



REPÚBLICA DEL ECUADOR



**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ
FACULTAD DE EDUCACIÓN FÍSICA DEPORTES Y RECREACIÓN**

**TEMA:
EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL EN LOS ATLETAS DEL
EQUIPO DE FÚTBOL DEL CLUB “DELFIN S.C” CATEGORÍA SUB 16,
MANTA, MANABÍ.**

Trabajo de grado para obtener el título de Licenciado en Educación Física,
Deportes y Recreación

Autor: Pedro Damián Gil Palma

MANTA-MANABÍ-ECUADOR

2016



REPÚBLICA DEL ECUADOR



**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ
FACULTAD DE EDUCACIÓN FÍSICA DEPORTES Y RECREACIÓN**

**TEMA:
EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL EN LOS ATLETAS DEL
EQUIPO DE FÚTBOL DEL CLUB “DELFIN S.C” CATEGORÍA SUB 16,
MANTA, MANABÍ.**

Trabajo de grado para obtener el título de Licenciado en Educación Física,
Deportes y Recreación

Autor: Pedro Damián Gil Palma

MANTA-MANABÍ-ECUADOR

2016

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR:

El estudiante Pedro Damián Gil Palma presenta el proyecto de investigación titulado “Evaluación del estado nutricional en los atletas del equipo de fútbol del Delfín FC, Sub 16, Manta, Manabí.”, el cual constituya un material con información de notable importancia debido a que se relaciona la actividad física con la nutrición humana, reconocida ésta como parte del entrenamiento silente, que sustenta y posibilita la ejecución de la actividad física cotidiana y como parte de ella el entrenamiento deportivo, donde se aplican los contenidos adquiridos en la carrera no solo en el campo de la metodología de investigación y la estadística, sino también específicos de la antropometría, la morfofisiología y la nutrición del deportista.

El autor ha mostrado independencia y creatividad en cuanto al abordaje de todo el contenido teórico, del mismo modo en lo referente a la confección final de su tesis, por lo que la misma puede ser sometida a la discusión correspondiente.

.....

Ph.D. Damaris Hernández Gallardo

Tutora

Manta, Agosto 2016

DECLARACIÓN DE AUTORÍA:

Los criterios emitidos en el trabajo de Tesis titulado: "Evaluación del estado nutricional en los atletas del equipo de fútbol del Delfín FC, Sub 16, Manta, Manabí.", y los contenidos que recoge, así como los resultados y su evaluación y conclusiones que se realizan, son de exclusiva responsabilidad del autor declarado y firmante del documento.

El autor autoriza a la UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ (ULEAM) para que haga de éste un documento disponible para lectura o lo publique total o parcialmente, de considerarlo pertinente, según las normas y regulaciones de la Institución, citando la fuente.

.....

Pedro Damián Gil Palma

Manta, Agosto del 2016

INDICE.

Resumen.	1
Introducción.	2
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO	11
1.1.- ESTADO NUTRICIONAL	11
1.1.1.- Balance energético	12
1.1.2.- Gasto y rendimiento energético	13
1.1.3.-Evaluación del estado nutricional.....	14
1.1.4.-La nutrición deportiva.....	15
1.2.-Alimentos y rendimiento deportivo.....	18
1.2.1.-Energía para la actividad	19
1.2.2.-Combustibles requeridos en los diferentes tipos de ejercicios	21
1.2.3. La influencia de la nutrición en el deporte	25
CAPÍTULO II. DIAGNOSTICO O ESTUDIO DE CAMPO	32
2.1. Técnicas y Procedimientos Aplicados	32
2.1.1. Estado Nutricional	32
2.2. Resultados y análisis de resultados.....	37
2.2.1Estado Nutricional	37
Conclusiones	48
Recomendaciones:	49
Bibliografía.....	50
ANEXOS.....	54

Resumen.

El rendimiento físico deportivo depende de algunos factores entre los que se encuentra el estado nutricional del atleta, es decir, un buen estado nutricional ayudara a adquirir un estado físico óptimo que le permita adaptarse a las condiciones de estrés fisiológico que constituye el ejercicio físico. El trabajo tiene como objetivo valorar el estado nutricional de los atletas de fútbol del club Delfín SC en las la categoría sub 16 y con ello determinar en qué condiciones se encuentran estos deportistas comparando sus resultados con las recomendaciones fundamentadas en investigaciones anteriores a este proyecto. Para la respuesta de este objetivo, se procedió a realizar la investigación desde un enfoque cuantitativo a un nivel exploratorio y descriptivo de corte transversal. La técnica de recolección de datos fue la encuesta; de un diario de actividades de 24 horas y recordatorio de ingesta alimentaria de 24 horas, aplicada al total de la población que fueron los 18 deportistas que conforman esta categoría, así como la medición de los pliegues cutáneos, talla y peso que nos permitieron determinar el Índice de Masa Corporal y la Composición Corporal, todos los métodos avalados internacionalmente por la OMS, la FAO y la UNU. El análisis de los datos se hizo mediante estadística descriptiva se organizaron los datos en gráficos y en tablas. Como conclusión se evidencia la necesidad mejorar la ingesta nutrimental en estos deportistas, para prevenir un deterioro en su estado nutricional con ello pudiendo influir en su rendimiento físico.

Introducción.

“Los nutrimentos ingeridos mediante la dieta, solo si es balanceada, logran satisfacer las demandas del cuerpo humano, alcanzando así un correcto funcionamiento, y un estado óptimo de salud, adquiriendo otra función importante vinculada a la práctica sistemática de ejercicios físicos y su adecuación a las necesidades del deportista. Una dieta correcta por sí sola no garantiza el desarrollo de músculo ni un rendimiento físico deportivo óptimo, pero una alimentación inadecuada compromete la ejecutoria deportiva”. (Arencibia, R., 2010)

“El estado nutricional guarda un estrecho vínculo con la funcionabilidad motora y su expresión de ingesta alimentaria contra gasto, se refleja en la composición corporal del individuo, esta última se ve estructurada por el componente óseo y muscular (masa magra), además comprende el compartimiento graso, todo lo cual conforma la corpulencia del individuo y la talla, así como la presencia de reservas energéticas (Aleman Mateo y col., 1999) que favorecen el rendimiento físico deportivo y la expresión de las potencias fisiológicas de tipo anaeróbicas y aeróbicas (Food and Nutrition Board Institute of Medicine (2002))”. (Arencibia, R., 2010)

La alimentación es uno de los factores que determinan el estado nutricional, e influye de una manera importante en la salud, rendimiento físico deportivo, rendimiento deportivo, entre otros. Por este motivo tenemos que darle la importancia necesaria y cuidar que nuestros deportistas lleven una adecuada ingesta de alimentos, tratando de que exista en una relación equilibrada entre lo que se ingiere y el gasto energético total. De esta manera facilitamos el proceso de recuperación después de actividades intensas o moderadas propias del deporte de competición.

La alimentación en el deporte debe establecer el régimen dietético particular más conveniente para el deportista, según el deporte que practica y el

momento deportivo (periodo fuera de competición, en preparación para una competición, durante la competición o después de la prueba) en el que se encuentra, consiguiendo así mantener un buen estado nutricional y unas condiciones óptimas de reserva de energía y nutrientes que le permitan afrontar con garantías al momento de realizar cualquier actividad física que implique desgaste de energía.

En la alimentación del deportista no todos los alimentos tienen el mismo valor ni gozan del mismo prestigio a la hora de elaborar la dieta.

Se puede decir que los alimentos energéticos son las estrellas de la dieta de los deportistas. Estos alimentos aportan al organismo hidratos de carbono y ácidos grasos que son utilizados por el organismo como fuente básica de energía: pan, galletas, patatas, cereales, pasta y arroz, chocolate, frutos secos y aceites vegetales. A estos les siguen en importancia los alimentos reguladores que son los ricos en fibra, minerales y vitaminas: verduras, frutas, hortalizas y legumbres.

Por último, los alimentos plásticos: carnes, pescados y huevos que aportan proteínas, fundamentalmente. En la dieta no se debe olvidar ninguno de ellos pero se deben aportar en cantidades suficientes y adecuadas al deporte que se practica y al momento deportivo.

“La nutrición deportiva consiste en el estudio de la ciencia de los alimentos, de la alimentación y nutrición en relación con el rendimiento atlético, además de la forma física de los atletas y personas físicamente activas. Ella cubre todos los ciclos en el deporte (descanso, fase activa y recuperación) atendiendo las necesidades del atleta y analizando si proporcionan energía o el aporte adecuado para el fortalecimiento y reparación de los tejidos, así como la regulación del metabolismo”. (Ortega H.; 2010.)

“Todo trabajo requiere energía para proveérsela al músculo activo, misma que es otorgada por medio del metabolismo, por lo tanto, el gasto energético está determinado por diferentes componentes y factores; debido a esto es necesario tener en cuenta la composición corporal, el crecimiento, la tasa metabólica basal, el ejercicio y actividad física voluntaria, entre otros. La ingesta energética adecuada para el deportista, es la que mantiene un peso corporal para el óptimo rendimiento, y maximiza los efectos del entrenamiento manteniendo un tejido magro adecuado sin caer en deficiencias nutricionales”. (Andrés Aquilino C. Z y Borbón Castro, N. A, 2013) .

Jovaní C. citando en su trabajo a (Mataix and Martínez Costa, 2009) señala que *“el periodo del desarrollo humano comprendido entre la infancia y la adolescencia es el momento de la vida donde los cambios biológicos son más intensos y por ello también es el período de máxima vulnerabilidad. El ser humano experimenta cambios rápidos en el tamaño, forma y función hormonal (pubertad), a la vez que cambios en el funcionamiento psicológico y social. El periodo de la pubertad y adolescencia tiene un comienzo y una evolución con una gran variabilidad individual, reflejo de la diversidad que caracteriza al desarrollo humano. Es una edad que marca el tránsito de la niñez a la vida adulta dando paso a la expresión completa del dimorfismo sexual, a la adquisición de la capacidad reproductora y a la instauración de nuevas formas de comportamiento” (JOVANÍ, C, 2014)*

“En el mundo contemporáneo los problemas nutricionales y los factores epidemiológicos son considerados el eje central para el mantenimiento de la salud humana y el alargamiento del período de vida con una mejor calidad de la misma; siendo la nutrición un tema especial preocupación para los deportistas, entrenadores, médicos deportivos y educadores, debido a su incidencia en el rendimiento intelectual y deportivo”. (Hernández Gallardo, D, 2013)

En el ámbito deportivo a nivel mundial encontramos estudios relacionados con la nutrición donde recalcan la importancia de tal, tanto para el mejoramiento del rendimiento físico, como para el mantenimiento de una buena salud. Aunque en Ecuador no se cuenta con una base de datos donde consten las valoraciones nutricionales en deportistas adolescentes, existen estudios que servirán como referencias socioculturales, administrativas, en relación a la nutrición de niños y adolescentes.

En la ciudad de Manta no existe hasta la actualidad un estudio que aborde la incidencia del estado nutricional sobre el rendimiento físico deportivo en las categorías sub 16 en ningún club deportivo.

Justificación

La propuesta de este proyecto está orientada a contribuir con el desarrollo integral de los atletas de fútbol que conforman el Club Delfín S.C y puedan desempeñarse a satisfacción en sus actividades físico-deportivas.

El propósito será el de ayudar a los atletas de forma metódica utilizando varias estrategias a fin de superar en gran medida la problemática que trae consigo un inadecuado estado nutricional en el rendimiento físico-deportivo.

Para la ejecución de la investigación se cuenta con el acceso a la información bibliográfica, disponibilidad de recursos humanos, recursos materiales, tiempo disponible, asesoramiento profesional, recursos económicos y el respectivo permiso donde vamos a realizar la investigación.

Este proyecto es muy importante porque va a contribuir al conocimiento científico y técnico para que el personal que labora en dichas instituciones brinde la adecuada atención que ayudará a mejorar el desarrollo integral de los atletas, de esa forma se van a sentir con la capacidad de mejorar en varios aspectos físico y deportivos.

La realización de este proyecto es factible por cuanto se cuenta con los conocimientos para realizar el proceso de investigación, además de contar con la apertura de los directivos de la institución; los resultados que arroje esta investigación servirán para mejorar el proceso de formación de los atletas.

La presente investigación manifiesta su originalidad por cuanto no existe investigación alguna al respecto en la mencionada institución.

El resultado científicamente resultante permitirá al entrenador hacer una autoevaluación de su práctica y tener en cuenta los aspectos nutricionales en

el rendimiento deportivo lo que redundará en beneficio directo de sus atletas e institución.

La institución se verá beneficiada con los resultados por cuanto permitirá conocer la realidad nutricional de los atletas y podrá aplicar los correctivos necesarios para obtener un mejor rendimiento de sus atletas.

La investigación mantiene como beneficiarios directos al autor de la investigación por formar parte del perfil profesional como docentes investigadores de la problemática encontrada en el área de la Cultura Física.

Situación problemática.

En nuestro país (Ecuador) existe un gran desconocimiento acerca de cómo se debe alimentar a un deportista joven, ya que un deportista necesita una alimentación diferente a la población en general, esto ha hecho que nos veamos en desventaja a nivel internacional en muchas disciplinas deportivas. La clave es orientar al deportista sobre la manera de consumir los alimentos de acuerdo con sus hábitos y costumbres, de igual manera incluir a los dirigentes y entrenadores dentro de la importancia de la alimentación en los deportistas.

Conociendo que el papel de la alimentación en el ser humano es el de aportar al organismo la energía y los nutrientes necesarios para su correcto funcionamiento y que durante la adolescencia las necesidades nutricionales son muy elevadas, ya que la mayoría de las transformaciones son fisiológicas (aumento del peso y la estatura, maduración sexual, etc.).

Para esto es importante un correcto control de la alimentación para evitar carencias que podrían traer consigo trastornos de la salud. Por esta razón la necesidad de realizar este proyecto que nos permita evaluar a diferentes adolescentes deportistas que participan dentro del Club El Delfín, llegando de esta manera a conocer sus hábitos alimenticios, el desarrollo físico estatura,

peso que nos permitan estos datos a obtener una realidad no en lo deportivo sino en la conciencia alimenticia con la cual cuentan los deportistas a evaluarse.

En correspondencia con lo mencionado anteriormente nos planteamos el siguiente **Problema Científico**: ¿Cuál es estado nutricional en los atletas del equipo de fútbol del club Delfín S.C categoría sub 16, Manta, Manabí?

Objeto: Nutrición del deportista.

Objetivos

Objetivo general:

Valorar el estado nutricional en los atletas del equipo de fútbol del club Delfín S.C categoría sub 16 Manta, Manabí.

Campo: Estado nutricional en adolescentes practicantes de fútbol.

Objetivos específicos

1. Determinar los antecedentes históricos, conceptuales y contextuales de la investigación.
2. Caracterizar el estado nutricional teniendo en cuenta la composición corporal, la ingesta energética nutrimental y el gasto energético diario de los atletas del equipo de fútbol del club Delfín S.C categoría sub 16, Manta, Manabí.

3. Determinar la relación entre la ingesta nutrimental y el gasto energético diario en los atletas del equipo de fútbol del club Delfín S.C categoría sub 16.
4. Evaluar el estado nutricional de los atletas del equipo de fútbol del club Delfín S.C categoría sub 16.

VARIABLES:

Variable Dependiente

- ☞ Estado nutricional

Variable Independiente

- ☞ Índice de masa corporal
- ☞ Composición corporal
- ☞ Ingesta energético nutrimental
- ☞ Gasto energético diario

MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

a) Métodos de nivel teórico:

- ☞ Métodos de **análisis y síntesis e histórico-lógico** todos de gran utilidad en el estudio de fuentes impresas de información, en el procesamiento de los fundamentos científicos y de las disímiles apreciaciones de los numerosos autores que tuvieron que ser consultados acerca de atletas adolescentes, estado nutricional y requerimientos nutricionales en deportistas, así como la revisión y

análisis del desarrollo de los antecedentes del problema en la provincia de Manabí cantón Manta

- ☞ Método **sistémico estructural** para caracterizar el estado morfofisiológico de los sujetos de la población de estudio, sus necesidades nutricionales y dependencias, así como de las relaciones causales y vínculo entre la nutrición y la actividad física desarrollada por ellos, la determinación del nivel de actividad física y el potencial de desarrollo de estados adaptativos metabólicos de carácter compensatorio entre los sujetos.

b) Métodos de nivel empírico:

☞ **Medición:**

Para la evaluación del estado nutricional se controlaron las variables antropométricas que interactúan en los mismos, siendo estas las antropométricas (talla, peso, IMC, % de Grasa y Masa Muscular Activa), la determinación de la ingesta energética nutrimental, el cálculo del gasto energético según métodos indirectos, partiendo primeramente de una revisión exhaustiva de la bibliografía relacionada con el tema y definiéndose el diseño y fases de la investigación.

- ☞ **Encuesta:** Esta técnica se utilizará para obtener información sobre las ideas, conocimientos, de los atletas. Luego se procederá: ordenar, clasificar y tabular, la información conseguida.

c) Métodos matemático- estadístico:

Estadística descriptiva e inferencial.- La información se recaudará, a través de los procesamientos de: tabulación, cálculo, interpretación, valoración y representación gráfica; que luego permitirán efectuar las conclusiones y las respectivas recomendaciones de ésta investigación.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

1.1.- ESTADO NUTRICIONAL

“El estado nutricional es principalmente el resultado del balance entre la necesidad y el gasto de energía alimentaria y otros nutrientes esenciales, dicho de otra manera es la condición interna del individuo que se refiere a la disponibilidad y utilización de la energía y los nutrientes a nivel celular, reflejándose el estado de salud en los seres humanos” (Andres Aquilino C. Z y Borbón Castro, N. A, 2013)

Valle Morocho citando a Arencibia Moreno en su trabajo de tesis refiriéndose al estado nutricional plantea *“se lo puede concebir, desde el punto de vista fenoménico, como la resultante de la interacción dinámica, en el tiempo y en el espacio, de la alimentación y la utilización de la energía y nutrimentos contenidos en la dieta en el metabolismo de los diferentes tejidos y órganos del cuerpo. Como es lógico suponer tal interacción puede estar incluida por múltiples factores, desde los genéticos que determinan en gran medida la estructura metabólica del individuo y factores propios del entorno tanto de naturaleza física como química, biológica y hasta de índole social. (Valle Morocho, 2015)*

Según *“el estado nutricional de un individuo es la resultante final del balance entre la ingesta energético nutrimental y los requerimientos, donde las necesidades de energía de un individuo están representadas por la dosis de energía alimentaria ingerida que compensa el gasto energético, cuando el tamaño, composición del organismo y el grado de actividad física de este son compatibles con un estado duradero de buena salud, y que permita, además, el mantenimiento de la actividad física que sea económicamente necesaria y socialmente deseable. Es decir, refleja el estado de salud y bienestar de un individuo o población, desde el punto de vista de la nutrición”.* (Hernández Gallardo, D, 2013)

Basándose en las definiciones antes mencionadas el autor define el estado nutricional como la relación existente entre la ingesta nutrimental y el desgaste energético que realiza cada individuo. Un buen estado nutricional refleja un buen estado de salud.

“Los objetivos de la nutrición en el niño y adolescente son: asegurar su crecimiento y desarrollo, adecuándose a la actividad física (AF), y promover hábitos dietéticos saludables que prevengan la aparición de enfermedades nutricionales a corto y largo plazo. Cuando hablamos de requerimientos energéticos se expresan los cálculos promedio de la población sana, mientras que cuando se habla de requerimientos de nutrientes específicos generalmente corresponden al promedio más dos desviaciones estándares”. (JOVANÍ, C, 2014)

1.1.1.- Balance energético

El concepto de balance energético según A. Silmon

“Balance Energético=Ingreso Energético-Gasto Energético

La ecuación también puede escribirse así:

Ingreso energético= gasto energético+cambios en la energía almacenada

Si el ingreso energético es igual al gasto, el individuo está en equilibrio energético. Si el ingreso es mayor que el gasto, el balance es positivo y se almacenará energía como macronutrientes. Si el gasto es superior al ingreso, el balance es negativo y se oxidará la reserva endógena energética”. Antón (Hernandez, M; Rodriguez, A, 1999):

1.1.2.- Gasto y rendimiento energético

“Las necesidades energéticas de un individuo han sido definidas por la Organización Mundial de la Salud como el nivel de ingesta energética de los alimentos equivalentes al gasto energético que tiene un individuo con un tamaño y composición corporal y una actividad física compatibles con un estado de buena salud a largo plazo, así como una calidad de vida satisfactoria. En niños, embarazadas y mujeres durante la lactancia, las necesidades incluyen la energía adicional para la síntesis adecuada de tejidos o la secreción de leche. Así pues, para adultos sanos con un peso deseable para su talla, las necesidades energéticas deben incluir la energía gastada en la actividad física recomendable para el mantenimiento de una salud óptima. De esta forma, las estimaciones pueden ser superiores al gasto energético de quienes son sedentarios”. (Hernandez, M; Rodriguez, A, 1999)

Villa Véronique se refiere sobre el gasto energético de la siguiente manera *“La energía total invertida depende, ante todo, de la distancia recorrida y del peso de la persona, es decir, del trabajo (W) realizado.... Ello equivale a decir que, incluso si el coste energético por unidad de distancia recorrida no depende directamente de la velocidad, esta última, que condiciona la duración del ejercicio (y por lo tanto la distancia recorrida), va a determinar el gasto de energía total de un deportista. Por ejemplo, correr 100 m o nadar 25 m requiere menos de 80 kcal (es decir, el equivalente energético suministrado por un plátano), mientras que correr un maratón o nadar 10 km requiere, para la misma persona de 80 kg, el equivalente energético de un día entero (sin actividad física), es decir, alrededor de 2.500 kcal. Se gasta 4 veces más energía por unidad de distancia nadando que corriendo, debido a que el medio acuático crea grandes resistencias al avance, mientras que para la carrera a pie (en el aire) éstas son despreciables hasta los 20 km/h. Esto nos remite a la noción de rendimiento energético.”* (Villat, V, 2002)

El mismo autor explica el rendimiento energético partiendo de lo antes mencionado: *“Todas las respuestas fisiológicas registradas durante el ejercicio dependen de su duración y potencia. La relación entre el gasto energético de un ejercicio, estimado mediante el consumo de oxígeno del músculo, que se designa como V.O₂, y su potencia corresponde al rendimiento (f_Å), según la fórmula:*

f_Å (en%) = (potencia mecánica/potencia biológica) x 100 donde la potencia mecánica se expresa en vatios convertidos en kJ/min-1 y la potencia biológica, V. O₂, en l/min-1 convertidos en kJ/min-1.

La conversión de kiloJulios en litros de oxígeno es posible porque el equivalente calórico de un litro de oxígeno consumido a partir de la oxidación de los glúcidos es de aproximadamente 21 kJ. Tomemos como aplicación del cálculo del rendimiento el modelo de ejercicio más simple: el de la bicicleta ergometría de tipo Monark con pesas. Esta bicicleta está calibrada para permitir el cálculo de la potencia mecánica producida por el deportista.

La fuerza de frenado ("f") se aplica sobre la rueda con ayuda de una correa tensada por un peso suspendido en su extremo. Ahora bien, la potencia "P" es el producto de la fuerza de frenado ("f") por la velocidad de pedaleo ("V") del deportista (frecuencia de pedaleo en ciclismo) y por el desarrollo de la bicicleta (D en metros): P (kgf/min) = f (kgf) x V (número de vueltas/min) x D (m) (Villat, V, 2002)

1.1.3.-Evaluación del estado nutricional

“La valoración del estado nutricional consiste en la determinación del nivel de salud y bienestar de un individuo o población, desde el punto de vista de la nutrición, supone el examinar si las demandas fisiológicas, bioquímicas y metabólicas, están cubiertas por la ingestión de nutrientes. Este equilibrio entre demandas y requerimientos está afectado por diversos factores como pueden

ser la edad, sexo, la situación fisiológica, la situación patológica de cada individuo, educación cultural y la situación psicosocial". (Dolores Gaspar, Josep Pascual, 2008)

Según cita Avalos M, a Bueno y Moreno (2000), *"la evaluación nutricional mide indicadores de la ingesta y de la salud de un individuo o grupo de individuos, relacionados con la nutrición. Pretende identificar la presencia, naturaleza y extensión de situaciones nutricionales alteradas, las cuales pueden oscilar, desde la deficiencia al exceso. Para ello se utilizan métodos médicos, dietéticos, exploraciones de la composición corporal y exámenes de laboratorio, que identifiquen aquellas características que en los seres humanos se asocian con problemas nutricionales"*. Con ellos es posible detectar a individuos malnutridos o que se encuentran en situación de riesgo nutricional. (AVALOS, M, 2013)

Métodos para la evaluación del estado nutricional

La evaluación del estado nutricional incluye:

- Historia clínica, datos socioeconómicos y psicosociales y estilo de vida.
- Historia dietética.
- Parámetros antropométricos y composición corporal.
- Datos bioquímicos. (Farre Rovira, R, 2014)

1.1.4.-La nutrición deportiva

"La nutrición deportiva consiste en el estudio de la ciencia de los alimentos, de la alimentación y nutrición en relación con el rendimiento atlético, además de la forma física de los atletas y personas físicamente activas. Ella cubre todos los ciclos en el deporte (descanso, fase activa y recuperación) atendiendo las necesidades del atleta y analizando si proporcionan energía o el aporte adecuado para el fortalecimiento y reparación de los tejidos, así como la regulación del metabolismo". (Ortega, H., 2013)

“Todo trabajo requiere energía para proveérsela al músculo activo, misma que es otorgada por medio del metabolismo, por lo tanto, el gasto energético está determinado por diferentes componentes y factores; debido a esto es necesario tener en cuenta la composición corporal, el crecimiento, la tasa metabólica basal, el ejercicio y actividad física voluntaria, entre otros. La ingesta energética adecuada para el deportista, es la que mantiene un peso corporal para el óptimo rendimiento, y maximiza los efectos del entrenamiento manteniendo un tejido magro adecuado sin caer en deficiencias nutricionales”. (Martinez, JM, 2013)

El estado nutricional es principalmente el resultado del balance entre la necesidad y el gasto de energía alimentaria y otros nutrientes esenciales, dicho de otra manera es la condición interna del individuo que se refiere a la disponibilidad y utilización de la energía y los nutrientes a nivel celular, reflejándose el estado de salud en los seres humanos.

“Los especialistas en la nutrición deportiva deben conocer los posibles estados catabólicos que ha obtenido el atleta a causa de la sesión de entrenamiento para ayudar en los aumentos anabólicos, y de ser posible llevar a cabo controles bioquímicos para descartar problemas en la salud y/o conocer la adaptación debido al entrenamiento, principalmente los deportes de arte competitivo y aquellos que se manejen por categorías de peso corporal como halterofilia, boxeo, lucha, entre otros”. (Ravasco, P, 2011)

Un ejemplo, sería el control bioquímico, que determina si existe falla en algún órgano, o bien si las cargas de entrenamiento no son toleradas por el atleta, otro aspecto que se puede valorar es conocer si el atleta se encuentra con anemia o solamente es pseudoanemia debido a las cargas de entrenamiento a las cuales está siendo sometido y de esta manera buscar la atención más apropiada para que no se vea afectada su salud.

También es importante llevar acabo evaluaciones por medio de métodos directos, tales como indicadores antropométricos lo cuales miden el crecimiento físico del niño y del adolescente, además de las dimensiones físicas del adulto a partir de la determinación de la masa corporal total y de la composición corporal tanto en la salud como en la enfermedad.

Según Cillo *“es recurrente que los atletas que participan en deportes donde se requiere contar con un determinado peso corporal, antes de la competencia disminuyan el mismo en más del 5% en uno o dos días previos a la competencia, ya sea mediante la deshidratación voluntaria o restricción calórica”*. (Cillo, F., 2010)

Con la modificación en la composición corporal debido a la deshidratación se puede ver afectado el sistema cardiovascular y el termorregulador por la pérdida de electrolitos haciendo que se reduzca el volumen del plasma sanguíneo, la tensión arterial y el riego sanguíneo que va hacia los músculos y la piel, aumentando la frecuencia cardiaca.

Además, con la restricción calórica (ayunos o bajas ingestas de comida) sumado a los entrenamientos físicos intensos con balances energéticos negativos, se puede llegar a una deficiencia nutricional afectando directamente el rendimiento deportivo y la salud del atleta.

La cineantropometría, la cual relaciona las medidas corporales en su forma, proporciones y composición; sumada a la función físico-atlética, son esenciales en el control médico del entrenamiento y de la selección de talentos deportivos en edades de iniciación atlética, ya que contribuye a cuantificar la masa adiposa y muscular, facilitando su relación con la eficiencia o rendimiento mecánico, ayudando a interpretar con mayor claridad los efectos anabólicos del entrenamiento físico y/o ejercicio; influyendo también en su relación con el coste metabólico, la producción de fuerza, la capacidad de trabajo físico y el rendimiento muscular.

La alimentación en el deporte debe establecer el régimen dietético particular más conveniente para el deportista, según el deporte que practica y el momento deportivo (periodo fuera de competición, en preparación para una competición, durante la competición o después de la prueba) en el que se encuentra, consiguiendo así mantener un buen estado nutricional y unas condiciones óptimas de reserva de energía y nutrientes que le permitan afrontar con garantías al momento de realizar cualquier actividad física que implique desgaste de energía.

“En la alimentación del deportista no todos los alimentos tienen el mismo valor ni gozan del mismo prestigio a la hora de elaborar la dieta. Se puede decir que los alimentos energéticos son las estrellas de la dieta de los deportistas. Estos alimentos aportan al organismo hidratos de carbono y ácidos grasos que son utilizados por el organismo como fuente básica de energía: pan, galletas, patatas, cereales, pasta y arroz, chocolate, frutos secos y aceites vegetales. A estos les siguen en importancia los alimentos reguladores que son los ricos en fibra, minerales y vitaminas: verduras, frutas, hortalizas y legumbres”. (Mulato, 2013)

Por último los alimentos plásticos: carnes, pescados y huevos que aportan proteínas, fundamentalmente. En la dieta no se debe olvidar ninguno de ellos pero se deben aportar en cantidades suficientes y adecuadas al deporte que se practica y al momento deportivo.

1.2.-Alimentos y rendimiento deportivo

La nutrición deportiva no está dirigida exclusivamente a los atletas, sino también se refiere a los requerimientos nutricionales a las personas activas, sobre todo las que realizan actividad física regular y tienen un estilo de vida dinámico. La investigación en el área de la nutrición deportiva estudia la relación entre alimentación y el rendimiento deportivo. Sabemos que una buena

nutrición nos ayuda a rendir mejor y que el ejercicio regular mejora la habilidad corporal para utilizar los nutrientes de los alimentos.

Sin embargo la nutrición deportiva es un nuevo campo, en el que la relación entre el ejercicio y la nutrición debe ser todavía descubierta y comprendida. Igualmente, las personas activas se trazan nuevas metas a medida que aumentan sus exigencias corporales aprendiendo como una buena nutrición les permite obtener más rendimiento y sentirse mejor.

“Las normas de una buena nutrición son la base para el rendimiento físico. Estas proveen el combustible, así como los elementos esenciales para el crecimiento, mantenimiento y reparación de los tejidos corporales. Sin el tipo y cantidad correcta de combustible, el cuerpo no podrá funcionar a su mejor capacidad. Para el que realiza una actividad física regular y se esfuerza por mejorar su rendimiento, el combustible adecuado es importante”. (Mulato, 2013)

Si constantemente se somete su cuerpo al máximo límite, entonces necesita nutrientes esenciales para crear nuevos tejidos y reparar los dañados. Satisfacer sus requerimientos nutricionales es un reto diario, sin olvidar que la nutrición y el acondicionamiento físico van de la mano.

Para ayudar a las personas activas a entender la relación entre la alimentación y el ejercicio, este folleto presenta las bases científicas de la nutrición y del rendimiento físico, responde las preguntas prácticas sobre este tema y revela el estado actual de las investigaciones sobre tópicos controversiales de nutrición deportiva.

1.2.1.-Energía para la actividad

Los alimentos proveen el combustible utilizado durante el ejercicio físico. La energía proveniente de los alimentos se presenta en tres formas: glúcidos,

grasas y proteínas. Alguno de estos combustibles son almacenados en el cuerpo en forma tal que los músculos los utilizan como una fuente inmediata de energía. Adicionalmente los alimentos que usted consume justo antes del ejercicio pueden aportar energía a los músculos.

Conocer como el cuerpo desdobla y usa los diferentes tipos de combustibles, ayuda a entender cuáles son los más importantes para cada tipo de ejercicio. Si bien los glúcidos, grasas y proteínas siguen diversas vías metabólicas, al final producen dióxido de carbono, agua y ATP. El ATP es una molécula de alta energía que actúa como una batería que almacena energía. Cada vez que su cuerpo necesite energía, utilizará moléculas de ATP, como por ejemplo para respirar, para digerir un alimento, para parpadear o para correr 10 kilómetros.

Durante el ejercicio, el músculo puede producir ATP a partir de tres sistemas energéticos:

Creatinfosfato: El cuerpo almacena pequeñas cantidades de combustible para formar ATP en forma de creatinfosfato. Este sistema aporta una cantidad suficiente de energía para ejercitarse intensamente entre 5 y 10 segundos en forma rápida y explosiva.

Glicólisis anaeróbica: Durante un ejercicio intenso, el cuerpo puede utilizar la glucosa (glúcidos) a través de la vía anaeróbica (sin oxígeno). Este sistema se activa en el momento que el sistema de creatinfosfato se agota. Pero sin oxígeno, la glucosa es utilizada en forma incompleta, produciendo ácido láctico y una pequeña cantidad de ATP. Este sistema puede aportar energía entre 60 y 90 segundos en un esfuerzo de alta intensidad. Si en ejercicio debe prolongarse, se requerirá oxígeno.

Metabolismo aeróbico: Durante un ejercicio ligero o moderado existe una disponibilidad adecuada de oxígeno que permite la combustión más completa de los glúcidos y de las grasas, obteniéndose una cantidad significativa de ATP para los músculos activos. Por ejemplo, una molécula de glucosa aporta 2 ATP

a través del metabolismo anaeróbico; diferente a las 36 ATP que se obtienen a través del metabolismo aeróbico. Una molécula de grasa puede producir aproximadamente 463 ATP, a través de la vía aeróbica.

Un punto importante para recordar es que durante un ejercicio de muy alta intensidad (>90-95% del máximo), los únicos combustibles que su cuerpo puede utilizar son los glúcidos. Pero cuando usted baja la intensidad del esfuerzo, su cuerpo puede emplear proteínas, grasas así como glúcidos. Mientras el cuerpo usa los tres sistemas energéticos durante el ejercicio, la intensidad y la duración de su actividad determinarán cuál vía metabólica (y por lo tanto, cuál nutriente es el que predomina).

1.2.2.-Combustibles requeridos en los diferentes tipos de ejercicios

Durante el reposo existe una abundante disponibilidad de oxígeno, por lo que su cuerpo utiliza principalmente las grasas y los glúcidos a través de la vía aeróbica. Durante una sesión de ejercicio de corta duración y de alta intensidad, su cuerpo cambia a la glicólisis anaeróbica, empleando casi exclusivamente glúcidos. Durante un ejercicio de alta intensidad, la mezcla de combustibles es semejante a la de reposo (alrededor de 50% de grasas y 50% de glúcidos). Como usted puede ver en la figura 1, cuando incrementa la intensidad de oxígeno, el uso de glúcidos es más importante. (Bernadot, D., 2013)

Hay que recordar que a cualquier nivel de actividad (desde el reposo hasta el máximo esfuerzo), generalmente se utiliza una mezcla de combustibles. Pero la intensidad y la duración del ejercicio finalmente afectarán la proporción de combustibles usados.

Glúcidos

La función primaria de los glúcidos es la de proveer energía. Los glúcidos son los combustibles más eficientes, ya que requieren menos cantidad de oxígeno

para ser oxidados que las grasas y las proteínas. Durante un ejercicio intenso, cuando dificultad para suplir las necesidades corporales de oxígeno, Los glúcidos tienen otras importantes funciones:

- Aportan energía al cerebro y al sistema nervioso: En condiciones normales los glúcidos son el único combustible que el cerebro y el sistema nervioso pueden utilizar. La disminución de las reservas de glúcidos pudiese inducir a la baja de los niveles sanguíneos de glucosa, repercutiendo en problemas de concentración y la realización de actividades de elevada complejidad.
- Ahorran las proteínas: Cuando existe un aporte insuficiente de glúcidos en la dieta, las proteínas se desdoblán y son convertidas en glúcidos. El uso de las proteínas como combustible no es lo deseado, ya que una de sus funciones básicas es la de propiciar el desarrollo, el mantenimiento y a la reparación de los tejidos, y no la de aportar energía. Una cantidad adecuada de glúcidos evita el uso de proteínas como fuente energética. Es muy importante saber que durante un ejercicio en el cual pueda existir una elevada demanda energética, las proteínas de la dieta, así como las proteínas de los músculos, pueden ser utilizadas para satisfacer los requerimientos energéticos del cuerpo.
- Ayudan al metabolismo de las grasas: Si bien una persona delgada tiene suficiente grasa para correr 1.500 km, no es posible quemar las grasas efectivamente sin la presencia de glúcidos. Ya que las reservas corporales de glúcidos limitan el metabolismo de las grasas, se afirma frecuentemente que “las grasas se queman en una llama de glúcidos”.
- Proveen volumen y fibra: Muchos de los alimentos ricos en glúcidos, como los cereales integrales, frutas y vegetales aportan fibra. Esta última aumenta el volumen de la dieta y ayuda a la digestión, así como también puede prevenir ciertos tipos de cáncer

Cantidad de glúcidos que necesita una persona activa

“La mejor forma de asegurar un ingreso adecuado de glúcidos es ingerir cantidades abundantes de granos, frutas y vegetales. Alimentos como el pan, los cereales, el arroz, las arepas, la pasta y los plátanos son ricos en glúcidos complejos (almidón). Las personas activas deberían ingerir más de quince raciones de estos alimentos para satisfacer su necesidad de glúcidos”. (Delgado, M. y otros, 2013)

Algunos vegetales como las papas, el maíz, los granos y las legumbres son también ricos en glúcidos. Las personas que practican actividades físicas deben tratar de ingerir al menos seis raciones de vegetales ricos en glúcidos.

El carbohidrato principal de las frutas es la fructosa, que es un azúcar simple. Cinco o seis raciones de fruta representan un buen punto de partida para las personas activas. Otros alimentos que contienen altas cantidades de glúcidos del tipo de los azúcares simples son las tortas, las galletas, los dulces y los refrescos.

Debido a que los azúcares simples tienen un bajo contenido nutricional, son considerados como “Calorías Vacías” y deberán ser poco consumido por las personas no activas y que tengan requerimientos energéticos menores de 2000 calorías. Para las personas activas que tienen un requerimiento calórico elevado y que desea mantener una dieta nutricionalmente apta, los azúcares simples no comprometen el contenido nutricional total de la dieta y pueden aportar una fuente adicional de glúcidos y calorías.

Otro factor importante a considerar cuando se evalúa el contenido de glúcidos en la dieta es el tamaño de las raciones de los alimentos indicados. Para la mayoría de las personas activas un plato de pasta puede contener tres tazas (o tres raciones) y un desayuno de panes podría tener de seis a ocho unidades de un tamaño mediano.

Si la persona se siente abrumado, por el número de raciones recomendadas, debe pensar que la cantidad de comida que deberá ingerir para mantener sus requerimientos calóricos será el doble o el triple de los niveles recomendados para personas no activas.

Proteínas

El consumo de proteínas es importa para la regeneración celular, en especial para las células a nivel muscular que son las principales influyentes en su mayoría para la locomoción.

Las proteínas son necesarias:

-Para el desarrollo y crecimiento corporal

-Para el mantenimiento y la reparación del cuerpo, y para el remplazo del tejido desgastado o dañado

-Para producir enzimas metabólicas y digestivas

-Como constituyente esencial de ciertas hormonas, por ejemplo, tiroxina e insulina (FAO, 1992)

Grasas

Según las FAO se estima que el consumo de ácidos grasos tiene que ser de 30 a 35% del total de la ingesta diaria, si existiera una dieta pobre en grasa desencadenaría en una alimentación hipocalórica pudiendo repercutir en una disminución del peso corporal en especial si el sujeto es sometido al actividades físicas en su mayor grado de carácter aeróbico. Por otra parte si existiera una dieta que sobrepase estos porcentajes tendríamos un exceso de ácidos grasos que serían almacenados en el organismo y que a largo plazo podría conllevar problemas en la salud.

Ingesta mínima de grasa total para adultos

-15%E para asegurar un consumo adecuado de energía total, ácidos grasos esenciales y vitaminas liposolubles para la mayoría de los individuos.

-20%E para las mujeres en edad reproductora y adultos con índice de masa corporal (BMI) menor de 18.5, especialmente en los países en desarrollo en los que la grasa de la dieta puede ser importante para conseguir un ingesta energética adecuada en poblaciones malnutridas.

Ingesta máxima de grasa total para adultos a

- 30-35%E para la mayor parte de los individuos (FAO, 2008)

1.2.3. La influencia de la nutrición en el deporte

Una de las recomendaciones más frecuentes en medicina es llevar a cabo ejercicio físico de forma moderada debido a los efectos beneficiosos que éste tiene sobre el organismo. La alimentación del deportista debe considerar las necesidades nutritivas individuales de material combustible y estructural, así como de elementos reguladores en función de la edad, el sexo y del tipo de actividad física desarrollada.

“Entre los mitos más antiguos relacionados con la nutrición de los atletas, está el de la consustancialidad, según el cual se recomendaba la ingestión de grandes cantidades de alimentos ricos en proteínas con objeto de reponer la masa muscular, que supuestamente se consumía durante el ejercicio. Otro mito nutritivo es el consumo masivo de píldoras, polvos y pócimas ricos en vitaminas, para potenciar la eficacia en la obtención de energía por el organismo a partir de los alimentos”. (Riché, D., 2013)

Algunos errores comunes entre los deportistas son la baja ingestión de alimentos antes de una competición, con objeto de alcanzar un determinado peso, o un consumo excesivo de alimentos, para asegurar una mayor reserva de material combustible para el ejercicio. Otra equivocación frecuente es la ingestión de soluciones hiperosmóticas con electrolitos o azúcares que, en

lugar de favorecer la rehidratación, conducen a una reducción de las reservas hídricas.

Alimentación previa al ejercicio

“En deportes con predominio del trabajo aeróbico, la glucosa y el glucógeno son fundamentales para el metabolismo muscular cuando un ejercicio se desarrolla con una intensidad entre moderada y fuerte y se prolonga durante más de 75-90 minutos. Por eso es importante inculcar en el deportista la idea de que una dieta con menos glúcidos de lo aconsejable puede ser el origen de una fatiga temprana; porque cuando se trata de un ejercicio de resistencia aeróbica, la fatiga generalmente aparece como consecuencia de un agotamiento del glucógeno muscular o una hipoglucemia”. (Medina, E., 2011)

Algunos días antes de una competición básicamente aeróbica, como un maratón o un triatlón, es conveniente que el deportista regule su dieta y entrenamiento en un intento de incrementar al máximo (“sobrecompensar”) las reservas de glucógeno. Un método práctico para conseguirlo consiste en poner en práctica un tapering, es decir, una modificación del entrenamiento, de tal modo que en los siete días previos a la competición se disminuye significativamente el volumen, de un modo progresivo, manteniendo una intensidad de entrenamiento elevada. Durante los días -7, -6, -5 y -4 se sigue una dieta baja en glúcidos.

Esto hará que el músculo esté parcialmente agotado en sus reservas de glucógeno y listo para sobrecompensar. Durante los tres días previos a la competición, la dieta tiene que ser rica en glúcidos, principalmente en forma de glúcidos complejos (legumbres, granos, frutas y vegetales) porque, comparándolos con los azúcares refinados, son más nutritivos desde un punto de vista de su contenido en vitaminas minerales y fibra, y porque, además, suelen tener niveles muy bajos de grasa.

No obstante, ingerir esta cantidad de alimentos puede acompañarse en algunas personas de síntomas gastrointestinales menores como sensación de plenitud y malestar. Por ello, estudios realizados por Lamb y Snyder (1991) aconsejan sustituir parte de estos glúcidos complejos por bebidas ricas en maltodextrina, bajas en residuos y muy energéticas, como método tan efectivo como las dietas comúnmente usadas para “recargar” el músculo.

La comida precompetitiva, una comida rica en glúcidos tomada en las horas previas a la competición, puede completar las reservas hepáticas y musculares de glucógeno. El hígado, encargado de mantener los niveles plasmáticos de glucosa, precisa de comidas frecuentes para conservar su pequeña reserva de glucógeno. Aquellos deportistas que siguen un ayuno en las 6-12 horas previas, y no consumen hidratos de carbono durante la competición tienen más posibilidades de desarrollar una hipoglucemia durante la misma.

Es preferible una comida que mezcle hidratos de carbono de rápida, intermedia y lenta asimilación. En la hora previa es muy recomendable que todo alimento sea en forma líquida.

Las recomendaciones hechas por diferentes comités de expertos en nutrición sobre las necesidades proteicas diarias de una persona se encuentran en un rango que oscilan entre los 0,8 y los 1,2 g/kg/d, pero no está resuelto si estas recomendaciones son suficientes para un deportista. Para Butterfield y Calloway (1984), estas cantidades son suficientes para personas que realizan una actividad física aeróbica de baja intensidad, como caminar; sin embargo, los deportistas que trabajan habitualmente con intensidades más elevadas, necesitan más proteínas en su alimentación.

En la mayoría de los casos se pueden obtener suficiente cantidad de proteínas a partir de la alimentación diaria. No obstante, en algunas circunstancias puede resultar ventajoso el uso de suplementos proteicos, sobre todo porque contienen muy poca grasa, purinas o colesterol.

Por un lado, el ejercicio de fuerza puede producir un efecto glucogenolítico considerable. Y se ha visto que una reducción importante en la concentración del glucógeno muscular se asocia con fatiga y disminución de la fuerza. También hay estudios que sugieren que la ingesta de glúcidos inmediatamente antes y durante un ejercicio de estas características puede mejorar el rendimiento físico, puede acelerar la recuperación del glucógeno muscular después del ejercicio de fuerza y puede optimar la síntesis proteica y la hipertrofia muscular.

La mayoría de los dietistas deportivos sostienen que no es necesario suplementar la dieta con proteínas y/o aminoácidos, y que una dieta adecuada en calorías, que aporte un 15% de éstas en forma de proteínas, es suficiente para cubrir las necesidades del deportista.

Alimentación durante el ejercicio físico

Holloszy y Kohrt (1996) señalan que es posible cubrir largas distancias trabajando a una intensidad media elevada, sin agotar las reservas musculares de glucógeno, tomando un suplemento de hidratos de carbono de rápida asimilación, independientemente de si se toman de forma sólida o líquida. Durante los breves períodos de reposo, o durante los períodos en los que la intensidad de ejercicio desciende suficientemente, se puede producir una síntesis rápida de una cierta cantidad de glucógeno en las fibras musculares con una baja concentración de glucógeno y no activas en ese tipo de ejercicio.

Alimentación posterior al ejercicio

La rápida recuperación de las reservas del glucógeno después de una sesión de entrenamiento o de una competición es fundamental si se quiere mantener un rendimiento óptimo en sucesivas sesiones de entrenamiento o en

competiciones muy seguidas. Sin embargo, la velocidad con la que el músculo puede recuperar sus reservas de glucógeno va a estar estrechamente relacionada con tres factores dietéticos: el tiempo transcurrido entre la finalización del ejercicio físico y el comienzo en el consumo de glúcidos, el tipo de carbohidrato elegido y la cantidad ingerida.

Algunos estudios recopilados por Friedman y cols. (1991) estiman que administrando un suplemento de hidratos cada dos horas, tomando la primera dosis en los 15 primeros minutos después de acabar el ejercicio, optimiza la tasa de re síntesis de glucógeno. Además, la ingesta de un suplemento que mezcle glúcidos y proteínas se acompaña de una recuperación más rápida de las reservas de glucógeno porque se promueve unos niveles más elevados de insulina en plasma. (Riché, D., 2013)

Por otro lado, Lamb y cols. (1990) aportan datos que apoyan la existencia de un límite en la ingesta de estos glúcidos, con un rango que oscilaría entre los 500 y 600 g/d, por encima del cual no se observa un mayor almacenamiento de glucógeno o una mejora del rendimiento físico.

En definitiva, desde un punto de vista práctico, después de un ejercicio físico, ese deportista debería comenzar a beber inmediatamente entre 1,5 a 2 litros de agua en los que se han disuelto, por ejemplo, 50-70 gramos de glucosa o maltodextrina/litro. Entre 1,5 y 2 horas después, debería tomar una comida que contenga, por ejemplo una ensalada fría a la que se añade arroz, o patata cocida, o guisantes. Además, un plato que combine carne y arroz o puré de patata. También es aconsejable incluir alimentos como yogur de frutas, arroz con leche, banana, zumos de frutas, uvas pasas; y la bebida energética con la concentración de glúcidos ya descrita, que habrá que seguir consumiendo durante las horas posteriores hasta completar un total de 500 a 600 gramos de glúcidos.

No obstante, Coyle (1992) señala que cuando por diversas razones una persona no puede comer y/o beber glúcidos frecuentemente (cada dos horas), la última comida debería aportar la cantidad de hidratos de carbono equivalente al período de tiempo que va a estar sin alimentarse. Costill y cols. (1981) encuentran que la síntesis de glucógeno es similar cuando se toman dos comidas abundantes en comparación con siete comidas más pequeñas. Sin embargo, si una persona decide comer sólo dos veces al día, tiene que ser consciente de que cada una de ellas va a contener una gran cantidad de alimento si se ingieren sólo alimentos como legumbres, patata, arroz, pasta, cereales, entre otros. Por lo tanto, en este caso se hace necesario soluciones bebidas con concentrados de glúcidos. (Riché, D., 2013)

1.2.3.1.-Tipos de dietas

Entrenamiento

Resulta fundamental respetar cada día el número de comidas, su composición y los horarios. Se recomienda distribuir la alimentación en cinco tomas: desayuno, comida y cena y un almuerzo o merienda al menos una hora antes del entrenamiento. La comida fuerte previa al entrenamiento deberá realizarse al menos 3 horas antes del mismo. La dieta diaria puede incluir: 250 gramos de pan integral, un litro de lácteos bajos en grasa, 130 gramos de carne ó 150 gramos pescado ó 2 huevos, 350 gramos de fruta fresca y 250 mililitros en zumo y 50 gramos de fruta seca, 200 gramos de pasta o arroz (cocido) ó 200 gramos de patata, aceite de oliva y otras grasas como la margarina o mantequilla, 30 gramos de miel o azúcar y 40 gramos de frutos secos.

Competición

La dieta de competición abarca los tres días previos y el día de la competición. Los días previos el deportista tiene mayor motilidad gastrointestinal debido al estrés que le supone competir, lo que se asocia a diarrea. Conviene que durante esos días la comida sea rica en glúcidos y pobre en grasas y fibra, para mejorar su tolerancia, reducir la diarrea y la mala absorción de nutrientes.

La comida deberá realizarse 3 horas antes de la prueba para asegurar un adecuado vaciado gástrico, optimizar las reservas de glucógeno y conseguir unos niveles de glucosa en sangre normalizados.

Recomendaciones generales:

Incluir una buena ración de arroz o pasta y evitar la legumbre y las ensaladas en la comida previa a la prueba.

Disminuir el aporte proteico para facilitar la digestión. Preferir el pescado blanco a la carne y acompañarlo de patatas al vapor o al horno.

Sustituir el pan integral por pan blanco.

Incluir como postre yogur natural, tomar zumos en lugar de fruta fresca.

Asegurar un adecuado aporte de líquidos.

Una hora antes de la competición, conviene ingerir bebidas isotónicas, pan o galletas. Durante la competición, sólo se debe aportar alimentos en los deportes de larga duración (carreras, ciclismo, etc.).

Dieta de recuperación

Destinada a recuperar las reservas de glucógeno. Se han de tomar alimentos y líquidos en los 15 primeros minutos tras la prueba, momento en el que el organismo asimila con mayor rapidez los nutrientes ingeridos, sobre todo los glúcidos. Dicha toma debe aportar entre 0,7 gramos y un gramo de glúcidos por kilo de peso. Por ejemplo: 500 mililitros de bebida isotónica, 2 barritas energéticas de 35 gramos y un plátano o 300 mililitros de zumo de naranja, 300 gramos de compota de fruta y 40 gramos de galletas. Después, cada 2 horas, se aconseja tomar unos 50 gramos de glúcidos (125 mililitros de zumo, 30 gramos de galletas y una fruta).

En ocasiones será preciso recurrir, bajo el control de un especialista, a suplementos de aminoácidos y antioxidantes -que aceleran la recuperación muscular- especialmente si se practican deportes de mucho desgaste (maratón, triatlón, ciclismo, entre otras).

CAPÍTULO II. DIAGNOSTICO O ESTUDIO DE CAMPO

2.1. Técnicas y Procedimientos Aplicados

2.1.1. Estado Nutricional

La evaluación del estado nutricional se realizó mediante la determinación de los parámetros antropométricos, la determinación del gasto energético y de la ingesta energética nutrimental.

Es necesario considerar que la selección del método o combinación de métodos a emplear en la evaluación del estado nutricional, depende en gran medida de condiciones muy prácticas como los costos económicos, factibilidad de las operaciones, disponibilidad de los medios, habilidades técnicas requeridas, de las limitaciones de cada método y de la colaboración de los sujetos investigados. (Hermelo Treche, 1993)

Antropometría Nutricional

La evaluación antropométrica nutricional se realizó a partir de la determinación del peso, la talla y los pliegues cutáneos, estas mediciones antropométricas nos permitieron determinar el Índice de Masa Corporal y la Composición Corporal; para la clasificación de los individuos según su IMC se tuvo en la clasificación establecida por la OMS.

Talla

- Estatura (m)

Referencia: Vértex (vt).- Es el punto más elevado en la línea medio sagital con la cabeza orientada en el plano de Frankfurt.

Definición: La estatura es la distancia directa entre el vértex y el plano de apoyo del individuo.

Instrumento: estadiómetro.

El individuo de pie, sobre un plano horizontal en posición antropométrica con la cabeza, la espalda, los glúteos y los gemelos pegados a la barra vertical del instrumento. La cabeza colocada en el plano de Frankfurt se pone en contacto con la barra móvil del equipo de medición y se realiza la lectura.

☞ Peso

- Peso (kg)

Definición: El peso es la acción de la gravedad sobre la masa corporal.

El individuo debe estar preferiblemente desnudo o con la menor cantidad de ropas posibles y de peso conocido, ajustado al cero de la escala. El sujeto se coloca en posición de firme.

Instrumento: Balanza (marca Sohlenge) con una precisión de 0.1 kg.

☞ Índice de Masa Corporal

El trabajo con las variables peso y talla permitió determinar el Índice de Masa Corporal (IMC), el cual es una vía de calificación del estado nutricional en adultos (edades comprendidas entre 20 y 60 años) por haber concluido su fase de crecimiento, en nuestro caso se utilizó para corroborar los resultados del mismo con los obtenidos al analizar la relación del peso para la talla, la fórmula empleada para la determinación es:

$$\text{IMC} = \text{Peso (kg)} / [\text{Talla (m)}]^2$$

La valoración del índice de Masa Corporal se realizó según los puntos de corte establecidos por la OMS. (Anexo I) (OMS, 2006)

☞ Composición Corporal

Para la valoración de la misma se determinó el valor de los pliegues cutáneos:

☞ Pliegue trícipital (PTT): Pliegue vertical generado a la altura de la línea acromial-radial en la marca que la cruza en la cara posterior del brazo.

Se toma a nivel de la marca media del brazo, el individuo debe permanecer erecto, con los brazos relajados. (Díaz Sánchez, M.E, 1999)

- ↪ Pliegue Bicipital (PBI): 1 cm distal del pliegue oblicuo generado a la altura de la línea acromial-radial en la marca que la cruza, en la cara anterior del brazo, el individuo se debe encontrar erecto y relajado, con la palma de la mano orientada hacia el muslo. (Díaz Sánchez, M.E., 1999)
- ↪ Subescapular (PSE): 1 cm distal del pliegue oblicuo generado a la altura del ángulo inferior de la escápula, en dirección de abajo hacia arriba y de adentro hacia afuera en un ángulo de 45° con el plano horizontal. Palpar el ángulo de la escápula con el pulgar izquierdo, reemplazarlo por el índice, bajar el pulgar y generar el pliegue inmediatamente por abajo, el individuo permanece erecto, pero con los brazos relajados. (Díaz Sánchez, M.E, 1999)
- ↪ Pliegue suprailíaco (PSI): (en la actualidad llamado cresta iliaca) 1 cm anterior al pliegue inmediatamente superior a la cresta ilíaca, a la altura de la línea axilar media. El pliegue corre de atrás-adelante y con tendencia de arriba-abajo. El tronco del sujeto debe estar en posición recta, el individuo debe permanecer erecto. (Díaz Sánchez, M.E, 1999)

Parámetros de estandarización

El error de medición de estos pliegues aumenta con la edad. El error técnico intermedidores varia de 0.8 a 1.89 mm y el error técnico intramedidores cambia entre 0.4 a 0.8 mm. (Díaz Sánchez, M.E, 1999)

A partir de la medición de los pliegues cutáneos se determinó el % de Grasa y la Masa Libre de Grasa a partir de las siguientes ecuaciones:

% Peso Graso = $0,153 \cdot (\text{PI Tri} + \text{PI Sub} + \text{PI Sesp} + \text{PI Abd}) + 5,783$ (Alvero-Cruz, Correas Gómez, Ronconi, Fernández Vázquez, & Porta i Manzanido, 2011)

Masa grasa (kg) = $(\% \text{Masa grasa} \cdot \text{peso (kg)}) / 100$ (Martínez Sanz & Urdampilleta Otegui, 2012) Con los valores de MG obtenidos por cada fórmula se calcularon los siguientes índices de la composición corporal:

Masa libre de grasa (MLG, kg) = $\text{PC} - \text{MG}$. (Fernández Vieitez, J. A, 2003)

La valoración de la composición corporal se realiza evaluando los valores estimados del % de Grasa y Masa Libre de Grasa utilizados por Mauro Monta (anexo VI). (Monta, M, 2013)

☞ **Gasto Energético**

☞ **Diario de Actividades**

Se aplicó la metodología del diario de actividades por recordatorio de 24 horas, con una regularidad de dos días entre semana y uno de fin de semana (domingo), para estimar el régimen de vida y patrón de actividades del día anterior, así como el tiempo empleado en las mismas, el cuestionario se aplicó durante una semana.

Para conocer el gasto energético total o las necesidades calóricas diarias, es necesario sumar el gasto energético de cada una de las actividades realizadas en un período de 24 horas y para determinar el gasto energético de cada una de esas actividades, basta multiplicar el peso (en kg) por el factor correspondiente a la actividad física y por el número de minutos empleados en realizar la actividad de que se trate. Por ejemplo (Anexo III). Los valores de factores por tipos de actividades se muestran en el (Anexo IV). (Carbajal, Á., 2002)

Se determinó además la Tasa Metabólica Basal mediante la siguiente fórmula:

$\text{TMB (10-18 años)} = 15,057 \cdot \text{peso Kg} + 692,2$ (Hernández Triana, 2004)

☛ **Ingesta Energético Nutricional.**

“La anamnesis nutricional nos permite valorar la tendencia de consumo de alimentos, mediante una encuesta, cuantificable o no, que nos permita determinar la ingesta energético nutricional dada por el ingreso de macro y micronutrientes y por tanto la biodisponibilidad de energía alimentaria según la Ración Diaria de Alimentos (RDA) de los individuos, lo que nos permite identificar estados carenciales determinados por la alimentación y la adecuación de la ingesta según lo recomendado para la edad, sexo y nivel de actividad física”. (Hernández Gallardo, D, 2013)

Se aplicó el recordatorio de 24 horas a través del cual se recogió el consumo de macro y micronutrientes y por tanto la ingesta energética nutricional mediante la ración diaria de alimentos (RDA). (Anexo V).

La encuesta se aplicó tres días durante una semana, distribuidos en dos días entre semana y uno de fin de la misma.

En el instrumento aplicado se recoge la ingesta de nutrientes, lo cual permite la codificación de cada uno de los alimentos declarados por los encuestados para su tabulación según el programa CERES, obteniendo el aporte en la ración diaria de alimentos (RDA) de cada uno de los nutrimentos en gramos o miligramos, según sean las cantidades de macro o micro nutrientes incorporadas, determinando de esta forma carencias en la dieta de los mismos, según las recomendaciones nutricionales establecidas por el Instituto de Medicina Deportiva de Cuba para estos deportes en esta categoría. (Hernández Gallardo, D, 2013)

Recomendaciones de incorporación de energía alimentaria y macronutrientes realizadas por el Instituto de Medicina Deportiva de Cuba para deportes con pelotas categoría 14 – 16 masculinos.				
Parámetros	Energía (Kcal)	Proteínas(g)	Lípidos(g)	Glúcidos (g)
Recomendación	3906 – 4427	176 - 199	121 - 158	527 - 598

El programa CERES se realizó por un grupo de expertos en nutrición e informática del INHA Instituto Nacional de Higiene de los Alimentos, utilizando las tablas de composición de alimentos cubanos, para lo cual se tienen en cuenta las medidas caseras y su conversión a unidades de peso.

☞ **Adecuación de la dieta.**

Se determinó el porcentaje de adecuación, es decir, el cumplimiento de la dieta evaluada con respecto a la recomendada, empleando los valores para Cuba del sistema de vigilancia sanitaria de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (Alcaraz Agüero, M., 2001)

- ☞ Normal: 90 –110 por ciento
- ☞ Desfavorable: 89 – 80 por ciento
- ☞ Crítica o de alarma: 79 – 50 por ciento
- ☞ Muy crítica: < de 50 por ciento

2.2. Resultados y análisis de resultados

2.2.1 Estado Nutricional

☞ **Antropometría nutricional.**

En la evaluación antropométrica nutricional se realizaron mediciones del peso, la talla y los pliegues cutáneos, lo que nos permitió determinar el Índice de Masa Corporal, así como el por ciento de grasa y la masa libre de grasa en la composición corporal de los individuos.

El Índice de Masa Corporal (IMC) en la población de estudio aportó un valor medio de $22,06 \pm 2.03$, (Tabla 1) lo que los sitúan dentro de la condición nutricional de normopeso o aceptable según los puntos de corte establecidos para los adolescentes por la OMS (anexo I). (Tabla 1)

Tabla 1. Valores medios en los parámetros antropométricos analizados.	
Mediciones Antropométricas	Media
Índice de Masa Corporal	22,06 ± 2,03 CV 9,21%
% de Grasa	12,12±2,15 CV 17,77%
Masa Libre de Grasa	56,67±8,10 CV 14,30%

Una vez realizada las respectivas mediciones y obteniendo los valores medios en los parámetros antropométricos se obtuvo el porcentaje de grasa (%G) y la masa libre de grasa (MLG) de los practicantes de fútbol objeto de estudio en la presente investigación, el porcentaje de Grasa se encuentra en los niveles de excelente y/o bueno, de acuerdo con los parámetros establecidos para practicantes de deporte en estas edades (Anexo VI), la media se ubica en 12,12±2,15 y un CV de 17,77% lo que nos indica que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los integrantes de la población de estudio.(Tabla 1)

En lo que respecta a la masa libre de grasa (MLG), esta presenta un valor medio de 56,67±8,10 CV 14,30%, sin que se manifieste diferencias significativas para este parámetro entre los integrantes del equipo.

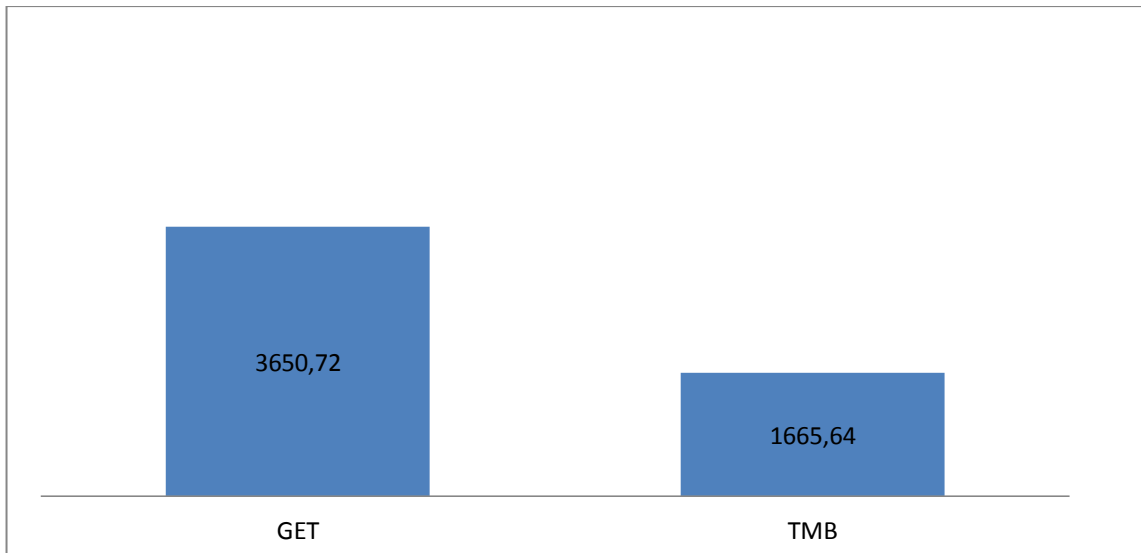
Del estudio antropométrico realizado podemos inferir que su estado nutricional es adecuado para la edad y deporte que realizan, manifestándose homogeneidad en los integrantes del equipo.

↪ **Gasto energético.**

Al determinar el gasto energético según el recordatorio de 24 horas se constata que la media se ubica en 3650,72 ± 577,05 Kcal, ubicándose dentro del rango de gasto energético recomendado para este deporte y categoría (Anexo VII) , el coeficiente de variación obtenido es de 15,81%, no existen diferencias

estadísticamente significativa en cuanto al gasto energético obtenido entre los integrantes de la población de estudio. (Gráfico 1)

1 Gráfico. Gasto Energético Total y Tasa Metabólica Basal. (Kcal)

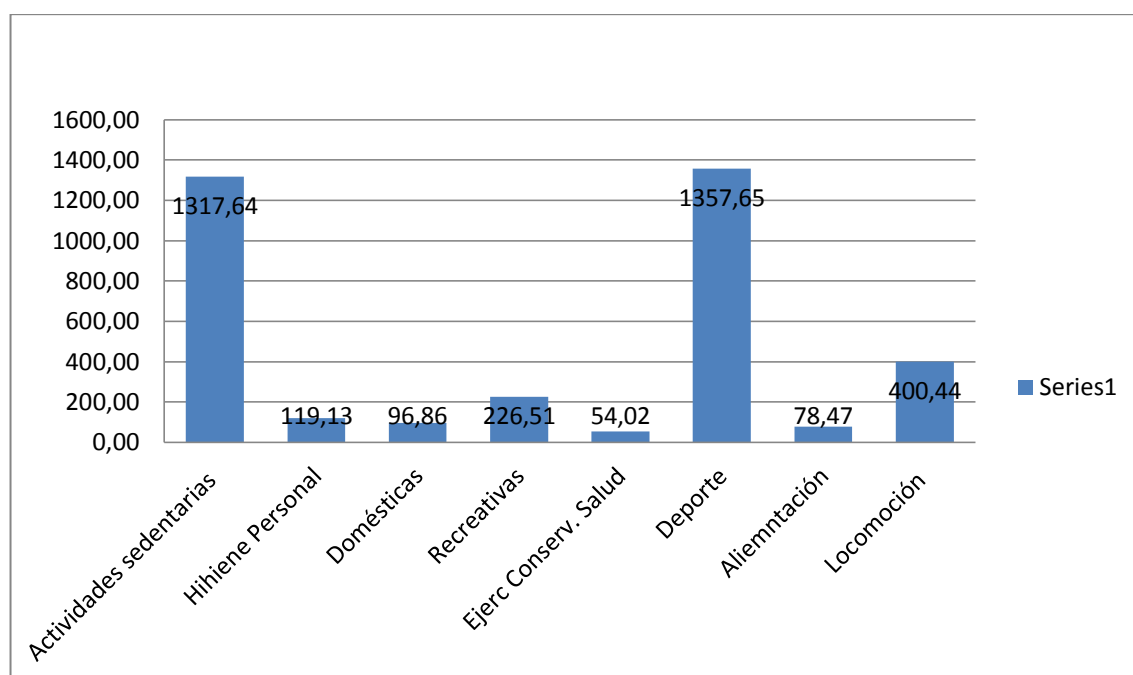


Por su parte la Tasa metabólica basal TMB, aportó un valor de $1665,64 \pm 155,29$ y un coeficiente de variación de 9,32%, por lo que las diferencias entre los integrantes del equipo en cuanto a la TMB no son estadísticamente significativas.

En relación con el gasto energético de diferentes actividades tales como: actividades sedentarias, higiene personal, actividades domésticas, actividades recreativas, ejercicios para conservar la salud, alimentación y locomoción, se establece la de mayor gasto energético son las dedicadas al entrenamiento deportivo con un valor medio $1357,65 \pm 216,58$ Kcal, seguidas las actividades sedentarias con un promedio de $1317,64 \pm 126,50$. (Gráfico 2)

Estas actividades de mayor gasto energéticos coinciden en que son las actividades a las que mayor cantidad de tiempo se les dedica en un período de 24 horas.

2 Gráfico. Gasto Energético por Actividad Física. (Kcal)

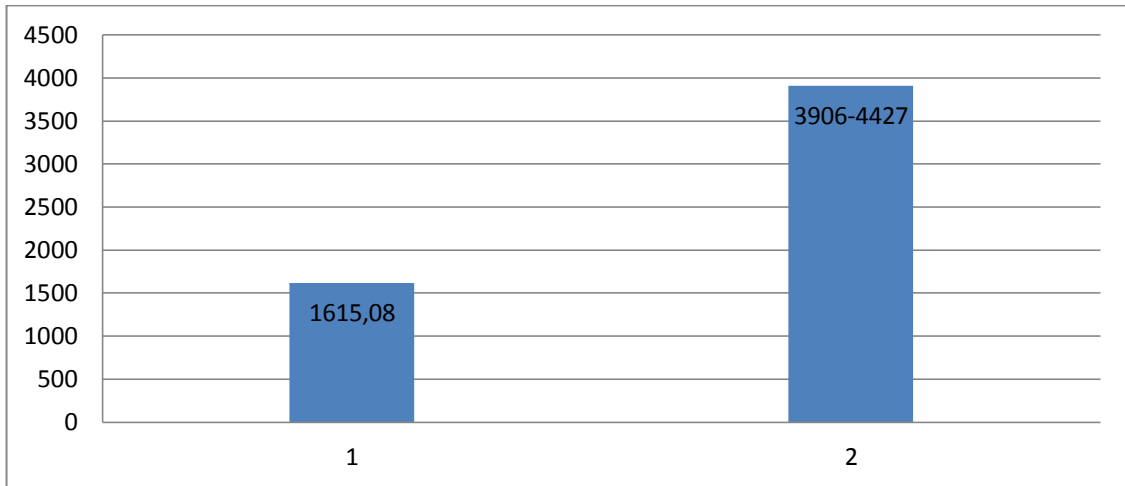


↳ Ingesta energético – nutricional

Para analizar la ingesta energético nutricional se estableció la encuesta por recordatorio de 24 horas, tres veces en la semana, logrando obtener con ello los datos de macro y micronutrientes en la ración diaria de alimentos (RDA), y el aporte mediante esta de energía alimentaria.

Se pudo constatar que los valores de ingesta real promedio para esta modalidad deportiva y categoría fue de $1615,08 \pm 331,57$ Kcal., mientras que los valores recomendados para esta edad y deporte son de 3906 – 4427 Kcal, el coeficiente de variación es de 28,19% indicando el mismo que no existe variación estadísticamente significativas en cuanto a la incorporación de energía alimentaria entre los integrantes del equipo, y que la misma es significativa. (Gráfico 3)

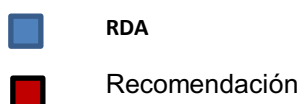
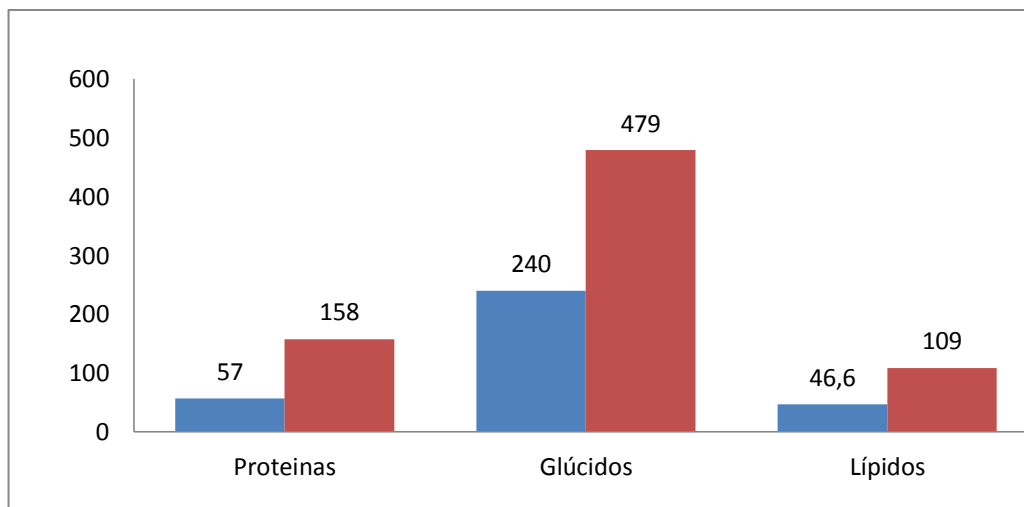
3 Gráfico. Incorporación de energía alimentaria por la RDA y recomendación



Macronutrientes

De igual forma la ingesta de cada uno de los macro nutrientes se comporta muy por debajo de la media establecida para este deporte y categoría, alcanzando una media de incorporación de proteínas de $57 \pm 16,03$ g siendo la recomendación de la misma de 135 - 158 g, los lípidos equivalente a $46,6 \pm 18,85$ g, siendo su recomendación de 93 - 109 g y de glúcidos de $240 \pm 35,01$ g, mientras que su recomendación es de 406 - 474 g, los coeficientes de variación obtenidos son de 29,4%, 28,87% y 22,37% respectivamente, lo que indica que no se manifiestan diferencias significativas en cuanto a la incorporación de cada uno de los macronutrientes por los integrantes de nuestra población de estudio. (Gráfico 4)

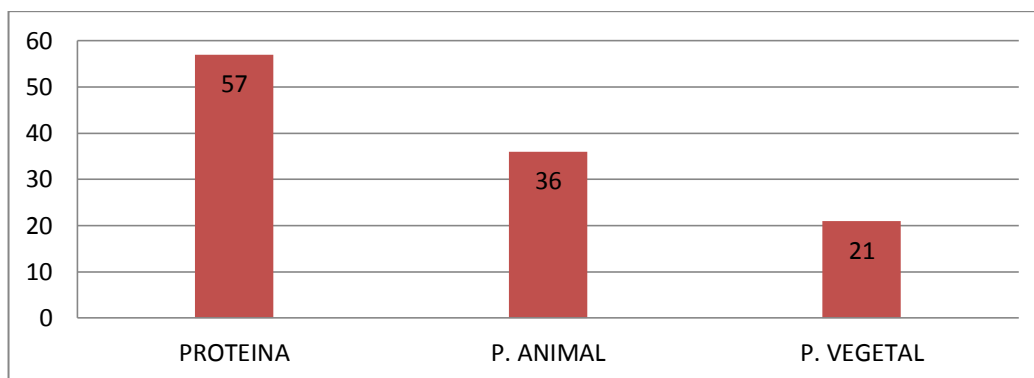
4 Gráfico. Incorporación de macronutrientes según la RDA y la recomendación



En cuanto a las proteínas debemos destacar que existen diferencias marcadamente significativas entre las proteínas incorporadas al organismo por la RDA y las recomendadas (Gráfico 4) y que al no existir reservas orgánicas de este macronutriente en el organismo, es necesaria su ingesta según los niveles establecidos más aún en este tipo de deportes pues estas constituyen la principal vía de incorporación de nitrógeno al organismo y la única vía de incorporación de aminoácidos esenciales.

También observamos que dentro de la ingesta diaria de proteínas 36g son de origen animal y 21g de origen vegetal estas significando el 63% y 37% respectivamente. Tomando a consideración que las de origen animal deben tener un valor mayor al 50% se establece que si corresponde al porcentaje recomendado aunque la ingesta proteica en su totalidad sea baja. (Gráfico 5)

5 Gráfico. Incorporación de proteínas por la RDA

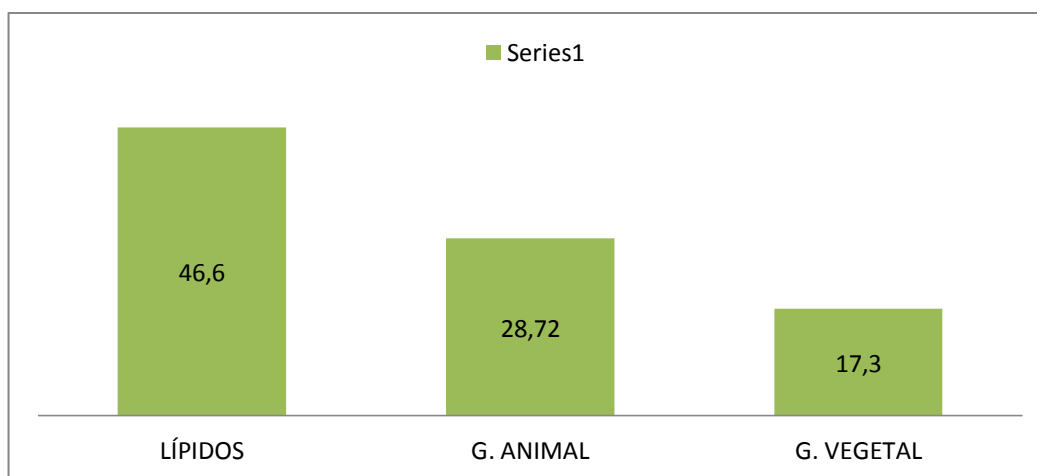


De igual manera se establece que las grasas de origen animal representan el 62% cuando debería ocupar una fracción alimentaria proteica solamente de un 50%. Y las de origen vegetal un 17,3%.

Al valorar la incorporación de los diferentes tipos de ácidos grasos al organismo se constató que el mayor consumo de los mismos se relaciona con los lípidos con un 46,6 g, las grasas de origen animal con un 28,72 g del total de las grasas ingeridas y el 17,3 g grasas vegetales, lo que influye en la incorporación de ácidos grasos saturados y colesterol. (Gráfico 6)

La incorporación de lípidos por la RDA difiere significativamente llegando a cubrir apenas un 44% de lo recomendado para este deporte, (Gráfico 4), y a pesar de existir depósitos de grasas en tejidos especializados deben consumirse en la dieta diaria, pues ellas garantizan el suministro de ácidos grasos esenciales y la absorción de vitaminas liposolubles, las cuales, además de las importantes funciones específicas que desempeñan en el organismo, son importantes agentes antioxidantes.

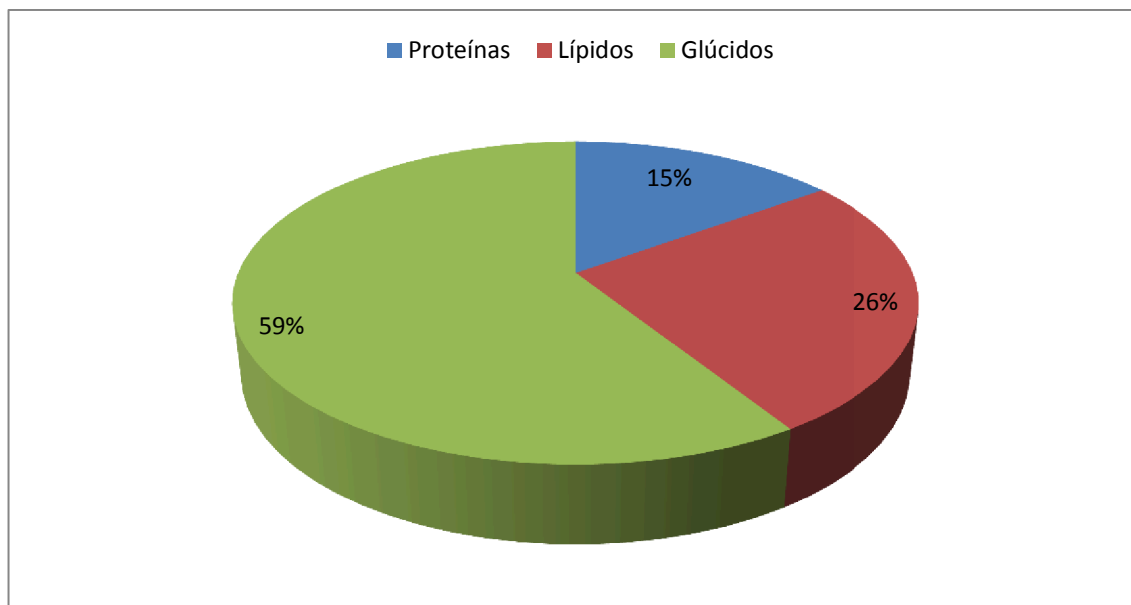
6 Gráfico. Incorporación de Grasas de origen animal y vegetal en la RDA. (g)



En cuanto a la incorporación de los glúcidos se pudo constatar que no cumple con las recomendaciones establecidas para la ingesta de los mismos en la RDA (Gráfico 4), se manifiestan diferencias marcadamente significativas entre lo ingerido y lo establecido para este deporte, con lo que se ve afectada la biodisponibilidad de energía.

El aporte energético de cada uno de los macronutrientes es: de proteínas 57 g., lípidos 46,6 g. y glúcidos 240 g. y su por ciento está dado por 15%, 26% y 59% respectivamente en cuanto a la incorporación energética total, donde las proteínas deben representar el 15% del aporte total de la energía, coincidiendo con el porcentaje recomendado, de igual forma los glúcidos deben representar entre 60 y el 65%, variando el porcentaje recomendado mínimo solamente con un 1%, el problema radica en que la cantidad del conjunto de todos ellos se encuentra deprimida y no satisfacen las necesidades inmediatas del individuo, al no realizar un aporte energético que satisfagan el gasto energético diario de los atletas del equipo que nos ocupa. (Gráfico 7)

7 Gráfico. Energía incorporada por cada uno de los macronutrientes y su representación porcentual



Al evaluar la dieta ingerida respecto a la recomendada, se puede afirmar que la ingesta de macro nutrientes se encuentra calificada como muy crítica en el caso de proteínas y lípidos y crítica en los glúcidos, (Tabla 2), dando el resultado que en ninguno de los casos llega a valorarse como adecuada la incorporación de ninguno de estos nutrimentos.

Tabla 2. Adecuación de la dieta según la recomendación energética nutrimental establecida.

<i>Deportes</i>	<i>Proteínas</i>	<i>Lípidos</i>	<i>Glúcidos</i>
	%36	42,7%	50,1%
<i>Fútbol</i>	<i>Muy Crítica</i>	<i>Muy Crítica</i>	<i>Crítica</i>

☞ **Micronutrientes**

Se analizó además la ingesta de micronutrientes, coincidiendo con los resultados obtenidos de la ingesta de macronutrientes, pues no se cumple con la recomendación de los mismos para estas edades, hay que señalar que en algunos casos llega a ser alarmante el estado de ingreso al organismo en cuanto a vitaminas, minerales y oligoelementos, a continuación se analiza lo anterior atendiendo a los parámetros de sexo y la edad, pues no existen recomendaciones especiales de estos para los deportistas a pesar de que se conoce que se deben ingerir en mayores cantidades.

Al analizar la incorporación de vitaminas mediante la ingesta diaria de alimentos al organismo se constató que ninguno de estos elementos nutrimentales cumple con las recomendaciones nutricionales según los alimentos incorporados por la RDA. (Tabla 3)

Tabla 3. Incorporación de Vitaminas al organismo y su recomendación.								
VITAMINAS	Vit A (mcg)	Vit E (mg)	Vit B ₁ (mg)	Niacin a (mg)	Vit B ₂ (mg)	Vit B ₆ (mg)	Ac. Fólico (mcg)	Vit C (mg)
Recomendado	800	10	1.3	19	1.6	2.0	250	60
Media	594,13	3,58	0,52	7,94	0,75	1,13	110,55	56,84
DS	389,84	1,44	0.18	2,33	0.40	0,44	44,22	43,95
COEF VAR	65,62	40,28	34,63	29,29	53,30	38,88	39,99	77,32

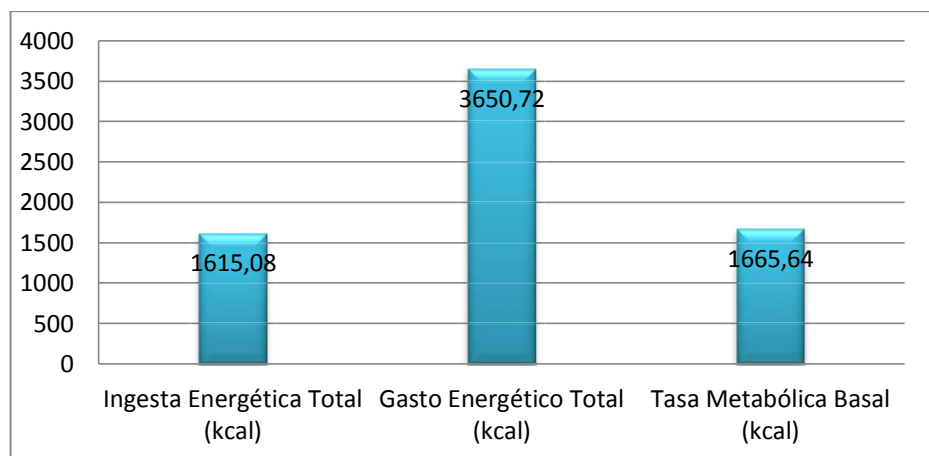
En el caso de los minerales y oligoelementos la situación es similar a la descrita para las vitaminas donde solamente se cumple con las recomendaciones nutricionales del Sodio. (Tabla 4)

Tabla 4. Incorporación de Minerales y Oligoelementos al organismo y su recomendación.							
Minerales Oligoelementos	Hierro (mg)	Calcio (mg)	Fosforo (mg)	Sodio (mg)	Potasio (mg)	Cobre (mg)	Cinc (mg)
Recomendación	16	1200	1200	500	2000	1,5-2,5	15
Media	6,69	433,40	679,03	1890,95	1541,34	1,15	6,11
DS	1,94	380,63	311,15	582,59	731,95	0,47	2,28
COEF VAR	29,01	87,82	45,82	30,81	47,49	41,24	37,36

El déficit del resto de las vitaminas y minerales pueden ocasionar trastornos en las funciones tanto a nivel de organismo como celular, desde procesos de regulación a nivel del Sistema Nervioso, como afectarse la síntesis de sustancias estructurales y funcionales a nivel tisular.

El promedio de la ingesta calórica tota (ICT) es de 1615,08 kcal cubriendo el 44% del gasto energético total (GET) que es de 3650,72 kcal y el 97% de la tasa metabólica basal (TMB) que es de 1665,64 kcal, con esto deducimos que la IMB cumple con el requerimiento de la TMB pero está muy por debajo del requerimiento del GET. (Gráfico 8).

8 Gráfico. Relación entre la ingesta energética y el gasto energético



Conclusiones

1. La evaluación del estado nutricional es un método muy valioso para prevenir enfermedades crónicas no transmisibles y/o estados carenciales en individuos o en grupos poblacionales y en correspondencia existen diferentes métodos para su valoración.
2. La valoración antropométrica nutricional de los atletas del equipo de fútbol del club Delfín S.C categoría sub 16 de acuerdo a la composición corporal en índice de Masa Corporal se encuentran en una condición nutricional adecuada para la edad y deporte que practican.
3. Existe una relación desventajosa entre la ingesta nutrimental y el gasto energético diario de los atletas de fútbol del club Delfín S.C categoría sub 16, siendo el gasto energético total mayor a la ingesta energética diaria, existiendo poca correspondencia entre estas dos variables.
4. El estado nutricional en los atletas objeto de nuestra investigación es adecuado y se encuentra en el rango de normopeso según las recomendaciones establecidas por la OMS, a pesar de su deficiente alimentación con relación a las recomendaciones señaladas en esta investigación.

Recomendaciones:

1. Se recomienda que este trabajo sea utilizado por el entrenador y por los padres de familia de los atletas del club Delfín S.C de la categoría sub 16, para tomar los respectivos correctivos con respecto a la alimentación de estos mismos.
2. Se recomienda el aumento de la ingesta diaria de nutrientes de una manera equilibrada para cumplir los requerimientos de gasto energético dado las actividades realizadas.
3. Se recomienda realizar una valoración periódica del estado nutricional, siguiendo los parámetros planteados en esta investigación para conocer los cambios existentes entre la relación de consumo y gasto energético.

Bibliografía.

- Alcaraz Agüero, M.,. (2001). Recuperado el septiembre de 2016, de http://www.bvs.sld.cu/revistas/san/vol5_1_01/san09101.htm
- Alvero-Cruz, J., Correas Gómez, L., Ronconi, M., Fernández Vázquez, R., & Porta i Manzanido, J. (diciembre de 2011). .La bioimpedancia eléctrica como método de estimación de la composición corporal: normas prácticas de utilización. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 4(4), 167-174.
- Andres Aquilino C. Z y Borbón Castro, N. A. (2013). *IMPORTANCIA DE LA ALIMENTACIÓN EN LA PRÁCTICA DEPORTIVA*. Recuperado el 28 de Agosto de 2016, de <http://www.isde.com.ar/ojs/index.php/isdesportsmagazine/article/viewFile/107/125>
- Arencibia, R. (2010). *Incidencia del estado nutricional sobre el rendimiento deportivo en pesistas*. Recuperado el 01 de 08 de 2016, de <http://www.efdeportes.com/efd144/rendimiento-deportivo-en-integrantes-del-equipo-de-pesas.htm>
- AVALOS, M. (2013). *EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL EN DEPORTISTAS DE JUI JITSU DEL GIMNASIO IRON BODY DE LA CIUDAD DE QUITO Y SU RELACIÓN CON EL USO DE ERGOGÉNICOS ARTIFICIALES E IMPACTO EN LA PERCEPCIÓN DEL RENDIMIENTO DEPORTIVO*. Quito.
- Bernadot, D. (2013). *Nutrición para deportistas de alto nivel*. Venezuela: Editorial Pomaire.
- Cillo, F. (2010). *Deshidratación, descenso de peso y comida previa en deportes de combate*. Mexico: ISDe Sports Magazine.
- Delgado, M. y otros. (2013). *Entrenamiento físico deportivo y alimentación*. Mexico: Editorial Paidotribo.
- Díaz Sánchez, M.E. (1999). [Revisión del libro Manual de antropometría para el trabajo en nutrición]. Ciudad de la Habana, Cuba.
- Dolores Gaspar, Josep Pascual. (20 de Febrero de 2008). *TALLER DE VALORACION ESTADO DE NUTRACION GERIATRICA*. Barcelona, España.

- FAO. (1992). *nutricion humana en el mundo en desarrollo*. Recuperado el septiembre de 2016, de <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/005/w0073s/W0073S01.pdf>
- FAO, I. (2008). *grasas y acidos grasos en la nutricion humana*. Granada: FAO.
- Farre Rovira, R. (2014). *evaluacion del estado nutricional*. Recuperado el septiembre de 2016, de https://www.kelloggs.es/content/dam/newton/media/manual_de_nutricion_new/Manual_Nutricion_Kelloggs_Capitulo_07.pdf
- Fernández Vieitez, J. A. (2003). Estimación de la composición corporal por dos de las ecuaciones de Dezenberg para niños de 5 a 10 años. *Rev Cubana Salud Pública*, 29(1).
- González-Gross, M.; Castillo, M.J., Moreno, L., Nova, E., González-Lamuno, D., Pérez- Llamas, F., Gutiérrez, A., Garraulet, M., Leiva, A., Marcos, A. (2003). Alimentación y valoración del estado nutricional de los adolescentes españoles (Estudio AVENA) Evaluación de riesgos y propuesta de intervención. I.Descripción metodológica del proyecto. *Nutrición Hospitalaria*, 18(1), 15-28.
- Hermelo Treche, A. y. (1993). *Métodos para la evaluación de la composición corporal en humanos e indicadores bioquímicos para la evaluación del estado de nutrición*. Caracas, Venezuela : FACES.
- Hernández Gallardo, D. (2013). *Estado nutricional y rendimiento deportivo en deportistas adolescentes cubanos. (Tesis doctoral. Universidad de Granada. España)*. Granada, España: Editorial de la Universidad de Granada.
- Hernández Gallardo, D. (2013). *TESIS DOCTORAL ESTADO NUTRICIONAL Y RENDIMIENTO DEPORTIVO EN DEPORTISTAS ADOLESCENTES CUBANOS*. Granada: Editorial de la universidad de Granada.
- Hernández Triana, M. (2004). Recomendaciones nutricionales para el ser humano: actualización. *Invest Biomed*, 23(4), 266-92.
- Hernandez, D. (2013). *Estado nutricional y rendimiento deportivo en deportistas adolescentes cubanos*. Recuperado el 20 de 08 de 2016, de <http://hera.ugr.es/tesisugr/22216571.pdf>
- Hernandez, M; Rodriguez, A. (1999). *TRATADO DE NUTRICIÓN*. madrid: Diaz de Santos.

- JOVANÍ, C. (2014). *NUTRICIÓN, GASTO ENERGÉTICO, ESTRÉS, OXIDATIVO Y FACTORES EUROTRÓFICOS EN EL ESCOLAR Y ADOLESCENTE DEPORTISTA*. Valencia.
- Martinez, JM. (2013). *Necesidades energéticas, hídricas y nutricionales en el deporte. Motricidad*. Mexico: European Journal of Human Movement.
- Medina, E. (2011). *Actividad física y salud integral*. Mexico: Editorial Paidotribo.
- Monta, M. (2013). *Evaluación Nutricional en adolescentes. Conferencia*.
- Mulato, F. (2013). *Influencia de la nutrición en el rendimiento físico*. Mexico: Editorial deportiva.
- OMS. (2006). *Tablas de IMC y tablas de IMC para la edad, de niños(as) y adolescentes de*.
- Ortega, H. (2013). *La nutrición deportiva incide en el desenvolvimiento de los deportistas de la*. Recuperado el 20 de 08 de 2016, de <http://repo.uta.edu.ec/handle/123456789/551>
- Ravasco, P. (2011). *Métodos de valoración del estado nutricional*. Mexico: Nutr Hosp.
- Riché, D. (2013). *Guía nutricional de los deportes de resistencia*. Venezuela: Editorial Pomaire.
- Rodríguez Rodríguez F. J; González Fuenzalida H. I; Cordero Ortiz J. L ; Lagos Nieto S, Aguilera Tapia R. A y Barraza Gómez F. O. (s.f.). Recuperado el septiembre de 2016, de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022014000200053
- Valladoro, E. (Noviembre de 2003). *Test de 1000 m*. Obtenido de Entrenamiento Deportivo: <https://entrenamientodeportivo.wordpress.com/2010/11/03/el-test-de-1000-metros/>
- Valle Morocho, K. E. (marzo-julio de 2015). "RELACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL CON LAS AFECCIONES BUCODENTALES EN ESCOLARES DE 4 A 12 AÑOS, DE LA ESCUELA FISCAL DE NIÑOS "24 DE MAYO" DEL BARRIO PUCACOA CIUDAD DE LOJA EN EL PERIODO MARZO-JULIO 2015". Loja, Loja, Ecuador.
- Villat, V. (2002). *Physiologie et Methodologie de l'entraînement*. España: Paidotribo.

Weineck, J. (2005). *entrenamiento total*. Barcelona: Paiditrobo.

ANEXOS

Anexo I. Puntos de Corte IMC.

Clasificación de la OMS del estado nutricional de acuerdo con el IMC⁴

Clasificación	IMC (kg/m ²)	
	Valores principales	Valores adicionales
Infrapeso	<15,99	<15,99
Delgadez severa	<16,00	<16,00
Delgadez moderada	16,00 - 16,99	16,00 - 16,99
Delgadez no muy pronunciada	17,00 - 18,49	17,00 - 18,49
Normal	18.5 - 24,99	18.5 - 22,99
		23,00 - 24,99
Sobrepeso	≥25,00	≥25,00
Preobeso	25,00 - 29,99	25,00 - 27,49
		27,50 - 29,99
Obeso	≥30,00	≥30,00
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

* En adultos (20 a 60 años) estos valores son independientes de la edad y son para ambos sexos.

ANEXO II: Diario de Actividades.

Encuesta sobre actividades desarrolladas en las últimas 24 horas

Hora Aproximada	Tiempo en Minutos	Actividades desarrolladas

Nombre del entrevistador: _____

Firma

Fecha

Anexo III. Ejemplificación de la determinación del gasto energético por el diario de actividades. (Tomada de Carbajal, a, 2002)

Varón de 70 kg de peso realiza las siguientes actividades a lo largo de 1 día:

8 horas de sueño x 60 minutos x 70 kg x 0.018 =	604.8 kcal
2 horas paseando x 60 minutos x 70 kg x 0.038 =	319.2 kcal
2 horas comiendo x 60 minutos x 70 kg x 0.030 =	252 kcal
8 horas trabajando sentado en la oficina x 60 minutos x 70 kg x 0.028 =	940.8 kcal
1 hora destinada al aseo personal x 60 minutos x 70 kg x 0.050 =	210 kcal
3 horas sentado leyendo x 60 minutos x 70 kg x 0.028 =	352.8 kcal
<i>Total 24 horas</i>	<i>Total 2680 kcal/día</i>

Si se tratara de una mujer del mismo peso e igual actividad, las necesidades energéticas se verían reducidas en un 10%, es decir, resultarían ser 2412 kcal.

Anexo IV. Valor energético de actividades físicas.

Gasto energético por actividades			
ACTIVIDADES FÍSICAS	kcal/min	ACTIVIDADES FÍSICAS	kcal/min
Actividades sedentarias		Actividades recreativas generales y lúdicas (juegos)	
Estar quieto sin dormir o descansar en cama	0.0155	Tocar el piano	0.038
Dormir	0.018	Estar sentado jugando cartas, dominó, ajedrez, damas.	0.028
Estar sentado (leyendo, escribiendo, conversando, esperando)	0.028	Bailar	0.070
Estar de pie (esperando, charlando, etc.)	0.029	Bailar vigorosamente	0.101
Recostarse, tranquilamente	0,0155	Pasear	0.038
Estar tumbado despierto	0.023	Actividades deportivas para la conservación de la salud	
Bajar escaleras	0.097	Ejercicio físico ligero (fáciles)	0,0403
Subir escaleras	0.254	Ejercicios físicos moderados (activos)	0,069
Descanso sentado	0,0238	Ejercicios físicos duros	0,1071
Higiene personal		Ejercicios	0,1428

		sumamente duros	
Aseo (lavarse, vestirse, ducharse, peinarse, etc.)	0.050	Deportes	
Vestirse y desvestirse	0,0281	Jugar al tenis	0.109
Actividades domésticas y de la conservación del hogar		Jugar al fútbol	0.137
Tejer	0,0276	Jugar al ping-pong	0.056
Barrer	0.050	Jugar al golf	0.080
Pasar el aspirador	0.068	Jugar al baloncesto	0.140
Trapear el suelo	0.065	Jugar al frontón y squash	0.152
Limpiar ventanas de cristales	0.061	Jugar al balonvolea	0.120
Hacer la cama	0.057	Jugar a la petanca	0.052
Lavar la ropa	0.070	Hacer montañismo	0.147
Lavar los platos	0.037	Remar	0.090
Limpiar zapatos	0.036	Nadar de espalda	0.078
Cocinar	0.045	Nadar a braza	0.106
Planchar	0.064	Nadar a crawl	0.173
Coser a máquina	0.025	Esquiar	0.152
Cuidar el jardín	0.086	Correr (8-10 km/h)	0.151
Actividades laborales		Esgrima	0,1333
Trabajo en laboratorio	0,0250	Marcha (110pasos/min)	0,069
Carpintería	0,0571	Actividades de alimentación	
Mecanografía rápida	0,0333	Desayuno (captación de	0,0236

			alimentos sentado)	
Aserrar leña	0,1143		Almuerzo (captación de alimentos sentado)	0,0236
Actividades de locomoción			Comer	0.030
Conducir un coche	0.043			
Conducir una moto	0.052			
Caminar lentamente (4,2 km/h)	0,0476			
Caminar moderadamente (5 km/h)	0.063			
Caminar a velocidad (6 km/h)	0,0713			
Montar a caballo	0.107			
Montar en bicicleta	0.120			
Viaje en ómnibus	0,0267			

Tomado de FAO/OMS/UNU. (1985^a).

Anexo V. Recordatorio de 24 horas

Encuesta Acerca de la Ingesta de Alimentos

Nombre y apellidos: Dirección: Policlínico o Consultorio al que pertenece: Enfermedad (es) Crónica (s) que padece:		Sexo: Masculino () Femenino () Raza: _____ Presión Arterial: _____ Circunferencias: <ul style="list-style-type: none"> • Brazo: _____ • Cintura: _____ • Cadera: _____ 								
Edad: _____ Peso (Kg): _____ - Talla (m): _____	Día de la Semana <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>L</td> <td>M</td> <td>M</td> <td>J</td> <td>V</td> <td>S</td> <td>D</td> </tr> </table>		L	M	M	J	V	S	D	Ocupación Anterior: Ocupación Actual:
L	M	M	J	V	S	D				

					Para ser llenado por el entrevistador		
Hora Aprox.	Alimentos Consumidos y Forma de Preparación	Fuente de Origen *	Medida Casera	Porciones **	Código	Cant (g)	

(*) Los códigos a introducir son : (1) casa, (2) trabajo, (3) escuela, (4) gastronomía y comercio, (5) venta callejera estatal, (6) venta callejera privada.

Anexo VI.

Edad en años	Mujer (%)	Varón (%)
15-20	18-22	15-18
21-25	21-23	16-20
26-30	22-24	19-21
31-35	24-26	20-21
36-45	25-27	21-23
46-50	28-30	22-23
51-60	29-31	23-24
>60	29-31	24-25

Clasificación	Mujer (%)	Varón (%)
Normal	24-30	12-20
Límite	31-33	21-25
Obesidad	>33	>25

Anexo VII.

Cálculo del gasto energético total (GET)

Método FAO – OMS

Primer paso: determinar el metabolismo basal

Edad (años)	Hombres	Mujeres
0 – 3	$60,9 \times \text{kg} - 054$	$61,0 \times \text{kg} - 051$
3 - 10	$22,7 \times \text{kg} + 495$	$22,5 \times \text{kg} + 499$
10 – 18	$17,5 \times \text{kg} + 651$	$12,2 \times \text{kg} + 746$
18 – 30	$15,3 \times \text{kg} + 679$	$14,7 \times \text{kg} + 496$
30 – 60	$11,6 \times \text{kg} + 879$	$8,7 \times \text{kg} + 829$
> de 60	$13,5 \times \text{kg} + 487$	$10,5 \times \text{kg} + 596$