto y es costo eficaz. Puede ser auto administrado, ya que únicamente contiene preguntas cerradas y de fácil comprensión, sin embargo, se debe educar sobre el instrumento a la población para manejar el mínimo margen de error en las respuestas (Pérez, Aranceta, Salvador & Valera, 2015).

2.3.2.3 Pesada directa de los alimentos

Es un método que consiste pesar con exactitud los alimentos durante un día, antes de que sean consumidos y posterior al consumo, es decir los desperdicios. El costo, recurso humano y materiales son las desventajas de este método, puesto que durante todo un día en cada comida se debe asistir al momento de servir los alimentos y retirarlos, debe ser aplicado por un profesional capacitado para evitar sesgos (Arraya et al., 2015).

2.3.2.4 Historia dietética

Consiste en recolectar información del consumo de alimentos, preparaciones realizadas, bebidas ingeridas durante 3 días, idéntico al recordatorio de 24 horas, pero contando con más días. Se aconseja que para su aplicación se tomen en cuenta días entre semana y un día festivo o fin de semana para mayor confiabilidad (Morán t al., 2015).

2.3.2.5 Registro de alimentos de 3 días

Se destaca principalmente por su interés y fiabilidad, puesto que permite estimar la ingesta actual en individuos o grupos poblacionales con validez y precisión, sin embargo, por ser recolectado como fuente total al participante, puede existir sesgo de memoria, por lo tanto, a quienes será aplicado esta técnica se les deberá realizar una capacitación o educación del instrumento. Se utilizan cuestionarios abiertos y cerrado, sin embargo, es preferible que exista un formato estructurado para anotar los alimentos consumidos a lo largo de cada día. Mediante este método se puede obtener información cuanti-cualitativa bastante precisa, pero a pesar de ello, tiene limitaciones como el analfabetismo, falta de comprensión de los participantes ya que puede resultar dificultoso para algunas personas (Ortega, Pérez & López, 2015).

2.3.3 Herramientas para valoración de ingesta dietética en deportistas que practican artes marciales

Para evaluar o valorar la ingesta dietética se aplican principalmente dos herramientas, las cuales son el Recordatorio de 24 h, el cuestionario de frecuencia de consumo o la historia dietética. Sin embargo, en la presente investigación se utilizará el Recordatorio de 24 horas.

Según Suverza & Haua (2010), el recordatorio de 24 horas fue utilizado de manera automatizada con éxito en 1998, en la tercera encuesta de Salud y Nutrición de Estados Unidos National Health and Nutrition Examination Survey y a partir de ahí se corrobora su efectividad para valorar la ingesta dietética.

En comparación de otras herramientas, este revela mejor precisión de datos a nivel poblacional, y no individual (Mielgo et al., 2015). La obtención de información de los alimentos y el método de preparación empleado es detallada, además, no exige nivel

de escolaridad en el entrevistado. No requiere demasiada memoria y su aplicación dura alrededor de 20 minutos, lo cual es favorable, ya que la población con la que cuenta la investigación dispone de poco tiempo para realizar la valoración dietética. Todo lo mencionado refiere que constituye una buena alternativa para obtener información sobre poblaciones.

Según Salvador, Serra & Ribas (2015), es importante destacar que a exactitud de la información dependerá de la correcta identificación del alimento y la cantidad de los mismos, los procedimientos de cálculo para convertir la ingesta dietética en nutrientes y también depende de las bases de datos de composición de alimentos utilizadas, que en este caso se utilizaron: Tabla de Composición de Alimentos Ecuador 2015 y Tabla de Composición de Alimentos para Centroamérica (INCAP). La cantidad de alimentos se puede determinar en forma indirecta por estimación de las medidas caseras, las cuales resultarán por información que revele el participante de la investigación y para ello, se recomienda utilizar modelos de alimentos, fotografías y medidas caseras estándares (Ruales, 2015) (Salvador, Serra & Ribas, 2015).

Su validez está basada en la aplicación y resultados en estudios científicos para identificar la ingesta dietética en distintos deportes, entre ellas, Mielgo et al. (2015), mencionan que la validez del cuestionario debe ser supervisado por un dietista nutricionista tomando en cuenta el uso de fotos de alimentos o replicas que puedan disminuir el sesgo de estimación de raciones de los mismos, pues así este instrumento a diferencia de otros, revela mayor precisión de datos a nivel no solo individual sino poblacional.

Anyziewska, Dzierzanowski, Wozniak, Leonkiewicz & Wawrzyniak (2018) al igual que Porca, Tejera, Bellido, García & Bellido (2016), aseguran que es el método

más empleado en estudios de consumo alimentario, pues a pesar de ser subjetivo, el encuestador no requiere demasiado tiempo y los resultados son precisos.

2.4 HIPÓTESIS

2.4.1 Hipótesis alterna:

La ingesta dietética de proteína que realizan los deportistas de artes marciales influye en su compartimento muscular.

2.4.2 Hipótesis nula:

La ingesta dietética de proteína que realizan los deportistas de artes marciales no influye en su compartimento muscular.

CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Resultados

Tabla 1. Promedio de IMC y Compartimentos corporales en función del sexo.

Variables	Hombres (n=24)	DE	Mujeres (n=9)	DE	p valor	Total (n=33)	DE
IMC (kg/m²)	25,69	3,56	24,01	2,06	0,19	25,24	3,28
Masa Grasa (kg)	11,57	7,60	17,66	3,21	*0,02	13,24	7,18
% Masa Grasa	14,27	0,08	29,40	0,04	*0,00	18,00	0,10
Masa Magra (kg)	65,45	10,01	48,04	15,75	*0,01	60,71	14,00
% Masa Magra	85,73	0,08	70,60	0,04	*0,00	81,60	0,10
Masa de Músculo Esquelético (kg)	33,18	5,26	20,15	3,36	*0,00	29,63	7,58
Grasa Visceral (L)	2,35	1,14	1,36	0,32	*0,01	2,09	1,08
Agua Corporal Total (L)	47,51	7,35	31,35	4,76	*0,00	43,11	9,90
% Agua Corporal Total	62,22	0,06	51,74	0,03	*0,00	59,00	0,07

Elaborado por María Gabriela Sáenz

**p value= 0,005*

Las variaciones más significativas se presentan en el IMC y grasa visceral, al realizar la comparación de los participantes por su sexo. La media del IMC de la población en general se categoriza como sobrepeso, al igual que los hombres, sin embargo, en las mujeres el resultado fue un IMC normal. El IMC por sexo no muestra tener diferencia estadísticamente significativa (p value = 0,19).

En cuanto al promedio del porcentaje de masa grasa, es mayor en el de las mujeres al de los hombres.

Las mujeres presentan mayor componente graso que los hombres, siendo la diferencia estadísticamente significativa en porcentaje (p value = 0,00) y en kilogramos (p value = 0,02). Por el lado contrario, los hombres poseen mayor compartimento magro, muscular e hídrico comparados al de las mujeres teniendo significancia estadística de p value menor a 0,005.

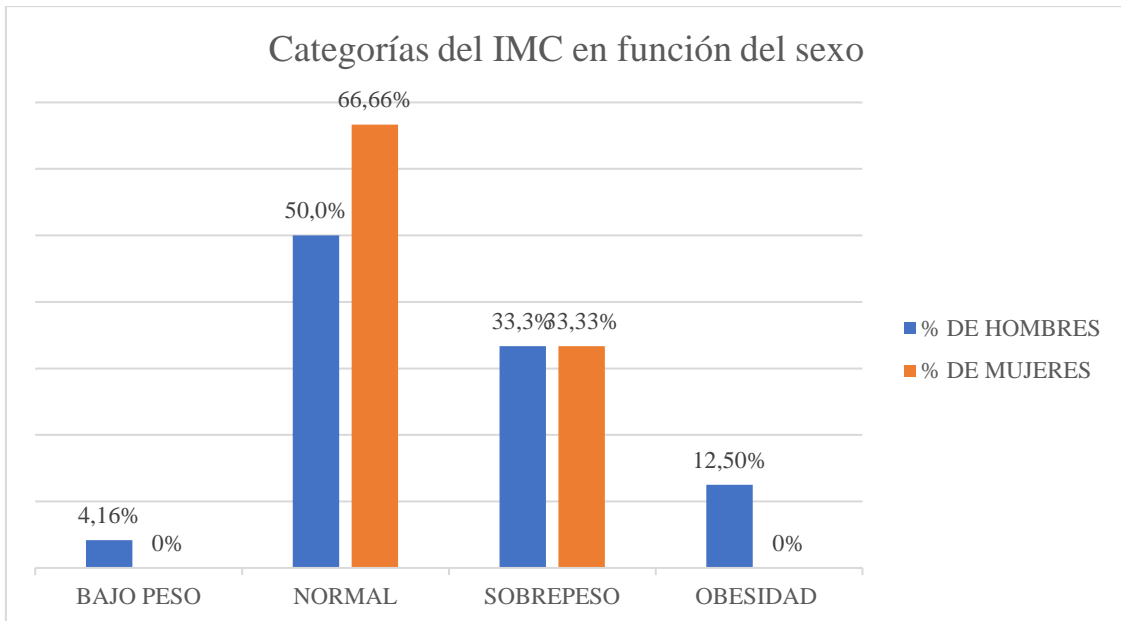


Figura 1. Categorías del Índice de Masa Corporal (IMC) de los deportistas de artes marciales en función del sexo, febrero 2019- abril 2019

Las mujeres presentan un estado nutricional de normo peso y sobrepeso según el IMC, mientras que los hombres, además, bajo peso y obesidad. Únicamente 8 hombres y 3 mujeres se encuentran con sobrepeso, categoría bastante común en deportistas de combate. Es importante señalar que existe una cantidad reducida de participantes con bajo peso y obesidad, habiendo de 1 sola persona con bajo peso y 3 con obesidad.

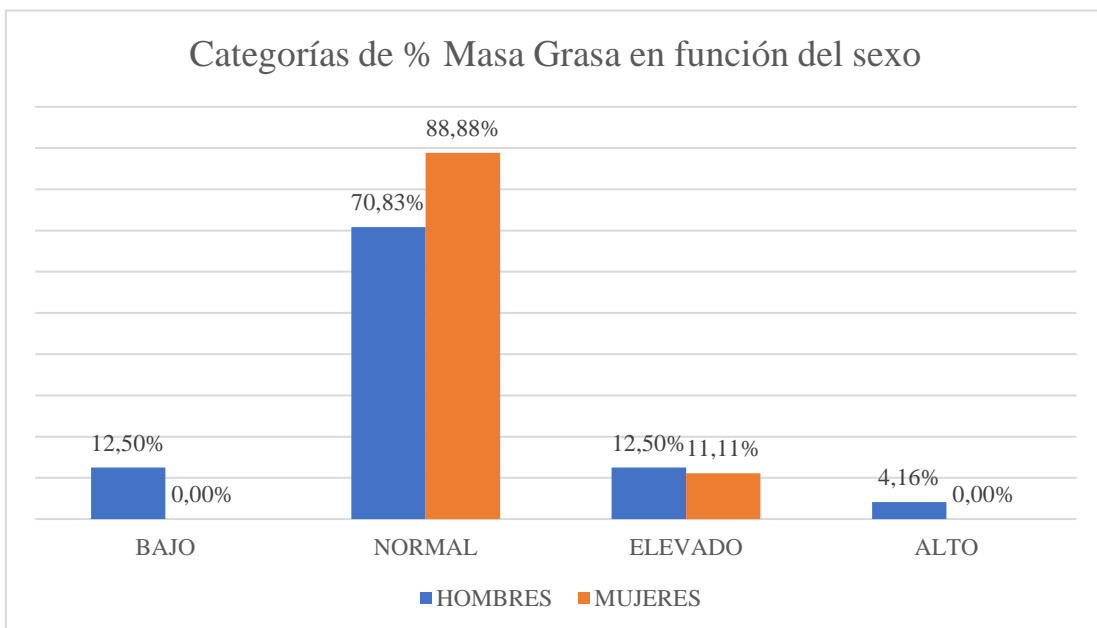


Figura 2. Categorías del Porcentaje de Masa Grasa (%MG) de los deportistas de artes marciales en función del sexo, febrero 2019- abril 2019

Según la masa grasa, los resultados muestran que las categorías de bajo y alto se encuentran representadas por hombres únicamente, similar a las categorías en el IMC. A pesar de ello, la mayoría de la población valorada en ambos sexos presentan porcentajes de masa grasa y masa magra normal.

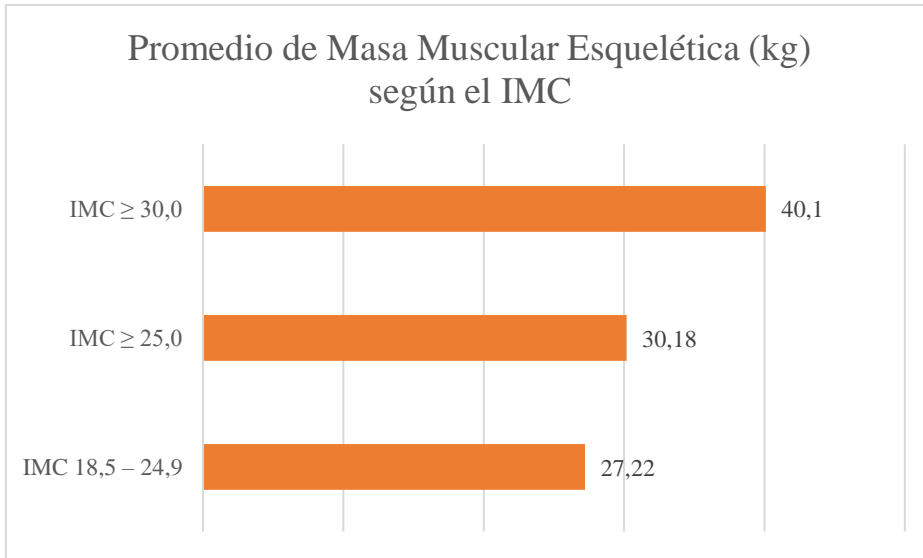


Figura 3. Promedio de Masa Muscular Esquelética en kilogramos según el IMC de los deportistas de artes marciales, febrero 2019- abril 2019

El Índice de Masa Corporal de sobrepeso y obesidad presentan mayor cantidad de musculatura.

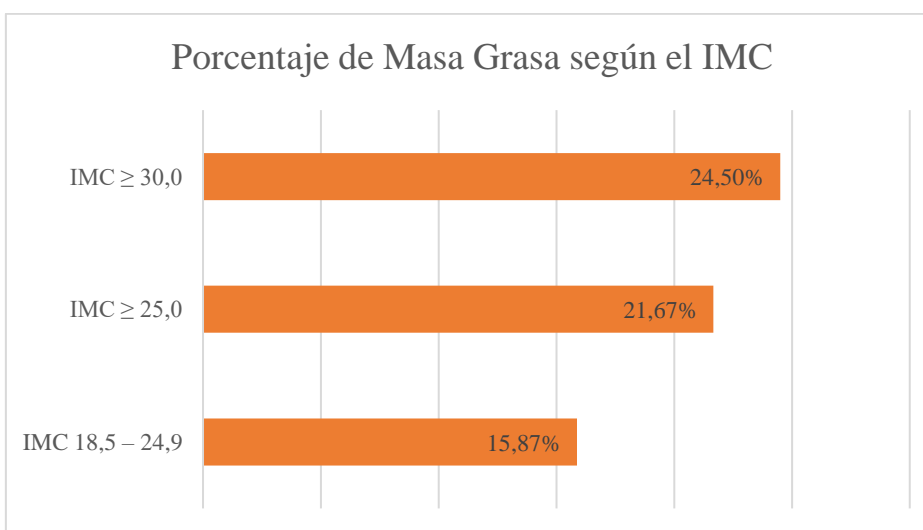


Figura 4. Porcentaje de Masa Grasa (%MG) según el IMC de los deportistas de artes marciales, febrero 2019- abril 2019

El porcentaje de masa grasa claramente incrementa conforme incrementa el Índice de Masa Corporal.

Al realizar el análisis estadístico, se encontró no existe diferencia significativa de porcentaje de masa grasa entre quienes presentan IMC normal (18,5 – 24,9 kg/m²) y de IMC de sobrepeso ($\geq 25,0$ kg/m²) con un *p valor* =0,06. De igual manera no existe diferencia estadísticamente significativa (*p valor*=0,059) de la Masa Muscular Esquelética entre los IMC mencionados.

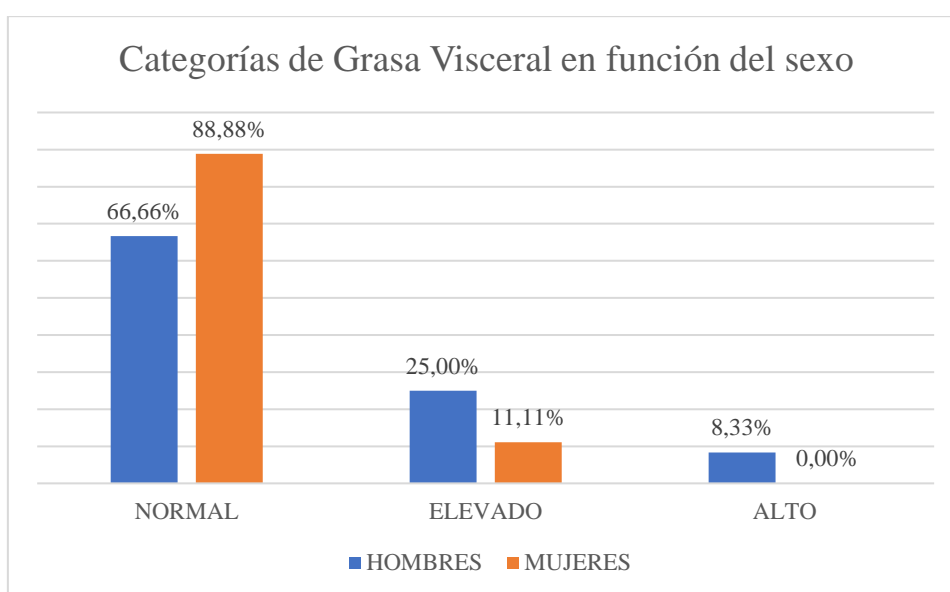


Figura 5. Categorías de Grasa Visceral (GV) de los deportistas de artes marciales en función del sexo, febrero 2019-abril 2019

La mayoría de la población presenta volumen de grasa visceral normal, sin embargo, 2 de los participantes de sexo masculino representan cantidades considerados como altos, siendo estos valores $\geq 4,5$ litros.

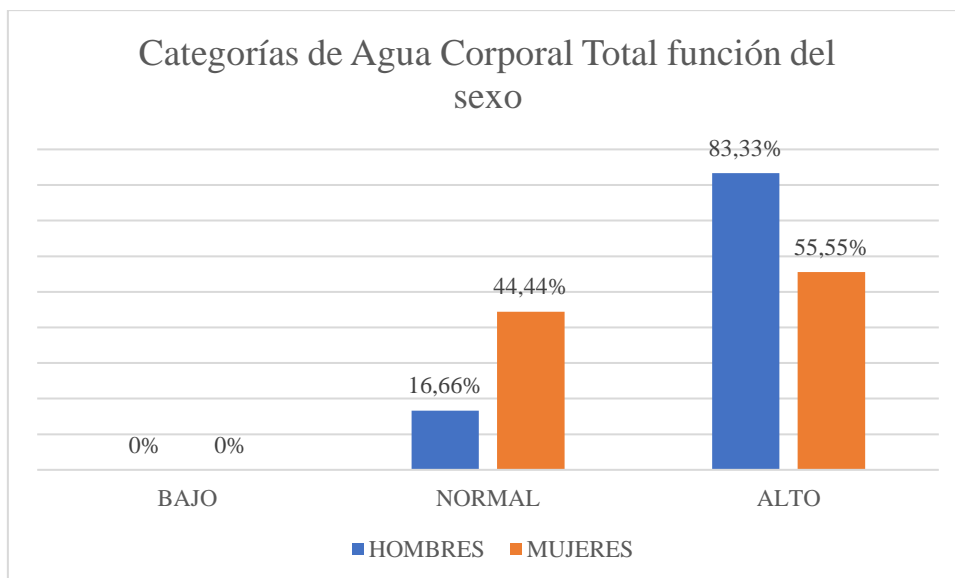


Figura 6. Categorías de Porcentaje de Agua Corporal Total de los deportistas de artes marciales en función del sexo, febrero 2019- abril 2019

La mayoría de los participantes presentan un porcentaje alto de Agua Corporal Total, lo que refiere que se encuentran por encima de lo recomendado. Mientras quienes se encuentran en un porcentaje adecuado de ACT son 8 participantes, 4 de cada sexo.

Tabla 2. Promedio de Ingesta Dietética en función del sexo.

Variabes	Hombres (n=24)	DE	Mujeres (n=9)	DE	p value
Energía (kcal)	2945,27	1002,01	1675,62	476,58	0,00
Proteína (g)	141,47	65,24	87,30	37,27	0,02
Grasa (g)	95,22	41,24	59,24	15,11	0,01
Carbohidrato (g)	380,78	173,01	216,29	96,85	0,01
Agua (L)	1,43	0,53	1,61	0,00	0,45

Elaborado por María Gabriela Sáenz

**p value= 0,005*

Existe cierta similitud de ingesta entre ambos sexos, sin embargo, los hombres superan en consumo de energía, proteína, carbohidratos y agua, mientras que las mujeres resaltan únicamente en el consumo de grasa.

La ingesta de energía proteína, grasa y carbohidrato es mayor en hombres que en mujeres existiendo una diferencia estadística, mientras que para el consumo de agua el consumo de agua no.

Tabla 3. Promedio de Ingesta Dietética en hombres (n=24) vs su requerimiento.

Variables	Consumo Actual	DE	Consumo Requerido	DE	% de adecuación
Energía (kcal)	2945,28	1002,01	2273,83	373,1	129%
Proteína (g)	141,48	65,24	136,96	25,35	103%
Grasa (g)	95,22	41,24	92,46	12,43	103%
Carbohidrato (g)	380,78	173,01	772	140,84	49%
Agua Pura (L)	1,44	0,59	1,93	0,35	75%

Elaborado por María Gabriela Sáenz

Existe una sobre ingesta de energía, y un bajo consumo de hidratos de carbono. El macronutriente que predomina como aporte energético es la grasa, el mismo que se encuentra en rango de consumo adecuado, al igual que la proteína y serían aquellos nutrientes quienes proporcionan la energía consumida.

Tabla 4. Promedio de Ingesta Dietética en mujeres (n=9) vs su requerimiento.

Variables	Consumo Actual	DE	Consumo Requerido	DE	% de adecuación
Energía (kcal)	1675,62	476,58	1894,55	161,47	88%
Proteína (g)	87,31	37,27	108,28	14,88	81%
Grasa (g)	59,24	15,14	63,15	5,38	94%
Carbohidrato (g)	216,29	96,85	601,55	82,70	36%
Agua Pura (L)	1,61	0,54	1,50	0,20	107%

Existe deficiencia de consumo de carbohidratos en ambos sexos. No obstante, el consumo insuficiente en las mujeres, se evidencia en tres de los elementos evaluados (energía, proteína y carbohidratos), lo cual alude que su ingesta dietética es considerablemente restringida. En sentido contrario, los hombres consumen calorías y nutrientes en cantidades adecuadas, a excepción de los carbohidratos.

El promedio del consumo de agua pura, en función de cada género, evidencia que los hombres (Tabla 4), no cumplen con el consumo de agua pura adecuado, mientras que las mujeres (Tabla 5) se encuentran dentro del rango adecuado. Esto es sumamente importante, ya que el agua en sí, es la principal fuente de hidratación para

los deportes de combate y en consecuencia podrían bajar su rendimiento y hasta deshidratarse.

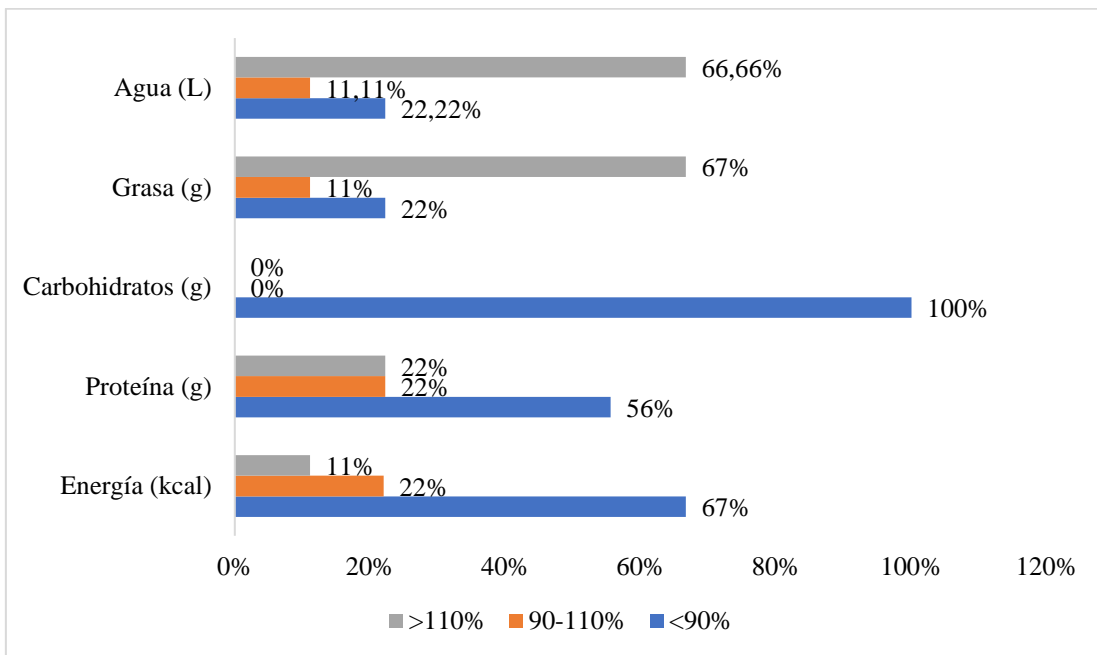


Figura 7. Porcentaje de Adecuación de Ingesta dietética de los deportistas de artes marciales en función del sexo femenino, febrero 2019- abril 2019

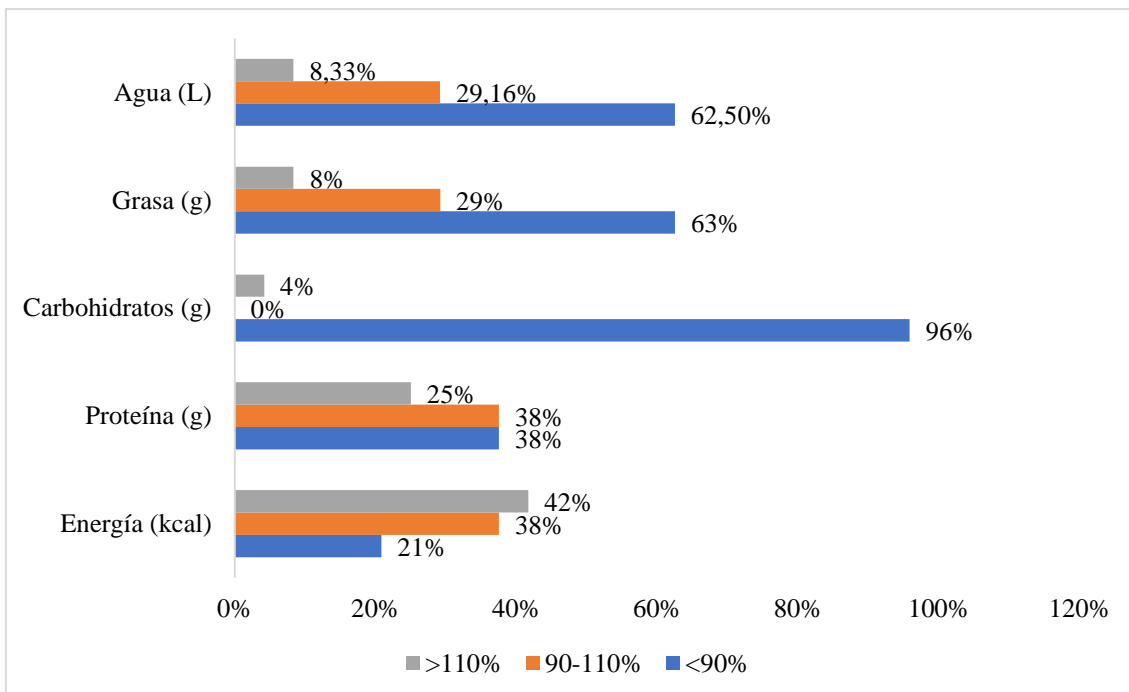


Figura 8. Porcentaje de Adecuación de Ingesta dietética de los deportistas de artes marciales en función del sexo masculino, febrero 2019- abril 2019

Se observa que las mujeres presentan baja ingesta de carbohidratos, proteína y energía (Figura 5), mientras que los hombres además poseen baja ingesta de agua y grasa (Figura 6). Es importante señalar que el consumo inadecuado más relevante que poseen es el de carbohidratos, el cual está representado por la mayoría de ambos sexos.

Dos de las mujeres cumplen con un porcentaje adecuado de consumo de energía, proteína, mientras que existe una sola persona que cumple con su requerimiento de grasa y agua. A diferencia de las mujeres, nueve hombres presentan consumo adecuado de energía y proteína, mientras que siete logran un consumo óptimo de grasa y agua.

Tabla 5. Relación entre compartimentos corporales e ingesta dietética.

Relación	<i>P value</i> (0,05)	Correlación	Tipo
Masa Magra (kg) e Ingesta de Proteína (gramos)	0,005	Positiva	Moderada correlación
Masa Muscular esquelética (kg) e Ingesta de Proteína (gramos)	0,000	Positiva	Moderada correlación
Masa Grasa (kg) e Ingesta de Energía (calorías)	0,043	Positiva	Baja correlación
Grasa Visceral (litros) e Ingesta de Carbohidratos (gramos)	0,012	Positiva	Moderada correlación

Elaborado por María Gabriela Sáenz

Se relacionó la ingesta dietética con la composición corporal de los deportistas mediante la prueba estadística coeficiente de correlación Rho de Spearman, debido a los parámetros de normalidad y anormalidad que presentaron las variables cuantitativas. En la Tabla 6, se expone que existe una relación significativamente estadística entre los compartimentos y la ingesta dietética, considerando también el tipo de correlación que poseen.

3.2 Discusión

La composición corporal del ser humano, incluye ciertos compartimentos y su determinación se realiza mediante la cuantificación de los principales tejidos del cuerpo, los mismos que son evaluados por distintos métodos, entre ellos la impedancia bioeléctrica (Moreira et al., 2015). Cada uno de los compartimentos se ven alterados por varios factores, entre ellos el consumo de alimentos, la energía, los nutrientes que estos poseen y la actividad física que se ejecute (González, 2012).

El índice de Masa Corporal (IMC), pese a ser un determinante útil para valorar el estado nutricional en la población en general, en deportistas no lo es. Garrido, Garnés & González (2004), refieren que esta medida es poco fiable para deportistas, ya que en su estudio se encontró que sus valores colocaban a deportistas en grupos equívocos, debido a que no distingue los diferentes tejidos corporales, sino únicamente el valora el peso global de la persona y la relación con su talla.

En la presente investigación el IMC demuestra no ser válido en deportistas como lo afirma Garrido, Garnés & González (2004), ya que su aplicación tiende a sobreestimar la masa corporal categorizando a más de la tercera parte de participantes con sobrepeso y/u obesidad, mientras que, al medir composición corporal mediante impedancia bioeléctrica, el porcentaje de masa grasa en hombres y mujeres presenta normalidad.

Se consideró al IMC para valoración de los deportistas amateurs y se obtuvo IMC de sobre peso = 25, 24 kg/m² (DE 3,28) predominante en hombres, diferente a los resultados obtenidos en el estudio de Úbeda et al. (2010), donde el IMC fue normal = 22,8 kg/m². a pesar de ser poblaciones similares y haber realizado las mediciones de peso y talla con equipos similares de la marca SECA, la diferencia existente se debe

probablemente a que el origen de los deportistas y la etapa de entrenamiento son distintas.

Por lo contrario, las mujeres presentaron en promedio un IMC normal de 24,83 kg/m² (DE 3,19), similar al estudio realizado por Lozano, Bustos, Acebedo & Bautista en el año 2017, en donde se obtuvo el mismo resultado. La similitud se debe a que ambos estudios fueron realizados en población de América latina y con personas de edad adulta que practicaban el mismo deporte.

Dentro de los deportes de combate, se encuentran las artes marciales, deporte que, aunque no requiere una composición corporal estricta, tiene gran influencia para la competición. Las modificaciones en el peso de este tipo de deportistas, es la variable más frecuente, ya que el peso es una de las mediciones que los coloca en distintas categorías (Domínguez, Mata & Sánchez, 2017). Valorar la composición corporal mediante impedancia bioeléctrica no es considerado el método Gold Estándar para deportistas, sin embargo, como menciona Aragón et al. (2017), en su estudio, cada método posee ventajas y desventajas y está en el investigador utilizar la opción más práctica dependiendo de las necesidades de evaluación, el tiempo disponible de los participantes en investigación, etc.

En un estudio realizado por Durkalec, Podgorski, Sokolowki & Jeszka (2016), en deportistas de combate se encontró que participantes de sexo masculino tenían en promedio 12,4 kg de grasa; lo cual difiere en apenas 1 kg a los resultados obtenidos en el presente estudio. Los resultados muestran similitud a pesar de que los rangos de edad son más amplios, hubo mayor cantidad de participantes (n=120) y su etnia fue distinta. Adicionalmente su población presenta 3% más del compartimento graso, masa magra 5kg mayor y Agua Corporal Total 5 litros más con respecto al presente estudio.

Con respecto a las mujeres deportistas, a pesar de ser una población similar, se encontraron diferencias. En la presente investigación los compartimentos resultaron ser: grasa = 12,59kg y muscular = 29,07kg; menores a diferencia del estudio anteriormente mencionado de Lozano, Bustos, Acebedo & Bautista (2017), en el cual se obtuvieron 14,75kg y 30,21kg respectivamente.

En los deportes de combate el compartimento grasa resulta ser elevado, sin embargo, los deportistas en estudio revelan que no necesariamente es así, ya que a pesar de ser amateurs que han practicado aproximadamente de 6 a 12 meses presentan menor cantidad de grasa corporal en comparación a deportistas de los estudios mencionados con entrenamiento de 3 a 5 años.

Otra investigación en donde se valoraron a deportistas ecuatorianas de sexo femenino muestra menor compartimento grasa (10,42%), mayor compartimento magro (50,49kg), y compartimento muscular de (52,72kg) en relación al presente estudio que difiere en el deporte, el tiempo de practica y la metodología con la que se evaluó la composición corporal (Palacios & Rodríguez, 2016).

Por otro lado, los hombres presentaron un porcentaje de agua corporal total adecuado (62%), siendo la referencia aproximadamente del 60% (Vega, Ruíz, Macías, García & Torres, 2016). El mismo autor señala que, el sexo masculino al poseer mayor cantidad de músculo, posee mayor cantidad de agua debido a que el compartimento muscular tiene aproximadamente el 70% de agua. Las mujeres, en cambio refieren un componente hídrico por debajo de la normalidad (51,7%), lo cual podría poner en riesgo su salud.

En cuanto a la grasa visceral, es importante destacar que la población de esta investigación presenta en su mayoría volumen de grasa visceral normal.

Lamentablemente no se encontraron estudios de deportistas de edad adulta que practiquen artes marciales, deportes combate o deportistas en general, en donde se valore este tejido graso, lo que refiere que su investigación es escasa. No obstante, existen estudios en los que asocian la práctica deportiva con menores cantidades de grasa visceral en personas sobrepeso y obesidad, pues Millard, Becansen, Beets, Nihiser, Lee & Fulton (2013), refieren que el realizar actividad física de tipo aeróbica es moderadamente efectiva para reducir la grasa visceral. García, Niño, González & Ramírez (2015), mencionan que este tejido adiposo incrementa el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares y por esta razón es un indicador efectivo.

La estimación de ingesta dietética de los participantes, revela que existe diferencia estadísticamente significativa entre hombres y mujeres en consumo de energía y macronutrientes, mientras que en el agua consumida no ($p \text{ Value} = 0,45$). Bernad & García (2015), realizaron una revisión sistemática de estudios en donde se determinó que ingesta dietética en deportistas, utilizando diferentes métodos los resultados al igual que la presente investigación revelan que, efectivamente los hombres consumen energía y macronutrientes en mayor proporción al de las mujeres.

Al analizar la ingesta actual de energía, macronutrientes y agua con los requerimientos de los deportistas en estudio, se observó que los hombres consumen adecuadamente proteína y grasa, mientras que las mujeres grasa y agua. Ambos sexos presentan mayor déficit en el consumo de carbohidratos al igual que en el estudio de Bernad & García (2015), en donde a pesar de utilizar distinta metodología, los resultados son similares al igual que la población y la práctica deportiva.

En deportes de combate, como las artes marciales el agua es la principal fuente de hidratación. Los hombres de esta investigación indican un consumo insuficiente,

mientras que las mujeres cumplen con la recomendación. A pesar de consumir cantidades adecuadas de agua, las mujeres poseen el porcentaje de agua corporal reducido, que no necesariamente se relaciona a la ingesta o musculatura que en este caso es adecuada, sino a la pérdida de agua significativa a la hora de la práctica deportiva. Debido a que la estimación de consumo de agua se realizó con recordatorio de 24 horas, no se encontraron estudios similares que señalen ingesta adecuada o inadecuada, baja, normal o alta de agua. A pesar de que no se realizó tasa de sudoración de los deportistas, es importante mencionar que la recomendación idónea para el consumo de agua en deportistas debe basarse individualmente en ella, y que, en este tipo de deportes debe existir una ingesta de 0,7-1 litro de agua previa al esfuerzo para evitar la deshidratación (Mata, Sánchez & Domínguez, 2018).

En el estudio realizado por Carbone & Pasiakos (2019), refieren que los deportistas de combate están categorizados por el peso corporal, lo cual predispone a que realicen dietas con déficit de energía y líquidos, sin embargo, su ingesta de proteínas debe ser alta (entre 1,2 y 2,0g/kg de peso/día), ya que contribuye a preservar la masa muscular. Al relacionar la ingesta dietética con los compartimentos corporales, se observó que, a mayor ingesta de proteína, mayor compartimento muscular y magro, similar a los resultados del estudio de Mettler, Mitchel & Tipton (2010), en el que mencionan los deportistas al consumir una ingesta elevada de proteína su composición corporal cambia y aumenta su compartimento muscular. Esto también lo explica Varela & Silvestre (2016), en su estudio, refiriendo que en deportistas la oxidación de aminoácidos esenciales es mayor, por lo que incrementar las necesidades de proteínas (proteínas) contribuye al crecimiento muscular, rendimiento y fuerza.

Se identificó que la población en estudio, presenta relación entre la ingesta de energía y el compartimento magro o libre de grasa pese a que su correlación es baja

según el programa estadístico SPSS, Varela & Silvestre (2016), mencionan que el consumo de energía se relaciona directamente con el peso del deportista, por lo que en aquellos deportes en los que el peso tiene gran importancia, pueden generarse restricciones alimentarias y energéticas, dando lugar así al consumo deficiente de calorías (energía), el mismo que conduce a una pérdida de peso, ya sea de masa magra o grasa. Sin embargo, ciertas restricciones podrían desencadenar problemas nutricionales, de salud y rendimiento en la práctica deportiva.

La ingesta de carbohidratos se relaciona con la grasa visceral según los resultados de la presente investigación. En el estudio de Aragon et al. (2017) en su estudio mencionan que el realizar adaptaciones alimentarias sobre todo en excesivo consumo de energía, influye en los compartimentos corporales, sobre todo en la grasa visceral, en donde el órgano más afectado sería el hígado. No se encontraron estudios similares en los que se relacione la grasa visceral con el consumo calórico en deportistas.

CONCLUSIONES

- Los deportistas de artes marciales presentan en su mayoría un buen componente de masa muscular versus la masa grasa de acuerdo a impedancia bioeléctrica en ambos sexos. El IMC en los deportistas de artes marciales no aplica, porque los clasifica como sobrepeso y obesidad, cuando en realidad la masa corporal se ve representada por musculatura. La grasa visceral en su mayoría se encuentra dentro de parámetros normales a diferencia del componente hídrico que resultó ser menor en mujeres.
- La ingesta calórica promedio de los deportistas fue 1675,62kcal en mujeres y 2945,27kcal en hombres con una distribución de macronutrientes: proteína 87,30g en mujeres y 141,47g en hombres; carbohidratos 216,29g en mujeres y 380,78g en hombres; grasa 59,24g en mujeres y 95,22 en hombres; y agua 1,61Ltrs en mujeres y 1,43Ltrs en hombres.
- Los deportistas de sexo masculino presentan sobre ingesta calórica y sub ingesta de carbohidratos y agua. Las deportistas de sexo femenino presentan sub ingesta calórica, proteica y de carbohidratos.
- Se determinó que existe relación entre la ingesta de carbohidratos con la grasa visceral con correlación de tipo moderada, mientras que entre ingesta calórica y masa grasa presentó ser baja.
- La hipótesis fue comprobada y efectivamente se encontró que, a mayor ingesta de proteína, mayor compartimento muscular con significancia estadística de p valor=0,000 y correlación de tipo moderada.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda valorar la composición corporal de los deportistas mediante técnicas como la impedancia bioeléctrica especialmente por su alta precisión.
- En la valoración dietética de deportistas y de población en general se recomienda usar atlas de alimentos y porciones didácticas para tener datos más certeros acerca de la cantidad y el tamaño de las porciones.
- Se recomienda realizar estudios similares para analizar la ingesta de micronutrientes en deportistas de combate, ya que estos influyen en su hidratación y desempeño en la práctica deportiva; con grupos poblacionales más grandes para incrementar la confiabilidad de los resultados.
- Se recomienda que las academias deportivas o centros de entrenamiento cuenten con una nutricionista capacitada para que los deportistas tengan nutrición personalizada de acuerdo a sus necesidades y su debido monitoreo.

LISTA DE REFERENCIAS

- Acebo, M. (2007). Análisis de composición corporal, más allá del peso. *Universitarios Potosinos*. Recuperado de <http://www.uaslp.mx/Comunicacion-Social/Documents/Divulgacion/Revista/Catorce/212/202-04.pdf>
- Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) & Demométrica, S.L. (2013). Atlas fotográfico Enalia. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Recuperado de http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/seguridad_alimentaria/gestion_riesgos/atlas_enalia.pdf
- Aguilera, C., Rodríguez, F., Torrealba, M., Campos, J. & Leiva, N. (2016). Consumo, características y perfil del consumidor de suplementos nutricionales en gimnasios de Santiago de Chile. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1888754616300053>
- Alvero, J., Correas, L., Ronconi, M., Fernández, R. & Porta, J. (2011). La bioimpedancia eléctrica como método de estimación de la composición corporal: normas prácticas de utilización. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/3233/323327668006.pdf>
- Anyziewska, A., Dzierzanowski, I., Wozniak, A., Leonkiewwicz, L. & Wawrzyniak, A. (2018). Rapid Weight Loss and Dietary Inadequacies among Martial Arts Practitioners from Poland. *International Journal of Environment Research ad Public Health*. Review from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30404190>
- Aragón, A., Schoenfeld, B., Wildman, R., Kleiner, S., VanDusseldorp, T., Taylor, L., Earnest, P., Arciero, P., Wilborn, C., Kalman, D., Stout, J., Willoughby, D., Campbell, B., Arent, S., Bannock, L., Smith-Ryan, A. & Antonia, J. International society of sports nutrition

- Aranceta, J. (2013). *Nutrición Comunitaria*. España. Elsevier Masson.
- Aristizábal, J. & Giraldo, A. (2016). Comparación de la composición corporal de mujeres jóvenes obtenida por hidrodensitometría y tres técnicas de bioimpedancia. *Red de revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*. Recuperado de <https://www.redalyc.org/html/1805/180551834001/>
- Arraya, S., Cataldo, R., Calderón, C., Weisstaub, G., Parada, J., Hodgson, I. & Santos, J. (2015). Cortisol y amilasa salival en niñas: variación según la curva diurna, la ingesta de alimentos y la actividad física. *Revista chilena de endocrinología*. Recuperado de http://www.revistasoched.cl/1_2015/1.pdf
- Artoli, G., Franchini, E., Solis, M., Tritto, A. & Lancha, A. (2013). Nutrition in Combat Sports. Recuperado de <https://www.semanticscholar.org/paper/Nutrition-in-Combat-Sports-Artoli-Franchini/066fb4c5790c22059d060aff9d2de235263fe025>
- ASEM Federación Española de Enfermedades Neuromusculares & AFM Association Française contre les Myopathies. (2007). Creación y explotación de recursos documentales sobre Enfermedades Neuromusculares. *Saber & entender*. Recuperado de http://asemcantabria.org/wp-content/uploads/2015/09/musculo_esqueletico.pdf
- Ávalos, M. (2013). Evaluación del estado nutricional en deportistas de jui jitsu del gimnasio Iron Body de la ciudad de Quito y su relación con el uso de ergogénicos artificiales e impacto en la percepción del rendimiento deportivo en el periodo Marzo – abril 2012 (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Ecuador.
- Barker, L; Beck, P; Austen, R. (2015). Abstracts from the December 2015 International Sports and Exercise Nutrition Conference. *Human Kinetics Supplement*. LGC Ltd, Newmarket Road, Fordham, Cambridgeshire, CB7 5WW, Reino Unido.

- Benardot, D. (2013). Replanteamiento de la termodinámica energética: estrategias de ingesta de energía para la optimización de la composición corporal y el rendimiento de atletas. *Sistema de Información científica Redalyc, Red de Revistas Científicas*. Recuperado de https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=442042965002_2
- Bernad, L. & García, M. (2015). Ingesta energética y de macronutrientes en mujeres atletas. *Nutrición Hospitalaria*. Recuperado de <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v32n5/09revision07.pdf>
- Brown, J. (2014). *Nutrición en las diferentes etapas de la vida (5a. ed.)*. McGraw Hill México, 2014.
- Burke, L. (2009). *Nutrición en el deporte: Un enfoque práctico*. Ed. Médica Panamericana, 2010.
- Calvo, B., Fernandes, L., Aznar, S. & García, J. (2018). Comparación de las variaciones de la composición corporal entre judokas y luchadores hidratados Vs deshidratados. *Retos*. Recuperado de <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/52857>
- Carbajal, Á. (2013). *Manual de nutrición y dietética: modelos estandarizados de algunas encuestas dietéticas*. Departamento de Nutrición. Universidad Complutense de Madrid. Recuperado de <https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2013-08-17-encuestas-dieteticas-modelos.pdf>
- Carbone, J & Pasiakos, M. (2019). Dietary Protein and Muscle Mass: Translating Science to Application and Health Benefit. *Nutrients*. Review from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6566799/pdf/nutrients-11-01136.pdf>
- Cardozo, L., Cuervo, y., Murcia, J (2016). Porcentaje de grasa corporal y prevalencia de sobrepeso-obesidad en estudiantes universitarios de rendimiento deportivo de Bogotá,

Colombia. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*. Recuperado de <http://revista.nutricion.org/PDF/cardoza.pdf>

Carrera, A. (2015). Beneficios del deporte en la salud. (Tesis de pregrado). Universidad Pública de Navarra, España.

Colls, C., Gómez, L., Cañadas, G. & Fernández, R. (2015). Uso, efectos y conocimiento de los suplementos nutricionales para el deporte en estudiantes universitarios. *Nutrición Hospitalaria*. 32(2):837-844. España.

Costa, O., Alonso, D., Patronicio, C., Candia, R., De Paz, J. (2015). Métodos de evaluación de la composición corporal: una revisión actualizada de descripción, aplicación, ventajas y desventajas. *Archivos de Medicina en el Deporte*. Recuperado de http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/rev1_costa_moreira.pdf

Deldicque, L. & Francaux, M. (2014). Potential harmful effects of dietary supplements in sports medicine. *Current Opinion clinical nutrition*. Review from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27552474>

Díaz, F. (2016). Aspectos físicos y fisiológicos determinantes en Brazilian Jiu-Jitsu y la utilización de la cafeína como ayuda ergogénica (tesis de doctoral). Universidad de Castilla, España. Recuperado de <https://ruidera.uclm.es/xmlui/handle/10578/8652>

Dirección ejecutiva de la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria-ARCSA. (2017). **NORMATIVA SANITARIA PARA CONTROL DE SUPLEMENTOS ALIMENTICIOS**. *LEXISFINDER*. Recuperado de https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Resoluci%C3%B3n_ARCSA-DE-028-2016-YMIH_ANTS_SUPLEMENTOS_ALIMENTICIOS.pdf

- Domínguez, R., Mata, F. & Sánchez, A. (2017). *Nutrición deportiva aplicada: Guía para optimizar el rendimiento*. Malaga – España, ICB editors.
- Durkalec, K., Podgorski, T., Sokolowki, M. & Jeszka, J. (2016). Relationship between body composition indicators and physical capacity of the combat sports athletes. *Archives of Budo*. Review from https://www.researchgate.net/publication/309571117_Relationship_between_body_composition_indicators_and_physical_capacity_of_the_combat_sports_athletes
- Fabris, S., Rizzo, A., Dal Degan, B. & Tavagna, G. (2015). SPECIAL MARTIAL ARTS DIETARY SUPPLEMENTS MADE IN ITALY. Recuperado de http://www.syform.com/wp-content/uploads/2015/03/Guida-Arti-Marziali_2015_EN1.pdf
- Fallas, A. (2017). *Relación de los hábitos de alimentación conocimientos y estado nutricional de adultos de 20 a 40 años que practican artes marciales mixtas* (tesis de pregrado). Universidad Hispanoamericana. Recuperado de <http://170.246.100.106:7501/xmlui/handle/cenit/710>
- Fernández, C. & Tejero, C. (2015). Efecto del entrenamiento con cargas sobre la grasa corporal en personas obesas. Revisión sistemática. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. Recuperado de <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista58/artefecto558.pdf>
- Gancedo, M., Laíz, M. & Pagani, J. (2012). Suplementos y ayudas ergogénicas. *Instituto Australiano del Deporte*. Recuperado de http://www.academia.edu/32728728/Suplementos_y_ayudas_ergog%C3%A9nicas_Grupo_A_seg%C3%BAn_clasificaci%C3%B3n_del_Instituto_Australiano_del_Deporte

- Garrido, C., Gómez, J., de la Fuente, G., & Fernández, R. (2015). Uso, efectos y conocimientos de los suplementos nutricionales para el deporte en estudiantes universitarios. *Nutricion Hospitalaria*, 32(2), 837–844. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.2.8057>
- Garrido, Garnés & González (2004). Índice de masa corporal y porcentaje de grasa: un parámetro poco útil para valorar a deportistas. *Servicio de Apoyo al Deportista del Centro de Tecnificación de Alicante dependiente de la Consellería de Cultura y Educación, España*. Recuperado de <https://www.efdeportes.com/efd72/valorar.htm>
- Garthe, I. & Maughan, R. (2018). Athletes and Supplements: Prevalence and Perspectives. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*. Review from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29580114>
- González, E. (2012). Composición corporal: estudio y utilidad clínica. *Endocrinología Diabetes y Nutrición*. Recuperado de <https://www.elsevier.es/es-revista-endocrinologia-nutricion-12-articulo-composicion-corporal-estudio-utilidad-clinica-S1575092212001532>
- González, M., San Mauro, M., García, A., Fajardo, D. & Garicano, E. (2015). Valoración nutricional, evaluación de la composición corporal y su relación con el rendimiento deportivo en un equipo de fútbol femenino. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*. Recuperado de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2174-51452015000100006
- Gutiérrez, E., Palacios, N., Montalvo, Z., García, A., Yuste, M. & Úbeda, N. (2007). Evaluación del grado de concordancia entre distintos métodos de determinación del porcentaje de grasa corporal en deportistas de élite. *Archivos de Medicina del Deporte*. Recuperado de http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/7-Nutricion_comp_corporal_390_121.pdf

- Herbalife Internacional Inc. (2018). Herbalife Nutrition. Recuperado de <https://catalog.herbalife.com/Catalog/es-us/Energ%C3%ADa-y-Salud/Herbalife24/Herbalife24-Rebuild-Strength>
- Hernández, S., Méndez, L., Moreno, P. & Mejía, J. (2015). Glutamina como coadyuvante en la recuperación de la fuerza muscular: revisión sistemática de la literatura. *Nutrición Hospitalaria*. Recuperado de <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v32n4/05revision05.pdf>
- Hirsch, K., Tweedell, A., Kleinberg, C., Gerstner, M., Barnette, T., Mota, J., Smith, A. & Ryan, E. (2018). The influence of habitual protein intake on body composition and muscular strength in career firefighters. *HHS Public Access*.
doi:10.1080/07315724.2018.1455071
- Industria alimenticia. (2013). Los beneficios de la proteína de soya en nutrición deportiva. Recuperado de <https://www.industriaalimenticia.com/articles/86752-los-beneficios-de-la-prote%C3%ADna-de-soya-en-nutrici%C3%B3n-deportiva>
- Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). (2010). Evaluación del estado nutricional: I Foro sobre Enfermedades Crónicas no transmisibles. Recuperado de https://www.paho.org/hon/index.php?option=com_docman&view=download&alias=209-evaluacion-del-estado-nutricional&category_slug=desarrollo-humano-sostenible-y-estilos-de-vida-sal&Itemid=211
- Kordi, R., Mafufuli, N., Wroble, R. & Wallace, A. (2009). *Combat Sports Medicine*. Springer Ciencia + Business Media. DOI 10.1007/978-1-84800-354-5
- López, A., Vizuet, A. & Ortega, R. (2017). Papel del huevo en la dieta de deportistas y personas físicamente activas. *Nutrición Hospitalaria*. Recuperado de http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v34s4/06_lopez.pdf

- Lozano, R. & Bustos, B., Acebedo, A. & Bautista, V. (2017). Composición corporal y somatotipo de las deportistas de karate-do de norte de Santander que participaron en los XX Juegos Nacionales, Colombia. *ResearchGate*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/326984855_COMPOSICION_CORPORAL_Y_SOMATOTIPO_DE_LAS_DEPORTISTAS_DE_KARATE-DO_DE_NORTE_DE_SANTANDER_QUE_PARTICIPARON_EN_LOS_XX_JUEGOS_NACIONALES_COLOMBIA_-_BODY_COMPOSITION_AND_SOMATOTYPE_OF_THE_ATHLETES_FROM_KAR
- Maldonado, I., Calero, S. (2017). Perfil antropométrico y composición corporal en aspirantes de la Escuela de Formación de Soldados del Ejército. *Revista Cubana de Investigaciones Biométricas*. Recuperado de <http://scielo.sld.cu/pdf/ibi/v36n2/ibi16217.pdf>
- Martínez, A. (2013). Efectos de las pérdidas de peso y la deshidratación en deportes de combate: una revisión. *Revista Euroamericana de Ciencias del Deporte*. Recuperado de <https://revistas.um.es/sportk/article/view/194631/159731>
- Martínez, A., Venancio, D. Espinosa, A. & López, A. (2019). El Tamaño del Plato no Afecta la Ingesta Energética de Personas con Sobrepeso y Obesidad. *Sistema de Información Científica Redalyc, Red de Revistas Científica de América Latina y el Caribe, España y Portugal*. Recuperado de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/1806/180660288001/180660288001.pdf>
- Martínez, J., Urdampilleta, A., Mielgo J. & Janci, J. (2012). Estudio de la composición corporal en deportistas masculinos universitarios de diferentes disciplinas deportivas. Cuadernos de Psicología del Deporte. Murcia, España.

- Martínez, M., Barceló, M., Gómez, R., Ramírez, D. (2015). Circunferencia de la cintura, tamaño de la grasa visceral y trastornos metabólicos en la obesidad mórbida. *Revista Cubana de Alimentación y Nutrición*. Recuperado de:
<https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubalnut/can-2015/can151e.pdf>
- Mata, J., Sánchez, A. & Domínguez, R. (2018). Importancia de la nutrición en las estrategias de pérdida de peso en deportes de combate. *Journal of Sport and Health Research*.
Recuperado de
http://www.journalshr.com/papers/Vol%2010_N%201/JSHR%20V10_1_1.pdf
- Mejías, Y. (2015). Capítulo 9: Músculo esquelético: más allá de la locomoción. *Universidad de Los Andes*. Recuperado de
https://www.researchgate.net/publication/300973489_Musculo_esqueletico_mas_alla_de_la_locomocion
- Mettler, S., Mitchel, N. & Tipton, K. (2010). Increased Protein Intake Reduces Lean Body Mass Loss during Weight Loss in Athletes. *American College of Sports Medicine*. Doi: 10.1249/MSS.0b013e3181b2ef8e
- Mielgo, J., Maroto, B., Luzardo, R., Palacios, G., Palacios, N. & González, M. (2015). Valoración del estado nutricional y del gasto energético en deportistas. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*. Recuperado de
<http://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/RENC2015supl1VENDEPOR.pdf>
- Millard, M., Becansen, J., Beets, M., Nihiser, A., Lee, S. & Fulton, J. (2013). Is Physical Fitness Associated with Health in Overweight and Obese Youth? A Systematic Review. *Kinesiology Review*. Review from
<https://pdfs.semanticscholar.org/5f78/4268e8765eb41a29193cfd614e2c4663cb3e.pdf>

- Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar social (s.f). Beneficios de la actividad física.
Recuperado de
<https://www.mscbs.gob.es/ciudadanos/proteccionSalud/adolescencia/beneficios.htm>
- Morales, R., Montoya, C., Núñez, A., Lara, A., Marañón, M. & Castillo, J. (2004).
Composición corporal: intervalos de lo normal en el estudio mediante bioimpedancia eléctrica de una población de referencia. *Hospital Provincial Docente "Saturino Lora"*.
Recuperado de http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol8_4_04/san04404.pdf
- Morán, L., Rivera, A., González, M., De Tórees, M., López, M. & Irlés, J. (2015). Historia dietética. Metodología y aplicaciones. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*.
Recuperado de
http://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/NUTR.%20COMUN.%20SUPL.%201-2015_Historia%20dietetica.pdf
- Moreira, O., Alonso, D., Patrocino, C., Candia, R. & de Paz, J. (2015). Métodos de evaluación de la composición corporal: una revisión actualizada de descripción, aplicación, ventajas y desventajas. *Archivos de Medicina del Deporte*. Recuperado de
http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/rev1_costa_moreira.pdf
- Muñoz, M., Muñoz, M., De la Torre, M., Hinojos, E. & Pardo, J. (2016). Motivos para la práctica de actividad física recreativa e inactividad en la población de Chihuahua (México). *Nutrición clínica y Dietética Hospitalaria*. Recuperado de
<http://revista.nutricion.org/PDF/361mu%C3%B1ozdaw.pdf>
- Nariño, R., Alonso, A. & Hernández, A. (2016). Antropometría. Análisis comparativo de las tecnologías para la captación de las dimensiones antropométricas. *Revista EIA*.
Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/eia/n26/n26a04.pdf>

- Núñez, D. (2018). La importancia de la alimentación y los suplementos en el deporte. *Diario Concepción*. Recuperado de <https://www.diarioconcepcion.cl/deportes/2018/09/17/la-importancia-de-la-alimentacion-y-los-suplementos-en-el-deporte.html>
- Olivos, C., Cuevas, A., Álvarez, V. & Jorquera, C. (2012). Nutrición para el entrenamiento y la competición. *Revista Médica Clínica Condes*. Recuperado de https://www.clinicalascondes.cl/Dev_CLC/media/Imagenes/PDF%20revista%20m%C3%A9dica/2012/3%20mayo/6_Dra_Cuevas-8.pdf
- Organización Mundial de la Salud (2018). IMC: Datos sobre la obesidad. Recuperado de <https://www.who.int/features/factfiles/obesity/facts/es/>
- Orozco, G. (2018). Cerebro y artes marciales: beneficios, riesgos e intervención neuropsicológica. *Ciencia y futuro*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/327208887_Cerebro_y_artes_marciales_beneficios_riesgos_e_intervencion_neuropsicologica
- Ortega, R., Pérez, C. & López, A. (2015). Métodos de evaluación de la ingesta actual: registro o diario dietético. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*. Recuperado de http://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/NUTR.%20COMUN.%20SUPL.%201-2015_Diario-registro%20dietetico.pdf
- Outram, S. & Stewart, B. (2015). Should nutritional supplements and sports drinks companies sponsor sport? A short review of the ethical concerns. *Journal of Medical Ethics*. Review from <https://jme.bmj.com/content/41/6/447>
- Palacios & Rodríguez, (2016). La composición corporal y su relación con el rendimiento deportivo del equipo de pentatlón aeronáutico militar de la fuerza aérea ecuatoriana en el 56th campeonato mundial en Pirassununga-Brasil 2014. *Revista de Ciencias*

Pedagógicas e Innovación. Recuperado de

<https://pdfs.semanticscholar.org/424c/5476b6870fc73f238264e4cfc4773f27a75e.pdf>

Paredes, G. & Salas, M. (2015). Relación entre la composición corporal y hábitos alimentarios en estudiantes de nutrición y dietética. Universidad de los Andes, Venezuela. Recuperado de <http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/43090/ParedesySalasFebrero2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Paredes, N. (2016). Consumo de macronutrientes y hábitos alimentarios en deportistas que practican crossfit (tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/12487/CONSUMO%20DE%20MACRONUTRIENTES%20Y%20H%C3%81BITOS%20ALIMENTARIOS%20EN%20DEPORTISTAS%20QUE%20PRACTICAN%20CROSSFIT.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Pascale, B., Steele, C., Attipoe, S., O'Connor, F. & Deuster, P. (2016). Dietary Supplements: Knowledge and Adverse Event Reporting Among American Medical Society for Sports Medicine Physicians. *Clinical journal sport medicine*. Review from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26035683>

Pérez, A. (2015). Deportes contemporáneos: tipos de deportistas y modelos deportivos en España. *Revista Andaluza de Ciencias Sociales*. Recuperado de <https://revistascientificas.us.es/index.php/anduli/article/view/3550/3063>

Pérez, C., Aranceta, J., Salvador, G. & Valera, G. (2015). Métodos de Frecuencia de consumo alimentario. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*. Recuperado de <http://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/RENC2015supl1FFQ.pdf>

- Pérez, J. & Noriega, M. (2010). *Fisiología General*. Universidad de Cantabria. Recuperado de <https://ocw.unican.es/pluginfile.php/879/course/section/967/Tema%252010-Bloque%2520II-Fisiologia%2520del%2520Musculo.pdf>
- Porca, C., Tejera, C., Bellido, V., García, J. & Bellido, D. (2016). Nuevo enfoque en la valoración de la ingesta dietética. *Nutrición Clínica en Medicina*. Recuperado de <http://www.aulamedica.es/nutricionclinicamedicina/pdf/5040.pdf>
- position stand: diets and body composition. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. DOI 10.1186/s12970-017-0174-y
- Quesada, L., León, C., Betancourt, J. & Nicolau, E. (2016). Elementos teóricos y prácticos sobre la bioimpedancia eléctrica en salud. *Revista Archivos Médicos*. Recuperado de <http://scielo.sld.cu/pdf/amc/v20n5/amc140516.pdf>
- Ramos, M. (2018). Proteína de soja: qué es, beneficios y propiedades. *HSNBLOG*. Recuperado de <https://www.hsnstore.com/blog/proteina-de-soja/>
- Reale, R., Burke, L., Cox, G. & Slater, G. (2019). Body composition of elite Olympic combat sport athletes. *European Journal of Sport Science*. DOI: 10.1080/17461391.2019.1616826
- Reguli, Z., Bernacikova, M. & Kimstat, M. (2016). Anthropometric Characteristics and Body Composition in Aikido Practitioners. *International Journal of Morphology*. Recuperado de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v34n2/art01.pdf>
- Rodríguez, I. (2016). *Valoración de la composición corporal por antropometría y bioimpedancia eléctrica*. Universidad Francisco de Vitoria. Recuperado de <http://ddfv.ufv.es/xmlui/bitstream/handle/10641/1324/Valoraci%C3%B3n%20de%20la>

%20composici%C3%B3n%20corporal%20Iv%C3%A1n%20de%20Jos%C3%A9.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Rodríguez, M. & Pasquetti, A. (2004). Micro nutrientes en deportistas. *Revista de Endocrinología y Nutrición*. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/endoc/er-2004/er044b.pdf>

Rodríguez, S. (2015). *Antropometría y dietética en deportistas de MMA en dos gimnasios de Tuxtla Gutiérrez*. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Recuperado de <https://repositorio.unicach.mx/bitstream/20.500.12114/1122/1/NUT%20613.2%20R63%202015.pdf>

Rogge, J. (2012). Nutrición para deportistas. *Información médica para deportistas*. Recuperado de http://deporte.aragon.es/recursos/files/documentos/doc-areas_sociales/deporte_y_salud/guia_nutricion_deportistas.pdf

Rossi, L., Goya, R., Venidiano, M., Cardoso, C. & Bernardo, J. (2009). Nutrition evaluation of taekwondo athletes. *Centro Universitário São Camilo*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/242273005_NUTRITIONAL_EVALUATION_OF_TAEKWONDO_ATHLETES

Ruales, E. (2015). Relación de la ingesta alimentaria previa a la competencia con el rendimiento deportivo de practicantes de Taekwondo de la categoría cadetes seleccionados de la provincia de Pichincha (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/10099/Disertacion%20Final%20Erika%20Ruales%20Navarrete.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Ruiz, M. (2017). I Simposio de desempeño de lo mejor en deportes de combate. *Revista de Artes Marciales asiáticas*. Recuperado de <http://revpubli.unileon.es/ojs/index.php/artesmarciales>
- Salvador, G., Serra, L. & Ribas, L. (2015). ¿Qué y cuánto comemos? El método Recuerdo de 24 horas. *Revista española de Nutrición Comunitaria*. Recuperado de http://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/NUTR.%20COMUN.%20SUPL.%201-2015_Reuerdo%2024%20h.pdf
- Sánchez, A., Fernández, J., Grimaldi, M. & García, J. (2017). Use of nutritional supplements and harmful substances in bodybuilding: implications for its management. *Journal of Sport Psychology*. Recuperado de https://ddd.uab.cat/pub/revpsidep/revpsidep_a2018v27n3/revpsidep_a2018v27n3p76.pdf
- Santana, S., Espinosa, A. (2003). Composición corporal. ACTA MÉDICA. Recuperado de http://bvs.sld.cu/revistas/act/vol11_1_03/act05103.htm
- Santesteban, V. e Ibáñez, J. (2017). Ayudas ergogénicas en el deporte. *Nutrición Hospitalaria*. 34:204-2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.997>
- Sarkar, S., Debnath, M., Catterjee, S. & Dey, S. (2017). Assessment of Nutritional Status, Body Composition Parameters, & Physiological Profiles of Young Male Taekwondo and Wushu Players. *International Journal of Sports Science & Medicine*. Review from <https://www.scireslit.com/SportsMedicine/IJSSM-ID20.pdf>
- SECA. (2018). Seca 201. Recuperado de: https://www.seca.com/es_cu/productos/todos-los-productos/detalles-del-producto/seca201.html#referred

- Sousa, M., Fernandes, M., Carvalho, P., Soares, J., Moreira, P. & Teixeira, V. (2015). Nutritional supplements use in high-performance athletes is related with Q6 lower nutritional inadequacy from food. *Journal of Sport and Health Science*. Review from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095254615000411>
- Suverza, A. & Haua, K. (2010). *El ABCD de la Evaluación del Estado de Nutrición*. México D.F, México: McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A de C.V.
- Travis, T., Erdman, K., Burke, L. & Mackillop, M. (2016). Nutrición y Rendimiento Deportivo. *Journal PubliCE*. Review from <http://publice.info/articulo/nutricion-y-rendimiento-deportivo-2140-sa-z57cfb272829db>
- Úbeda, N., Palacios, Z., Montalvo, B., García, J., García, A. & Iglesias, E. (2010). Hábitos alimenticios y composición corporal de deportistas españoles de élite pertenecientes a disciplinas de combate. *Nutrición Hospitalaria*. Recuperado de <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v25n3/original8.pdf>
- Universidad Complutense de Madrid [UCM]. (2014). Interpretación de los resultados del porcentaje de grasa corporal. Recuperado de <https://www.ucm.es/data/cont/docs/110-2014-10-28-tablas%20masa%20corporal.pdf>
- Urdampilleta, A., Vicente, N. & Martínez, J. (2011). Necesidades proteicas en los deportistas y pautas dietético-nutricionales para aumentar masa muscular. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/230662556_Necesidades_proteicas_en_los_deportistas_y_pautas_dietetico-nutricionales_para_aumentar_masa_muscular
- Urrizaga, M. (2017). Desarrollo de la fuerza en los deportes combate: Estudios relacionados en boxeo (tesis de pregrado). Universidad Nacional de la Plata. Argentina.

- Vega, R., Ruiz, K., Macías, J., García, M. & Torres, O. (2016). Impacto de la nutrición e hidratación en el deporte. *El residente*. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/residente/rr-2016/rr162d.pdf>
- Zacarías, I. (1997). Métodos de evaluación dietética. En Morón, C., Zacarías, I. & De Pablo, S. *Producción y manejo de datos de composición química de alimentos en nutrición* (pp. -). Santiago, Chile: Dirección de Alimentación y Nutrición Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe.
- Zapata, J., Gallardo, J., Lluncor, J. & Cieza, J. (2016). 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. *Revista Médica Herediana*. Recuperado de <http://www.scielo.org.pe/pdf/rmh/v27n3/a07v27n3.pdf>

ANEXO I

Consentimiento informado

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

Este consentimiento va dirigido a las personas mayores de 18 años que practican la disciplina de artes marciales en Vside Academy y H-Fit Boxing Club y se les invita a participar en la siguiente investigación.

“Valoración de la composición corporal mediante impedancia bioeléctrica e ingesta dietética de los deportistas que practican artes marciales en Vside Academy y H-Fit Boxing Club, Sangolquí.”

Este proyecto de investigación está a cargo de María Gabriela Sáenz Calero, estudiante de la carrera de Nutrición Humana de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y bajo la tutoría de la docente Mgtr. Daniela Parreño. Es muy importante que usted lea y entienda los principios generales a aplicarse a todos los que participen en el estudio: 1) Su participación dentro de este estudio es completamente voluntaria; 2) El único beneficio personal en su participación en el estudio, es el conocimiento adquirido. 3) Usted podrá retirarse en cualquier momento del estudio.

La razón por la que usted fue invitado a participar en este estudio es porque cumple con los criterios de inclusión.

El proyecto incluye: 1) Toma de medidas antropométricas (peso, talla, circunferencia abdominal); 2) Evaluación de composición corporal; 3) Evaluación de ingesta dietética.

Beneficios

Conocimientos sobre su composición corporal (% muscular, % de grasa, estado de hidratación).

No Maleficencia

El procedimiento que se realizará es totalmente indoloro, pasará una ligera corriente de electricidad por su cuerpo y no sentirá ningún dolor.

Confidencialidad

Su privacidad y los datos obtenidos son estrictamente confidenciales. Sin embargo, la investigadora tendrá acceso a sus datos. Cuando los resultados del estudio se encuentren listos serán publicados únicamente en la universidad, y si se requiere de los mismos se podrá entregar a usted como beneficiario; en estos no se incluirá su nombre ni ningún otro dato relacionado con su identidad, estos serán codificados y mantenidos en absoluta reserva.

Problemas o preguntas:

Si hubiera algún problema o pregunta al respecto, usted puede contactarse con María Gabriela Sáenz Calero al número celular/domicilio: 0998871294 / 022254185

Nombre y Apellidos (del participante): _____

No. de cédula de identidad: _____

He leído o me ha sido leído los detalles del estudio y he tenido la oportunidad de discutir y hacer preguntas sobre el proyecto. Una vez comprendido el objetivo de este proyecto doy mi consentimiento para que mi persona sea parte de este estudio.

Firma del participante y fecha

Firma del investigador y fecha

REQUISITOS PRE-EVALUACIÓN DE TÉCNICA IMPEDANCIA BIOELÉCTRICA

- Estar en ayunas o tener al menos 4 horas sin ingerir ningún tipo de alimento
- No haber realizado ejercicio físico 8 horas previas a la evaluación
- No presentar ningún tipo de lesión
- No haber bebido alcohol al menos 8 horas previas a la evaluación
- Asistir a la evaluación con ropa cómoda y holgada
- Orinar antes de las mediciones
- En caso de ser mujer, registrar fecha de período menstrual
- No haber presentado diarreas los días previos a la valoración, debido a alguna enfermedad
- No poseer placas o implantes ni bisutería metálicos.

ANEXO II

Hoja de registro de composición corporal- impedancia bioeléctrica

1. Datos (paciente)

ID:		Edad:		Fecha de nacimiento:	
Nombre:		Sexo:		Fecha de evaluación:	

2. IMC (Índice de Masa Corporal)

Peso (kg):		IMC:		Interpretación:	
Talla (m):					

3. Composición Corporal

Masa grasa (FM)	
Kg:	
Interpretación:	
%	
Masa magra (FMI)	
Kg:	
Interpretación:	
%	

Grasa visceral		Circunferencia de cintura (WC)	
Litros:		Metros:	

4. Líquido

Agua corporal total (TBW)	
Litro:	
%	
Agua extracelular (ECW)	
Litro:	
%	
Hidratación= (ECW)/(ICW) INTRACELULAR	
Litro:	
%	

Fuente: Hoja de registro de resultados de estudio SECA equipo 525 mBCA

ANEXO III

Recordatorio de 24 horas

Tiempo de comida	Hora	Lugar de consumo	Método de preparación	Alimentos	Porciones	
Desayuno						
Media mañana						
Almuerzo						
Media tarde						
Cena						
Extra/s						
Suplementos	Cantidad (ml o gr):					
Nombre:	Horario:					
Señale medio de hidratación	Agua	Agua aromática	Jugos naturales	Batidos proteicos	Bebidas isotónicas	Otros, especifique...
Cantidad en el día:						

Fuente: Ruales (2015).

Modificado por Sáenz (2019)