



TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

MÁSTER UNIVERSITARIO EN ENTRENAMIENTO Y RENDIMIENTO DEPORTIVO

Curso Académico 2016-2017

ESTUDIO NUTRICIONAL DE UN EQUIPO DE NATACIÓN

NUTRITIONAL STUDY OF A SWIMMING TEAM

Autor: DANIEL VIDAL DÍEZ

Tutora: PILAR SÁNCHEZ COLLADO

Fecha: 30/06/2017

Vº Bº TUTOR

Vº Bº AUTOR

RESUMEN

En este trabajo se presenta un estudio cuyo propósito es analizar los hábitos y conductas nutricionales de un grupo de nadadores/as. Los participantes están comprendidos en un rango de edad entre 13 y 21 años, todos ellos pertenecientes a un equipo de natación de la provincia de León. La metodología utilizada ha sido el registro dietético por parte de los nadadores durante dos diferentes microciclos para su posterior análisis. Los resultados obtenidos aportan información provechosa en relación con la distribución media de los macronutrientes y micronutrientes, nutrientes esenciales en la alimentación de cada nadador/a, para a posteriori poder equiparlo a las recomendaciones según el rango de edad en el que se encuentren.

Palabras clave: requerimientos nutricionales, natación, registro dietético, microciclo, macronutrientes, micronutrientes, análisis.

ABSTRACT

This study presents a study whose purpose is to assess the nutritional habits and behaviours of a group of swimmers. The participants are between 13 and 21 years old, all belonging to a swimming team from the province of León. The methodology used was the dietary record by the swimmers during the different microcycles for later analysis. The results obtained provide useful information regarding the average distribution of macronutrients and micronutrients as well as other essential nutrients in the diet of each swimmer, to later be able to match the recommendations according to the age range in which they are.

Key Words: nutritional requirements, swimming, dietary record, micro-cycle, macronutrients, micronutrients, analysis.

*Nota aclaratoria: La utilización del género masculino en esta publicación no tiene voluntad discriminatoria, teniendo su justificación el obviar constantemente la referencia al nadador/a, etc...

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4-5
1.1. JUSTIFICACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO (RELACIÓN CON OBJETIVOS Y COMPETENCIAS DEL MÁSTER, RELEVANCIA, CONTEXTO PROFESIONAL DE APLICACIÓN, ANTECEDENTES EMPÍRICOS Y FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA, ETC.)	6-14
2. OBJETIVOS	15
2.1. OBJETIVOS GENERALES	15
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3. METODOLOGÍA EMPLEADA	16-23
3.1. PARTICIPANTES	16-18
3.2. RECURSOS MATERIALES	19
3.3. PROCEDIMIENTO Y FASES DE EJECUCIÓN	19-22
3.4. DIFICULTADES Y LIMITACIONES, ETC	22-23
4. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y/O APORTACIONES (TASA METABÓLICA BASAL, GASTO ENERGÉTICO EN EL ENTRENAMIENTO, GASTO ENERGÉTICO TOTAL, RECOMENDACIONES GENERALES PARA LOS NADADORES, CALIDAD DE LAS GRASAS.)	24-41
5. CONCLUSIONES Y APLICACIONES PRÁCTICAS	42-46
6. FUTURAS LÍNEAS DE TRABAJO	46
7. VALORACIÓN PERSONAL Y REFLEXIÓN CRÍTICA	47
8. BIBLIOGRAFÍA	48-50
9. ANEXOS	51-55

1. INTRODUCCIÓN.

La natación cuenta con un gran número de participantes según datos referentes al número de licencias y clubes existentes en esta disciplina deportiva en los últimos años. Concretamente el Consejo Superior de Deportes (2015) recoge en la memoria de licencias y clubes federados, que en el año 2015 “el total de licencias tanto masculinas como femeninas fue de 63.644 y 770 fueron el número de clubes federados inscritos” (p.1), si comparamos estos datos con los recogidos de nuevo por el Consejo Superior de Deportes en el 2016, se muestra que “el número de licencias total fue de 63.216 y 792 fueron los clubes federados inscritos” (Consejo Superior de Deportes, memoria 2016 / licencias y clubes federados, 2016,p.1). A pesar de que el número de licencias descendió de manera irrisoria de un año para otro, aumento el número de clubes inscritos en la Federación por lo que la promoción de este deporte seguirá en continuo auge mientras siga creciendo la cantidad de clubes dispuestos a promocionar la natación.

Debido a este índice de participación, es de vital importancia conocer la relación y preocupación existente en la actualidad entre los hábitos alimentarios y la práctica deportiva. Martínez & Sánchez (2013), afirman que “la capacidad de rendimiento deportivo está vinculada a la proporción de sustancias alimenticias básicas de la dieta diaria” (p.320), esto contribuye no solamente a que los propios deportistas conozcan que deben comer en función del momento de la temporada, sino que también sus entrenadores puedan realizar breves sugerencias sobre qué tipo de nutrientes son los más adecuados en función de la época del año, las características morfológicas de cada nadador, etc...

En un primer intento de determinar una descripción apropiada del concepto de natación, resulta transcendente el encontrar una definición que haga referencia a un concepto de forma global antes de pasar a definir la natación competitiva, sobre la que nos vamos a centrar en este trabajo de fin de máster. A continuación se establece la siguiente definición,

...la natación es la navegación de un ser, que obtenida la flotabilidad deseada, avanza gracias al impulso de los movimientos de sus miembros y de su cuerpo, o, dicho de otra forma, es el avance en un elemento líquido, normalmente el agua, a expensas de las propias energías. (Cancela, Pariente, Camiña & Lorenzo, 2014, p.11).

Al referirnos a la natación en términos competitivos, es de carácter obligatorio puntualizar que la natación competitiva es “una modalidad deportiva individual, realizada en

el medio acuático y de carácter cíclico, cuyo objetivo es completar una distancia determinada en el menor tiempo posible” (Tomico, 2014, p.71). El hecho de que este deporte sea practicado en el medio acuático significa que el gasto energético es mucho mayor que en el medio terrestre, debido a la densidad del agua. En relación a este considerable aumento del gasto energético, tras tener el nadador que moverse en el agua, Seifert et al. (2010) afirman que “esto implica mayor gasto energético para desplazarse a través de ella al tener que superar la resistencia que ésta ofrece” (como se cita en Tomico, 2014, p.71), a través de esto podemos deducir que es muy importante la necesidad de aumentar la ingesta energética para todo aquel sujeto que pretenda practicar natación. La natación competitiva está dividida en diferentes pruebas comprendidas entre los 50 y los 1500 m, como así establece el Reglamento Técnico de Natación 2013-2017 (Real Federación Española de Natación, Congreso Doha, 2014, p.15). Este calendario de pruebas se fue completando con el paso y progreso de las distintas Olimpiadas, hasta quedar actualmente como se expone a continuación en la siguiente tabla.

Tabla 1. Pruebas oficiales olímpicas según la FINA, 2000 (adaptado de Cancela et al. 2014;).

NATACION LIBRE	MARIPOSA – ESPALDA- BRAZA
50	100-200
100	ESTILOS INDIVIDUAL
200	200-400
400	RELEVOS ESTILOS
800 femenino	4x100
1500 masculino	NATACIÓN SINCRONIZADA
4x100 relevos	SALTOS
4x200 relevos	WATERPOLO

En este trabajo nos centraremos en analizar los registros dietéticos de los nadadores y establecer una serie de pautas nutricionales una vez comparados con los niveles recomendados para cada grupo de edad, ya que se considera que una correcta alimentación es importante tanto a nivel general como para la práctica deportiva.

1.1 Justificación del objeto de estudio (relación con objetivos y competencias del máster, relevancia, contexto profesional de aplicación, antecedentes empíricos y fundamentación teórica, etc.).

La elección de la nutrición deportiva como temática para este trabajo deriva de querer ampliar los conocimientos adquiridos en el Máster Universitario de Entrenamiento y Rendimiento Deportivo y por supuesto de mi vinculación con el ámbito deportivo, en este caso en el mundo acuático. Asimismo, uniendo ambos motivos se concreta mi interés en observar si realmente los nadadores son conscientes de sus hábitos alimenticios y si estos suponen para ellos una importancia a la hora de entrenar y competir, así como darles unas pequeñas pautas en función de los resultados obtenidos con el único fin de que ellos mismos asuman la importancia de una correcta nutrición ligada al deporte. Mi propósito de permanecer vinculado en un futuro en el ámbito del entrenamiento deportivo en natación, consolida aún más mi interés en esta materia.

En un segundo plano, en relación a las competencias generales y específicas reunidas en la titulación del Máster Universitario de Entrenamiento y Rendimiento Deportivo (2016) de la Universidad de León, este trabajo estaría vinculado con la adquisición de las competencias que a continuación se detallan:

- Ejercer a nivel profesional en el ámbito del deporte de rendimiento, manifestando elevada competencia, autonomía y conocimiento científico especializado.
- Manejar diversos recursos e innovaciones tecnológicas de uso específico en el entrenamiento actual, reconociendo sus utilidades y posibilidades de aplicación.
- Realizar e interpretar el estudio nutricional del deportista para elaborar consejos nutricionales y planes de seguimiento aplicables a diferentes especialidades deportivas y niveles de rendimiento.

El modelo de estructura de este trabajo pretende ser aplicable al contexto profesional, para poder ser manejado de forma práctica por cualquier nadador y/o entrenador que necesite recibir o establecer unas pautas o breves recomendaciones dietéticas. En la disposición y/o configuración de este trabajo, se plantean a continuación unas líneas dirigidas a darle la fundamentación teórica necesaria, así como también una serie de antecedentes empíricos que fundamenten este estudio.

La nutrición está considerada como un elemento recomendable y destacado en cuanto al rendimiento deportivo se refiere, ya que la práctica de cualquier modalidad deportiva debe incorporar una alimentación adecuada. En términos generales, se puede definir la nutrición afirmando “que es el conjunto de procesos por los que el organismo transforma y utiliza las sustancias que contienen los alimentos ingeridos” (Palacios, Montalvo & Ribas, 2009, p.4). Un concepto de nutrición semejante al anterior, es el establecido por Marques (2013), en las II Jornadas Autonómicas del Deporte Aragonés, puntualizando que es el “proceso por el que el organismo aprovecha la energía y los nutrientes y los otros compuestos de la dieta con el fin de mantener sus funciones” (Marques, 2013, p.3). Palavecino (2002), también se manifiesta acerca de este concepto afirmando que,

...la nutrición es una ciencia compleja que requiere del dominio de muchas ciencias básicas tales como el cálculo matemático, fórmulas de la biofísica, la fisicoquímica, la bioquímica, la química orgánica, la anatomía, la fisiología, la patología, la biología molecular, la genética y la inmunología entre otras (Palavecino, 2002, p.6).

Una vez establecida la definición de nutrición y debido a que la relevancia de este trabajo reside en la importancia de la alimentación en la natación, es necesario aproximarse al concepto de nutrición deportiva. Existen numerosas propuestas sobre este concepto, pero en líneas generales todas las definiciones incluyen denominaciones en relación al mantenimiento y equilibrio de la dieta que permitan al deportista regular su metabolismo, posiblemente todas ellas útiles y válidas y cuyo fin está relacionado con poder practicar una actividad deportiva de cualquier nivel.

A este respecto, Olivos, Cuevas, Álvarez & Jorquera (2012) afirman que “el objetivo de la nutrición deportiva es aportar la cantidad de energía apropiada, otorgar nutrientes para la mantención y reparación de los tejidos y, mantener y regular el metabolismo corporal” (p.253), contribuyendo este objetivo a un correcto y adecuado uso de la energía a través de los alimentos ingeridos, manteniendo de este modo una asimilación idónea de los nutrientes que posteriormente benefician la práctica deportiva. Otros autores como Dunford & Doyle (2008) también se refieren a este concepto argumentando que “la nutrición deportiva es la integración y aplicación científica basada en la nutrición y los principios fisiológicos del ejercicio que apoyan y mejoran el rendimiento” (p.2), este planteamiento de nuevo hace énfasis a un correcto aporte dietético para de este modo rendir en el deporte de la mejor forma posible en base a las distintas ingestas llevada a cabo por los deportistas.

Las definiciones anteriores se pueden ultimar y relacionar por la establecida en el libro *Nutrición para el Alto Rendimiento* de Palavecino (2002), en el cual comparte la idea de que la nutrición deportiva es,

...una rama de la nutrición, dirigida a establecer patrones alimenticios equilibrados, completos, variados y bien calculados para potencializar y complementar la actividad psicofísica de un atleta de cualquier nivel; favoreciendo en la mayoría de los casos el anabolismo proteínico, los niveles energéticos elevados por la presencia de carbohidratos complejos y el catabolismo de los lípidos; es decir la pérdida de la grasa corporal, manteniéndola en un porcentaje de un dígito para la gran mayoría de los deportes (Palavecino, 2002, p.6).

La nutrición en el ámbito deportivo posee una serie de principios relevantes y aspectos a tener en cuenta, en el momento que la nutrición contribuye a la productividad en el deporte, estos principios deben tenerse en cuenta para la realización del estudio nutricional en sí, así como las posteriores recomendaciones.

Tabla 2. Principios relevantes de la nutrición en el ámbito deportivo (adaptado de Palavecino, 2002 & Marques, 2013).

1. Relación peso / altura y masa grasa / masa libre de grasa /sexo.
2. Mediciones precisas a la hora de evaluar y realizar comparaciones.
3. Somatotipo, biotipo /compleción y la composición corporal.
4. Evaluación nutricional, metabolismo individual y estudio de la energía prevalente en el deporte practicado.
5. Dieta adecuada a las necesidades nutricionales del deporte (tipo, intensidad y duración del esfuerzo).
6. Tener en cuenta el calendario de competición.
7. Evaluar la relación del deportista con sus costumbres locales (jetlag...).
8. Descartar las anomalías alimentarias y patologías.
9. Apoyar al deportista con ayudas ergogénicas.

A continuación se muestran las diferentes peculiaridades de un entrenamiento de natación, en las que se afrontan diferentes métodos de entrenamiento en su día a día. Según Sharp (2000) "los nadadores tienen que enfrentarse a varios métodos de entrenamiento (esprines, entrenamiento interválico de alta intensidad, nado continuo de larga distancia, entrenamiento contra resistencia, etc.), que hacen que las necesidades

nutricionales de estos deportistas sean extraordinarias” (como se cita en Tomico, 2014, p.71). En relación a estas necesidades nutricionales Marques (2013) considera que “una persona con actividad física moderada necesita aproximadamente 2000-2500 Kcal/día” (p.20), enlazando este dato con las ingestas recomendadas para la población española, se estima que las “necesidades energéticas para varones de 16 a 39 años es de 3000 kcal/día, mientras que para mujeres de entre 14 y 39 años debería estar entre 2300 y 2500 kcal /día” (Gil, 2010, p.37). Estos requisitos energéticos se dirigen a la práctica de cualquier actividad deportiva, por lo que nos centramos en una serie de necesidades energéticas concordantes con la natación.

El ya citado programa de intervención nutricional de Tomico (2014) señala que autores como Hawley & Williams (1991) “estimaron en nadadores masculinos un gasto energético de 2954 kcal en entrenamientos de 6000 metros” (como se cita en Tomico, 2014, p.72).

Esta cita es de vital importancia, ya que el grupo de nadadores analizado realiza entre 5000 y 6000 metros por entrenamiento. Por lo tanto, resulta significativo que estos requerimientos de energía sean repuestos por una ingesta nutricional adecuada y que el aporte energético sea proporcionado y equilibrado, para que se produzca una correcta adaptación al entrenamiento. Por otro lado, Gallar (2010) nos muestra las siguientes necesidades diarias, distinguiendo entre hombres y mujeres y por edades, en la tabla 3.

En esta búsqueda específica de fijar cómo debe ser la ingesta y el requerimiento dietético de un nadador, es esencial hacer referencia a los principales tipos de nutrientes que pueden ser ingeridos a diario por dicho nadador y de este modo conocer a modo de resumen que diferentes recomendaciones son establecidas en función de cada autor, de la edad del deportista, etc....

Tabla nº3: Necesidades energéticas en relación al entrenamiento (adapta de Gallar, 2010).

HOMBRES	NECESIDADES DIARIAS (KCAL)
12 años	3600-4000
13-14 años	4800-5000
15-18 años	5000-6000
18-25 años	5000-6000
MUJERES	NECESIDADES DIARIAS (KCAL)
12 años	3500-4000
13-14 años	4000-4500
15 y más	4100-4800

Hidratos de carbono

En cuanto a la contribución de los hidratos de carbono en la natación, hay que señalar que son el principal aporte energético, esta enunciación es verificada por Tomico (2014) confirmando que el glucógeno “se convierte en el principal sustrato energético durante las sesiones de entrenamiento de natación” (p.72), debido a las características que componen cada entrenamiento en la natación de competición, como por ejemplo multitud de esfuerzos intensos en períodos de tiempo muy cortos y con descansos relativamente breves. Para Palacios et al. (2009) los hidratos de carbono,

...constituyen el principal combustible para el músculo durante la práctica de actividad física, por ello es muy importante consumir una dieta rica en hidratos de carbono, que en el deportista deben suponer alrededor de un 60-65% del total de la energía del día (Palacios, Montalvo & Ribas, 2009, p.6).

Otra opinión respecto a los hidratos de carbono, es la aportada por Gallar (2010) que considera que los “glúcidos representa el 70-75% del total de las calorías” (p.19), como se puede apreciar todas estas consideraciones son heterogéneas en función de cada autor.

Así, Tomico (2014), cita la opinión de los siguientes autores, Sharp (2000) el cual considera que “en lo referente a la cantidad de HC que deben consumir los nadadores, parece prudente recomendar que estos deportistas incorporen una dieta que proporcione al menos 600 gramos de HC al día” (p.72), Costill & Miller (1980) “recomiendan una dieta que suministre 7 gramos de HC por cada kilogramo de peso corporal” (p.72) y por último Salo & Riewald (2008), “señalan que los nadadores deben consumir entre 6 y 10 gramos de HC por cada kilo de peso corporal, periodizando su ingesta con la finalidad de cubrir la energía consumida en la sesión y ajustarse al ciclo de entrenamiento” (como se cita en Tomico, 2014, p.72).

Partiendo de la idea, de que en este estudio nutricional se necesitan una serie de recomendaciones que hagan referencia a jóvenes nadadores, puesto que todas las citadas anteriormente no hacen distinciones entre adultos y menores. Así encontramos que Desbrow, McCormack, Burke, Cox, Fallon, Hislop, Logan, Marino, Sawyer, Shaw, Star, Vidgen & Leveritt (2014) recomiendan “que las cantidades adecuadas de HC para adolescentes que entrenan en programas de resistencia (1-3 horas) sea de 6-10 g/kg peso/día” (p.574), por lo que la recomendación de hidratos de carbono que se utilizara en este estudio será de entre 6-10 g/kg peso al día, debido al rango de edad de la muestra de nuestros participantes que se detalla en el apartado metodología.

Proteínas

El aporte adecuado de proteínas se puede obtener a través de la ingesta moderada de carne, huevos, pescados y productos lácteos. Las recomendaciones acerca de cuál debe ser la aportación de proteínas para la práctica de un determinado deporte, es establecida por Palacios et al. (2009) ratificando que “se recomienda que las proteínas supongan alrededor del 12-15% de la energía total de la dieta” (p.8), en ciertas modalidades deportivas los deportistas pueden acrecentar la ingesta de proteínas mediante la toma de distintos suplementos. Otra recomendación importante es la establecida por Olivos et al. (2012), estos autores señalan que “en el caso de los deportistas, durante la práctica deportiva, las proteínas pueden llegar a aportar entre 5-10% del total de energía utilizada” (p.256), podemos apreciar que cada autor estima oportuno diferentes sugerencias a la hora de ingerir proteínas. A este respecto, encontramos una serie de recomendaciones llevadas a cabo por Tomico (2014) como podemos ver en la siguiente tabla, en la cual cita distintas recomendaciones de varios autores.

Tabla nº4: Recomendaciones de proteínas para un nadador (adaptada de Tomico, 2014).

AUTOR	RECOMENDACIÓN g/kg peso al día
Sharp (2000)	“Proponen entre 1,5-2 gramos por cada kilogramo de peso corporal” (p.73).
Salo & Riewald (2008)	“Hasta 1,8 gramos de proteínas por kilo de peso corporal durante momentos de entrenamiento de resistencia extenuantes y durante el período de competición” (p.73).

Gallar (2010) sugiere que el aporte de proteínas para cualquier deporte acuático “debería de estar entre el 15-20% de la energía total aportada” (p.19), esta idea puede ser asociada con la establecida de nuevo por Olivos et al. (2012) que consideran que la ingesta de proteínas para un “entrenamiento de resistencia: es de 1,4-1,6 gr de proteínas/kg de peso corporal” (p.256), una vez buscadas distintas opiniones sobre cuál sería la recomendación más adecuada para utilizar en nuestro estudio, hacemos referencia a la opinión de Desbrow et al. (2014) que consideran en primer lugar que “los deportistas adultos de elite deben tener como objetivo la ingesta de proteínas entre 1,3-1,8 g/kg/d, consumidas en las comidas a lo largo del día” (p.574), en un segundo lugar estos mismos autores expresan su opinión acerca de que “los deportistas adolescentes a menudo presentan ingestas de proteínas dentro del rango de 1,2-1,6 g/kg/d” (Desbrow et al, 2014, p.574). Por lo tanto, en este análisis que vamos a realizar en nuestro estudio, tendremos en cuenta un valor que se encuentre entre estas dos últimas referencias y serán sobre las cuales contrastaremos el informe obtenido de nuestros nadadores.

Grasas

Al contrario de la suposición sobre que los lípidos son perjudiciales para el deporte, hay que matizar este convencimiento puesto que las grasas también son usadas como fuente energética. Desde el punto de vista energético cualquier nadador debe sostener un apropiado consumo de grasas durante la temporada, porque como señala Tomico (2014) “cuanto más prolongado y ligero es el ejercicio, mayor es el uso de las grasas como combustible, mientras que su contribución como fuente de energía disminuye a medida que aumenta la intensidad del ejercicio” (pp.73-74), por lo que cuando prevalezcan entrenamientos con series de resistencia a una intensidad moderada, este consumo de lípidos es esencial ya que actúa como fuente de energía.

Por tanto, el tipo de ingesta en referencia a las grasas considera que “una dieta adecuada para el deportista debe contemplar unas proporciones de grasas en ella no superiores al 30%, siendo deseable una contribución en torno al 20-25%” (Palacios et al, 2009, p.7). Esta reseña está de acuerdo con la formulada por Desbrow et al. (2014) ya que demuestran que “encuestas dietéticas de deportistas adolescentes sugieren que las prácticas dietéticas actuales proporcionan una ingesta de grasa de al menos el 30% de la ingesta total de energía” (p.576), ambas recomendaciones parecen ser un poco elevadas si la equiparamos con las establecidas por otros autores, como por ejemplo Gallar (2010) que considera oportuno que el porcentaje de la ingesta de “las grasas suponga entre un 10-15% de la energía total” (p.19), en concordancia a estas sugerencias se enuncia un último consejo relacionado con la ingesta de lípidos. Esta última opinión se centra en explicar cuál sería lo recomendado para un nadador en g/kg peso corporal por día, la cual vamos a tener como referencia al contrastar nuestros resultados, según Salo & Riewald (2008) “se recomienda que los nadadores consuman entre 0,7 y 1,4 gramos de lípidos por cada kilo de peso durante la mayor parte de la temporada, ajustando la ingesta durante todo el año para cubrir las demandas del entrenamiento o competición” (como se cita en Tomico, 2014, p.74).

Micronutrientes

En este estudio no se puede dejar de lado la importancia que tienen los micronutrientes, especialmente los minerales y las vitaminas. Según Palacios et al. (2009) consideran que “su función es controlar y regular el metabolismo” (p.8), por lo que no podemos olvidar su repercusión en la dieta de un nadador. Los minerales deben formar parte en cantidades adecuadas en la dieta diaria de cada sujeto que practique deporte, estos minerales son clasificados de la siguiente forma, por Palacios et al. (2009, p.11):

- Macrominerales: calcio, fósforo y magnesio.
- Microminerales: hierro, yodo, flúor, cromo, cobre, selenio, cinc, cobalto, manganeso y molibdeno.
- Electrolitos: sodio, potasio y cloro.

Para Sharp (2000), “uno de los minerales que ha recibido más atención en la literatura relacionada con los hábitos dietéticos de los nadadores competitivos es el hierro” (como se cita en Tomico, 2014, p.74). A continuación se establecen una serie de recomendaciones sobre la ingesta de hierro en adolescentes.

Tabla nº5: Ingesta de hierro recomendada para adolescentes (adaptada de Desbrow et al, 2014; Moreiras, Carbajal, Cabrera & Cuadrado, 2015).

SEXO	EDAD	RECOMENDACIÓN mg/d
Hombres	9-13	8 mg/d
	14-21	11-15 mg/d
Mujeres	9-13	8 mg/d
	14-21	15-18 mg/d

Otros de los minerales importantes que tendremos en cuenta a la hora de analizar los resultados de nuestro estudio, son el calcio y el potasio, Desbrow et al. (2014) proponen que “las recomendaciones de calcio para deportistas adolescentes sean de 1300 mg por día” (p.577), por otro lado se considera que “la aportación necesaria de potasio para deportistas entre 13 y 21 años debe ser de entre 3100 y 3500 mg al día” (Moreiras et al, 2015).

Respecto a las vitaminas, en este estudio ponemos atención a la B1, B2, B6, B12 y a la vitamina D. Para Palacios et al. (2009) “las vitaminas son elementos complejos (moléculas) de composición muy diversa” (p.9), por lo que a continuación se observa las diferentes recomendaciones establecidas para la ingesta de estas vitaminas:

Tabla nº6: Ingesta recomendada de vitaminas (adaptada de Moreiras et al, 2015).

SEXO	B1 (mg)	B2 (mg)	B6 (mg)	B12 (µg)	D (µg)
Hombres 13-21	1,1-1,2	1,7-1,8	1,8-2,1	2	15
Mujeres 13-21	0.9-1	1,4-1,5	1,6-2,1	2	15

2. OBJETIVOS (GENERALES Y ESPECÍFICOS)

2.1. Objetivos generales.

El objetivo general de este estudio fue en un principio el comparar dos registros dietarios realizados en dos diferentes microciclos, por un lado uno correspondiente al período preparatorio general y por otro lado un microciclo de competición y así, poder contrastar que diferencias o similitudes habría entre ambas semanas en la alimentación de los nadadores que se comprometieron con este estudio. Este primer objetivo pasó a ser un objetivo específico debido a que en el segundo microciclo la participación fue muy escasa en relación con el primero, por lo que se decidió cambiar el rumbo del estudio y el nuevo objetivo general se basa en comparar el aporte energético de cada nadador con sus recomendaciones para su rango de edad dentro del primer microciclo analizado.

2.1. Objetivos específicos.

Una vez explicado el objetivo general en el apartado anterior, a raíz de este pueden ser concretados otros objetivos específicos como son los descritos a continuación:

- Conocer si los nadadores están realizando una correcta nutrición.
- Calcular gasto energético basal, el gasto energético en los entrenamientos y el gasto energético total.
- Establecer similitudes o diferencias entre el primer y el segundo microciclo.
- Guiar con una serie de pautas alimenticias una vez obtenidos los resultados.
- Saber si los nadadores son conscientes de la importancia que tiene la nutrición deportiva.

3. METODOLOGÍA.

3.1. Participantes.

La elección de los sujetos que participan en este estudio nutricional, tiene que ver con que el autor de este trabajo forma parte del equipo de entrenadores del Club Natación León. De este modo facilitó la información necesaria para la realización de este análisis, solicitando la participación de nadadores de tres de las categorías de este club (Infantil, Junior y Absoluto) para que hicieran un registro dietético de 7 días en dos diferentes microciclos.

En total se elaboró un listado con 15 nadadores, 8 chicas (2 mayores de edad) y 7 chicos (3 de ellos mayores de edad) de entre 13-21 años que se comprometieron a realizar dicho registro de todas sus ingestas durante los 7 días de cada microciclo. Estas categorías entrenan y compiten a nivel regional y algunos de ellos a nivel nacional y su nivel semanal de entrenamientos en piscina es de 5 días (de lunes a viernes, dos horas cada sesión), más 2 días de gimnasio. Respecto a las competiciones, estos nadadores asisten a diversos eventos importantes a lo largo de la temporada. Uno de estos es el Campeonato de Castilla y León (tanto de invierno como de verano), y en función de si consiguen mínimas podrían participar en el Campeonato de España.

A continuación, se presentan en las siguientes tablas (nº 7 y nº 8) una serie de consideraciones para caracterizar la muestra de este estudio. Estas tablas hacen referencia a hombres y mujeres, y dentro de cada una se puede apreciar una subdivisión en mayores y menores de 18 años. Los datos recogidos se obtuvieron mediante la bioimpedancia realizada a cada nadador y a partir de ahí se realizó la media de las siguientes características a través de una hoja Excel:

- La edad y el peso.
- La talla.
- El índice de masa corporal (IMC).
- El metabolismo basal.
- La masa muscular esquelética.
- La masa grasa.
- El porcentaje de grasa corporal.
- El grado de obesidad.

Tabla nº7: Características generales referentes al sexo masculino.

HOMBRES MAYORES DE 18 AÑOS	
EDAD	20,3 ± 0,58
PESO (kg)	73,93 ± 4,36
TALLA (cm)	182 ± 13,11
IMC (min 18,5, máx. 25)	22,43 ± 1,96
METABOLISMO BASAL (kcal) (min 1592, máx.1863,3)	1.767,33 ± 134,31
MASA MUSCULAR ESQUELÉTICA (min 31,4, máx. 38,4)	36,8 ± 3,7
MASA GRASA (min 8,7, máx. 17,5)	9,27 ± 1,94
% GRASA CORPORAL (min 10, máx. 20)	12,6 ± 3,41
GRADO DE OBESIDAD (min 90, máx. 110)	101,94 ± 8,93
HOMBRES MENORES DE 18 AÑOS	
EDAD	17,25 ± 0,96
PESO (kg)	61,8 ± 6,13
TALLA (cm)	172 ± 6,27
IMC (min 18,6, máx. 24,85)	20,9 ± 1,68
METABOLISMO BASAL (kcal) (min 1392,5 , máx.1619,5)	1546,25 ± 147,5
MASA MUSCULAR ESQUELÉTICA (min 27,6, máx. 33,7)	30,6 ± 4,33
MASA GRASA (min 7,78, máx. 15,55)	7,43 ± 2,38
% GRASA CORPORAL (min 10, máx. 20)	12,3 ± 4,28
GRADO DE OBESIDAD (min 90, máx. 110)	95,6 ± 7,96

Tabla nº8: Características generales referentes al sexo femenino.

MUJERES MAYORES DE 18 AÑOS	
EDAD	20
PESO (kg)	64,65 ± 2,76
TALLA (cm)	170 ± 1,41
IMC (min 18,50, máx. 25)	22,4 ± 0,57
METABOLISMO BASAL (kcal) (min1388, máx. 1552,2)	1.443,50 ± 2,12
MASA MUSCULAR ESQUELÉTICA (min 23,8 , máx. 29,05)	27,55 ± 0,07
MASA GRASA (min 12,45, máx. 19,90)	14,95 ± 2,62
% GRASA CORPORAL (min 18, máx. 28)	23,05 ± 3,18
GRADO DE OBESIDAD (min 90, máx. 110)	104 ± 2,66
MUJERES MENORES DE 18 AÑOS	
EDAD	15,33 ± 1,03
PESO (kg)	56,53 ± 10,02
TALLA (cm)	166 ± 6,54
IMC (min 18,43, máx. 24,43)	20,45 ± 3,02
METABOLISMO BASAL (kcal) (min 1218, máx. 1406,33)	1340,5 ± 131,07
MASA MUSCULAR ESQUELÉTICA (min 22,68, máx. 27,7)	24,72 ± 3,72
MASA GRASA (min 10,85, máx. 21,68)	11,58 ± 5,34
% GRASA CORPORAL (min 17,83, máx. 27,83)	19,75 ± 7,04
GRADO DE OBESIDAD (min 90, máx. 110)	95,26 ± 13,68

3.2. Recursos materiales

Dentro de los recursos utilizados en este estudio, tenemos que destacar los siguientes:

- Carta de presentación del estudio (ver anexo nº1).
- Consentimiento informado del estudio (ver anexo nº2).
- Dispositivo Inbody para realizar las bioimpedancias a los sujetos de este estudio (ver anexo nº 3).
- Registro nutricional en la que los sujetos recogían todas sus ingestas (ver anexo nº4).
- Informe composición corporal de la bioimpedancia (ver anexo nº5).
- Software Nutriber, para el cálculo de las dietas (ver anexo nº6).
- Informe del software Nutriber (ver anexo nº7).
- Hojas de cálculo Excel (ver anexo nº8) para obtener los resultados de las diferentes recomendaciones de nutrientes y también para hallar las medias de las características de los sujetos, etc...

3.3. Procedimientos y fases de ejecución.

A continuación se simplifican las fases del procedimiento seguido para llevar a cabo este estudio:

Fase 1. Diseño de la idea del estudio.

Esta idea surge a raíz de una conversación que mantienen los entrenadores que forman parte del Club Natación León durante uno de los entrenamientos en la piscina. En esta conversación, el autor de este trabajo de fin de máster consulta al resto de entrenadores acerca de su opinión, sobre si sería un buen proyecto la elección de la nutrición en relación con la natación. Tras debatirlo se llegó a la conclusión de que esta temática podría ser útil para el propio club así como para sus nadadores, para de este modo conocer si la nutrición va de la mano de la natación. Contando con la aprobación del resto de entrenadores, el autor se decide por esta temática y comienza a informarse y obtener algunas referencias bibliográficas para asentar una base en relación al trabajo que quiere realizar.

Fase 2. Propuesta al tutor.

La decisión de proponer al tutor este tema para el trabajo de fin de máster se hace una vez consultadas todas las posibles líneas de investigación y temas, después de una de las reuniones que se celebraron con los alumnos del Máster de Entrenamiento y Rendimiento Deportivo, en la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, con el fin principal de conocer la normativa, ámbito de aplicación, tipos de ofertas, así como todos los posibles tutores ofrecidos por el director del Máster en dicha reunión.

Teniendo constancia el tutor de la idea que tiene este alumno, le da el visto bueno a la temática y comienzan a fijar una serie de pautas a seguir así como unas recomendaciones para empezar a enfocar dicho trabajo. Llegando a la conclusión de que la mejor opción es realizar un estudio nutricional similar a los que anteriormente han sido realizados por el tutor, en relación a otras modalidades deportivas.

Fase 3. Información y permisos al club, a los nadadores y a sus padres.

El siguiente paso que realiza el autor de este estudio es ponerse en contacto con los representantes del Club Natación León e informarles sobre la posibilidad de realizar este análisis nutricional con las categorías Infantil, Junior y Absoluto, recibiendo el visto bueno por parte de dichos representantes.

Posteriormente, tiene lugar una reunión con los nadadores a los que se les explica el objetivo y procedimiento del estudio, para así conocer cuántos de ellos estarían disponibles para ser voluntarios en esta investigación. Aquellos que deciden formar parte reciben una carta de presentación del estudio detallando como se debe realizar la recogida de la ingesta de alimentos durante los siete días, recomendándoles que sean lo más precisos a la hora de recoger las ingestas y sobre todo que a partir de la información que aporten se procederá a analizar sus hábitos alimenticios.

A todos los sujetos que se comprometieron con este estudio nutricional, se les hizo entrega de un consentimiento informado para que fuera firmado por sus padres o bien por ellos mismos (en el caso de los mayores de edad).

Fase 4. Elección de las categorías.

Anteriormente se describió la muestra de participantes, pero la elección de las categorías tiene que ver con que todos los nadadores entrenan en el mismo horario, realizando los mismos entrenamientos (volumen e intensidad) sin importancia de la edad.

Fase 5. Entrega de registros nutricionales.

Después de la recogida de los consentimientos informados, los nadadores recibieron los registros nutricionales en las cuales se refleja la semana en la que deben comenzar a anotar todas sus ingestas diarias, dividido en desayuno, comida, merienda, cena y también con espacio para anotar si comen entre horas y por supuesto la cantidad de líquido ingerido en los entrenamientos.

En este tipo de registro cada sujeto también debe indicar el proceso culinario de cada comida así como la cantidad en gramos de cada alimento ingerido, en el caso de que no lo puedan expresar en gramos se les recomienda que especifiquen por ejemplo, el tamaño del plato (llano, hondo, etc...) ya que el software utilizado permite introducir ingestas en relación al tamaño del recipiente (lo mismo para indicar la cantidad de bebida).

Fase 6. Realización de la composición corporal.

Otro paso más en este procedimiento fue la realización de una bioimpedancia a cada uno de los sujetos partícipes en el estudio para de este modo conocer su composición corporal. Para la realización de esta prueba los nadadores se desplazaron (acompañados por su entrenador) al laboratorio de Fisiología situado en la Facultad de Veterinaria, lugar donde se encuentra disponible este dispositivo.

Fase 7. Recogida de los registros nutricionales.

En esta fase los nadadores entregan los registros nutricionales debidamente completados con las diferentes ingestas realizadas por ellos durante las semanas analizadas, para su posterior introducción en el programa Nutriber.

Fase 8. Transcripción de los registros al software Nutriber y obtención de informes.

Finalizada la recogida de los registros dietéticos, el siguiente paso fue el transcribir todas las ingestas de todos y cada uno de los nadadores al software Nutriber y así poder obtener los informes de este programa en los que se puede apreciar el aporte de energía total, aporte de los diferentes macronutrientes y micronutrientes así como una serie de recomendaciones. Este proceso ha sido considerado por el autor del estudio como uno de los más laboriosos, ya que fueron 30 semanas las que tuvieron que ser pasadas al software y el tiempo empleado en esta tarea fue de varias horas por semana aunque sí que hay que reconocer, que a base de práctica y familiarizarse con el programa el tiempo empleado en pasar cada microciclo fue yendo de más a menos.

Fase 9. Obtención de resultados en hoja de cálculo Excel.

Una vez se tienen los informes del Nutriber se pasan los resultados a una hoja Excel para que fuera mucho más asequible el establecer las medias de los diferentes nutrientes y de sus recomendaciones.

Fase 10. Comparación y recomendaciones para cada grupo de edad.

Por último, una vez transcritos todos los resultados a la hoja de cálculo y elaboradas las medias correspondientes se comenzó a realizar las diferentes pautas y recomendaciones para cada grupo de edad estudiado en función de la bibliografía consultada.

3.4. Dificultades y limitaciones.

A lo largo del diseño y elaboración de este Trabajo de Fin de Máster muchas han sido las dificultades y limitaciones encontradas, a continuación se reflejan todas ellas por orden de aparición:

1. La primera de todas ellas fue el no ser capaz de convencer a más nadadores para tener una muestra mayor, quizás tuvo que ver que la mayoría de ellos fueran menores de edad y dependieran de la aprobación paterna. O bien que el tema no suscitara demasiado interés tanto en los mayores de edad como en los menores. Con una muestra mayor el estudio podría haber tenido diferentes variantes y/o alternativas para su realización.
2. La recogida de los registros nutricionales fue otra de los inconvenientes encontrados, ya que hubo nadadores que aun teniéndolos completados tardaron en entregarlos hasta dos semanas después de la semana en la cual anotaron las ingestas nutricionales.
3. Otra gran dificultad encontrada fue la falta de práctica y manejo del software Nutriber, lo que dio como resultado una lentitud muy importante a la hora de transcribir las tablas nutricionales de los diferentes microciclos. Como bien argumente anteriormente, esta lentitud fue disminuyendo a medida que mejoraba mi uso de este programa.
4. La poca costumbre de manejar el Excel resultó un pequeño dilema al principio, sobre todo al intentar calcular el error, generar gráficas, etc....Pero al igual que con el Nutriber fue cosa de familiarizarse con el programa y manejarlo una y otra vez hasta saber manejarlo de forma correcta.

5. A la hora de las recomendaciones para cada grupo de edad, encontré realmente complicado saber a qué referencia bibliográfica atenerme de todas las consultadas, por lo que necesite más de una tutoría y constantes preguntas hasta hallar la información más adecuada.

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y/O APORTACIONES (PROCESO DE REGISTRO DE DATOS, IDENTIFICACIÓN DE HALLAZGOS SIGNIFICATIVOS).

Este apartado comienza con el cálculo de la tasa metabólica (según la talla y el peso) de los siguientes grupos: sujetos varones mayores y menores de edad y el grupo femenino distinguiendo también entre mayores y menores de edad. Igualmente se hallaron las kcal gastadas en cada entrenamiento, es decir el gasto energético de los nadadores en los entrenamientos tanto en el microciclo de carga como en el microciclo de competición.

Una vez obtenidos estos cálculos, el siguiente paso fue el hallar una estimación del gasto energético total teniendo en cuenta las kcal consumidas en los entrenamientos así como también las kcal gastadas en relación a las horas de sueño y a las actividades sedentarias que realizan los sujetos. Sin más preámbulos nos centramos en estos resultados que nos sirven para estudiar aún más nuestra muestra.

-Tasa metabólica basal

El metabolismo basal de nuestros sujetos lo tenemos reflejado en las tablas que vimos en los apartados anteriores (nº 7 y nº 8). Los sujetos varones mayores de edad, los cuales tienen una estatura media de 182 cm y un peso medio de 73,93 kg, tienen una media de metabolismo basal de 1767,33 kcal (73,63 kcal/h). Por otro lado los sujetos varones menores de edad presentan una tasa metabólica media de 1546,25 kcal (64,42 kcal/h), teniendo una estatura media de 172 cm y un peso medio de 61,8 kg. En lo referente al sexo femenino, las mujeres mayores de edad teniendo una estatura media de 170 cm y un peso medio de 64,65 kg, presentan una tasa metabólica media de 1443,50 kcal (60,15 kcal/h).

Mientras que las mujeres menores de edad la tienen en torno a unas 1340,5 kcal (55,85 kcal/h), las cuales presentan una estatura media de 166 cm y su peso medio es de 56,53 kg.

-Gasto energético en el entrenamiento

Para cuantificar la cantidad de energía aproximada que los sujetos gastan en los entrenamientos, se ha tomado como referencia el equivalente metabólico en METs del nado crol, "el cual corresponde a 10 METs" (Ainsworth, Haskell, Whit, Irwin, Swartz, Strath, O'Brien, Bassett, Schmitz, Emplaincourt, Jacobs, & Leon, 2000, p.515). Conocido este dato, pasamos a calcular las kcal/hora que gastarían nuestros nadadores a través de la siguiente fórmula: $Kcal/min = MET \times 0,0175 \times peso (kg)$

-Hombres + 18 años: 776,26 kcal/h.

-Hombres - 18 años: 648,9 kcal/h.

-Mujeres + 18 años: 678,82 kcal/h.

-Mujeres - 18 años: 593,56 kcal/h.

Para calcular el gasto energético medio durante el microciclo de carga y el de competición, haremos una simple regla de tres siguiendo la referencia de una sesión prototipo de cada fase de la temporada. En el período de carga los entrenamientos predominantes son el aeróbico ligero, aeróbico medio y aeróbico intenso (140, 160 y 180 pulsaciones por minuto en cada zona), es decir hacer series en las diferentes intensidades de nado, lo que en el Club Natación León denominamos como Aeróbico Progresivo. Se debe considerar importante que a lo largo de la fase de carga, tanto el volumen como la intensidad aumentan de manera significativa, por consiguiente el gasto calórico también se acrecentará de forma simultánea. A continuación se observan diferentes tablas en las que podemos apreciar el gasto energético de cada uno de los grupos de edad (divididos por sexo y edad) en referencia al microciclo de carga.

Tabla nº9: Gasto energético aproximado en una sesión propia de la fase de carga del grupo masculino mayores de 18 años.

HOMBRES > 18 AÑOS (FASE DE CARGA)		
INTENSIDAD	TIEMPO DE NADO (min)	GASTO CALÓRICO (kcal)
Nado suave	50	647
Aeróbico ligero	10	129
Aeróbico medio	20	259
Aeróbico intenso	16	207
Total	96	1242

En esta tabla y en las sucesivas se aprecia que el tiempo de nado total es de 96 minutos (igual para el resto de grupos en esta fase de carga) y como se llega al gasto calórico producido con este tipo de entrenamiento, a través de la suma de todas las kcal consumidas en cada tipo de intensidad. A modo de ejemplo, en este caso 1242 kcal fueron consumidas con el entrenamiento para este grupo de edad.

La división del tiempo aproximado de nado en cada fase, se ha realizado teniendo en cuenta siempre el número de repeticiones realizadas y los descansos entre ellas. Por último hay que argumentar que el tiempo total de nado en este entrenamiento es de 96 minutos, dentro de los 50 minutos de nado suave está incluida toda la parte del calentamiento así como también la vuelta a la calma.

Las tres intensidades del entrenamiento aeróbico progresivo quedan divididas de la siguiente manera: (aeróbico ligero 10 minutos, aeróbico medio 20 minutos y por último el aeróbico intenso consta de 16 minutos).

Tabla nº10: Gasto energético aproximado en una sesión propia de la fase de carga del grupo masculino menores de 18 años.

HOMBRES < 18 AÑOS (FASE DE CARGA)		
INTENSIDAD	TIEMPO DE NADO (minutos)	GASTO CALÓRICO (kcal)
Nado suave	50	541
Aeróbico ligero	10	108
Aeróbico medio	20	216
Aeróbico intenso	16	173
Total	96	1038

Tabla nº11: Gasto energético aproximado en una sesión propia de la fase de carga del grupo femenino mayores de 18 años.

MUJERES > 18 AÑOS (FASE DE CARGA)		
INTENSIDAD	TIEMPO DE NADO (minutos)	GASTO CALÓRICO (kcal)
Nado suave	50	565
Aeróbico ligero	10	113
Aeróbico medio	20	226
Aeróbico intenso	16	181
Total	96	1085

Tabla nº12: Gasto energético aproximado en una sesión propia de la fase de carga del grupo femenino menores de 18 años.

MUJERES < 18 AÑOS (FASE DE CARGA)		
INTENSIDAD	TIEMPO DE NADO (minutos)	GASTO CALÓRICO (kcal)
Nado suave	50	495
Aeróbico ligero	10	99
Aeróbico medio	20	198
Aeróbico intenso	16	158
Total	96	950

A partir de este párrafo se comienza a hacer referencia a la fase competitiva, en la cual se reduce el volumen y los entrenamientos van enfocados a trabajar el ritmo de competición, siempre acompañado de pequeñas series de aeróbico. Estas intensidades de nado irán siendo mayores a las trabajadas en el periodo de acumulación o carga, a este respecto se muestran de nuevo otra serie de tablas esta vez relacionadas con el segundo microciclo, es decir con el período competitivo. El tiempo de nado en esta fase es de 77 minutos (menor que en la de carga) y queda distribuido de la siguiente forma (nado suave: 50 minutos, aeróbico: 15 minutos y ritmo de competición: 12 minutos).

Tabla nº 13: Gasto energético aproximado en una sesión propia de la fase de competición del grupo masculino mayores de 18 años.

HOMBRES > 18 AÑOS (FASE DE COMPETICIÓN)		
INTENSIDAD	TIEMPO DE NADO (minutos)	GASTO CALÓRICO (kcal)
Nado suave	50	647
Aeróbico	15	194
Ritmo Competición	12	155
Total	77	996

Tabla nº 14: Gasto energético aproximado en una sesión propia de la fase de competición del grupo masculino menores de 18 años.

HOMBRES < 18 AÑOS (FASE DE COMPETICIÓN)		
INTENSIDAD	TIEMPO DE NADO (minutos)	GASTO CALÓRICO (kcal)
Nado suave	50	541
Aeróbico	15	162
Ritmo Competición	12	130
Total	77	833

Tabla nº 15: Gasto energético aproximado en una sesión propia de la fase de competición del grupo femenino mayores de 18 años.

MUJERES > 18 AÑOS (FASE DE COMPETICIÓN)		
INTENSIDAD	TIEMPO DE NADO (minutos)	GASTO CALÓRICO (kcal)
Nado suave	50	565
Aeróbico	15	170
Ritmo Competición	12	136
Total	77	871

Tabla nº 16: Gasto energético aproximado en una sesión propia de la fase de competición del grupo femenino menores de 18 años.

MUJERES < 18 AÑOS (FASE DE COMPETICIÓN)		
INTENSIDAD	TIEMPO DE NADO (minutos)	GASTO CALÓRICO (kcal)
Nado suave	50	495
Aeróbico	15	148
Ritmo Competición	12	119
Total	77	761

-Gasto energético total

Finalmente, se hace una estimación de la energía que los sujetos gastan al día, para esto tenemos en cuenta la ecuación OMS/FAO (Tomico, 2014, p.79) en la cual se calculan las kcal durante el sueño, y las consumidas con actividades sedentarias:

-Durante el sueño = $1 \times \text{TMB/h} \times \text{n}^{\circ} \text{ horas de sueño}$

-Actividades sedentarias = $1,6 \times \text{TMB/h} \times \text{n}^{\circ} \text{ horas de sueño}$

Teniendo en cuenta que ya tenemos el metabolismo basal y el consumo energético que produce el entrenamiento, se puede calcular de forma aproximada el gasto energético diario de los diferentes grupos analizados.

Tabla nº17: Gasto energético aproximado del grupo masculino mayores de 18 años durante las fases de carga y competición.

GASTO ENERGÉTICO TOTAL HOMBRES > 18 AÑOS	
TIPO DE ACTIVIDAD	GASTO ENERGETICO (kcal)
Entrenamiento	1242 (fase de carga) 996 (fase competitiva)
Durante el sueño (*calculadas en base a 8h)	589
Actividades sedentarias	942
Gasto total	2773 (carga) / 2527 (competición)

Tabla nº18: Gasto energético aproximado del grupo masculino menores de 18 años durante las fases de carga y competición.

GASTO ENERGÉTICO TOTAL HOMBRES < 18 AÑOS	
TIPO DE ACTIVIDAD	GASTO ENERGETICO (kcal)
Entrenamiento	1038 (fase de carga) 883 (fase competitiva)
Durante el sueño (*calculadas en base a 8h)	515
Actividades sedentarias	824
Gasto total	2377 (carga) / 2222 (competición)

Tabla nº19: Gasto energético aproximado del grupo femenino mayores de 18 años durante las fases de carga y competición.

GASTO ENERGÉTICO TOTAL MUJERES > 18 AÑOS	
TIPO DE ACTIVIDAD	GASTO ENERGETICO (kcal)
Entrenamiento	1085 (fase de carga) 881 (fase competitiva)
Durante el sueño (*calculadas en base a 8h)	481
Actividades sedentarias	770
Gasto total	2336 (carga) / 2132 (competición)

Tabla nº20: Gasto energético aproximado del grupo femenino menores de 18 años durante las fases de carga y competición.

GASTO ENERGÉTICO TOTAL MUJERES < 18 AÑOS	
TIPO DE ACTIVIDAD	GASTO ENERGETICO (kcal)
Entrenamiento	950 (fase de carga) 761 (fase competitiva)
Durante el sueño (*calculadas en base a 8h)	447
Actividades sedentarias	715
Gasto total	2112 (carga) / 1923 (competición)

En lo referente a las tablas del gasto energético total llama mucho la atención que en todos los grupos de edad analizados, el consumo calórico de los entrenamientos es siempre mayor en la fase de carga que en la fase competitiva. Esto nos conduce a que este gasto energético total es igualmente más grande en el período de carga que en el período competitivo.

Es de vital importancia hacer hincapié como se ha hecho anteriormente, en el volumen y la intensidad. Ya que al haber mayor volumen en un periodo que en otro, es decir mayor número de metros nadados, puede ser indicador de un mayor consumo energético en el primer periodo y de un menor gasto calórico en el microciclo de competición.

Una vez registrados el metabolismo basal y el gasto energético aproximado en los diferentes periodos (carga y competición) en función del sexo y de la edad de los sujetos. Se procede a continuación a establecer las diferentes recomendaciones para los grupos analizados en este estudio en base a la numerosa bibliografía consultada en relación al deporte y sobre todo enfocada a la natación.

-Recomendaciones generales para los nadadores.

Antes de elaborar las recomendaciones para nuestros deportistas, se detalla que estos por norma general realizan entre cuatro y cinco comidas al día (desayuno, almuerzo, comida, merienda y cena). Asimismo se especifica el suministro de los macronutrientes que tendremos en cuenta a la hora de hacer las recomendaciones (adecuándolo a las diferentes citas bibliográficas) para ver si se relacionan con las cantidades ingeridas por los sujetos de este estudio.

Hidratos de carbono:

- El suministro de hidratos de carbono para todos los grupos estudiados va a estar entre 6 y 10 g/kg peso al día durante la fase de carga y de competición.

Proteínas:

- Finalmente el suministro diario de proteínas será distinto para cada periodo, por lo que en el periodo de carga se deberán suministrar entre 1,2-1,6 g/kg peso al día. Mientras que en el periodo competitivo usaremos como suministro una ingesta un poco más elevada en torno a 1,2-1,8 g/kg peso al día.

Grasas:

- La referencia a tener en cuenta para los lípidos se sitúa entre 0,7 y 1,4 g/kg peso al día para ambos periodos de entrenamiento.

En lo referente a las recomendaciones tanto de los macronutrientes como de los micronutrientes (fibra, potasio, calcio, hierro y las vitaminas B1, B2, B6, B12 y D) aconsejamos una ingesta media en relación a todas las sugerencias realizadas por los diferentes autores en este estudio y también por las recomendaciones establecidas por el software Nutriber. A continuación, se presentan las diferentes tablas en las que se muestra el consumo calórico medio semanal de los distintos grupos, divididos de nuevo por edad y sexo así como el principal aporte y recomendación de cada nutriente. Es importante recordar que en este caso el objetivo general es hacer referencia en un primer momento al primer microciclo, para posteriormente reflejar una segunda tabla e intentar comparar si existen diferencias o similitudes entre ambos, como se recalcó dentro del apartado de los objetivos específicos de este trabajo de fin de máster.

Tabla nº 21: Recomendaciones microciclo nº1 hombres > 18 años.

RECOMENDACIONES MICROCICLO Nº1 HOMBRES > 18 AÑOS		
COMPONENTES	MEDIA CHICOS > 20	RECOMENDACIÓN POR EDAD
Energía (kcal)	2926,67	3000
Prot (g) / kg peso	1,69	1,2-1,6
Proteínas (g)	124,36	54
Grasa (g) / kg peso	1,42	0,7-1,4
Grasa total (g)	104,97	X
Peso corporal (Kg)	74,20	X
HC (g)	391,53	600
HC (g) / kg peso	5,33	6-10 gr/kg PC
Fibra (g)	29,77	25
K (mg)	3794,67	3500
Ca (mg)	1286,00	1000
Fe (mg)	51,32	11-15
B1 (mg)	2,56	1,1-1,2
B2 (mg)	2,61	1,7-1,8
B6 (mg)	2,92	1,8-2,1
B12 (µg)	17,30	2
D (µg)	4,87	15

Tabla nº 22: Recomendaciones microciclo nº2 hombres > 18 años.

RECOMENDACIONES MICROCICLO Nº2 HOMBRES > 18 AÑOS		
COMPONENTES	MEDIA CHICOS > 20	RECOMENDACIÓN POR EDAD
Energía (kcal)	3062	3000
Prot (g) / kg peso	1,73	1,2-1,8
Proteínas (g)	128,7	54
Grasa (g) / kg peso	1,46	0,7-1,4
Grasa total (g)	108,3	X
Peso corporal (Kg)	74,3	X
HC (g)	415,1	600
HC (g) / kg peso	5,59	6-10 gr/kg PC
Fibra (g)	39,77	25
K (mg)	3623	3500
Ca (mg)	1084	1000
Fe (mg)	99,7	11-15
B1 (mg)	3,55	1,1-1,2
B2 (mg)	3,48	1,7-1,8
B6 (mg)	4,3	1,8-2,1
B12 (µg)	10,3	2
D (µg)	5,45	15

Tabla nº 23: Recomendaciones microciclo nº1 hombres < 18 años.

RECOMENDACIONES MICROCICLO Nº1 HOMBRES < 18 AÑOS		
COMPONENTES	MEDIA CHICOS <18	RECOMENDACIÓN POR EDAD
Energía (kcal)	2625,25	3000
Prot (g) / kg peso	1,82	1,2-1,6
Proteínas (g)	111,23	56
Grasa (g) / kg peso	1,80	0,7-1,4
Grasa total (g)	109,61	X
Peso corporal (Kg)	61,90	X
HC (g)	291,53	600
HC (g) / kg peso	4,74	6-10 gr/kg PC
Fibra (g)	24,26	38
K (mg)	3595	3500
Ca (mg)	951,63	1300
Fe (mg)	20,69	11-15
B1 (mg)	1,82	1,1-1,2
B2 (mg)	2,26	1,7-1,8
B6 (mg)	2,39	1,8-2,1
B12 (µg)	12,64	2
D (µg)	10,21	15

Tabla nº 24: Recomendaciones microciclo nº2 hombres < 18 años.

RECOMENDACIONES MICROCICLO Nº2 HOMBRES < 18 AÑOS		
COMPONENTES	MEDIA CHICOS <18	RECOMENDACIÓN POR EDAD
Energía (kcal)	2181	3000
Prot (g)/ kg peso	1,57	1,2-1,8
Proteínas (g)	106,8	56
Grasa (g) / kg peso	1,27	0,7-1,4
Grasa total (g)	86,67	X
Peso corporal (Kg)	68,2	X
HC (g)	252,6	600
HC (g) / kg peso	3,70	6-10 gr/kg PC
Fibra (g)	21	38
K (mg)	3405	3500
Ca (mg)	828,8	1300
Fe (mg)	13,03	11-15
B1 (mg)	1,16	1,1-1,2
B2 (mg)	1,54	1,7-1,8
B6 (mg)	1,5	1,8-2,1
B12 (µg)	7,38	2
D (µg)	19,94	15

Tabla nº 25: Recomendaciones microciclo nº1 mujeres > 18 años.

RECOMENDACIONES MICROCICLO Nº1 MUJERES > 18 AÑOS		
COMPONENTES	MEDIA CHICAS > 18 AÑOS	RECOMENDACIÓN POR EDAD
Energía (kcal)	2229,5	2300
Prot (g) / kg peso	1,58	1,2-1,6
Proteínas (g)	101,26	41
Grasa (g) / kg peso	1,53	0,7-1,4
grasa total (g)	96,54	X
Peso corporal (Kg)	64,25	X
HC (g)	247,3	600
HC (g) / kg peso	3,92	6-10 gr/kg PC
Fibra (g)	16,345	25
K(mg)	3165,5	3500
Ca (mg)	1469,5	1000
Fe (mg)	29,33	15-18
B1 (mg)	1,81	0,9 – 1
B2 (mg)	138,78	1,4-1,5
B6 (mg)	2,57	1,6 – 2,1
B12 (µg)	22,325	2
D (µg)	8,63	15

Tabla nº 26: Recomendaciones microciclo nº2 mujeres > 18 años.

RECOMENDACIONES MICROCICLO Nº2 MUJERES > 18 AÑOS		
COMPONENTES	MEDIA CHICAS > 18 AÑOS	RECOMENDACIÓN POR EDAD
Energía (kcal)	1671,5	2300
Prot (g) / kg peso	0,91	1,2-1,8
Proteínas (g)	76,18	41
Grasa (g) / kg peso	1,02	0,7-1,4
Grasa total (g)	64,81	X
Peso corporal (Kg)	64,25	X
HC (g)	202,65	600
HC (g) / kg peso	3,19	6-10 gr/kg PC
Fibra (g)	17,66	25
K(mg)	2909,5	3500
Ca (mg)	1074	1000
Fe(mg)	70,96	15-18
B1(mg)	1,11	0,9 – 1
B2(mg)	1,85	1,4-1,5
B6(mg)	1,72	1,6 – 2,1
B12(mg)	6,43	2
D(mg)	5,14	15

Tabla nº 27: Recomendaciones microciclo nº1 mujeres < 18 años.

RECOMENDACIONES MICROCICLO Nº1 MUJERES < 18 AÑOS		
COMPONENTES	MEDIA CHICAS < 18 AÑOS	RECOMENDACIÓN POR EDAD
Energía (kcal)	2366,39	2500
Prot (g) / kg peso	1,7	1,2-1,6
Proteínas (g)	93,02	45
Grasa (g) / kg peso	1,92	0,7-1,4
Grasa total (g)	104,97	X
Peso corporal (Kg)	56,55	X
HC (g)	268,38	600
HC (g) / kg peso	4,84	6-10 gr/kg PC
Fibra (g)	20,37	25
K(mg)	3078,7	3500
Ca (mg)	973,18	1000
Fe (mg)	24,04	15-18
B1 (mg)	1,26	0,9 – 1
B2 (mg)	1,61	1,4-1,5
B6 (mg)	1,76	1,6 – 2,1
B12 (µg)	18,04	2
D (µg)	15,68	15

Tabla nº 28: Recomendaciones microciclo nº2 mujeres < 18 años.

RECOMENDACIONES MICROCICLO Nº2 MUJERES < 18 AÑOS		
COMPONENTES	MEDIA CHICAS < 18 AÑOS	RECOMENDACIÓN POR EDAD
Energía (kcal)	1679,5	2500
Prot (g) / kg peso	1,6	1,2-1,8
Proteínas (g)	70,4	45
Grasa (g) / kg peso	1,45	0,7-1,4
Grasa total (g)	65,8	X
Peso corporal (Kg)	45	X
HC (g)	208,2	600
HC (g) / kg peso	4,6	6-10 gr/kg PC
Fibra (g)	11,6	25
K(mg)	2678,5	3500
Ca (mg)	794,8	1000
Fe (mg)	31,1	15-18
B1 (mg)	1,20	0,9 – 1
B2 (mg)	1,41	1,4-1,5
B6 (mg)	2,28	1,6 – 2,1
B12 (µg)	12,9	2
D (µg)	1,57	15

- Calidad de las grasas

Finalizado el apartado de recomendaciones generales procedemos a profundizar en lo referente a las grasas ingeridas por los sujetos. En este aspecto se realiza un análisis para conocer la calidad de las grasas en función de los ácidos grasos saturados, monoinsaturados y los poliinsaturados.

Para conocer la calidad de las grasas en cada microciclo se ha realizado un cálculo medio de las ingestas de grasas saturadas, monoinsaturadas y poliinsaturadas y en este caso no se hace ningún tipo de distinción por sexo o edad. Para juzgar la calidad de la grasa ingerida pueden emplearse diferentes índices o relaciones que consideran las distintas familias de ácidos grasos y que se basan en las recomendaciones de SENC, 2011; FAO/WHO, 2008.

Siguiendo estos índices, en primer lugar se divide la ingesta de los ácidos grasos poliinsaturados (AGP) entre los ácidos grasos saturados (AGS) y posteriormente se realiza la media (el valor que resulte, para ser correcto debe ser superior a 0,5). En segundo lugar se realiza la suma de ácidos grasos poliinsaturados (AGP) más los ácidos grasos monoinsaturados (AGM) y la cifra obtenida es dividida entre los ácidos grasos saturados (AGS), el valor final debe ser menor de 2 para determinar si las grasas son de buena o mala calidad. Los índices de ambos microciclos son representados a continuación en los siguientes gráficos:

Gráfico nº1: Calidad de las grasas del primer microciclo.

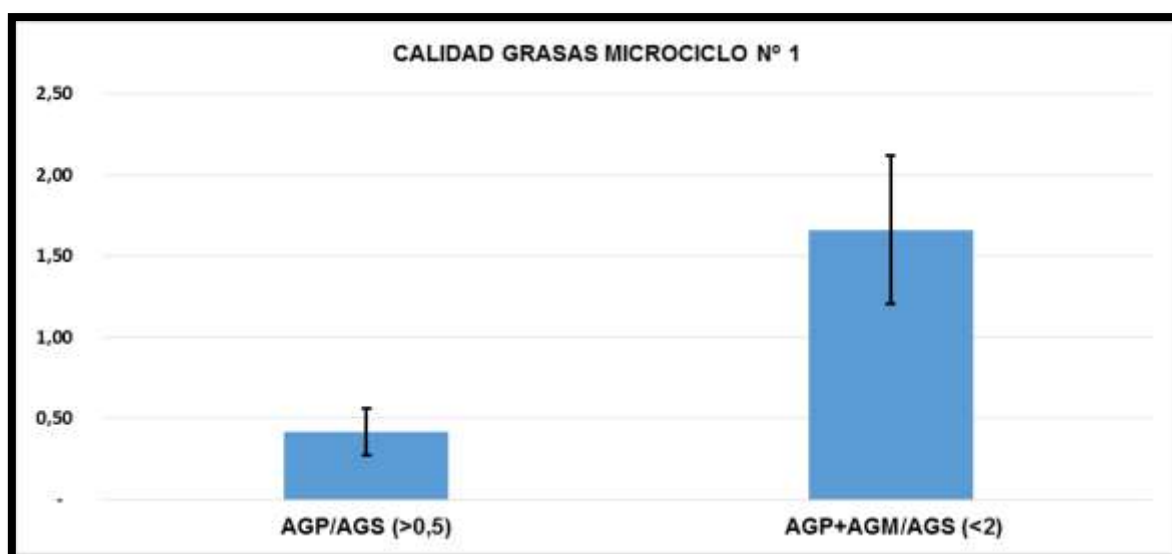
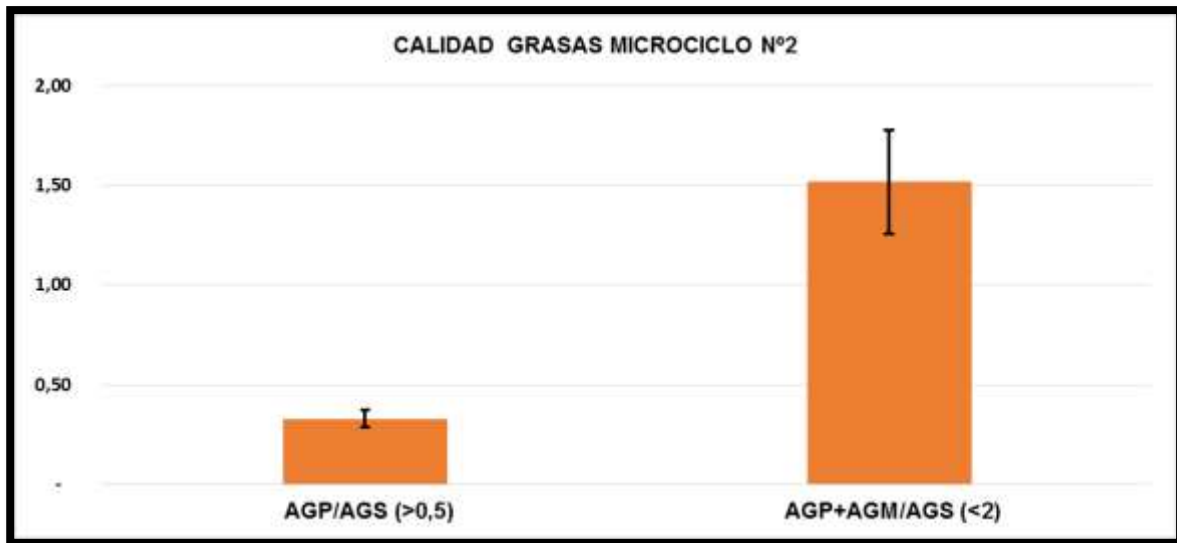


Gráfico nº2: Calidad de las grasas del segundo microciclo.



5. CONCLUSIONES Y APLICACIONES PRÁCTICAS.

Después de concluir el análisis de los resultados y en función de los objetivos planteados para la realización de este trabajo de fin de máster, este apartado se centra en presentar los aspectos más destacados y que más llaman la atención de las diferentes recomendaciones según la edad y el sexo de los grupos estudiados anteriormente.

Conclusiones realizadas para los hombres mayores de edad:

- La energía media consumida en el primer microciclo es de 2926,67 kcal/día, muy próxima a su recomendación por lo tanto no sería necesario hacer muchas modificaciones en su dieta, ya que solamente están 73,33 kcal por debajo de su recomendación. En el segundo microciclo la energía consumida es 3062 kcal/día, mucho más ajustada a la recomendación diaria. En este caso tampoco sería necesario el cambiar su dieta puesto que prácticamente la dieta aporta las misma kcal que se les aconseja (3000 kcal/día).
- Respecto a las proteínas estos nadadores no deberían modificar su ingesta ya que están dentro del rango recomendado, quizás se podría intentar reducir mínimamente la cantidad ingerida en el primer microciclo (1,69 g/kg peso al día) pero poniendo atención a no quedar por debajo de lo aconsejado.
- Las recomendaciones de grasa por día son superadas de manera mínima (1,42 y 1,46 g/kg peso al día respectivamente). Al ser un pequeño exceso se podría fijar una menor ingesta de grasas pero siempre que se mantenga dentro del intervalo recomendado.
- La ingesta de hidratos de carbono diaria de estos sujetos sí que tiene que ser ampliada debido a que no se encuentra dentro de lo aconsejado para su edad, pese a estar cerca del mínimo recomendado es necesario que estos nadadores consuman mayor cantidad de hidratos de carbono tanto en un periodo como en otro.
- Otro aspecto importante es el del calcio no se hará modificación alguna al no haber déficit ya que si se intentara ajustar a la recomendación habría riesgo de crear una carencia.
- El consumo de hierro diario se encuentra demasiado por encima de los 11-15 mg que se recomiendan en la dieta de estos sujetos. Este grupo de nadadores debería disminuir el consumo de hierro notablemente sin llegar a que haya carencia, pero podría ser aconsejable la realización de una analítica para conocer si hay problemas con el hierro.
- En lo referente a las vitaminas se hace mención a que ninguna de ellas se encuentran dentro de la ingesta diaria recomendada por lo que tiene que ser modificado el consumo

de estas. Especialmente la B12 y a la D ya que se encuentran muy dispares de sus recomendaciones.

Conclusiones realizadas para los hombres menores de edad:

- La recomendación de la energía total para este grupo es de 3000 kcal/día de este modo comprobamos que la primera semana analizada la energía fue de 2625,25 kcal/día y en la segunda semana descendió situándose en 2191 kcal/día. Sabiendo esto podemos aconsejar a estos nadadores una modificación de su dieta ya que no llegan a la meta aconsejada.
- El análisis de proteínas para estos sujetos nos releva que estos nadadores necesitan disminuir el consumo de proteínas en el primer microciclo ya que están algo por encima de la recomendación pero en el segundo no es necesario cambiar la ingesta ya que se encuentra dentro del intervalo aconsejado.
- En referencia al consumo de grasas diario hay que aconsejar a los nadadores que disminuyan su consumo únicamente en el microciclo nº1 ya que tienen un consumo medio por encima de lo recomendado (0,7-1,4 g/kg de peso al día) y en el nº2 no hay déficit ni exceso.
- El consumo de hidratos de carbono deber ser ampliado de manera considerable en este grupo ya que no alcanzan ni el mínimo establecido en ninguno de los microciclos.
- Estos nadadores deberían aumentar su consumo de fibra en pequeñas cantidades ya que en ambos microciclos presentan un consumo menor a 38 mg/día.
- En relación al potasio este es el grupo que más próximo se encuentra a la recomendación diaria de 3500 mg, por lo que no es necesario modificar la ingesta en la dieta de estos sujetos.
- Las recomendaciones de calcio establecidas para esta edad son de 1300 mg/día, en ninguno de los microciclos se alcanzan dicha cantidad aunque no es un déficit muy desmesurado habría que aconsejarles que incrementen la ingesta de alimentos con contenido en calcio.
- El aporte de hierro es un poco más elevado a la recomendación (11-15 mg/día) en el primer microciclo, solo es necesario hacer un pequeño ajuste reduciendo la ingesta en el primer microciclo porque en el segundo el consumo de hierro es el adecuado.
- La ingesta de todas las vitaminas debe ser modificada en ambos microciclos ya que se encuentran por encima o por debajo de sus recomendaciones diarias. Exceptuando la vitamina B1 que es la única que se encuentra dentro de lo establecido y solamente en el segundo microciclo.

Conclusiones realizadas para las mujeres mayores de edad:

- Estas nadadoras necesitan cambiar la dieta que ingieren en ambos microciclos puesto que están por debajo de las 2300 kcal/día recomendadas, teniendo 2229,5 kcal/día en el primer microciclo y aún menos en el segundo 1671,5 kcal/día.
- La única modificación que debería llevarse a cabo en relación a las proteínas sería en el segundo microciclo donde presentan un consumo menor a la recomendación de 1,2-1,8 g/kg peso al día, deberían aumentar esta ingesta para la fase competitiva.
- En cuanto a la cantidad de grasas ingeridas solamente se encuentra dentro de la recomendación (0,7-1,4 g/kg de peso al día) la ingesta del segundo microciclo que es de 1,02 g/kg de peso al día, por lo cual estas nadadoras deberían reducir mínimamente la ingesta de grasa durante el primer microciclo.
- El consumo de hidratos de carbono debe aumentarse ya que en ambos microciclos estaba en torno a 3-4 g/kg de peso al día y debería estar situado entre 6-10 g/kg de peso.
- La fibra consumida debería situarse en torno a 25 mg/día y este caso se encuentra entre 16-17 mg/día por lo que debe aumentar en pequeñas ingestas en ambos microciclos.
- Respecto al calcio la ingesta está por encima y muy cerca de los 1000 mg/día que se recomiendan en ambos microciclos por lo que no es necesario hacer modificaciones.
- La ingesta de hierro en ambos microciclos debe ser disminuida en la dieta de estas nadadoras ya que está muy por encima de lo aconsejado sobre todo en el microciclo nº2.
- Todas las ingestas de vitaminas deben ser modificadas en ambos microciclos al haber déficit o exceso, con la excepción de la vitamina B1 y la B6 que en el microciclo nº2 sí están dentro de los valores aconsejados.

Conclusiones realizadas para las mujeres menores de edad:

- La energía total recomendada para las chicas menores de edad es de 2500 kcal/día y observando la que consumen en cada microciclo necesitan realizar un mayor aporte energético del que ya que tienen (2366,39 kcal/día en el microciclo nº1 y mucho menor en el nº2, 1679,5 kcal/día).
- Las proteínas solamente necesitarían un pequeño ajuste en el primer microciclo ya que presentan 1,7 g/kg peso al día y debería estar entre 1,2 y 1,6 g/kg peso al día. En el segundo microciclo esta ingesta de proteínas se encuentra dentro de la recomendación por lo que no es necesario cambiar la ingesta.

- El consumo de grasa en función del peso corporal está por encima de los niveles aconsejados, sobre todo en el primer microciclo por lo que se sugiere para este grupo de chicas la reducción de alimentos grasos hasta alcanzar la recomendación propia para su edad.
- La ingesta de hidratos de carbono debe ser aumentada en los dos microciclos puesto que se encuentra entre 4 y 5 g/kg peso al día, cuando la recomendación para estas chicas debe ser de entre 6 y 10 g/kg peso.
- El uso de la fibra en la dieta de estas nadadoras tiene que ser mayor (sobre todo en la segunda semana analizada) porque no alcanzan los 25 mg/día aconsejados.
- El potasio es otro micronutriente que debería tener un mayor aporte porque se encuentra por debajo del nivel requerido para esta edad (aproximadamente 500 mg en el microciclo nº1 y unos 1000 mg en el microciclo nº2).
- Respecto al calcio hay que tener en cuenta una mayor aportación en la dieta de estas nadadoras únicamente en el segundo microciclo ya que se encuentra por debajo de los 1000 mg/día recomendados. En el primer microciclo presenta unos 973,18 mg/día de calcio por lo que al estar cerca de lo aconsejado no se hace ninguna modificación.
- El hierro presenta un aporte de unos 10-15 mg más de lo recomendado, sería conveniente disminuir su consumo hasta ajustarlo a lo conveniente sin producir déficit.
- El consumo de vitaminas deben ser modificado en ambos microciclos al haber defecto y/o exceso, con la excepción de la vitamina B6 en el primer microciclo y la B2 en el segundo que sí están dentro de la recomendación aconsejada.

Conclusiones en relación a la calidad de grasas:

En relación a las grasas se obtiene la conclusión de que en el primer microciclo la ingesta de grasas saturadas es superior a lo recomendado ya que la relación con las poliinsaturadas es menor de 0,5. Mientras que esta relación es todavía más deficiente en el segundo microciclo (0,33).

Sin embargo cuando tenemos en cuenta las grasas totales, es decir (poliinsaturadas más las monoinsaturadas y divididas por las saturadas) nos dan valores correctos en ambos microciclos (1,66 y 1,52 respectivamente), al ser menores de 2 se deduce que la calidad de las grasas ingeridas es adecuada.

Aplicaciones prácticas:

En este sentido, tras concluir el estudio nutricional puedo afirmar con rotundidad que me ha sido muy útil tanto la elección de este tema como la metodología que he seguido, ya que gracias a esto he podido aumentar mis conocimientos sobre la nutrición deportiva y saber de qué manera realizar estos estudios nutricionales. También me gustaría destacar que la aplicabilidad que ha tenido este trabajo en mí es desmedida ya que ahora mismo me considero capaz de aconsejar y hacer pequeñas recomendaciones nutricionales a los deportistas que entreno, como a los que pueda entrenar los años que están por venir.

6. FUTURAS LÍNEAS DE TRABAJO.

En el futuro se debería continuar con estos modelos de estudios incluyendo por ejemplo una mayor muestra de sujetos, ya sea relacionado con la natación o en referencia a otras modalidades deportivas, tratando de introducir nuevas herramientas, técnicas y objetivos en este tipo de análisis.

Personalmente en lo que a mí se refiere preferiría profundizar aún más en el mundo de la natación ya que actualmente es el deporte al que me dedico como entrenador, por lo que no descarto tratar de volver a realizar nuevos estudios nutricionales con los nadadores que entrene las próximas temporadas. Una idea que merecería la pena tener en cuenta es volver a realizar este estudio nutricional con los mismos nadadores y en los mismos períodos de la temporada, para así poder contrastar los resultados de ambos análisis y ver si realmente el primer estudio les sirvió para modificar las dietas a aquellos que lo necesitaran o por el contrario si se han mantenido dentro de las recomendaciones que les fueron facilitadas.

Otro posible objeto de estudio que me llama la atención sería el poder centrarme en un único deportista sin importarme que modalidad deportiva practique, abarcando un período de tiempo más largo (mesociclo, macrociclo, etc...) y darle una serie de recomendaciones para las distintas fases de la temporada en relación a su deporte.

7. VALORACIÓN PERSONAL Y REFLEXIÓN CRÍTICA.

Para finalizar este trabajo, a modo de reflexión, considero oportuno realizar mi valoración personal que manifieste mis opiniones acerca de la preparación y realización de este trabajo de fin de máster. Como ya argumenté anteriormente, la elección de este tema ha sido por motivos laborales aunque también personales. Estas razones tienen que ver con mi dedicación actual a la natación, ya sea como ocio, competición y en estas últimas temporadas como entrenador del Club Natación León tal como bien he comentado con anterioridad en este trabajo.

La realización de este tipo de trabajo ha sido muy importante para mí, no solamente porque me entusiasme el deporte y en concreto la natación sino porque es magnífico conocer cómo puedo ayudar a un deportista a mejorar su dieta, además considero que una correcta nutrición y el deporte deben siempre estar conectados porque la práctica de una modalidad deportiva no puede ser entendida sin unos buenos hábitos alimenticios.

Una vez expresado esto, me concentro en aspectos del trabajo, me ha sorprendido el número de estudios nutricionales que existen en relación al deporte así como la cantidad de bibliografía que se puede consultar acerca de la nutrición deportiva, no exclusivamente en español sino en diferentes idiomas.

Por último, me gustaría concluir este trabajo expresando una frase sobre cómo debería ser el convencimiento hacia la nutrición que cualquier deportista tendría que tener «crea buenos hábitos nutritivos y ellos te crearán a ti».

8. BIBLIOGRAFÍA.

-Ainsworth, B. E., Haskell, W.L., Whitt, M.C., Irwin, M.L., Swartz, A.M., Strath, S.J.,... & Leon, A. S. (2000). Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(9), 498-516.

-Astrup, A. V., Bazinet, R., Brenna, J. T., Calder, P. C., Crawford, M. A., Dangour, A.,...& Willet, M. (2008). Fats and fatty acids in human nutrition. Report of an expert consultation. *FAO Food and Nutrition Paper*, 91, 1-116.

-Cancela, J.M., Pariente, S., Camiña, F., & Lorenzo, R. (2014). *Tratado de la Natación, de la Iniciación al Perfeccionamiento*. Badalona, España: Paidotribo.

-Consejo Superior de Deportes. (2015). Memoria de licencias y clubes federados en el 2015. Recuperado de

<http://www.csd.gob.es/csd/estaticos/asoc-fed/LicenciasyClubes2015.pdf>

-Consejo Superior de Deportes. (2016). Memoria de licencias y clubes federados en el 2016. Recuperado de

<http://www.csd.gob.es/csd/estaticos/asoc-fed/LicenciasyClubes-2016.pdf>

-Desbrow, B., McCormack, J., Burke, L.M., Cox, G.R., Fallon, K., Hislop, M., ...Leveritt M. (2014). Sports Dietitians Australia Position Statement. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 24, 570 -584.

-Dunford, M., & Doyle, J.A. (2008). *Nutrition for sport and exercise*. Belmont, California – Estados Unidos: Thomson Wadsworth.

-Gallar, M. (2010). Planificación dietética en deportes acuáticos. *Jornadas para el Avance en Nutrición y Rendimiento, Universidad de Valencia*. Recuperado de

<https://adinuuv.files.wordpress.com/2010/04/planificacióndietéticaendeportesacuáticos.pdf>

-Gil, A. (2010). *Tratado de Nutrición Tomo III, Nutrición Humana en el Estado de Salud*. Madrid: Editor Médica Panamericana.

-Marques, I. (2013). Nutrición y alimentación deportiva: principios básicos. Necesidades nutricionales. Cálculo de las necesidades energéticas individuales. Ayudas ergogénicas ¿Qué son y para que se utilizan? *Nuevas tendencias en el entrenamiento deportivo. II Jornadas autonómicas del Deporte Aragonés*. Recuperado de

<http://www.munideporte.com/imagenes/documentacion/ficheros/027E41E9.pdf>

-Martínez, C., & Sánchez, P. (2013). Estudio nutricional de un equipo de fútbol de tercera división. *Nutrición hospitalaria*, 28 (2), 319-324.

-Memoria de Competencias del Máster Universitario en Entrenamiento y Rendimiento Deportivo de la Universidad de León (2016). Publicación Consejo de Universidades. Recuperado de

<http://www.unileon.es/estudiantes/estudiantes-master/oferta-titulaciones/mu-entrenamiento-y-rendimiento-deportivo/competencias>

-Moreiras, O., Carbajal, A., Cabrera, L., & Cuadrado, C. (2015). Tablas de composición de alimentos. *Ediciones Pirámide (Grupo Anaya, SA)*. 17ª edición revisada y ampliada. ISBN: 978-84-368-3363-8.

-Olivos, C., Cuevas, A., Álvarez, V., & Jorquera, C. (2012). Nutrición para el entrenamiento y la competición. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 23 (3), 253-261.

-Palacios, N., Montalvo, Z., & Ribas, A.M. (2009). Alimentación, nutrición e hidratación en el deporte. *Servicio de Medicina, Endocrinología y Nutrición. Centro de Medicina del Deporte. Consejo Superior de Deportes*. Recuperado de

<http://www.csd.gob.es/csd/estaticos/dep-salud/guia-alimentacion-deporte.pdf>

-Palavecino, N. (2002). Nutrición para el alto rendimiento. [Versión PDF-Adobe Reader]. Recuperado de

<http://pilarmartinescudero.es/EneroFebreroMarzo2014/nutricion%20para%20el%20alto%20rendimiento.pdf>

-Real Federación Española de Natación. (2013). Reglamento de Natación 2013-2017. *Congreso de Doha 2014*. Recuperado de

[http://www.rfen.es/publicacion/userfiles/Reglamento%20tecnico%20Natacion%202013-2017%20-%20ESPANOL-INGLES-%20Enero%202015\(2\).pdf](http://www.rfen.es/publicacion/userfiles/Reglamento%20tecnico%20Natacion%202013-2017%20-%20ESPANOL-INGLES-%20Enero%202015(2).pdf)

-Sociedad Española de Nutrición Comunitaria. (2011). Objetivos nutricionales para la población española. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*, 17 (4), 178-199.

-Tomico, A. (2014). Diseño de un programa de intervención nutricional para un nadador de medio fondo. *E-motion. Revista de Educación, Motricidad e Investigación*, 3, 70-107.

9. ANEXOS.

Anexo nº1: Carta de presentación del estudio.

EVALUACION NUTRICIONAL DE NADADORES

Son numerosas las publicaciones que recogen las recomendaciones nutricionales y prácticas dietéticas más adecuadas para optimizar el rendimiento de los deportistas, sacar el máximo provecho de los entrenamientos, mejorar la recuperación y entre los ejercicios, así como mantener su peso y condición física ideal, minimizando el riesgo de lesión y enfermedad. El propósito de este estudio es analizar los hábitos y actitudes nutricionales de un grupo de nadadores. La evaluación nutricional permitirá determinar el estado nutricional, y valorar las necesidades o requerimientos nutricionales.

La información se recogerá utilizando un cuestionario estructurado, y así en cada recuerdo (6-7 días) se detallará la ingesta de alimentos (alimento, cantidad ingerida en medidas caseras, marca –si procede, como en los alimentos procesados de elaboración industrial-, hora y lugar de la ingesta) en cada una de las ocasiones o momentos del día en los que puede ingerirse algún alimento, seis en total: desayuno, media mañana, comida, merienda, cena y entre horas. La suma de la ingesta de todos los momentos del día es la ingesta total que ese sujeto ha realizado ese día.

A partir de la información recogida se realizará un análisis descriptivo de las características generales de la población estudiada, sus hábitos alimentarios, la composición y características alimentarias y nutricionales de la dieta, la actividad física y la actividad en tiempo de ocio que desarrollan, hábitos de sueño y las características antropométricas.

Si desea beneficiarse del análisis nutricional de forma individual al tiempo que contribuye a mejorarla y está de acuerdo con el procedimiento, le pedimos su consentimiento para que su hijo/a participe en el estudio, garantizándole la confidencialidad de la información, según lo dispuesto en la Ley 5/1992 (LORTAD). En ningún caso constarán en los protocolos datos personales, limitándonos a analizar sus datos y los suministrados en los cuestionarios.

Anexo nº2: Consentimiento informado.

Consentimiento informado	
Título del estudio: EVALUACION NUTRICIONAL DE NADADORES	
Yo D./ Dña. (Nombre y apellidos) con DNI..... Padre/ Madre de	
<ul style="list-style-type: none">- He leído la hoja de información que se me ha entregado.- He podido hacer preguntas sobre el estudio a sus responsables- He recibido suficiente información sobre el estudio.- Comprendo que la participación es voluntaria.- Comprendo que puede retirarse del estudio cuando quiera y sin tener que dar explicaciones	
Por lo cual autorizo su participación en el estudio	
Fecha	Firma

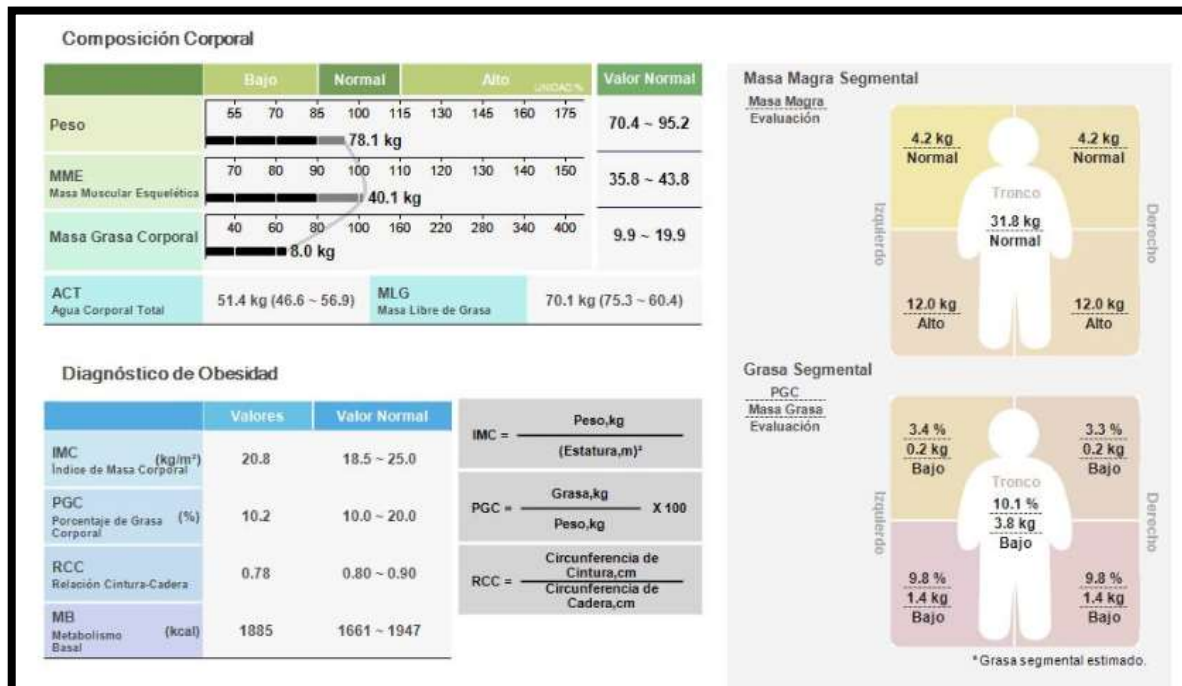
Anexo nº3: Dispositivo Inbody.



Anexo nº 4: Tabla nutricional.

NOMBRE:	PESO:	ALTURA:	FECHA NACIMIENTO:	DÍA DE LA SEMANA:
DESAYUNO	ALIMENTOS INGERIDOS Y CONTENIDO			CANTIDAD (Gramos) Y / O TAMAÑO DE PORCIONES
COMIDA	ALIMENTOS INGERIDOS Y CONTENIDO			CANTIDAD (Gramos) Y / O TAMAÑO DE PORCIONES
1er Plato				
2º Plato				
Postre				
BEBIDAS				
ACEITES				
PAN				
PROCESO CULINARIO (frito, guisado, asado, a la plancha....)				

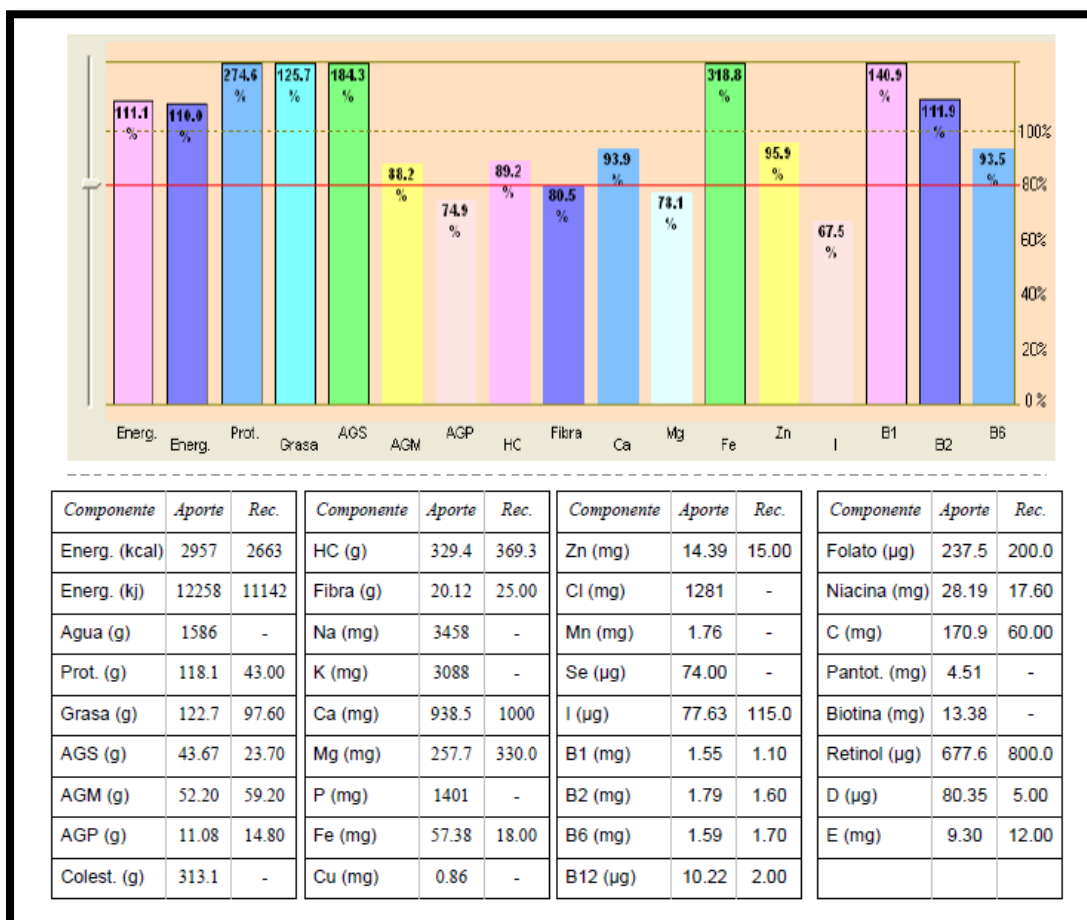
Anexo nº5: Informe composición corporal de la bioimpedancia.



Anexo nº6: Software Nutriber.



Anexo nº7: Informe del software Nutriber.



Anexo nº 7: Hoja de cálculo Excel.

