



Universidad de Concepción del Uruguay  
Facultad de Ciencias Agrarias  
Centro Regional Rosario  
Licenciatura en Nutrición

**TÍTULO: ADECUACIÓN DE LA INGESTA ENERGÉTICA DE HIDRATOS  
DE CARBONO, PROTEÍNAS, GRASAS Y LÍQUIDOS EN  
TAEKWONDISTAS CINTURÓN NEGRO CATEGORIA ADULTOS DE 18  
A 30 AÑOS PERTENECIENTES AL INSTITUTO MARCIAL DEPORTIVO  
(IMAD).**

**Tesis presentada para completar los requisitos del plan de estudios de la  
Licenciatura en Nutrición.**

**Autor: Yanina Isola**

**Director: Lic. Ezequiel Elias**

**Co-Director: Lic. Gastón Amione**

Rosario, Junio de 2014

## **AGRADECIMIENTOS**

Muchos colaboraron para que este trabajo sea posible,

Ezequiel Elias gracias por responder cada una de mis preguntas y guiarme en esta investigación.

Gastón Amione gracias por acompañarme, no solo en este trabajo sino en cada día, gracias por confiar en mí, te respeto y admiro.

Iván Protti gracias por facilitar el trabajo en IMAD Competición y la confianza.

Cada uno de los taekwondistas que participaron de este trabajo, gracias por su tiempo, predisposición y paciencia.

Un agradecimiento personal,

A José, quien me enseña cada día que, nunca hay que bajar los brazos, que luchar cada instante nos hace despertar, gracias papá por estar siempre.

A Edit y Lore, que bueno contar con ustedes, gracias por el cariño, por escucharme, compartir, enseñarme y quererme.

Y finalmente, Javi, esencia de mis días, gracias por darme la fuerza, por consolarme, por tus abrazos, por las sonrisas, cada segundo junto a vos es todo lo que necesito...gracias por el amor y la fuerza.

## **DEDICATORIA**

Este trabajo de investigación quiero dedicarlo a quienes creyeron en mí, en mis sueños y me acompañaron cada momento ...

A mis amigos, los que están siempre acompañando y compartiendo...

## ÍNDICE

RESUMEN .....	7
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	10
CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN.....	12
CAPÍTULO III: DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....	15
CAPÍTULO IV: ANTECEDENTES SOBRE EL TEMA .....	16
CAPÍTULO V: OBJETIVOS DEL ESTUDIO .....	23
CAPÍTULO VI: MARCO TEÓRICO .....	24
EL TAEKWON-DO Y SU ORIGEN .....	24
FUENTES ENERGÉTICAS.....	25
HIDRATOS DE CARBONO .....	26
<i>Hidratos de Carbono y Ejercicio .....</i>	<i>27</i>
<i>Metabolismo de los Hidratos de Carbono.....</i>	<i>28</i>
<i>Regulación Endócrina de los Hidratos de Carbono .....</i>	<i>30</i>
<i>Metabolismo del glucógeno hepático y la glucosa sanguínea .....</i>	<i>30</i>
<i>Consumo de Hidratos de Carbono y depósitos de glucógeno.....</i>	<i>31</i>
PROTEÍNAS .....	32
<i>Las proteínas en la alimentación .....</i>	<i>33</i>
<i>Metabolismo de Aminoácidos.....</i>	<i>35</i>
<i>Ingesta de proteínas y rendimiento.....</i>	<i>36</i>
GRASAS.....	37
<i>Grasas en la alimentación .....</i>	<i>38</i>
<i>Metabolismo y función de las grasas.....</i>	<i>39</i>
<i>Ingesta de grasas y rendimiento.....</i>	<i>40</i>
LÍQUIDOS Y DEPORTE .....	41
<i>Cuando Hidratarse.....</i>	<i>45</i>
<i>Con que hidratarse .....</i>	<i>45</i>

CAPÍTULO VII: DISEÑO METODOLÓGICO.....	47
REFERENTE EMPÍRICO.....	47
TIPO DEL ESTUDIO .....	48
POBLACIÓN .....	49
MUESTRA .....	49
CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN .....	50
MÉTODOS DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS.....	50
VARIABLES DE ESTUDIO Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	52
INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	59
CAPÍTULO VIII: RESULTADOS ESPERADOS.....	64
CAPÍTULO IX: DISCUSIÓN .....	74
CAPÍTULO X: CONCLUSIÓN .....	79
CAPÍTULO X: RECOMENDACIONES .....	81
BIBLIOGRAFÍA .....	82
ANEXO.....	85

## ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

### TABLAS

I: CATEGORIZACIÓN DE LA EDAD DE TAEKWONDISTAS .....	52
II: CLASIFICACIÓN IMC (ÍNDICE DE MASA CORPORAL).....	55
III: CATEGORIZACIÓN DE LA INGESTA DE CALORÍAS DE TAEKWONDISTAS .....	56
IV: CATEGORIZACIÓN DE LA INGESTA DE HIDRATOS DE CARBONO DE TAEKWONDISTAS .....	57
V: CATEGORIZACIÓN DE LA INGESTA DE PROTEÍNAS DE TAEKWONDISTAS ....	57
VI: CATEGORIZACIÓN DE LA INGESTA DE GRASAS DE TAEKWONDISTAS .....	58
VII: CATEGORIZACIÓN DE LA INGESTA DE LÍQUIDOS DE TAEKWONDISTAS .....	59
VIII: DATOS ANTROPOMÉTRICOS DE TAEKWONDISTAS DE IMAD COMPETICIÓN (2014) .....	64
IX: DATOS ESTADÍSTICOS DE LA INGESTA CALÓRICA, DE HIDRATOS DE CARBONO, PROTEÍNAS, GRASAS Y LÍQUIDOS DE TAEKWONDISTAS DE IMADA COMPETICIÓN (2014).....	65
X: CORRELACIONES DE LOS FACTORES EN ESTUDIO CON EDAD E INDICE DE MASA CORPORAL, IMAD COMPETICIÓN (2014) .....	73

### GRÁFICOS

I: DISTRIBUCIÓN DE TAEKWONDISTAS DE IMAD COMPETICIÓN SEGÚN NIVELES DE CATEGORIZACIÓN DE INGESTA CALÓRICA .....	66
II: DISTRIBUCIÓN DE TAEKWONDISTAS DE IMAD COMPETICIÓN SEGÚN NIVELES DE CATEGORIZACIÓN DE INGESTA DE HIDRATOS DE CARBONO POR G/KG PESO (2014).....	67

III: DISTRIBUCIÓN DE TAEKWONDISTAS DE IMAD COMPETICIÓN SEGÚN NIVELES DE CATEGORIZACIÓN DE INGESTA DE PROTEÍNAS POR G/KG PESO (2014).....	68
IV: DISTRIBUCIÓN DE TAEKWONDISTAS DE IMAD COMPETICIÓN SEGÚN NIVELES DE CATEGORIZACIÓN DE INGESTA DE GRASAS EN %/VCT(2014).....	69
V: DISTRIBUCIÓN DE TAEKWONDISTAS DE IMAD COMPETICIÓN SEGÚN NIVELES DE CATEGORIZACIÓN DE INGESTA DE LIQUIDOS EN ML/DÍA(2014) .....	70
VI: DISTRIBUCIÓN DE TAEKWONDISTAS DE IMAD COMPETICIÓN SEGÚN PROPORCIÓN PORCENTUAL DE GRUPOS DE ALIMENTOS (%/VCT) (2014) .....	71
VII: DISTRIBUCIÓN DE TAEKWONDISTAS DE IMAD COMPETICIÓN SEGÚN NIVELES DE CATEGORIZACIÓN DE INDICE DE MASA CORPORAL (2014) .....	72

## RESUMEN

Si bien el Taekwondo-Do es considerado un arte y una ciencia, en los últimos años ha incrementado su popularidad como deporte altamente competitivo, con sesiones de entrenamiento extensas y exigentes, además de competencias establecidas por categorías de peso; donde las restricciones alimentarias y de líquidos se encuentran a la orden del día, influyendo de manera negativa sobre el rendimiento del deportista.

Es de suma importancia contar con la incorporación de Licenciados en Nutrición en los centros de entrenamiento y equipos de competencia, que concienticen sobre el papel fundamental de la alimentación diaria saludable que proporcione al deportista el combustible energético y los nutrientes para favorecer el desempeño deportivo.

Esta investigación determinó la adecuación de los requerimientos necesarios de taekwondistas cinturón negro, categoría adulto de 18 a 30 años de edad, del centro marcial deportivo IMAD de la ciudad de Rosario, donde se analizó a través del promedio de cuatro recordatorios de 24 horas por cada uno de los taekwondistas la ingesta calórica, de hidratos de carbono, proteínas, grasas y líquidos.

El objetivo fue observar si los deportistas que participaron del estudio poseían una ingesta adecuada de hidratos de carbono, proteínas, grasas y líquidos, teniendo en cuenta que la misma, les permite un óptimo rendimiento físico y una recuperación adecuada.

**Diseño de estudio:** El tipo de estudio que se llevó a cabo fue descriptivo, de corte transversal, cualitativo y cuantitativo. Se utilizó el sistema operativo SARA (Sistema de Análisis y Registro de Alimentos-Cálculo de la Composición química de los alimentos consumidos por una persona en 24 horas) del Ministerio de Salud.

**Análisis de datos:** El programa EXCEL de Microsoft Office se utilizó para la etapa de análisis final de datos, permitió crear tablas, calcular y analizar datos a través de los gráficos.

**Resultados:** El consumo promedio de energía en los taekwondistas estudiados fue de  $2326.14 \pm 738.1$  kcal/día, con un mínimo de 1344.8 kcal/día y un máximo de 4230.1 kcal/día. Si observamos los resultados obtenidos en cuanto a macronutrientes, el promedio de hidratos de carbono resultante es de  $4.27 \pm 2.18$  g/kg peso/día, con un mínimo de 1.6 g/kg peso/día y un máximo de 9.1 g/kg peso/día. Respecto de las proteínas el promedio resultó en  $1.4 \pm 0.3$  g/kg peso/día, con un mínimo de 1 g/kg peso/día y un máximo de 2.4 g/kg peso/día; el promedio de grasas fue de  $30.5 \pm 5.9$  % del VCT con un máximo de 38.8% del VCT. Los líquidos arrojaron un promedio de  $2190.9 \pm 710$  ml/día con un mínimo de 1000 ml/día y un máximo de 3531.3 ml/día.

**Conclusión:** Los resultados mostraron que el peso de todos los deportistas participantes se encontró por encima de su peso de competición.

Los datos promedios obtenidos demostraron valores fuera de los rangos esperados. Respecto a los líquidos si bien un amplio porcentaje de los participantes obtuvieron una ingesta esperada, también hay un porcentaje amplio que no los alcanzó y ninguno sobrepasó los resultados esperados.



El mayor porcentaje de los taekwondistas que participaron del estudio no cumplen con los requerimientos adecuados de calorías, hidratos de carbono, proteínas, grasas y líquidos.

Se observó que la oferta alimentaria a la que tienen acceso y su selección dietética son inadecuadas, viéndose el consumo de algunos grupos de alimentos, como hortalizas, frutas, cereales integrales por debajo de las recomendaciones y otros como jugos, gaseosas, azúcares simple muy por encima de lo recomendado.

**Palabras claves:** Adecuación. Ingesta calórica. Macronutrientes. Líquidos. Taekwondistas.

## Capítulo I: INTRODUCCIÓN

El rendimiento deportivo está condicionado por un conjunto de factores, entre los que se incluye la nutrición. Un rendimiento físico óptimo requiere un cuidadoso equilibrio dietético de los nutrientes, y las estrategias nutricionales deben ayudar a los deportistas a dar su mejor rendimiento, reduciendo o retardando la aparición de fatiga; por lo que una dieta inadecuada, incluso existiendo una buena preparación, puede hacer perder una competencia deportiva e incluso deteriorar el estado de salud y contextura física beneficiando la aparición de lesiones. (Louise Burke, 2007).

El objetivo de la nutrición deportiva es la de aplicar los principios nutricionales como contribución al mantenimiento de la salud y la mejora del rendimiento deportivo. Los beneficios de la alimentación se conocían desde la Grecia Clásica, sin embargo en las últimas décadas se han realizado investigaciones específicas para los deportistas, por eso esta área se encuentra en un continuo proceso de cambio y evolución (Onzari, 2008).

Los beneficios de una dieta adecuada son evidentes en el desempeño competitivo. Se deberán satisfacer los requerimientos de energía y nutrientes para llevar adelante los entrenamientos y las competencias; lograr y mantener una contextura física acorde al evento competitivo, siendo la composición corporal, tanto masa grasa como magra acorde a un buen estado de salud y óptimo rendimiento; contribuir a la adaptación y recuperación del deportista entre cada entrenamiento y competencia; recuperando los combustibles energéticos y rehidratándose, en cada sesión de entrenamiento y en la competencia; contribuir a reducir el riesgo de enfermedad y lesiones; llevar a cabo una alimentación adecuada a las pautas de

alimentación saludable, dando la categoría de peso con las consecuencias mínimas sobre la salud; reponer los nutrientes perdidos a través de una alimentación e hidratación adecuada. (Louise Burke, 2007).

Dicha investigación indagó sobre los requerimientos energéticos de hidratos de carbono, proteínas, grasas y líquidos en taekwondistas cinturón negro, categoría adulto de 18 a 30 años de edad, teniendo en cuenta que una adecuada ingesta de estos desarrollará un óptimo rendimiento físico y una recuperación adecuada de estos deportistas.

Hasta el momento no se ha realizado una evaluación nutricional de este tipo siendo este estudio el primero que observa los macronutrientes y líquidos que consumen quienes practican taekwondo.

## Capítulo II: FUNDAMENTACIÓN

En deportes de categoría de peso, como taekwondo, los deportistas utilizan estrategias alimentarias inadecuadas para tratar de reducir su masa corporal al mínimo posible realizando gran parte del esfuerzo durante los días previos a la competencia, restringiendo la ingesta de alimentos con planes hipocalóricos extremos, técnicas para inducir la deshidratación como la restricción de líquidos, y otras no nutricionales como la transpiración inducida por las actividad física en ambientes extremadamente calurosos con indumentarias especiales, el uso de diuréticos y laxantes, entre otras. (Louise Burke, 2007).

Esto es realizado para acceder a una categoría de peso inferior al peso natural de entrenamiento, y de esta forma competir con deportistas de menor contextura física, donde se cree que el atleta tendrá ventaja en términos de fuerza y alcance frente a un rival de menor tamaño. (Louise Burke, 2007).

La utilización de dichas estrategias para el descenso es habitual en la vida de dichos competidores, teniendo consecuencias desfavorables sobre la nutrición, salud y desempeño deportivo.

El intenso esfuerzo y el consumo energético del entrenamiento y de la competición deportiva imponen exigencias inusuales sobre la dieta de los deportistas. (Jack Wilmore y David Costill - 2007).

El papel fundamental de la alimentación diaria es proporcionar al deportista el combustible energético y los nutrientes para optimizar las adaptaciones logradas durante el entrenamiento, la competencia y recuperarse entre un esfuerzo y otro.

En el Taekwondo los torneos importantes no se ganan en una sola pelea, es necesario recomponer lo gastado sin bajar el rendimiento. (Gastón Amione- Grupo sobrentrenamiento- 2013)

Al ser los carbohidratos la principal fuente de energía durante el ejercicio, si el cuerpo no recibe los alimentos y líquidos adecuados, no podrá recuperar las reservas de energía, y la capacidad de mantener el ritmo del ejercicio se verá afectada llegando más rápido a la fatiga debida al agotamiento de sus reservas o aún peor a lesiones como contracturas, desgarros, distensiones musculares. (Louise Burke, 2007).

La alimentación con carbohidratos, también, aumenta la función cerebral y mejora la sensación de bienestar del sujeto durante el ejercicio; la mayoría de las personas comienzan a mostrar un rendimiento pobre porque el esfuerzo necesario para seguir se percibe como demasiado grande. Este incremento en la percepción del esfuerzo durante el ejercicio prolongado casi siempre precede a la incapacidad del músculo para producir la fuerza o potencia adecuadas. Por lo tanto, los beneficios de la ingesta de carbohidratos en retrasar la fatiga pueden incluir una sensación reducida de esfuerzo, una motivación mejorada y un mejor ánimo. (Louise Burke, 2007).

Cuando comienzan a escasear las reservas o el aporte de hidratos de carbono y grasas, el cuerpo comienza a utilizar su propia estructura muscular para poder seguir

dando energía y así poder seguir moviéndose, produciéndose una pérdida de masa corporal magra. (Louise Burke, 2007).

En lo que respecta a la deshidratación, esta, conlleva a la pérdida importante de líquidos y electrolitos lo que perjudica la función cardíaca y termorreguladora, y en situaciones extremas puede provocar la muerte. (Louise Burke, 2007).

La resistencia muscular y el rendimiento deportivo tienen mayor probabilidad de verse afectados por la pérdida de peso, especialmente cuando la restricción de energía se combina con la deshidratación.

En la actualidad son muchos los clubes e instituciones que no cuentan con Licenciados en Nutrición dentro del cuerpo profesional; IMAD Competición no es la excepción, por dicha razón se los eligió para que en un futuro tanto los entrenadores como los taekwondistas puedan evaluar los resultados y determinar la manera de incorporar esta disciplina en forma adecuada, con el objetivo de obtener beneficios deportivos y saludables.

La importancia de este estudio se sitúa en la concientización de los taekwondistas y entrenadores sobre una adecuada alimentación para una buena práctica deportiva.

El éxito deportivo no es fruto de la casualidad sino de un adecuado aprovechamiento de factores determinados por varios aspectos, como los genéticos, tácticos, psicológicos, pero siendo la nutrición y el entrenamiento los esenciales para conseguir un buen rendimiento.

### **Capítulo III: DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

Los taekwondistas cinturón negro categoría adultos de 18 a 30 años de edad pertenecientes a el Instituto Marcial Deportivo de la ciudad de Rosario, Santa Fe, ¿cumplen con los requerimientos de hidratos de carbono, proteínas, grasas y líquidos recomendados para mantener la salud y el desempeño deportivo óptimo?.

#### Capítulo IV: ANTECEDENTES SOBRE EL TEMA

Debido a la ausencia de estudios sobre evaluación, ingesta u alimentación en taekwondo no es posible mencionar antecedentes específicos sobre el tema, por lo tanto se consideran antecedentes estudios que contemplan otros deportes de contacto y artes marciales como son boxeo, karate, kick boxing, judo, etc. ya que en todos ellos se utilizan las categorías de peso.

El estudio Titulado “Hábitos alimenticios y composición corporal de deportistas españoles de élite pertenecientes a disciplinas de combate”, realizado por el “Departamento de Ciencias Farmacéuticas y de la Alimentación. Universidad San Pablo-CEU. Madrid. Servicio de Medicina Interna, Endocrinología y Nutrición. Centro de Medicina del Deporte. Consejo Superior de Deportes. Madrid. España en el año 2010”; tuvo como objetivo evaluar la ingesta dietética, los hábitos alimenticios y la composición corporal de deportistas de combate de élite. Para dicho estudio se analizaron el consumo de alimentos, los hábitos alimenticios y la composición corporal (DXA y Bioimpedancia) de 22 deportistas varones pertenecientes a las Selecciones Nacionales Españolas de taekwondo, judo y boxeo.

Los resultados arrojados mostraron que el peso y la composición corporal de casi la mitad de los deportistas estaban moderadamente por encima de su peso de competición.

Se observó un consumo bajo de verduras y hortalizas (77% de los individuos) y cereales, pan, arroz, patatas y pasta (73%) y elevado de carnes grasas, embutidos. Las principales preferencias fueron pasta, carne y cereales; las aversiones, legumbres,



verduras y pescado. Las preferencias sólo se relacionaron estadísticamente con la ingesta de legumbres, yogur y frutos secos.

Con respecto a las modificaciones dietéticas que consideraban más adecuadas para perder peso, el 68% indicó que habría que disminuir o eliminar los dulces y los productos de panificación, el 36% los alimentos grasos y el 27% el pan. Ninguno declaró que utilizaría la deshidratación voluntaria con este fin.

Concluyendo el estudio que la oferta alimentaria a la que tienen acceso estos deportistas y su selección dietética son adecuadas, aunque el consumo de algunos grupos de alimentos (verduras y hortalizas; carnes grasas, embutidos) no se ajusta a las recomendaciones. Presentan un peso ligeramente superior al de su categoría de competición, lo que es característico de este tipo de deportes. No obstante, muestran unos conocimientos aceptables sobre nutrición y dietética aplicada a su deporte.

Otro estudio titulado “Alimentación en un grupo de atletas cubanos de boxeo” llevado a cabo por, el Dr. Juan Francisco González Rodríguez, Dr. Bárbaro Gutiérrez Cabrera, Lic. Gloria Piñeiro Martí, Tec. Margarita Rojas Fernández, explica que el boxeo es un deporte individual de combate que se desarrolla por divisiones de peso y donde los atletas están sometidos a grandes cargas físicas y neuroemocionales. Se discute mucho acerca de la alimentación que deben recibir estos atletas.

Se contó con una muestra de 22 deportistas de un equipo de Boxeo, 2 por cada una de las divisiones de peso y se agruparon en las categorías ligeras, medianas y pesadas. Para caracterizar el grupo se realizó una evaluación antropométrica contentiva de los indicadores de peso, talla, % de grasa, masa corporal activa. Se aplicó encuesta dietética por pesada de los alimentos consumidos, por grupos de

categorías de peso, que es la forma en que habitualmente se distribuyen los alimentos. Los atletas se encontraban al inicio de la preparación especial, casi todos estaban algo por encima de su peso sin sobrepasar el límite de tolerancia y tenían necesidad de ajustarse a sus respectivos pesos, sin que esto fuera en detrimento de su composición corporal y rendimiento deportivo, sobre todo cuando se acercaban a la etapa pre-competitiva y la competencia. El valor energético de la ración ingerida fue en las divisiones ligeras de 3444 Kilocalorías por día como promedio, en las divisiones medianas fue de 4125 kcal/día y en las pesadas 5217 kcal. El porcentaje de adecuación de los nutrientes mostró acercarse de forma general a lo recomendado. El balance entre nutrientes fue satisfactorio, aunque debemos señalar como característica de este deporte ya en el período de preparación especial, la tendencia a bajar algo los carbohidratos y las grasas, manteniendo las proteínas, para ajustarse a las exigencias del peso.

En la Universidad de Panamá – Facultad de medicina y escuela de Nutrición y Dietética en la carrera de Licenciatura en Nutrición se llevó a cabo una tesis que se tituló “Evaluación nutricional en boxeadores que entrenan en dos gimnasios de la ciudad de Panamá”, realizada por Lombardo David y Sirias Johanna, en el año 2007. Este estudio fue observacional, descriptivo, longitudinal y retro prospectivo, su objetivo fue evaluar el estado nutricional de los boxeadores. La muestra contó con 15 boxeadores con edad de promedio de 22.2 años. El estado nutricional se evaluó a partir de parámetros antropométricos medidos en cuatro tiempos pre y post-competencia, día del peso oficial y día de la pelea, utilizando circunferencias, diámetros, pliegues

corporales, peso y talla, gasto energético por entrenamiento, ingesta calórica, consumo de líquidos y estilo de vida.

El 73% de los boxeadores en pre y 88% en post-competencia estaban dentro del porcentaje de grasa requerido; 53%, en pre y 75%, en post-competencia estaban debajo del porcentaje de masa muscular requerido. Entre el peso oficial y día de la pelea hubo diferencia de 9.5 lbs promedio en 24 horas, con aumento máximo de 14 lbs promedio de 6 días, con aumento máximo de 23 lbs. El gasto calórico de entrenamiento promedio 2389 Kcal. La ingesta calórica promedio 1189 Kcal pre-competencia, 187 Kcal peso oficial, 3599 Kcal día de la pelea y 3446 Kcal post competencia. El día del peso oficial hubo un mínimo de 0 Kcal ingeridas. Todos los boxeadores tuvieron una ingesta calórica debajo del 70% de adecuación, en pre competencia y día del peso oficial. El 86% presentó una ingesta de líquidos, en la pre-competencia, debajo del 10% de adecuación, un 27% consumía bebidas alcohólicas. Estos resultados concluyen que los boxeadores evaluados carecen de un estado nutricional adecuado, al tener una ingesta alimentaria muy por debajo de los requerimientos nutricionales necesarios para las etapas críticas de su entrenamiento, por la privación de líquidos y las prácticas de deshidratación a las que se someten, comprometiendo el desempeño deportivo y la salud.

Como antecedente sobre hábitos alimentarios en general en todos los atletas, podemos presentar una tesis, titulada “Actitudes, hábitos alimentarios y estado nutricional de atletas participantes en los Juegos Olímpicos de Barcelona 92”, un equipo del Departamento de Nutrición, con el apoyo del Comité Organizador de la Olimpiada de Barcelona, se planteo este trabajo, pionero en la historia de las Olimpiadas el que

fue realizado por Fatima Vega Romero, del Departamento de Nutrición de la Facultad de farmacia en la Universidad Complutense de Madrid, presentado en 1994. El objetivo fue por un lado, llevar a cabo una programación dietética para que los atletas dispusieran de información que les ayudara a confeccionar, a partir de la amplia gama de alimentos y platos ofertada, dietas individualizadas en función de sus necesidades y, por otro, estudiar los hábitos alimentarios, modelo dietético y estado nutricional de atletas de elite con el fin de sentar una base que ayude en el establecimiento de los programas educacionales oportunos destinados, no solamente a los atletas, sino también a los entrenadores, muchas veces los principales responsables de la elección de las dietas.

La muestra estuvo formada por 126 atletas (92 hombres y 34 mujeres) que participaban en 25 deportes diferentes, durante la celebración de las Olimpiadas se obtuvo, mediante cuestionario, información individualizada de: antropometría, actividad física, medida de la ingesta de alimentos y actitudes del deportista frente a determinados aspectos de nutrición (hábitos alimentarios, consumo de suplementos dietéticos, conocimientos de nutrición y preferencias y aversiones).

Concluyéndose el modelo dietético se caracteriza por un consumo muy elevado de frutas ( $465\pm 391$  g), carnes ( $276\pm 202$  g), refrescos y zumos ( $497\pm 563$  g), yogur ( $110\pm 162$ ) y helados ( $91\pm 141$ ), comparado con el modelo dietético medio de la población española; moderado de leche ( $178\pm 212$ g), verduras y hortalizas ( $268\pm 188$  g), cereales ( $235\pm 127$  g) y pescados ( $78\pm 122$  g) y notablemente bajo de aceites ( $20\pm 3$  g), huevos ( $16\pm 39$ g) y azúcar (6.7g),

El porcentaje de atletas que no incluye en su dieta alimentos de los distintos grupos fue: pescados, 60%; lácteos, 17%; frutas, 6%; carnes, 12%; verduras y hortalizas, 6%. Los hombres consumieron mayor cantidad que las mujeres de todos los grupos a excepción de azúcar y pescados.

En el momento del estudio, la ingesta media de energía cubre el  $92 \pm 32$  y  $80 \pm 30\%$  del gasto de hombres y mujeres, respectivamente. Para casi la mitad de la muestra se observan valores inferiores al 80% del mismo. Los atletas que practican arco y tiro presentan el mayor desajuste en el balance energético debido a sus bajas ingestas, un 75% no llega a cubrir las tres cuartas partes del gasto. Por el contrario, los que practican natación, ciclismo y atletismo son los que presentan mayores valores para todos los percentiles; aun así, un 42% de ellos no alcanza el 80% de sus necesidades.

Las IR de proteína, estimadas como 1.2 g/kg de peso corporal, es  $92 \pm 20$  g para hombres y  $73 \pm 10$  g para mujeres; aunque el consumo medio supera estas cifras ( $138 \pm 54$  y  $116 \pm 42\%$ ), un 15% de los atletas no cubre el 80% de las mismas.

Como consecuencia del modelo dietético, el perfil calórico se caracteriza por el alto aporte energético procedente de la proteína ( $17 \pm 4.3\%$ ) y el satisfactorio de hidratos de carbono ( $52 \pm 8.1\%$ ) y lípidos ( $30 \pm 7.1\%$ ). La energía derivada de las fracciones lipídicas: AGS,  $10 \pm 3.4\%$ ; AGM,  $12 \pm 3.8\%$  y AGP,  $2.7 \pm 0.1\%$  y la relación ácidos grasos insaturados a saturados ( $1.6 \pm 0.8$ ) son muy satisfactorias.

Los atletas se adaptaron a la oferta alimentaria, básicamente mediterránea, aunque los de procedencia extranjera consumieron cantidades significativamente menores de aceites y pescados que los españoles. El 64% manifestó haber modificado

sus hábitos alimentarios durante el tiempo transcurrido en la Villa Olímpica, consistiendo en el 25% esta modificación en un menor consumo de alimentos.

Un elevado porcentaje (64%) dijo tener en cuenta el valor nutritivo de los alimentos a la hora de seleccionar sus comidas, lo cual en la práctica se concretó en la elección de macronutrientes -alimentos ricos en proteína e hidratos de carbono y pobres en grasa y no de vitaminas y minerales.

## Capítulo V: OBJETIVOS DEL ESTUDIO

### General

Analizar la ingesta de macronutrientes (hidratos de carbono, proteínas, grasas) y líquidos de taekwondistas cinturón negro categoría adultos de 18 a 30 años de edad pertenecientes al Instituto Marcial Deportivo de la ciudad de Rosario, Santa Fe; durante los meses de Octubre, Noviembre y diciembre de 2013.

### Específicos

- Evaluar la ingesta de hidratos de carbono de los deportistas.
- Evaluar la ingesta de proteínas de los deportistas.
- Evaluar la ingesta de grasas de los deportistas.
- Evaluar la ingesta calórica de los deportistas.
- Estimar la ingesta de líquidos de los deportistas.
- Indagar las variables antropométricas (peso y talla) de los deportistas.
- Determinar el índice de masa corporal de los deportistas.

## Capítulo VI: MARCO TEÓRICO

### El Taekwondo-Do y su origen

El Taekwondo es más que una versión de combate sin armas establecida con un propósito de autodefensa, es la utilización científica del cuerpo en el método de autodefensa, un cuerpo que ha adquirido el máximo de su rendimiento a través de un entrenamiento físico y mental intensivo.

Literalmente significa, TAE: acción de pie, KWON: acción de puño, DO: camino o arte. Se refiere a los aspectos éticos, morales y filosóficos perseguidos por el arte para el desarrollo personal de cada estudiante.

Fue desarrollado por el Gral. Choi Hong Hi, entre los años 1945 y 1955. Surgió como una sabia mezcla, entre karate japonés y Tae kyon, antigua arte marcial coreana.

Se dice que el Taekwondo-Do es un arte, una ciencia y un deporte y que su estudio constituye una forma de vida. Una ciencia porque todos sus movimientos se basan en la ciencia moderna, especialmente en las leyes físicas newtonianas, que enseñan como generar el máximo de energía en cada acción.

En Argentina, el TKD, se introduce en el año 1967 con la llegada de los maestros Han Chang Kim, Nam Sung Choi y Kuan Duk Chung.

Ideales básicos del Taekwondo plantean que desarrollando una mente derecha y un cuerpo fuerte, se adquirirá la seguridad en uno mismo para estar de pie sobre el lado de justicia en cualquier momento; la unión con todos los hombres en una hermandad común, sin distinción de religión, raza, nacionalismos o ideológicas y la dedicación a la



edificación de una sociedad humana más pacífica en la cual la justicia, la moralidad, la confianza y el humanismo prevalezcan.

### **Fuentes Energéticas**

Los alimentos se componen principalmente de carbono, hidrógeno, oxígeno y, en el caso de las proteínas, nitrógeno. Los enlaces celulares en los alimentos son relativamente débiles y proporcionan poca energía cuando se descomponen. En consecuencia, los alimentos no se usan directamente para las operaciones celulares. En lugar de esto, en los enlaces de las moléculas de los comestibles, la energía se libera químicamente dentro de nuestras células, almacenándose luego en forma de un compuesto altamente energético denominado trifosfato de adenosina o adenosin trifosfato (ATP).

En reposo, la energía que nuestro cuerpo necesita se obtiene casi por un igual de la descomposición de hidratos de carbono y de grasas. Las proteínas se asemejan a los ladrillos con los que se construye nuestro cuerpo, proporcionando generalmente poca energía para la función celular. Al pasar de la realización de un esfuerzo muscular suave a otro agudo, se emplean progresivamente más hidratos de carbono, dependiendo menos de las grasas. En los ejercicios máximos de corta duración, el ATP se genera casi exclusivamente a partir de los hidratos de carbono.

## Hidratos de Carbono

También llamados carbohidratos o glúcidos, son importantes componentes de los seres vivos. En la alimentación humana son los principales proveedores de energía. Compuestos formados químicamente por carbono, hidrógeno y oxígeno, se definen como polihidroxialdehídos o polihidroxicetonas (es decir que poseen una función aldehído o cetona y varias funciones alcohólicas). Tienen la capacidad de liberar energía en forma rápida; se dividen en Monosacáridos (azúcares simples de una sola unidad), Disacáridos (se componen de dos unidades de monosacáridos) y Polisacáridos (compuestos por muchas unidades de monosacáridos). (Antonio Blanco- 2006)

Los monosacáridos de interés en la biología humana son, la glucosa o dextrosa utilizado como combustible por las células, la unión de muchas moléculas de glucosa forma polisacáridos como almidón, celulosa, glucógeno, etc. También integra disacáridos como sacarosa y lactosa. La galactosa se asocia con glucosa para formar el disacárido lactosa, la fructosa es una cetohehexosa, que se encuentra libre en frutos maduros y en la miel, en su forma libre tiene mayor poder edulcorante que la sacarosa y que la glucosa. (Antonio Blanco- 2006)

Los disacáridos se forman por la unión de dos monosacáridos con pérdida de una molécula de agua, dentro de los más importantes se encuentran Maltosa (azúcar de malta, producto de la hidrólisis del almidón), lactosa (se encuentra en la leche) y Sacarosa (se utiliza en la alimentación como endulzante y se obtiene de la caña de azúcar o de la remolacha azucarera, formada por una molécula de glucosa y otra de fructosa). (Antonio Blanco- 2006)

Los polisacáridos son sustancias complejas, entre los más importantes podemos nombrar el Almidón, reserva nutricia de vegetales, se deposita en las células formando gránulos, es el principal hidrato de carbono de la alimentación humana, se encuentra en abundancia en cereales, papa y ciertas legumbres, está formado por amilosa (20%) y amilopectina (80%), ambos polímeros de glucosa pero difieren en estructura y propiedades, la primera está compuesta por mil a cinco mil unidades de glucosa con disposición helicoidal alrededor del eje central, la segunda tiene mayor tamaño molecular, seiscientas mil unidades de glucosa y posee ramificaciones. El glucógeno es el polisacárido de reserva en las células animales, es semejante a la amilopectina, presenta estructura ramificada con cadenas lineales de glucosas, su estructura es muy compacta ya que sus ramificaciones están próximas por lo que no forma geles, no queda espacio para retener agua. Y la celulosa es un polisacárido con función estructural en los vegetales, componente de las paredes celulares, los jugos digestivos humanos no poseen enzimas capaces de catalizar sus uniones. (Antonio Blanco- 2006)

### **1. Hidratos de Carbono y Ejercicio**

La dependencia de nuestros músculos respecto a los hidratos de carbono durante el ejercicio está relacionada con la disponibilidad de hidratos de carbono y con que el sistema muscular esté bien desarrollado para su metabolismo.

Los hidratos de carbono se convierten en última instancia en glucosa, monosacárido (azúcar de una sola unidad) que es transportado por la sangre a los tejidos activos, donde se metaboliza. Las reservas de glucógeno en el hígado y en los músculos son limitadas y pueden agotarse rápidamente, a menos que la dieta contenga

una razonable cantidad de hidratos de carbono. Por lo tanto, dependemos de nuestras fuentes dietéticas de almidones y azúcares para reponer nuestras reservas de hidratos de carbono. Sin una ingestión adecuada de ellos, los músculos y el hígado pueden quedar desprovistos de su principal fuente de energía, disminuyendo la capacidad de resistencia, potencia y fuerza, contribuyendo a la aparición temprana de la fatiga.

Los hidratos de carbono realizan distintas funciones; son fuente de energía, particularmente durante la realización de ejercicios de alta intensidad; regulan el metabolismo de las proteínas y grasas; el sistema nervioso los utiliza para obtener energía; y a partir de ellos se sintetiza glucógeno muscular y hepático.

Muchas razones sugieren que las reservas corporales de hidratos de carbono se preservan o mantienen si se consumen cantidades adecuadas antes, durante y después del ejercicio.

## **2. Metabolismo de los Hidratos de Carbono**

En la glucogenogénesis (proceso de síntesis), la glucosa se fosforila y se produce glucosa- 1- fosfato (G-1-F) que se transforma a glucosa UDP (Uridindifosfato) que se convierte en glucógeno al unirse a otras moléculas de glucosa por la acción de la enzima glucógeno sintetasa, este proceso anabólico se lleva a cabo en muchos tejidos del organismo pero en el hígado y en el músculo se producen en mayor cantidad. (Marcia Onzari- 2008).

Cuando la cantidad de glucosa es insuficiente el glucógeno es degradado (glucogenólisis) por la acción de la enzima glucógeno fosforilasa), presente en el

hígado, riñón e intestino, pero no en el músculo por lo que este no es capaz de ceder glucosa a la circulación la cual sigue su camino catabólico en el músculo, principalmente por vía de la glucólisis. (Marcia Onzari- 2008).

La glucogenogénesis y la glucogenólisis están reguladas, la síntesis tiene lugar cuando los niveles de insulina están altos y los de glucagón y hormonas del estrés están bajos, aumentando la captación de glucosa por las células, activando la glucógeno sintetasa e inhibiendo la glucógeno fosforilasa. En caso de necesitarse energía con rapidez señales del sistema nervioso central y de origen hormonal producirán aumento de glucagón y hormonas del estrés con disminución de la insulina, lo que inhibirá la glucógeno sintetasa y estimulará la glucógeno fosforilasa encargada de la degradación, liberando glucosa- 1- fosfato. (Marcia Onzari- 2008).

La glucólisis es un proceso catabólico, se realiza en el citoplasma de la célula, la glucosa es desdoblada en dos moléculas de ácido pirúvico y en energía utilizable. La serie de reacciones puede dividirse en dos fases, una preparatoria, donde se produce la ruptura de la molécula inicial de seis carbonos en dos de gliceraldehído- 3- fosfato (de tres carbonos) y una segunda fase de oxidación y redistribución de elementos en la molécula que llevan a la formación de intermediarios de alta energía, capaces de transferir los grupos fosfatos al ADP y así formar ATP. (Marcia Onzari- 2008).

La gluconeogénesis permite obtener glucosa a través de fuentes no provenientes de los hidratos de carbono, cuando la alimentación no aporta lo suficiente. En

condiciones anaerobias la glucosa es el único combustible que aporte energía al músculo. Hígado y riñón son órganos gluconeogénicos. (Marcia Onzari- 2008).

### **3. Regulación Endócrina de los Hidratos de Carbono**

La insulina es anabólica, aumenta el almacenamiento de glucosa y también de ácidos grasos y aminoácidos. El glucagón es catabólico moviliza las reservas de estos nutrientes a la sangre. Estas hormonas son recíprocas en su acción global y son secretadas mutuamente en la mayoría de las situaciones. La insulina pone en juego mecanismos que tienden a disminuir la glucosa en sangre, mientras que otras hormonas en la hipófisis anterior, la corteza y médula suprarrenales, la glándula tiroides y el páncreas (glucagón) ejercen acción opuesta siendo hiperglucemiantes. Durante el ejercicio la captación de glucosa sanguínea por parte del músculo se produce aún cuando los niveles de insulina son bajos, siendo probable que en el ejercicio aumente la permeabilidad de la membrana celular para la glucosa y la sensibilidad del tejido muscular a la insulina debido al aumento de los receptores de insulina en la membrana de las células musculares y al estímulo de los transportadores de glucosa. (Marcia Onzari- 2008).

### **4. Metabolismo del glucógeno hepático y la glucosa sanguínea**

Durante el ejercicio, debido a las regulaciones hormonales y metabólicas se produce un aumento de la captación de glucosa sanguínea por los músculos que están en actividad, brindando energía para la contracción. El hígado es estimulado simultáneamente para brindar glucosa a la sangre evitando que descienda a niveles de

hipoglucemia. En ejercicios de intensidad constante las concentraciones de glucosa sanguínea permanecen estables por 2 horas debido a que la tasa de liberación de glucosa hepática equipara la de consumo de glucosa muscular. Si se continúa con las mismas intensidades la tasa de consumo muscular también se mantiene constante pero la tasa de liberación de glucosa hepática declina por la depleción gradual del glucógeno hepático; incrementándose la gluconeogénesis hepática sin llegar a compensar por lo que pueden llegar a declinar las concentraciones de glucosa sanguínea. (Marcia Onzari- 2008).

### **5. Consumo de Hidratos de Carbono y depósitos de glucógeno**

El cuerpo acumula el exceso de hidratos de carbono, principalmente en músculos e hígado como glucógeno. Por esto el consumo de hidratos de carbono influye en los depósitos de glucógeno muscular y en la capacidad de resistencia deportiva. Los deportistas que entrenan y compiten intensamente y sigue una dieta baja en hidratos de carbono experimentan con el tiempo una reducción del glucógeno muscular.

El glucógeno muscular proporciona una fuente de energía durante el ejercicio, su agotamiento es una causa importante de fatiga y de agotamiento en competencias o entrenamientos que duran más de una hora.

El metabolismo del glucógeno muscular durante el ejercicio se incrementa a medida que aumenta la intensidad, el tiempo que transcurra hasta la aparición de la fatiga es directamente proporcional a la concentración inicial de glucógeno muscular. El

glucógeno almacenado en una fibra muscular solo puede utilizarse en dicha fibra. (Marcia Onzari- 2008).

Por lo tanto en el plan de alimentación, para mantener los depósitos corporales y preservar el rendimiento es necesario un adecuado consumo de carbohidratos que brinde al músculo esquelético glucosa y además al hígado, glucosa y fructosa para la síntesis de glucógeno. (Marcia Onzari- 2008).

### **Proteínas**

Son los compuestos orgánicos más abundantes, representan alrededor del cincuenta por ciento del peso seco de los tejidos. Son proteínas casi todas las enzimas, catalizadores de reacciones químicas en organismos vivientes; hormonas, reguladoras de actividades celulares, la hemoglobina y otras moléculas con funciones de transporte en la sangre; anticuerpos, encargados de acciones de defensa natural; los receptores de las células; la actina y miosina responsables del acortamiento del músculo durante la contracción; el colágeno integrante de fibras de sostén. (Antonio Blanco- 2006)

Forman parte de todas las células corporales y procesos biológicos. Constituidas por carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. Las unidades simples que las componen se denominan aminoácidos (AA), cientos o miles de aminoácidos pueden participar en la formación de las proteínas. Los Aminoácidos son compuestos con un grupo ácido Carboxilo) y un grupo básico (amina), estos aminoácidos pueden establecer uniones peptídicas con pérdida de una molécula de agua y formar di- tri o polipéptidos (Antonio Blanco- 2006)



Cada proteína tiene al estado natural una forma molecular característica, globulares, en las que la molécula se pliega sobre sí misma para formar un conjunto compacto semejante a un esferoide u ovoide, estas son proteínas de actividad funcional como enzimas, anticuerpos, hormonas, etc. En la fibrilares o fibrosas, las cadenas polipeptídicas se ordenan paralelamente formando fibras o láminas extendidas en las que predomina el eje longitudinal, son poco solubles o insolubles en agua y participan en la constitución de estructuras de sostén. (Antonio Blanco- 2006)

Con respecto a la estructura compleja de las proteínas se organiza en cuatro, estructura primaria, número e identidad de los aminoácidos que componen la molécula y el ordenamiento o secuencia de esas unidades en la cadena polipeptídica, estructuras lineales sin ramificaciones; estructura secundaria, disposición espacial regular, repetitiva que adopta la cadena polipeptídica mantenida por enlaces de hidrógeno; estructura terciaria, arquitectura tridimensional de la proteína; estructura cuaternaria, se aplica a proteínas constituidas por dos o más cadenas polipeptídicas y refiere a la disposición espacial de esas cadenas y a los enlaces que se establecen entre ellas. (Antonio Blanco- 2006)

## **1. Las proteínas en la alimentación**

Las proteínas suministran las unidades o bloques estructurales, aminoácidos, necesarios para la síntesis de proteínas constituyentes del propio organismo. Su función principal es estructural o plástica. (Antonio Blanco- 2006)

Del total de aminoácidos existentes en las proteínas, ocho (fenilalanina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, treonina, triptófano y valina) no pueden sintetizarse

por el organismo humano, son esenciales, debiendo ser suministrados por las proteínas de los alimentos a fin de mantener el funcionamiento normal del organismo. Arginina e histidina se sintetizan a ritmo insuficiente para demandas incrementadas como en crecimiento, embarazo o lactancia donde se los considera como esenciales. Desde el punto de vista nutritivo la calidad o valor biológico de las proteínas de la dieta depende del contenido de aminoácidos esenciales. (Antonio Blanco- 2006)

Para los seres humanos las principales fuentes de sustancias nitrogenadas son las proteínas ingeridas con los alimentos. Como no se almacenan, sus niveles en sangre se regulan por el equilibrio entre la síntesis y degradación (anabolismo y catabolismo). Una vez absorbidos los AA pueden incorporarse a la síntesis proteica para formar tejido, o degradarse y excretarse. En el cuerpo no hay depósitos de proteínas sino solo un pool dinámico de AA libres, la gran mayoría se encuentra en las proteínas de los tejidos. (Antonio Blanco- 2006)

Los AA pueden entrar al pool libre a través de proteínas alimentarias (digestión), por ruptura de proteínas en los tejidos o como AA no esenciales formados en el organismo; una vez en el pool pueden reabsorberse en intestino, incorporarse en forma de proteínas a los tejidos, oxidarse o incorporarse a hidratos de carbono o grasas como reserva energética. Esto se regula por varios factores como, el estado nutricional y fisiológico, la ingesta calórica, la disponibilidad de AA para la síntesis de proteínas. (Antonio Blanco- 2006)

## 2. Metabolismo de Aminoácidos

Los aminoácidos tienen como papel principal servir de unidades estructurales de las proteínas y como materia prima para la síntesis de compuestos nitrogenados con actividad fisiológica. Pueden ser utilizados como combustible pero esta función es secundaria. Los aminoácidos no se almacenan en el organismo, sus niveles dependerán del equilibrio entre biosíntesis y degradación de proteínas corporales (balance entre anabolismo y catabolismo), balance nitrogenado. En adultos normales la ingesta de nitrógeno es equilibrada por la excreción en orina y heces; durante el crecimiento y embarazo el nitrógeno provisto por los alimentos debe superar al excretado, para la síntesis de nuevos constituyentes tisulares (balance positivo); y en caso de desnutrición proteica, procesos febriles severos, diabetes no controlada, etc., la excreción de nitrógeno supera la ingesta (balance negativo). (Antonio Blanco- 2006)

Durante la digestión las proteínas de la dieta se hidrolizan hasta sus aminoácidos constituyentes, los que se absorben en intestino y son transportados por la sangre a los tejidos en los cuales son utilizados en la síntesis de proteínas, transformados en compuestos no proteicos de importancia fisiológica o degradados para su aprovechamiento con fines energéticos. Las proteínas tisulares sufren permanente renovación, se produce degradación completa a aminoácidos y re síntesis de nuevas moléculas. Los aminoácidos liberados por degradación de proteínas endógenas se mezclan con los sintetizados en las células y los procedentes de los alimentos, todos pasan a la sangre y se distribuyen en los tejidos (pool de aminoácidos) a los cuales se

acude para sintetizar nueva proteína o compuestos relacionados. (Antonio Blanco-2006).

Entonces podemos decir que hay tres caminos fisiológicos por los cuales los aminoácidos entran al pool libre, a través de las proteínas de los alimentos, por ruptura de proteínas en los tejidos y como aminoácidos no esenciales formados en el organismo. Una vez en el pool los aminoácidos pueden metabolizarse en cuatro vías, reabsorberse en intestino, incorporarse en forma de proteínas a los tejidos, oxidarse o incorporarse a Hidratos de Carbono o Grasas como reserva energética. Este destino metabólico estará regulado por el estado nutricional y fisiológico del individuo, la ingesta calórica y la disponibilidad de los AA necesarios para la síntesis de proteínas en cantidades suficientes. Los AA utilizados para energía provendrán de la degradación de proteínas tisulares. (Marcia Onzari- 2008).

El anabolismo es la incorporación de AA a la síntesis proteica, todos los AA deberán estar presentes para que la proteína sea sintetizada. El catabolismo se produce si un AA no se utiliza para la síntesis proteica y puede oxidarse para tener energía. (Marcia Onzari- 2008).

### **3. Ingesta de proteínas y rendimiento**

Los AA son los bloques de construcción del cuerpo, por lo que las proteínas son esenciales para el crecimiento y desarrollo de los tejidos del cuerpo.

Los requisitos globales de proteínas y AA son mayores en deportistas, el ejercicio de resistencia impone mayor demanda de proteínas como energía auxiliar y el

ejercicio de fuerza requiere AA adicionales como piezas de construcción para el desarrollo muscular. (Marcia Onzari- 2008).

Además durante el ejercicio intenso los AA de cadena ramificada (leucina, valina e isoleucina) se utilizan en forma directa como combustibles oxidables, aumentando dicha oxidación a medida que aumenta la intensidad del ejercicio y especialmente si los depósitos de glucógeno están deplecionados. En deportes de contacto como taekwondo los competidores realizan actividades de fuerza para aumentar su masa muscular y reducir grasas contribuyendo al aumento de la fuerza y potencia por lo que los requerimientos están aumentados. A mayor cantidad de masa magra y a mayor intensidad de esfuerzo, mayor será la necesidad del organismo de reponer proteínas. (Marcia Onzari- 2008).

## **Grasas**

También llamados lípidos. Compuestos orgánicos con limitada solubilidad en el agua, existen en el cuerpo en muchas formas (triglicéridos, ácidos grasos libres, fosfolípidos, esteroides). (Antonio Blanco- 2006).

El cuerpo las acumula como triglicéridos (compuesto formado por una molécula de glicerol y tres ácidos grasos), estos son la fuente de energía más concentrada. Realizan funciones vitales en el organismo, son componente esencial de las membranas celulares y fibras nerviosas; son fuente de energía; las hormonas esteroideas se producen a partir de colesterol; las vitaminas liposolubles entran y son

transportadas por el cuerpo a partir de grasas; preservan el calor corporal. (Antonio Blanco- 2006).

Las grasas se clasifican de acuerdo a la complejidad de su molécula en simples (acilgliceroles como los triglicéridos, y ceras) o complejas (fosfolípidos, glicolípidos y lipoproteínas), además hay sustancias asociadas (esteroles, terpeno, vitaminas liposolubles, etc.). (Antonio Blanco- 2006).

La unidad básica de la grasa es el ácido graso, parte utilizada para la producción de energía. Los ácidos grasos pueden ser saturados o insaturados. Las insaturadas contienen uno (monoinsaturados) o más (poliinsaturados) enlaces dobles entre átomos de carbono, son líquidos a temperatura ambiente. Un ácido graso saturado no posee enlaces dobles, son sólidos a temperatura ambiente y de origen animal a excepción aceite palma y coco. El consumo excesivo de grasas saturadas es factor de riesgo para numerosas enfermedades. (Antonio Blanco- 2006).

Hay ácidos grasos esenciales los que no pueden ser sintetizados por el organismo y deben ser provistos por la dieta, estos son el linoleico, linolénico y araquidónico. (Antonio Blanco- 2006).

### **1. Grasas en la alimentación**

Los lípidos poseen un valor calórico superior (9.3kcal), todos los animales poseen grasas neutras como reserva, la cual es más importante que la de Hidratos de Carbono ya que estos, en caso de ayuno, se agotan rápidamente. Los triacilgliceróles o triglicéridos son una forma eficiente y concentrada de almacenamiento de energía, su oxidación hasta dióxido de carbono y agua rinde más para la producción de energía. No

retienen agua ya que son compuestos hidrofóbicos, en consecuencia en las grasas se puede almacenar mayor cantidad de energía en menos peso. La composición de las grasas varía según su localización, con funciones de sostén son semisólidas, las grasas de reserva son casi líquidas a temperatura corporal y está influida por la composición de las grasas de la dieta. (Antonio Blanco- 2006).

En la grasa de depósito de especies animales predomina el ácido graso oleico, también abundante en aceites vegetales, aunque estas últimas tienen un mayor porcentaje de ácidos grasos poliinsaturados o polinsaturados. El consumo de dietas ricas en ácidos grasos poliinsaturados contribuye a reducir la concentración de colesterol en sangre en personas con colesterolemia elevada; en contraposición, grasas animales con mayor proporción de ácidos grasos saturados mantienen elevados los niveles de colesterol. (Antonio Blanco- 2006).

## **2. Metabolismo y función de las grasas**

Las grasas predominantes de la dieta humana son los triglicéridos o grasas neutras, cuyo catabolismo en los tejidos genera abundante energía. Los productos de digestión de grasas en el intestino (ácidos grasos y monoacilgliceróles) ingresan en los enterocitos donde son utilizados para sintetizar triacilgliceróles que son incluidas junto a una pequeña proporción de colesterol en partículas lipoproteicas (quilomicrones) encargadas del transporte en el plasma de los lípidos procedentes de los alimentos. En el hígado hay también actividad de síntesis de triacilgliceróles los que son enviados a la circulación en otras partículas lipoproteicas. En los capilares sanguíneos, las grasas de los quilomicrones y las de lipoproteínas sufren hidrólisis total y forman ácidos grasos y

glicerol que pasan a las células; el glicerol es metabolizado en los tejidos que tienen capacidad para fosforilarlo. Los ácidos grasos son oxidados en la mayoría de los tejidos por un proceso que genera restos de dos carbonos unidos a Coenzima A (acetil CoA). Este acetil CoA puede seguir varios caminos, ciclo del ácido cítrico, síntesis de ácidos grasos y de colesterol. (Antonio Blanco- 2006).

En reposo la mayor parte de las necesidades energéticas son provistas por los ácidos grasos libres del plasma, el setenta por ciento de los ácidos grasos libres liberados desde el tejido adiposo durante el reposo son reconvertidos en triglicéridos y el resto se utiliza para obtener energía. Durante el ejercicio esta proporción cambia; el veinticinco por ciento de los ácidos grasos libres se esterifica incrementándose la proporción de los utilizados por la célula muscular para energía. (Marcia Onzari- 2008).

### **3. Ingesta de grasas y rendimiento**

Durante el ejercicio hay estímulos que llevan a incrementar la movilización y utilización de grasas. En el tejido adiposo, se activa la lipoproteinlipasa hormona sensible y se inhibe la lipoproteinlipasa aumentando la liberación de ácidos grasos desde las células adiposas, aumentando la concentración de ácidos grasos libres en sangre. (Marcia Onzari- 2008).

Los músculos de una persona entrenada aumentan su contenido de glucógeno e incrementan su capacidad para movilizar y oxidar grasas, esto, es producido por un mayor flujo sanguíneo en el tejido adiposo y muscular y por la mayor actividad de enzimas que movilizan y metabolizan a los ácidos grasos. Además el entrenamiento



incrementa la sensibilidad de las células adiposas a la adrenalina, estimulando la actividad de la lipoproteinlipasa hormona sensible. (Marcia Onzari- 2008).

Tanto en persona entrenadas como en desentrenadas durante esfuerzos de baja intensidad la disponibilidad de ácidos grasos es similar, pero la oxidación es mayor en los entrenados. (Marcia Onzari- 2008).

Para el deportista las grasas son fuente de energía ya que las reservas de glucógeno muscular y hepático en el cuerpo son limitadas, por lo que el uso de las grasas (ácidos grasos libres) para la producción de energía puede retrasar el agotamiento.

Pero el comer alimentos grasos tiende a elevar los niveles de triglicéridos en sangre, que deben descomponerse antes que los ácidos grasos libres puedan utilizarse para producir energía. Para incrementar la utilización de grasas deberán aumentarse los niveles de ácidos grasos libres en sangre y no los triglicéridos. Se aconseja de veinte a treinta por ciento de grasas del valor calórico total, dicha proporción permitirá satisfacer la demanda de ácidos grasos esenciales necesarios para las funciones biológicas normales. (Marcia Onzari- 2008).

### **Líquidos y deporte**

El agua es el componente más abundante del organismo humano, no existe proceso vital que pueda concebirse independientemente de la participación del agua. (Antonio Blanco- 2006).

La reposición adecuada de líquidos es importante, tanto para la salud como para el deporte. El agua es un nutriente esencial ya que el organismo la necesita en cantidades superiores a las que puede producirla. Las necesidades dependerán de cada persona y variará en cada etapa de la vida. (Marcia Onzari- 2008).

El contenido total de una persona es de aproximadamente el sesenta por ciento de su peso (sesenta y cinco por ciento intracelular y treinta y cinco por ciento en el espacio extracelular). En relación con el deporte, el agua desempeña varias funciones, los glóbulos rojos transportan oxígeno a nuestros músculos activos a través del plasma de la sangre que es principalmente agua; los nutrientes como la glucosa, ácidos grasos y AA son transportados a nuestros músculos por el plasma de la sangre; el dióxido de carbono y otros desechos metabólicos abandonan las células y entran al plasma sanguíneo para ser expulsados del cuerpo; las hormonas que regulan el metabolismo y la actividad muscular durante el ejercicio son transportados por el plasma de la sangre hasta sus objetivos; los fluidos corporales contienen agentes amortiguadores para el mantenimiento del pH adecuado cuando se está formando lactato; facilita la disipación de calor corporal durante el ejercicio y el volumen del plasma sanguíneo es un determinante importante de la tensión arterial y función cardiovascular. (Marcia Onzari- 2008).

La función renal es la encargada de mantener el equilibrio hídrico. El termino homeostasis describe el mantenimiento de un entorno interno normal, de manera que, el agua, los electrolitos, las hormonas y otras sustancias esenciales para el

funcionamiento de los procesos vitales estén distribuidos y se utilicen de manera adecuada. (Marcia Onzari- 2008).

Como principal mecanismo de control de la dirección de agua de los compartimentos del organismo, tenemos la osmolaridad de los líquidos, es decir, la cantidad o concentración de sustancias disueltas (solutos) en una solución. Glucosa, proteínas, electrolitos como sodio son algunos de los solutos que se encuentran en el agua del organismo. La osmolaridad del líquido extracelular es de trescientos mili osmoles. Cuando dos sustancias tienen la misma presión osmótica se llaman isotónicas, si tienen diferentes concentraciones de solutos, la que posee una presión osmótica mayor será hipertónica y la otra hipotónica. Cuando entre dos soluciones hay diferente osmolaridad se puede generar diferencia de presión haciendo que el agua se desplace a través de una membrana permeable desde el compartimiento líquido con la solución hipotónica hasta el de la solución hipertónica. (Marcia Onzari- 2008).

Cambios en el contenido de agua del cuerpo pueden perjudicar la capacidad de resistencia, la deshidratación tiene impacto sobre los sistemas cardio-vascular y termorregulador disminuyendo el volumen del plasma, lo que produce un descenso de la tensión arterial y del flujo sanguíneo hacia los músculos y la piel. La disipación de calor se dificulta lo que produce un aumento de la frecuencia cardíaca. (Marcia Onzari- 2008).

Cuando la persona se deshidrata más del dos por ciento del peso corporal, la frecuencia cardíaca y la temperatura del cuerpo se elevan durante el ejercicio, si el nivel

de deshidratación es mayor se reduce el rendimiento deportivo entre un veinte a treinta por ciento y aparece fatiga central. (Marcia Onzari- 2008).

Por lo tanto, la reducción del volumen plasmático produce descenso de la presión arterial con disminución de flujo de sangre a músculos y piel, aumentando la frecuencia cardíaca, lo que dificulta la disipación de calor, el cual queda retenido y aumenta la temperatura interna activando mecanismos para contrarrestar esto. El mecanismo de la hormona antidiurética ante el sudor excesivo, la sangre pierde agua y se vuelve hipertónica, la hipófisis libera la hormona a la sangre que estimula los riñones para que la absorción de agua aumente. El mecanismo renina- angiotensina cuando hay sudor excesivo, la sangre pierde agua, disminuye el flujo sanguíneo hacia los riñones, estimulando la liberación de renina por el riñón lo que estimula la formación de angiotensina I que es convertida a angiotensina II la que incrementa la resistencia periférica y estimula la liberación de aldosterona desde la corteza suprarrenal. La aldosterona incrementa la reabsorción de sodio y agua por los túbulos renales. El volumen de sangre aumenta y se incrementa la sed. Estos mecanismos protegen al organismo de la deshidratación. Es sabido que la sed no es un buen indicador del estado de hidratación pero si regula el volumen de agua corporal. (Marcia Onzari- 2008).

Para un rendimiento deportivo óptimo el contenido de agua y electrolitos del cuerpo deben permanecer relativamente constantes.

La ingestión de líquido durante el ejercicio atenuar la alteración, asociada con la deshidratación, de las funciones termorreguladora y cardiovascular, favoreciendo la salud, la seguridad y el rendimiento físico óptimo. (Marcia Onzari- 2008).

### **1. Cuando Hidratarse**

Antes de practicar ejercicio, el deportista debe asegurarse de estar bien hidratado, especialmente si el clima es caluroso y húmedo. Dichas bebidas no deben ser ni muy fría ni muy calientes ya que permanecerán demasiado tiempo en el estomago. Durante la práctica se deberán reponer líquidos a intervalos regulares y luego del ejercicio o competencia, inmediatamente y cada dos horas durante seis u ocho horas se deberán reponer lo líquidos perdidos. (Lic Sonia Polidori- 2013)

### **2. Con que hidratarse**

Durante muchos años se recomendó solo beber agua, sin embargo estudios han demostrado que es ventajoso tomar bebidas con Hidratos de Carbono y minerales añadidos, esto se debe a que la hidratación debe reponer el agua perdida por sudor, proporcionar hidratos de carbono para ahorrar la disminución de las reservas de glucógeno y mantener los niveles de glucemia, además de aportar minerales para acelerar la absorción de agua y mantener el volumen de la sangre. (Lic. Sonia Polidori- 2013)

En el mercado las bebidas deportivas se dividen en aquellas de reposición de líquidos (soluciones diluidas de electrolitos y azúcares como glucosa, fructosa o polímeros de glucosa como maltodextrina que reponen el líquido más rápido que el

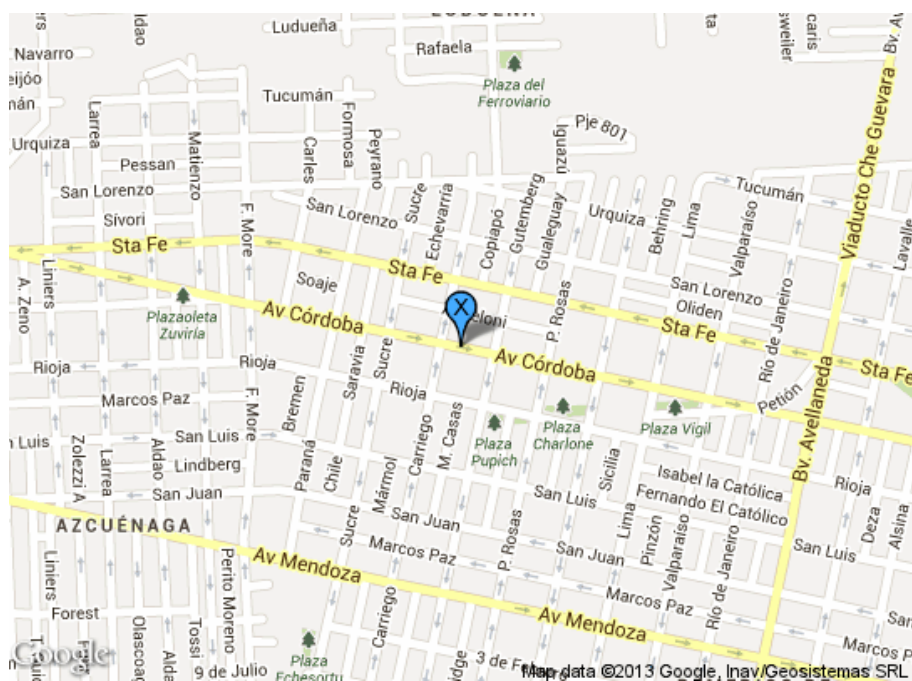
agua) y Bebidas de Hidratos de Carbono (proporcionan más hidratos que las anteriores, se utilizan maltodextrinas y su objetivo es aportar grandes cantidades de hidratos a un osmolaridad baja manteniendo los niveles de glucógeno a glucosa sanguínea). (Lic Sonia Polidori- 2013)

## Capítulo VII: DISEÑO METODOLÓGICO

### REFERENTE EMPÍRICO

La investigación se llevó a cabo en el Instituto Marcial y Deportivo, IMAD Competición, el cual funciona como anexo del Club Atlético Social Intercambio Evaristo Carriego el cual reside en la calle Córdoba 4760, de la ciudad de Rosario. La ciudad se encuentra en el extremo sudeste de la provincia de Santa Fe, a 170km de la ciudad de Santa Fe, capital de la provincia.

Dicho club además cuenta en sus instalaciones con pileta climatizada, sala de patín cubierta, cancha de fútbol de salón, mesas de ping pong y se practican disciplinas como danzas española, tango, folclore, entre otras. Cuenta con servicios de bar y comedor.



IMAD Competición es un centro de entrenamiento dedicado al deporte, al fitness y la salud, cuenta con clases personalizadas en todos los niveles y para todas las edades, tanto a nivel competitivo como recreativo. Hoy enseña disciplinas como, musculación, boxeo, kick boxing, taekwondo, artes marciales mixtas (MMA), entrenamiento de fuerza aplicado al deporte y entrenamientos en circuitos para fitness.

A cargo del mismo se encuentran Iván Protti, Quinto Dan de Taekwondo, dos veces campeón mundial y once veces campeón argentino; campeón panamericano y sudamericano en dicha disciplina, medalla de oro en el Taekwondo Circuit, instructor de Kick Boxing, campeón argentino en dicha disciplina, instructor de boxeo y boxeador profesional; junto a él se encuentra el Licenciado en Educación Física con orientación en fisiología del ejercicio Gastón Amione, docente titular del Instituto Superior de Educación Física Immanuel Kant y en el ISEF N° 11, Segundo Dan de Full Contact, campeón argentino y sudamericano en dicha disciplina, instructor de kick boxing, entrenador nacional de boxeo.

## **TIPO DEL ESTUDIO**

El tipo de estudio que se llevó a cabo fue descriptivo, de corte transversal, cualitativo y cuantitativo.

Los estudios descriptivos son estudios observacionales, en los cuales no se interviene o manipula el factor de estudio, es decir se observa lo que ocurre con el fenómeno en estudio en condiciones naturales, en la realidad. Buscan definir las propiedades, describir las características de personas, grupos, comunidades o



cualquier otro fenómeno sometido a un análisis, sirven para analizar cómo es y cómo se manifiesta un fenómeno y sus componentes. Permiten detallar el fenómeno estudiado básicamente a través de la medición de uno o más de sus atributos

Y transversal por que la recolección de datos se realiza en un solo período de tiempo; intenta analizar el fenómeno en un periodo de tiempo corto, un punto en el tiempo, por eso también se les denomina “de corte”.

## **POBLACIÓN**

La población total de Taekwondistas profesionales pertenecientes al Instituto Marcial y Deportivo (IMAD Competición) de la ciudad de Rosario, provincia de Santa Fe, está conformada por un total de 50 deportistas de dicha disciplina.

## **MUESTRA**

No se trabajó con una muestra aleatoria sino con la población de Taekwondistas que accedieron a participar de la investigación, por lo que podría decirse que se recurrió a un muestreo no probabilístico de conveniencia.

## **CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN**

### **1. Inclusión:**

- Aquellos taekwondistas que se encontraban en período de entrenamiento.
- Los taekwondistas que tienen categoría Cinturón Negro.
- Los taekwondistas cuya edad este entre 18 y 30 años.
- Aquellos taekwondistas que dieron su consentimiento para participar del estudio.

### **2. Exclusión:**

- Los taekwondistas que estén realizando un plan alimentario bajo prescripción médica.
- Aquellos taekwondistas que no aceptaron participar en el estudio.

## **MÉTODOS DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS**

Se solicitó la autorización a través de una carta escrita a los responsables a cargo del Instituto Marcial y Deportivo. En la misma se detalló el motivo y objetivo del estudio a llevar a cabo y se acordaron las fechas y horarios permitidos para realizar las visitas al lugar de entrenamiento.

Cada deportista que dio su consentimiento para el estudio fue entrevistado una vez en la cual se explico el objetivo del estudio y el procedimiento. En caso de no

plantearse ninguna pregunta u objeción se procedió con el llenado de datos personales en la planilla de anamnesis correspondiente.

Luego se procedió con la toma de medidas antropométricas, peso y talla, las cuales se asentaron en la planilla.

Terminada la evaluación antropométrica se llevo a cabo la encuesta alimentaria a través del Recordatorio de 24hs, el mismo se llevo a cabo 4 veces en una semana, todos completados por el investigador y con los cuales se estimo la ingesta diaria del deportista.

Siempre se intento guiar al encuestado, sin influir en sus respuestas y de ser necesario se utilizaron maquetas para porciones y tamaños, modelos visuales de alimentos y medidas caseras, platos, cucharas, tazas, vasos.

Una vez recolectados los datos se analizaron para el cálculo de los macronutrientes consumidos con el programa SARA (Sistema de Análisis y Registro de Alimentos- Cálculo de Composición Química de los alimentos consumidos por una persona en 24 hs), utilizando para la unificación de las medidas caseras las presentadas en el libro “Alimentación Saludable Guía Práctica para su Realización” (Autores: María Marta Suarez- Laura Beatriz López). Y para la estimación de la ingesta diaria se realizo un promedio de los 4 recordatorios evaluados con el programa; también se conto con el programa EXCEL de Microsoft Office, el cual se utilizó para la etapa de análisis final de datos ya que este es un software que permite crear tablas, y calcular y analizar datos. Este tipo de software de hoja de cálculo permite crear tablas

que calculan de forma automática los totales de los valores numéricos que especifica, imprimir tablas con diseños cuidados, y crear gráficos simples.

## VARIABLES DE ESTUDIO Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

**Edad:** Es una variable cuantitativa. Se define como el tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la recolección de los datos del presente estudio.

*Indicador:* Años.

*Categorías:*

*Tabla 1: Categorización de la edad de Taekwondistas*

<b>Categorización</b>	<b>Años</b>
Adultos -Jóvenes	18-24
Adultos	25-30

**Fuente:** Elaboración propia.

**Peso:** Es una variable cuantitativa. La masa es la cantidad de materia del cuerpo. Es calculada por el peso, es decir la fuerza que la materia ejerce en un campo gravitatorio normal. (Michael Marfell-Jones, Tim Olds, Arthur Stewart y JE Lindsay Carter -2006- Manual ISAK)

*Indicador:* kilogramos.

*Equipo requerido:* Balanza, Marca OMRON, modelo HBF-500INT.

*Método:* El peso con la menor cantidad de ropa posible es la medida anotada. Se controla que la balanza se encuentrara en el cero. El sujeto se para en el centro del platillo sin sostenerse y con el peso distribuido por igual sobre ambos apoyos. (Michael Marfell-Jones, Tim Olds, Arthur Stewart y JE Lindsay Carter -2006- Manual ISAK)

Durante el día el peso puede variar alrededor de 1 kg en los niños y 2 kg en los adultos (Sumner y Whitacre, 1931). Los valores más estables se obtienen a la mañana temprano, doce horas después de ingerir alimentos y apenas efectuado el vaciado diurno. Como no siempre es posible estandarizar el horario para la toma del peso, se recomienda al menos, anotar la hora del día en que la misma se lleva a cabo. (Michael Marfell-Jones, Tim Olds, Arthur Stewart y JE Lindsay Carter -2006- Manual ISAK)

**Talla:** Es una variable cuantitativa. Es la distancia perpendicular entre el plano transversal del Vertex (El punto más superior en el cráneo cuando la cabeza es posicionada en el plano Frankfort) y la región inferior de los pies. (Michael Marfell-Jones, Tim Olds, Arthur Stewart y JE Lindsay Carter -2006- Manual ISAK).

*Indicador:* metros.

*Equipo requerido:* Altímetro de pie con base metálica, graduado en mm, Marca VARA.

*Método:* El método de la estatura estirada requirió que el sujeto esté parado con los pies juntos y los talones, nalgas, y parte superior de la espalda apoyados sobre el estadiómetro. La cabeza, cuando se ubica en el plano Frankfort, no debe tocar la escala. El plano Frankfort se obtiene cuando el Orbitale (el borde más bajo del hueco del ojo), está en el plano horizontal del Tragion (muesca superior del cartílago de la oreja). Cuando se alinean, el Vertex es el punto más alto sobre el cráneo. Ubicar la cabeza en el plano Frankfort poniendo la punta de los dedos pulgares sobre el Orbitale y los índices en el Tragion manteniendo ambos en la horizontal. Habiendo posicionado la cabeza en el plano de Frankfort, el medidor relocalizará los dedos pulgares posteriormente hacia las orejas del sujeto, y a lo largo de la línea de la mandíbula se ejerció una presión ascendente a través de los procesos mastoideos. Se le pidió al

sujeto que tome y sostenga entonces una respiración profunda y el medidor cuidado que la cabeza continúe en el plano Frankfort mientras presiona sobre los procesos mastoideos. El anotador apoya la tabla firmemente sobre el Vertex, aplastando el pelo tanto como sea posible. La medición se tomo antes que el sujeto exhale. (Michael Marfell-Jones, Tim Olds, Arthur Stewart y JE Lindsay Carter -2006- Manual ISAK)

Existen 4 técnicas para medir la estatura: parado libre, contra la pared, estatura en reposo y estatura estirada. La estatura en reposo puede usarse para infantes de 2-3 años y adultos imposibilitados de pararse, pero no será considerada aquí. Las otras tres técnicas dan unos valores apenas diferentes. También debe recordarse que habrá variaciones durante el día en la estatura. Generalmente, los sujetos son más altos por la mañana y menos por la tarde. Una pérdida del 1% en la estatura es común en el transcurso del día (Reilly, Tyrrell y Troup, 1984; Wilby, Linge, Reilly y Troup, 1985). Los efectos de la variación diurna pueden reducirse usando el método de la estatura estirada. Por consiguiente, la técnica preferida es la de estatura estirada que se describió anteriormente. (Michael Marfell-Jones, Tim Olds, Arthur Stewart y JE Lindsay Carter -2006- Manual ISAK)

**Índice de Masa Corporal (IMC):** Es una variable cuantitativa. Ideado por el estadístico belga L. A. J. Quetelet, también se conoce como índice de Quetelet. Permite relacionar el peso actual con la talla, determina una correlación entre la altura y la masa grasa del individuo. (Torresani, M. Elena- Somoza, M Inés- 2003). En este estudio, se esperará que dicha variable refiera un valor superior a los límites de normalidad establecidos para su valoración, siendo no representativo su valor en deportistas, debido al alto porcentaje de masa magra en dichos individuos.

*Indicador:* m/kg

*Método:*

$$\text{IMC} = \text{Peso (Kg)} / \text{Estatura}^2 \text{ (Mt)}$$

*Categorías:*

*Tabla II: Clasificación IMC (índice de masa corporal).*

Clasificación	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	
	Valores principales	Valores adicionales
<b>Infrapeso</b>	<b>&lt; 18.50</b>	<b>&lt; 18.50</b>
Delgadez severa	<16.00	<16.00
Delgadez moderada	16.00 - 16.99	16.00 - 16.99
Delgadez aceptable	17.00 - 18.49	17.00 - 18.49
<b>Normal</b>	<b>18.50 - 24.99</b>	<b>18.50 - 22.99</b>
		<b>23.00 - 24.99</b>
<b>Sobrepeso</b>	<b>≥ 25.00</b>	<b>≥ 25.00</b>
Preobeso	25.00 - 29.99	25.00 - 27.49
		27.50 - 29.99
<b>Obeso</b>	<b>≥ 30.00</b>	<b>≥ 30.00</b>
Obeso tipo I	30.00 - 34.99	30.00 - 32.49
		32.50 - 34.99
Obeso tipo II	35.00 - 39.99	35.00 - 37.49
		37.50 - 39.99
Obeso tipo III	≥ 40.00	≥ 40.00

**Fuente:** <http://www.colegioaltamira.cl/content/view/309684/Tabla-de-IMC-segun-la-OMS.html> (21/08/2013) **Clasificación internacional (de la OMS: Organización Mundial de la Salud) del estado nutricional (infrapeso, sobrepeso y obesidad) de acuerdo con el IMC (índice de masa corporal).**

**Ingesta Calórica:** Es una variable cuantitativa. Se refiere al consumo de los alimentos; consumo total promedio de las calorías, obtenido a partir de alimentos ingeridos diariamente.

*Indicador:* Kcal/ día.

*Método:* se calculó la ingesta calórica estimativa con los datos provistos por la anamnesis alimentaria a través de los cuatro recordatorios de 24 horas, ingresando los mismos en la planilla Excel de fórmula desarrollada y el software S.A.R.A.

*Categoría:*

*Tabla III: Categorización de la ingesta de calorías de Taekwondistas*

<b>Categorización</b>	<b>Kcal/día</b>
Alto	>5500
Esperado	2500-5500
Bajo	<2500

**Fuente:** Material Posgrado Nutrición Deportiva- Centro de Desarrollo Profesional- Dirección, Lic. Sonia Polidori.

**Ingesta de Hidratos de Carbono:** Es una variable cuantitativa. Consumo total promedio de hidratos de carbono obtenidos a partir de la ingesta de alimentos ingeridos diariamente.

*Indicador:* gramos/kg de peso

*Método:* se calculó la ingesta de hidratos de carbono promedio diaria estimativa con los datos provistos por la anamnesis alimentaria a través de los cuatro recordatorios de 24 horas, ingresando los mismos en la planilla Excel de fórmula desarrollada y el software S.A.R.A.



*Categoría:*

*Tabla IV: Categorización de la ingesta de Hidratos de carbono de Taekwondistas*

<b>Categorización</b>	<b>g/ kg de peso</b>
Alto	>8
Esperado	7-8
Bajo	<7

**Fuente:** Material Posgrado Nutrición Deportiva- Centro de Desarrollo Profesional- Dirección, Lic. Sonia Polidori.

**Ingesta de Proteínas:** Es una variable cuantitativa. Consumo total promedio de proteínas obtenidas a partir de la ingesta de alimentos diaria.

*Indicador:* gramos/kg de peso

*Método:* se calculó la ingesta de proteínas promedio diaria estimativa con los datos provistos por la anamnesis alimentaria a través de los cuatro recordatorios de 24 horas, ingresando los mismos en la planilla Excel de fórmula desarrollada y el software S.A.R.A.

*Categoría:*

*Tabla V: Categorización de la ingesta de Proteínas de Taekwondistas*

<b>Categorización</b>	<b>g/ kg de peso</b>
Alto	>4
Esperado	2-4
Bajo	<2

**Fuente:** Material Posgrado Nutrición Deportiva- Centro de Desarrollo Profesional- Dirección, Lic. Sonia Polidori.

**Ingesta de Grasas o Lípidos:** Es una variable cuantitativa. Consumo total promedio diario de lípidos que se obtiene a partir de los alimentos ingeridos.

*Indicador:* % (porcentaje)

*Método:* se calculó la ingesta de grasas promedio diaria estimativa con los datos provistos por la anamnesis alimentaria a través de los cuatro recordatorios de 24 horas, ingresando los mismos en la planilla Excel de fórmula desarrollada y el software S.A.R.A.

*Categoría:*

*Tabla VI: Categorización de la ingesta de Grasas de Taekwondistas*

<b>Categorización</b>	<b>%</b>
Alto	>25
Esperado	20-25
Bajo	<20

**Fuente:** Material Posgrado Nutrición Deportiva- Centro de Desarrollo Profesional- Dirección, Lic. Sonia Polidori.

**Líquidos:** Es una variable cuantitativa. Consumo total promedio de líquidos que se obtiene a partir de los líquidos ingeridos diariamente entre ellos se contabilizaran las bebidas como agua, jugos o gaseosas, infusiones, bebidas deportivas.

*Indicador:* ml/día

*Método:* se calculó la ingesta de líquidos promedio diaria estimativa referida por el deportista con los datos provistos por la anamnesis alimentaria en los cuatro

recordatorios de 24hs del individuo siendo la categorización presentada en la siguiente tabla.

*Categoría:* (Aclaración: debido a no contar con una recomendación exacta de las bibliografías consultadas con respecto a ingesta de líquidos en deportes de contacto, ya que la misma se encuentra afectada por el tipo de entrenamiento, clima, tasa de sudoración y otros factores, se categorizó a través de la siguiente tabla.)

*Tabla VII: Categorización de la ingesta de Líquidos de Taekwondistas*

<b>Categorización</b>	<b>ml/ cal</b>
Alto	>4000
Esperado	2000-4000
Bajo	<2000

**Fuente:** Elaboración propia.

## **INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Para la realización del estudio se utilizaron herramientas de valoración nutricional que nos permitieron la evaluación de hidratos de carbono, proteínas, grasas y líquidos. Conociendo y comprendiendo en qué condiciones se encontraba la persona evaluada para responder a las exigencias del deporte.

### **1. Anamnesis Alimentaria**

Fue la herramienta de la valoración nutricional que permitió evaluar si la ingesta dietética de los individuos, en este caso los taekwondistas en estudio cumplen con las condiciones que caracterizan el régimen normal (suficiente, adecuado, completo y armónico). (Daniel H. De Girolami-2003)

Permitió obtener mayor conocimiento de la alimentación habitual de los deportistas estudiados, conociendo lo que come, como, donde, con quien, por qué. Fue importante tener en cuenta todo el aspecto afectivo que tiene connotaciones en la alimentación. Fue exhaustiva y dió una idea de la alimentación que está haciendo el paciente. (Torresani, M. Elena- Somoza, M Inés- 2003)

El interrogatorio consistió en realizar una serie de preguntas para obtener información objetiva que reflejó la historia dietética del deportista, a partir de la cual se pudo evaluar, indicar o modificar su alimentación. Cuenta con datos personales, como, sexo, edad, peso, talla, constitución corporal, ejercicio físico, actividad, los que sirvieron para determinar su valoración antropométrica y sus necesidades energéticas. Además cuenta con la historia dietética, cuyo interrogatorio alimentario permitió conocer el consumo de alimentos, los rechazos y las causas de los mismos, preferencias, horarios de comidas, modos de alimentación. (Torresani, M. Elena- Somoza, M Inés- 2003)

## **2. Recordatorio de 24 horas**

A través de este método retrospectivo, se estimó la ingesta reciente de los taekwondistas en estudio, el mismo, se repitió 4 veces durante el transcurso de 7 días permitiendo calcular la ingesta habitual. La recolección de los datos se realizó con una planilla estructurada, y con la intervención de un entrevistador, aunque también pudo llevarse a cabo en una hoja en blanco donde se registra lo que consumió el deportista el día anterior. Este recordatorio es útil cuando se investiga si hay una ingesta inadecuada de nutrientes como es el caso de este estudio. La exactitud del método

dependió de la capacidad y la disposición del paciente para recordar, describir y cuantificar los alimentos consumidos. (Daniel H. De Girolami-2003)

Este método tiene como ventaja que es rápido, lleva poco tiempo para el entrevistador, se basa mínimamente en la memoria, no modifica patrones de consumo, permite investigar la existencia de alimentos omitidos voluntaria o involuntariamente. (Daniel H. De Girolami-2003)

Pero también tiene desventajas, tiende a la subestimación de la ingesta cuando el paciente presenta un obesidad y sobreestimación en trastornos de la conducta alimentaria, además la evaluación de lo consumido depende de la memoria del entrevistado, los entrevistadores deben tener experiencia en la recolección de datos y habilidad para guiar el interrogatorio sin influenciar las respuestas y no podrá utilizarse para evaluar la ingesta habitual a menos que sea repetido varias veces. (Daniel H. De Girolami-2003)

### **3. Balanza**

El instrumento tradicional elegido ha sido la balanza de pesas con una exactitud cercana a los 100 g. Sin embargo, el uso de balanzas electrónicas está haciéndose más general y la exactitud de algunas de estas balanzas es igual o mejor que las balanzas de pesas. Éstas son fácilmente transportables y pueden también ser usadas tanto en el laboratorio como en el campo. La exactitud de estos instrumentos está dentro de los 50 g. La calibración regular de las balanzas es un punto crítico. Esto debe hacerse usando pesos calibrados, certificados por un departamento gubernamental de

pesos y medidas y sumando por los menos 150 kg. (Manual ISAK- Estándares Internacionales para Mediciones Antropométricas -2006)

En nuestro estudio para la toma del peso, se utilizó una balanza digital, Marca OMRON, modelo HBF-500INT, cuya precisión es de 50 g.

#### **4. Estadiómetro**

Esta herramienta se utilizó para medir la estatura máxima de pie. Generalmente se encuentra fijado a una pared de modo que el sujeto pueda alinearse verticalmente de forma apropiada. El estadiómetro debe tener un rango mínimo de medida entre 60 y 220 cm. La exactitud requerida para este instrumento es de 0,1 cm. Posee una pieza deslizante de al menos 6 cm de longitud que se baja hasta el punto llamado vértex o vértice de la cabeza. Es recomendable que esta pieza sea construida con un mecanismo de traba. El piso debe estar firme y nivelado. Los estadiómetros van desde los simples y baratos hasta los más caros y complejos. Estos equipos deben ser chequeados periódicamente contra una altura normalizada. En el campo, cuando el estadiómetro no está disponible, una cinta tipo carpintero fijada a la pared y chequeada en su altura y posición vertical, puede ser usada junto a una escuadra de 90° para la cabeza. Como “último recurso”, una pieza de papel milimetrada sobre la pared puede utilizarse para tomar la altura, junto a una escuadra para la cabeza. La valoración de la altura puede entonces completarse usando una cinta de acero. Este método puede simplificarse midiendo desde una distancia fija a partir del suelo. (Manual ISAK- Estándares Internacionales para Mediciones Antropométricas -2006)

## **5. Software S.A.R.A**

Dicho software nos ayudó en la contabilización de nutrientes obtenidos a partir de los recordatorios de 24hs.

El Ministerio de Salud, a través de la Dirección Nacional de Maternidad e Infancia, realizó en 2004-2005 la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud y como parte de ella se elaboró un paquete informático para el análisis de las encuestas de ingesta alimentaria. Este programa se llama SARA y está disponible para su utilización en el sitio de la encuesta. Recientemente se realizó un comentario editorial en la revista Dieta y próximamente se publicará un artículo específico referido a su uso en el Boletín de la Oficina Panamericana de la Salud.

## Capítulo VIII: RESULTADOS

Con la realización de este estudio se encontró un alto porcentaje de la muestra compuesta por los taekwondistas que no cumplen con los requerimientos esperados de macronutrientes (hidratos de carbono, proteínas, grasas) y líquidos, los cuales deberían caracterizar a una alimentación saludable que permita afrontar los entrenamientos, evitar lesiones y pérdida de masa muscular.

*Tabla VIII: Datos Antropométricos de Taekwondistas de IMAD Competición (2014)*

	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desvío Estándar</b>
<b>Edad (años)</b>	18	30	23.4	4.1
<b>Peso (kg)</b>	66	95	74.1	7.4
<b>Talla (m)</b>	1.61	1.83	1.73	0.06
<b>IMC (peso/talla<sup>2</sup>)</b>	20.8	29.6	24.77	2.12

Las edades de los 20 Taekwondistas oscilaron entre 18 y 30 años, donde 12 de dichos deportistas pertenecen a la categorización Adultos-Jóvenes (18 a 24 años) y el resto se consideró como Adultos (25 a 30 años). La media para la edad registró un valor de  $23.4 \pm 4.1$  años.

El peso promedio fue de  $74.1 \pm 7.4$  kg, una talla promedio de  $1.73 \pm 0.06$  m, con una máxima de 1.83 m y una mínima de 1.61 m.

La media del índice de masa corporal fue de  $24.77 \pm 2.12$  kg/m<sup>2</sup>, con un máximo de 29.6 kg/m<sup>2</sup> y un mínimo de 20.8 kg/m<sup>2</sup>.



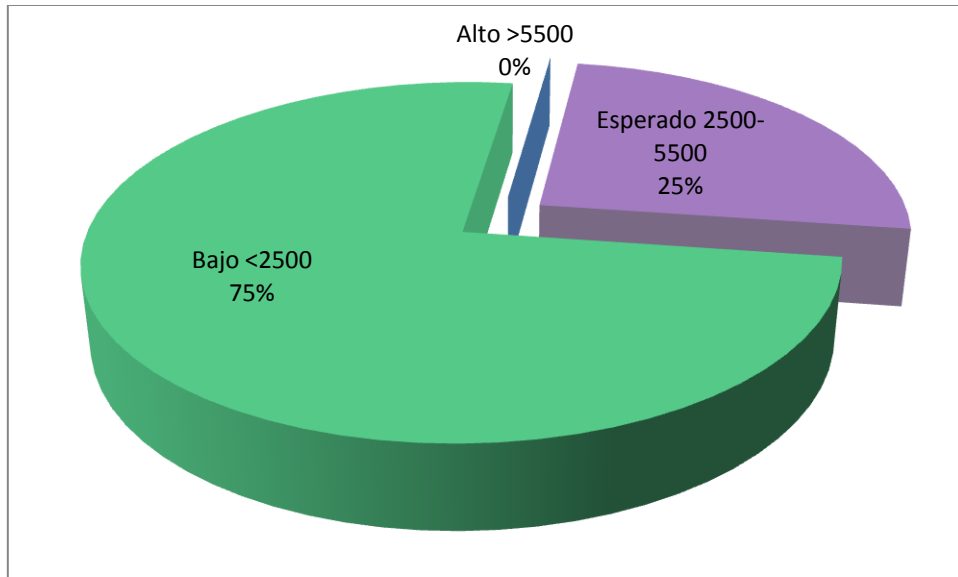
*Tabla IX: Datos Estadísticos de la ingesta calórica, de hidratos de carbono, proteínas, grasas y líquidos de Taekwondistas de IMAD Competición (2014)*

	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desvío Estándar</b>
<b>Calorías (kcal/día)</b>	1344.8	4230.1	2326.1	738.1
<b>Hidratos Carbono (gr/kg peso)</b>	1.6	9.1	4.27	2.2
<b>Proteínas (gr/kg peso)</b>	1	2.4	1.4	0.33
<b>Lípidos (% VCT)</b>	19.7	38,8	30.5	8.9
<b>Líquidos (ml/día)</b>	1000	3531.25	2190.34	710.02

El valor de energía diaria promedio de los taekwondistas fue de  $2326.1 \pm 738.1$  kcal/día, con un mínimo de 1344.4 kcal /día y un máximo de 4230.1 kcal/día.

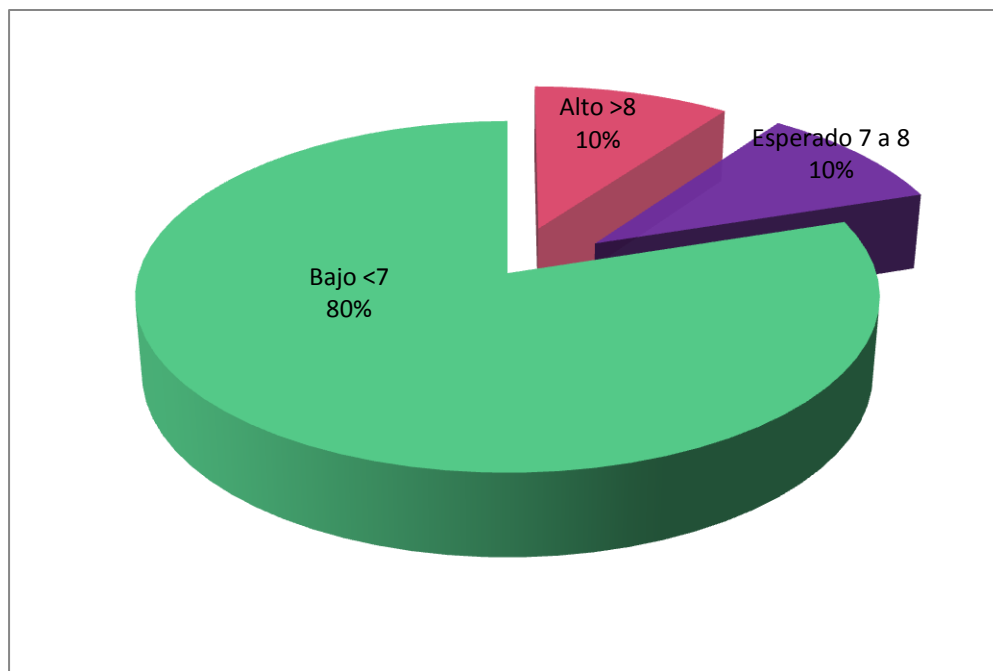
Respecto a los macronutrientes, el promedio de hidratos de carbono presentó  $4.27 \pm 2.2$  g/kg peso, con un mínimo de 1.6 g/kg peso, y un máximo de 9.1 g/kg peso. La media de las proteínas se presentó en  $1.4 \pm 0.33$  g/kg peso, con un máximo de 2.4 g/kg peso y un mínimo de 1 g/kg peso. Para los lípidos la media registró  $30.5 \pm 8.9$  % del VCT, con un máximo de 38.8 y un mínimo de 19.7 % del VCT. En cuanto a los líquidos el promedio fue de  $2190.34 \pm 710.02$  ml/día con un mínimo de 1000 ml/día y un máximo de 3531.25 ml/día.

Gráfico I: Distribución de Taekwondistas de IMAD Competición según niveles de categorización de ingesta calórica (2014).



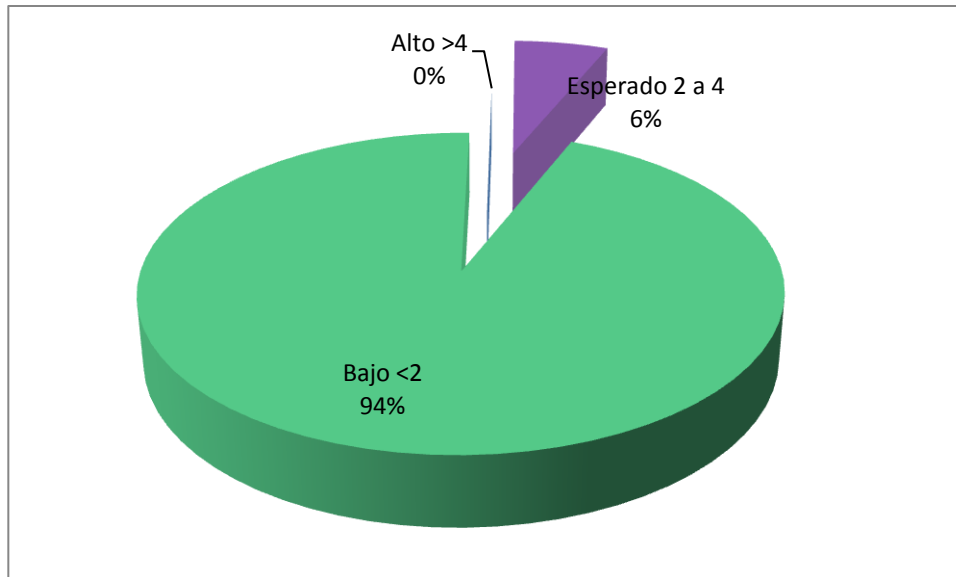
De los 20 taekwondistas en estudio solo el 25% registró una ingesta calórica esperada, el 75% de los mismos tiene una ingesta calórica baja y ninguno correspondió al nivel de categorización alto.

Gráfico II: Distribución de Taekwondistas de IMAD Competición según niveles de categorización de ingesta de Hidratos de Carbono por g/Kg Peso (2014).



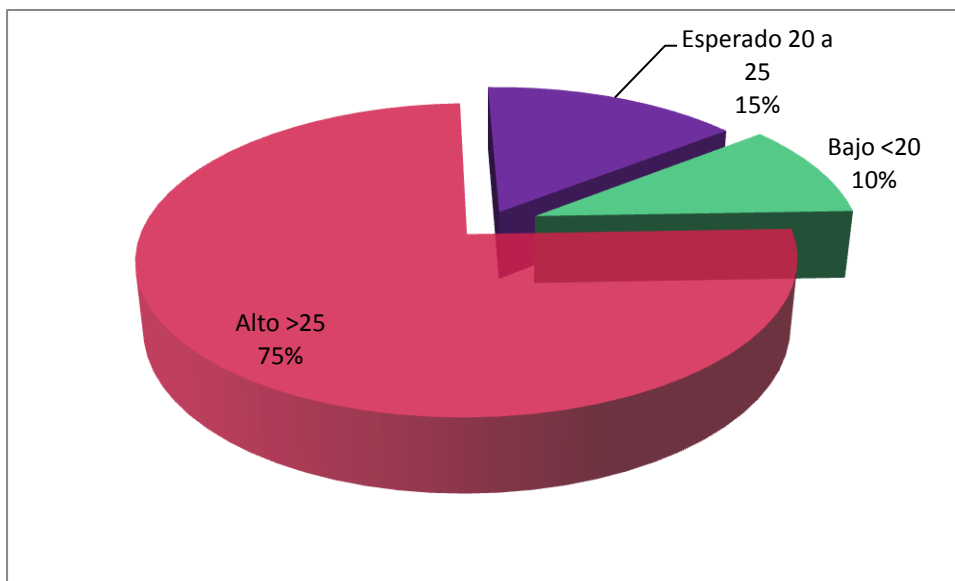
Respecto del nivel de adecuación de la ingesta de Hidratos de Carbono de los deportistas estudiados solo 2 de los mismos obtuvieron un consumo promedio alto, los que representan un 10% de la muestra, otro 10% posee una ingesta esperada y el restante 80% presentó una ingesta promedio baja de este macronutriente.

Gráfico III: Distribución de Taekwondistas de IMAD Competición según niveles de categorización de ingesta de Proteínas en g/Kg Peso (2014).



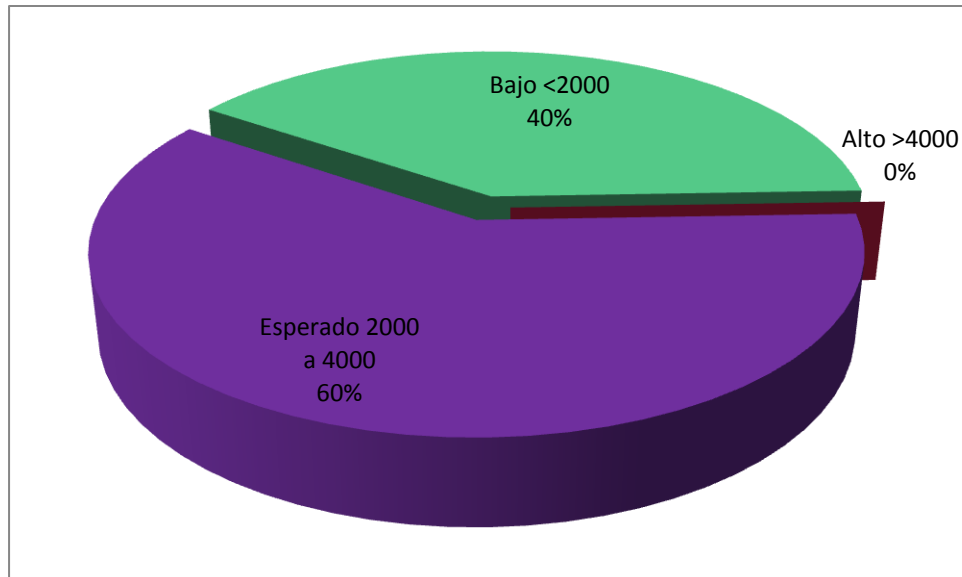
Según el nivel de adecuación de proteínas, solamente 1 taekwondista, que representa el 6 % de la muestra estudiada fue evaluado con una ingesta esperada y 19 taekwondistas (94 %), con una ingesta baja. Ninguno de los evaluados tuvo una ingesta de proteínas alta.

Gráfico IV: Distribución de Taekwondistas de IMAD Competición según niveles de categorización de ingesta de Grasas en %/ VCT (2014).



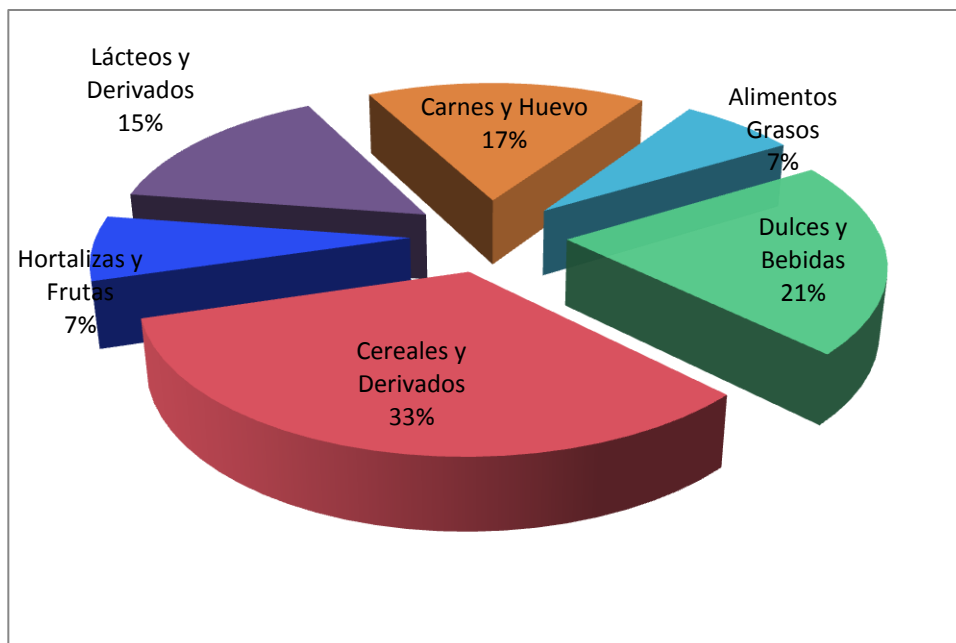
Respecto del nivel de adecuación de Grasas de los deportistas estudiados el 10% presentó una ingesta baja de las mismas, el 15% una ingesta esperada y los 15 taekwondistas restantes que representan el 75% de la muestra estudiada tienen un consumo alto de este macronutriente.

Gráfico V: Distribución de Taekwondistas de IMAD Competición según niveles de categorización de ingesta promedio de Líquidos en ml/día (2014).



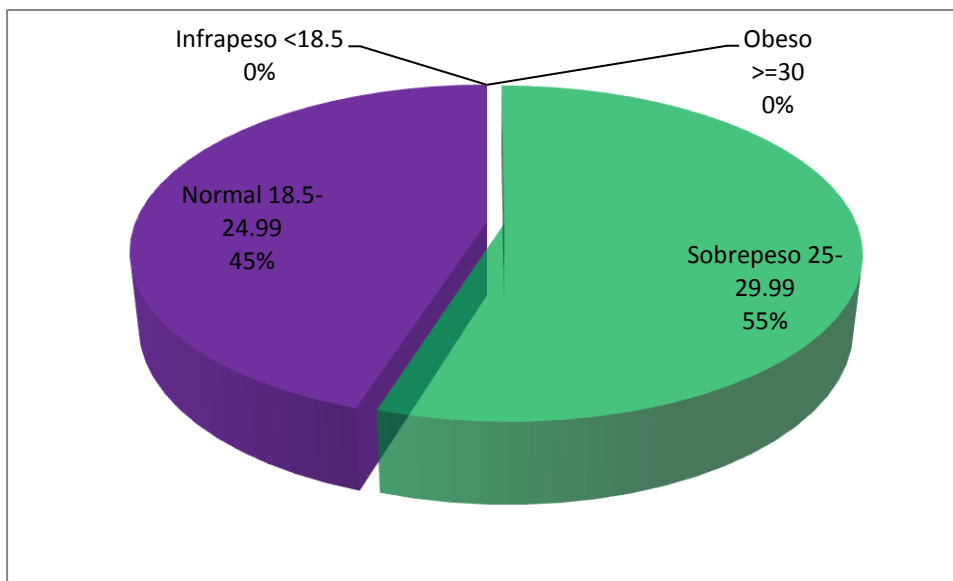
El 40% de los taekwondistas presentó una ingesta de líquidos baja, mientras que el 60 % restante obtuvo una ingesta esperada. Ninguno de los deportistas tiene una ingesta alta de líquidos.

Gráfico VI: Distribución de Taekwondistas de IMAD Competición según proporción porcentual de grupos de alimentos consumidos promedio, %VCT Promedio/día (2014).



Durante la realización del estudio de campo, surgió la inquietud de evaluar que porcentaje de Kcal promedio consumido en un día representó cada grupo de alimentos, resultando ser el de menor consumo las Hortalizas y Frutas representando en el gráfico el mismo porcentaje que los Alimentos grasos, un 7% del VCT promedio para cada uno, le siguieron los lácteos y derivados con un 15% del VCT promedio, un 17% para carnes y huevos, 21% para dulces y bebidas y finalmente el 33% del VCT lo toman los cereales y derivados.

Gráfico VII: Distribución de Taekwondistas de IMAD Competición según niveles de categorización de Índice de Masa Corporal (2014).



El 55 % de los taekwondistas, fueron evaluados con sobrepeso, es decir que su IMC se encontró entre 25 y 29.9 kg/mts<sup>2</sup> y el 45 % de los evaluados restantes se registró con peso normal, es decir que su IMC oscila entre 18.55 y 24.99 kg/mts<sup>2</sup>. Ningún taekwondista del estudio se encontró con bajo peso u obesidad.



*Tabla X: Correlaciones de los factores en estudio con Edad e Índice de Masa Corporal, IMAD Competición, (2014).*

Factores en estudio	Edad		IMC	
	Correlación Pearson	Determinación	Correlación Pearson	Determinación
<b>Hidratos de Carbono</b>	-0.096	0.009	-0.562	0.316
<b>Proteínas</b>	-0.098	0.009	-0.585	0.342
<b>Lípidos</b>	-0.291	0.085	-0.072	0.005

La edad de los Taekwondistas se correlaciona en forma inversa con la ingesta de hidratos de carbono, proteínas y grasas, es decir, a mayor edad de los participantes del estudio, menor consumo de Macronutrientes. Se determina solo el 0.9% de la ingesta de Hidratos de carbono depende de la edad, al igual que ocurre con las proteínas y respecto del consumo de grasas el 8.5% es la variabilidad explicada. Estos porcentajes de determinación del índice de correlación de Pearson ponen de manifiesto que no existe una relación significativa entre la edad y el consumo de macronutrientes en la población en estudio.

Al igual que el caso anterior, el índice de masa corporal se correlaciona en forma inversa con ingesta de hidratos de carbono, proteínas y grasas, significando que, a mayor IMC de los taekwondistas, menor consumo de los macronutrientes. Para esta relación la variabilidad de proporción respecto del IMC con macronutrientes será de 3.2% para los hidrato de carbono, 3.4% para proteínas y 0.5% para las grasas. Deduciéndose, al igual que ocurrió con la edad, que la relación entre el IMC y la ingesta de los macronutrientes estudiados no obtuvo relación significativa.

Puede concluirse que estas correlaciones no son significativas estadísticamente.

## Capítulo IX: DISCUSIÓN

Durante la recolección de datos a través de los recordatorios de veinticuatro horas llevados a cabo para la obtención de la ingesta promedio de los taekwondistas se observó el desconocimiento de los deportistas respecto de porciones, por lo cual fue de utilidad utilizar medidas caseras de las mismas (como platos hondos y playos, vasos, tasas, cucharas de diferentes tamaños) para identificar el consumo de los alimentos, obteniendo así una aproximación de las ingestas.

Los taekwondistas estudiados no siguen planes alimentarios adecuados, suelen saltar alguna de las 4 comidas principales y no priorizan los grupos alimentarios necesarios para obtener un peso y rendimiento adecuado para la práctica del deporte, teniendo días con altísimas ingestas calóricas y otros muy bajos, con restricción de líquidos totales en días precompetitivos para obtener las categorías de competición, mientras que los días alejados de las competiciones el consumo de líquidos es difícil de estimar de manera precisa debido a que la mayoría consume mate cebado durante el día. Otro aspecto a resaltar de la ingesta de líquido es un alto consumo de jugos en polvo ricos en azúcares simples o bebidas gasificadas no recomendadas para la hidratación diría o durante el entrenamiento.

En la evaluación antropométrica se observó que todos los taekwondistas se encuentran de 2 a 10 kg sobre el peso de su categoría de competencia al igual que se observó en el estudio Titulado “Hábitos alimenticios y composición corporal de deportistas españoles de élite pertenecientes a disciplinas de combate”, realizado por el “Departamento de Ciencias Farmacéuticas y de la Alimentación. Universidad San Pablo-CEU. Madrid. Servicio de Medicina Interna, Endocrinología y Nutrición. Centro de Medicina del Deporte. Consejo Superior de Deportes. Madrid. España en el año

2010". El peso promedio fue de 74.1 kg, el mínimo peso registrado corresponde a 66 kg y el máximo registró 95kg.

Respecto de la talla media se obtuvo 1.73 metros siendo el mínimo de 1.61 metros y el de mayor talla 1.83 metros, si el parámetro de comparación fueran las tablas de Metropolitan Life Insurance Co de 1983 podríamos decir que dichos deportistas deben tener contextura física grande.

Según la clasificación de la Organización Mundial de la Salud (OMS), el índice de masa corporal, se distribuyó entre normalidad y un poco por encima sobrepeso, con una media de 24,77 kg/m<sup>2</sup>, dentro de rango normal, un valor mínimo de 20, 8 kg/m<sup>2</sup>, dentro del mismo rango que el anterior, descartándose bajo peso en la población y un máximo de 29,6 kg/m<sup>2</sup>, correspondiente a sobrepeso; por lo cual tampoco se observaron valores dentro de los rangos de obesidad.. La muestra se distribuyó con un 45% dentro de la normalidad y un 55% de los mismos en sobrepeso.

La ingesta calórica de los taekwondistas no se registró dentro de los valores esperados (2500-5500 kcal/día) para cubrir los requerimientos necesarios permitiendo afrontar las necesidades diarias y del entrenamiento o competencia, sino por debajo de los mismos, siendo la ingesta promedio de 2326 kcal/día. Sin embargo, exponiendo los resultados en niveles de porcentajes de adecuación, se registró que el 25 % tiene una ingesta calórica esperada, el 75 % baja y ninguno presentó ingesta energética alta. Diferente estos resultados de los expuestos en el estudio titulado "Alimentación en un grupo de atletas cubanos de boxeo" llevado a cabo por, el Dr. Juan Francisco González Rodríguez, Dr. Bárbaro Gutiérrez Cabrera, Lic. Gloria Piñeiro Martí, Tec. Margarita Rojas Fernández, donde el porcentaje de adecuación de los nutrientes mostró acercarse de forma general a lo recomendado.

Si nos referimos a la ingesta de hidratos de carbono promedio, la misma es de 4.27 g/kg de peso encontrándose dentro de los valores bajos para cubrir las necesidades de los taekwondistas estudiados, señalando como valores esperados 7-8 g/kg de peso. Y considera alta si la misma superaba los 8 g/kg de peso. Debemos señalar como característica de este deporte en el período de preparación precompetencia, la tendencia a bajar los carbohidratos y las grasas, manteniendo las proteínas, para ajustarse a las exigencias del peso a lo cual puede deberse la baja ingesta.

Si hablamos de porcentajes de adecuación de ingesta de hidratos de carbono, solo 2 taekwondistas tuvieron una ingesta alta del macronutriente, representado el 10% del total de la muestra, al igual que los que presentaron una ingesta esperada, quienes toman otro 10% del estudio y el 80% restante fue representado por aquellos que tuvieron un consumo bajo de hidratos de carbono, resultando el mismo perjudicial para el rendimiento deportivo.

La ingesta esperada de proteínas oscila de 2- 4 g/kg de peso y el promedio del estudio presentó un valor de 1.4 g/kg de peso, estando por debajo de lo esperado.

A pesar de que este es un nutriente que se prioriza en los deportes de contacto como lo es el taekwondo, el porcentaje de adecuación de la ingesta muestra que solo uno de los taekwondistas presentó una ingesta esperada, representando solo el 6%, ninguno obtuvo una ingesta alta, por lo tanto el 94% restante se incluyó en una ingesta baja. Este resultado no se esperaba en un deporte donde se prioriza la fuerza y masa muscular para el desempeño deportivo adecuado, ya que el ejercicio de fuerza requiere aminoácidos adicionales como piezas de construcción

para el desarrollo muscular. A mayor cantidad de masa magra y a mayor intensidad de esfuerzo, mayor será la necesidad del organismo de reponer proteínas.

Si hablamos de grasas, el valor promedio obtenido fue de 30.5% del valor calórico total; con un valor mínimo registrado de 19.7% del valor calórico total y un máximo de 38.8% de valor calórico total. Siendo el valor esperado para dicho estudio de 20 a 25% del valor calórico total, concluyendo que la media no se encuentra entre este rango.

La distribución del porcentaje de adecuación de la ingesta de grasas de los taekwondistas que participaron del estudio se representó por solo un 10% de los mismos con una ingesta baja, un 15% por una ingesta esperada y el 75% mayoritario correspondió a un ingesta alta, al igual que lo presentado por el estudio de “Hábitos alimenticios y composición corporal de deportistas españoles de élite pertenecientes a disciplinas de combate”, realizado por el “Departamento de Ciencias Farmacéuticas y de la Alimentación. Universidad San Pablo-CEU. Madrid. Servicio de Medicina Interna, Endocrinología y Nutrición. Centro de Medicina del Deporte. Consejo Superior de Deportes. Madrid. España en el año 2010”; donde también se encontró una ingesta elevada de alimentos grasos, no cumpliendo con los requerimientos inferiores necesarios para el deporte.

En la evaluación de líquidos se encontró una ingesta promedio de 2191 ml por día, la cual se encuentra dentro de los valores esperado pero cercana al límite inferior del rango (2000-4000 ml/día). La distribución de los porcentajes de adecuación se correspondió con 0% de los taekwondistas con una ingesta alta, un 60% de ellos con una ingesta esperada y un 40% con una ingesta baja, siendo este

porcentaje representativo de una gran cantidad de los taekwondistas que no llegan a cubrir los requerimientos, lo que puede deberse, como explica el estudio realizado en la Universidad de Panamá – Facultad de medicina y escuela de Nutrición y Dietética en la carrera de Licenciatura en Nutrición, titulado “Evaluación nutricional en boxeadores que entrenan en dos gimnasios de la ciudad de Panamá”, realizada por Lombardo David y Sirias Johanna, en el año 2007- a la privación de líquidos y las prácticas de deshidratación a las que se someten, comprometiendo el desempeño deportivo y la salud para dar las categorías de peso en las que compiten. En cuanto a la calidad de los líquidos que consumen es necesario mencionar que en caso de hidratarse utilizan agua, cuando realizan almuerzos y cenas prefieren jugos en polvo con azúcar para diluir o gaseosas y durante el día consumen infusiones, generalmente mate cebado.

## Capítulo X: CONCLUSIÓN

Sobre el estudio realizado, “Adecuación de la ingesta energética de hidratos de carbono, proteínas, grasas y líquidos en taekwondistas cinturón negro, categoría adultos de 18 a 30 años, pertenecientes al instituto marcial deportivo (IMAD)” se concluye:

Para la actividad deportiva practicada los participantes no poseen una ingesta de macronutrientes y líquidos acorde, el análisis individual de la ingesta alimentaria de los taekwondistas mostró ingestas alimentarias por debajo de las necesidades para afrontar las actividades diarias y deportivas, con restricciones abruptas de nutrientes indispensables y estrategias alimentarias inadecuadas; no aplicándose los principios nutricionales como contribución al mantenimiento de la salud y la mejora del rendimiento deportivo.

La mayoría de los taekwondistas presentó una ingesta calórica inferior a la esperada para cubrir los requerimientos, restringiendo la ingesta calórica diaria con dietas hipocalóricas extremas sin ningún acompañamiento profesional, en especial los días previos a la competencia donde deben dar la categoría para la misma.

Debido a lo explicado en el párrafo anterior también se encontró afectada la ingesta de hidratos de carbono, siendo esta menor a la esperada para la disciplina que se estudió, solo dos de los veinte taekwondistas presentó una ingesta de hidratos de carbono esperada y los restantes se encontraron por debajo de la misma. Se sabe que los carbohidratos son la principal fuente de energía durante el ejercicio, si el cuerpo no recibe los alimentos, no podrá recuperar las reservas de energía, y la capacidad de mantener el ritmo del ejercicio se verá afectada.

También se observó que estos hidratos de carbono no eran de buena calidad ya que en la mayoría de los casos provenían de jugos, gaseosas y cereales y derivados refinados y golosinas o masitas dulces.

Si consideramos el consumo proteico, el mismo se vio reducido al igual que los hidratos de carbono, sabiendo que en este tipo de deportes cómo en todos los de contacto se prioriza la masa muscular para la fuerza y la potencia, los valores encontrados no fueron los esperados. Teniendo en cuenta que durante el ejercicio intenso los aminoácidos de cadena ramificada se utilizan como combustibles, aumentando la oxidación a medida que aumenta la intensidad, especialmente si los depósitos de glucógeno no son suficientes; se debe tener en cuenta que en taekwondo los competidores realizan actividades de fuerza para aumentar su masa muscular y reducir grasas contribuyendo al aumento de la fuerza y potencia por lo que los requerimientos están aumentados.

Los valores hallados con respecto las grasas, tampoco fueron los esperados, la mayoría de los deportistas presentó una ingesta diaria elevada de este macronutriente la cual no es conveniente para mantener un buen estado de salud, encontrándose los valores esperados por debajo de los recolectados.

La distribución de los taekwondistas respecto de la adecuación de líquidos ingeridos fue pareja en dos categorías, la de consumo esperado y bajo, estos resultados eran posibles ya que en dicho deporte muchos de los taekwondistas recurren a prácticas de restricción de líquidos y deshidratación para obtener las categorías de competencia. Además si nos referimos a la calidad de la hidratación, durante el estudio realizado se observó un alto consumo de jugos



para diluir en polvo, gaseosas, mate cebado, entre otras. Ninguno manifestó consumirlas durante los entrenamientos.

## **Capítulo XI: RECOMENDACIONES**

La principal pauta para mantener a estos deportistas en estado saludable, es comenzar por desmitificar los deportes de contacto en cuanto a estrategias para lograr las categorías de competencia. Manteniendo un peso levemente por encima de la categoría de competencia, con la incorporación de alimentos saludables y respetando los requerimientos individuales de cada taekwondista, así las estrategias inadecuadas pueden ser desplazadas.

Debido al estudio realizado, IMAD competición considera necesario seguir trabajando para conocer los hábitos de sus deportistas, para ello se recomienda continuar el trabajo en equipo junto a entrenadores, concientizando sobre hábitos alimentarios adecuados para mantener los pesos cercanos a las categorías de competencia. Cubriendo las necesidades exigidas para el entrenamiento y rendimiento individual de cada competidor.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Lic. Amione, G. (2013). “*Entendiendo los deportes de combate*”. Disponible en: <http://g-se.com/es/entrenamiento-deportes-combate/blog/entendiendo-los-deportes-de-combate> (13/03/2013).
2. Blanco, A. (2006). *Química Bilógica*. (Octava edición). Buenos Aires: Editorial El Ateneo. Capítulos 2, 3, 4, 5, 13, 14,15.
3. Burke, L. (2010). *Nutrición en el Deporte.- Un enfoque práctico*. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana. Capítulos 1 y 12.
4. Choi Hong Hi. (1996). *Enciclopedia de Taekwon-do*. (Primera Edición al Castellano).
5. Girolami, D. (2003)- *Fundamentos de Valoración Nutricional y Composición Corporal*. Buenos Aires: Editorial El Ateneo. Capítulo 18.
6. Dr. González Rodríguez, J.; Dr. Gutiérrez Cabrera, B.; Lic. Piñeiro Martí G.; Tec. Rojas Fernández, M. Artículo. “*Alimentación en un grupo de atletas cubanos de boxeo*”. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/72510424/Alimentacion-en-un-grupo-de-atletas> (30/08/2013)
7. International Taekwondo Federation. (2013). *Reglamento de Torneo I.T.F.* Disponible en: <http://www.tkd-itf.org/pagina.php?idpag=1169&web=47&lng=1>
8. Lombardo, D.; Sirias, J. (2007). Universidad de Panamá. Facultad de medicina- Licenciatura en Nutrición. Trabajo de Tesis “*Evaluación Nutricional de boxeadores que entrenan en dos gimnasios de la ciudad de Panamá*”. [http://www.nutrinfo.com/biblioteca/monografias/tesis\\_boxeadores.pdf](http://www.nutrinfo.com/biblioteca/monografias/tesis_boxeadores.pdf) (30/08/2013)
9. López L. & Suárez, M. (2005). *Fundamentos de Nutrición Normal*. Buenos Aires: Editorial el Ateneo. Capítulo 4.

10. Marfell, M.; Olds, T.; Stewart, A. & Carter, L. (2006). *Manual ISAK. Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría*. Estándares Internacionales para Mediciones Antropométricas. Capítulo 1.
11. Onzari, M. (2008). *Fundamentos de Nutrición en el Deporte*. Buenos Aires: Editorial El Ateneo. Capítulos 1, 2, 7 y 8.
12. Lic. Polidori, S. (2013). *Apuntes Posgrado en Nutrición deportiva*. Rosario: Desarrollo Conceptual. Módulo 1.
13. Tabla IMC según OMS- <http://www.colegioaltamira.cl/content/view/309684/Tabla-de-IMC-segun-la-OMS.html> (21/08/2013).
14. Torresani, M. E. & Somoza, M. I. (2003). *Lineamientos para el cuidado nutricional*. Buenos Aires: Editorial Eudeba- Capítulo 1.
15. Úbeda, N.; Palacios Gil-Antuñano, N.; Montalvo Zenarruzabeitia, Z.; García, B.; García, A. & Iglesias-Gutiérrez, E. (2010). Publicación de Nutrición Hospitalaria. “*Hábitos alimenticios y composición corporal de deportistas españoles de élite pertenecientes a disciplinas de combate*”- Nutr Hosp.; 25(3):414-421- ISSN 0212-1611 • CODEN NUHOEQ S.V.R. 318. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112010000300012&script=sci\\_arttext](http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112010000300012&script=sci_arttext) (21/08/2013)
16. Vega Romero, F. (1994). Departamento de Nutrición- Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. *Tesis Doctoral “Actitudes, hábitos alimentarios y estado nutricional de atletas participantes los juegos Olímpicos de Barcelona 92”*. Disponible en: <http://eprints.ucm.es/3893/> (21/08/2013)

17. Wilmore, J. & Costill, D. (2007). *Fisiología del esfuerzo y del deporte*. (Sexta Edición). España: Editorial PAIDOTRIBO. Capítulos 4 y 13.

## ANEXOS

**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR DEL ESTUDIO DE  
EVALUACIÓN ALIMENTARIA**

**Título del Estudio:** Adecuación de la ingesta energética de hidratos de carbono, proteínas, grasas y líquidos en taekwondistas cinturón negro, categoría adultos de 18 a 30 años pertenecientes al Instituto Marcial y Deportivo (IMAD).

**Investigador:** Yanina Vanesa Isola.

**Lugar de Realización:** IMAD Competición- Club Intercambio Evaristo Carriego- Córdoba 4760- Rosario. Santa Fe.

**Nombre del Deportista participante:**-----

A usted se le está invitando a participar en este estudio de Evaluación Alimentaria. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Este proceso se conoce como consentimiento informado. Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto.

Una vez que haya comprendido el estudio y si usted desea participar, entonces se le pedirá que firme esta forma de consentimiento.

**Objetivo del estudio:** Analizar la ingesta alimentaria de los taekwondistas y evaluar si su ingesta alimentaria corresponde a un plan alimentario saludable que permita llevar cubrir las exigencias del deporte.

**Procedimiento del estudio:** En caso de aceptar participar del estudio se le realizarán algunas preguntas sobre sus hábitos alimentarios, entrenamientos y la ingesta del día anterior a la entrevista. Además se tomará el peso y la talla.

**Aclaraciones:**

- Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria.
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la invitación.
- Si decide participar en el estudio puede retirarse en el momento que lo desee, - aun cuando el investigador responsable no se lo solicite-, pudiendo informar o no, las razones de su decisión, la cual será respetada en su integridad.
- No tendrá que hacer gasto alguno durante el estudio.
- No recibirá pago por su participación.
- En el transcurso del estudio usted podrá solicitar información actualizada sobre el mismo, al investigador responsable.
- La información obtenida en este estudio, utilizada para la identificación de cada paciente, será mantenida con estricta confidencialidad por el grupo de investigadores.

Si considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación, puede, si así lo desea, firmar la Carta de Consentimiento Informado que forma parte de este documento.

## **CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Yo, \_\_\_\_\_ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este estudio de investigación

\_\_\_\_\_

**Firma del participante**

### **Parte a completar por el Investigador:**

He explicado al Sr. \_\_\_\_\_ la naturaleza y los propósitos de la investigación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar investigación.

Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firmar el presente documento.

\_\_\_\_\_

**Firma del investigador**



## ANAMNESIS ALIMENTARIA

Fecha:

### **Datos Personales**

- Edad:
- Deporte:
- Categoría:

### **Datos Antropométricos**

- Peso actual:
- Talla:
- IMC:

**RECORDATORIO DE 24 HS**

	<b>ALIMENTO O PREPARACIÓN</b>	<b>HORA y LUGAR</b>
<b>DESAYUNO</b>		
<b>ALMUERZO</b>		
<b>MERIENDA</b>		
<b>CENA</b>		
<b>COLACIONES</b>		
<b>INGESTA DE LÍQUIDOS DIARIA</b>	<b>Agua:</b> <b>Jugos:</b> <b>Gaseosas:</b> <b>Infusiones:</b> <b>Bebidas Deportivas:</b>	

*“Las opiniones expresadas por los autores de esta Tesina no representan necesariamente los criterios de la Carrera de Licenciatura en Nutrición de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Concepción del Uruguay”.*