

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**

**FACULTAD DE ENFERMERÍA**

**CARRERA DE NUTRICIÓN HUMANA**

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

**RELACIÓN DE LA ALIMENTACIÓN CON EL RENDIMIENTO  
DEPORTIVO EN LOS ATLETAS DE LA ESCUELA SUPERIOR  
MILITAR “ELOY ALFARO” EN EL PERIODO ABRIL 2013, EN LA  
CUIDAD DE QUITO**

**Elaborado por:**

**JENNY KATHERIN VINUEZA FLORES**

**QUITO, MAYO 2014**

## RESUMEN

El deporte en su concepción actual, para la población general como promotor de salud pública, y para atletas de alta competición, junto con la conciencia de una alimentación controlada y sana, exige algunos conocimientos básicos de alimentación y nutrición, encaminados a la obtención de un óptimo desempeño físico.

Una adecuada nutrición puede influir sobre la salud, la capacidad para realizar actividad física, el logro de una composición corporal ideal, la recuperación muscular y finalmente el rendimiento deportivo. En el caso de una persona que realiza ejercicio, el cuerpo cambia sus necesidades metabólicas durante el día, por lo que los objetivos de un plan alimentario será el aporte adecuado de nutrientes, el mismo que tiene que ser suficiente, variado y equilibrado.

La energía requerida para realizar movimientos musculares, proviene de la utilización de ácidos grasos y glucosa, almacenados. Las cantidades de cada nutriente varían en las personas según la edad, el sexo, la estatura, el peso, la contextura, el tipo de deporte que se practique, entre otros

El propósito de esta investigación fue poder relacionar la alimentación con el rendimiento deportivo de los atletas de la ESMIL. Permitiendo así distinguir aquellas barreras que dificultan el rendimiento, para de acuerdo a ello, tomar acciones inmediatas y facilitar una alimentación adecuada en las distintas etapas del entrenamiento, precompetencia, competencia y recuperación tomando en cuenta sus necesidades calóricas con cada involucrado.

Se realizó a una revisión sistemática del material bibliográfico, con un estudio analítico de acuerdo a los datos obtenidos en las encuestas realizadas a los deportistas de la ESMIL, pruebas de rendimiento y toma de medidas antropométricas con lo cual, se comprobó que la alimentación influye directamente en el rendimiento deportivo, ya que al no contar con una alimentación adecuada, suficiente, variada y equilibrada, no se podrá cumplir con las metas establecidas y características que demanda el tipo de deporte.

## **ABSTRACT**

Sport in its current form, for the general population as a promoter of public health, and to elite athletes, along with the awareness of a healthy diet controlled and requires some basic knowledge of food and nutrition, aimed at obtaining a optimal physical performance.

Proper nutrition can influence health, ability to perform physical activity, achieving an ideal body composition, muscle recovery and finally athletic performance. In the case of a person performing exercise , the body changes its metabolic needs during the day, so that the objectives of an eating plan will be an adequate supply of nutrients, the same has to be sufficient , varied and balanced.

The energy required to perform muscle movements, comes from the utilization of glucose and fatty stored acids. The amounts of each nutrient in people vary according to age, sex, height, weight, body type, the type of sport you participate, among others.

The purpose of this investigation was to relate food to sports performance of athletes ESMIL. Allowing distinguish those barriers to performance accordingly to take immediate action and provide adequate food in the various stages of training, pre-competition , competition and recovery considering your caloric needs with each stakeholder .

He performed a systematic review of the bibliographic material, an analytical study based on data from surveys athletes of ESMIL, performance tests and anthropometric measurements with which it was found that feeding directly influences in athletic performance, since not having adequate, sufficient, varied and balanced diet, you will not be able to meet established goals and characteristics that demand the kind of sport.

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo se lo dedico al pilar básico de mi vida, mis padres quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad.

A mis hermanas por su apoyo y a mi fiel mascota Kalel.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecerle a mi mamá, por el gran amor y el apoyo ilimitado e incondicional que me ha brindado siempre, por tener la fortaleza de salir adelante sin importar los obstáculos, por haberme formado como una persona de bien, y por ser la mujer que me dio la vida.

Agradecer a mi padre y hermanas por su constante apoyo día a día en este proceso, por sus palabras de aliento y el cariño incondicional que siempre me brindan.

A Helen mi amiga de la universidad por siempre motivarme a no decaer y mantenerme paciente durante este proceso.

Agradecer a todas las personas de la ESMIL, los cuales me abrieron las puertas de manera cordial y me dieron todas las facilidades para poder realizar la investigación de este proyecto.

A Eduardo, por acompañarme durante todo este arduo camino, por su comprensión y amor.

A mis profesoras Dani, Vero y Rosaura quienes supieron guiarme de la manera más oportuna y sabia para sacar adelante la tesis y de las cuales me llevaré los momentos más gratificantes durante mi carrera universitaria.

# Índice de Contenidos

INTRODUCCIÓN.....	1
Capítulo I: ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	2
1.1 Problema.....	2
1.1.1 Planteamiento del Problema.....	2
1.1.2 Justificación.....	4
1.2 Objetivos.....	5
1.2.1 General.....	5
1.2.2 Específicos.....	5
1.3. Metodología.....	6
1.3.1 Enfoque de la Investigación.....	6
1.3.2 Tipo de Investigación.....	6
1.3.3 Población y Muestra.....	6
1.3.4 Plan de análisis.....	7
1.3.5 Fuente, técnicas e instrumentos.....	7
1.3.6 Operacionalización de Variables.....	8
Capítulo II MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS.....	9
2.1 Rendimiento Deportivo.....	9
2.1.1 Entrenamiento Deportivo.....	10
2.1.2 Gasto Energético.....	11
2.1.3 Importancia de las Horas de Descanso en el Rendimiento.....	12
2.1.4 Evaluación del Rendimiento Deportivo en Atletas.....	13
2.2 Nutrición en el Deporte.....	15
2.2.1 Función de los Macronutrientes en Deportistas.....	17
2.2.2 Función De Los Micronutrientes En Los Deportistas.....	22
2.2.3 Hidratación Del Deportista.....	25
2.2.4 Suplementos Nutricionales.....	26
2.2.5 Nutrición adecuada en periodo de entrenamiento y competencia.....	29
2.3 Hipótesis.....	37
CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	38
3.1 Datos generales.....	38
3.2 Estado Nutricional.....	39

3.3 Evaluación Dietética .....	41
3.4 Comprobación de la hipótesis .....	51
CONCLUSIONES.....	53
RECOMENDACIONES .....	55
BIBLIOGRAFÍA.....	56
ANEXOS.....	62

## Índice de gráficos

Gráfico N. 1 Edad de los atletas de la Escuela Superior Militar “Eloy Alfaro, Quito periodo Abril 2013.....	38
Gráfico N. 2 Estado nutricional de los atletas de la Escuela Superior Militar “Eloy Alfaro” según el índice de masa corporal, Quito periodo Abril 2013.....	39
Gráfico N. 3: Frecuencia y tiempo destinado a realizar actividad física de los atletas de la Escuela Superior Militar “Eloy Alfaro”, Quito periodo Abril 2013.....	40
Gráfico N. 4 Comidas principales y refrigerios consumidos al día por los atletas de la Escuela Superior Militar “Eloy Alfaro”, Quito periodo Abril 2013.....	41
Gráfico N. 5 Grupos de alimentos consumidos con mayor frecuencia entre comidas principales por los atletas de la Escuela Superior Militar “Eloy Alfaro”, Quito periodo Abril 2013.....	42
Gráfico N. 6: Vasos de agua consumidos al día por los atletas de la Escuela Superior Militar “Eloy Alfaro”, Quito periodo Abril 2013.....	44
Gráfico N. 7 Horas diarias dedicadas al sueño por los atletas de la Escuela Superior Militar “Eloy Alfaro”, Quito periodo Abril 2013.....	45
Gráfico N 8: Percepción de los atletas de la Escuela Superior Militar “Eloy Alfaro” con respecto a la alimentación proporcionada por la institución, Quito periodo Abril 2013.....	46
Gráfico N. 9 Frecuencia de consumo de alimentos de los atletas de la Escuela Superior Militar “Eloy Alfaro”, Quito periodo Abril 2013.....	47
Gráfico N. 10 Relación de la alimentación con el rendimiento deportivo de los atletas de la Escuela Superior Militar “Eloy Alfaro”, Quito periodo Abril 2013.....	49

## Índice de Anexos

Anexo 1 Operacionalización de variables.....	62
Anexo 2 Menús y porciones diarias .....	64
Anexo 3 Encuesta.....	65
Anexo 4 Medidas.....	67
Anexo 5 Consentimiento informado.....	69

# INTRODUCCIÓN

La nutrición es un proceso biológico en el que el organismo asimila los alimentos y los líquidos necesarios para su funcionamiento, crecimiento y mantenimiento de las funciones vitales.

Cabe destacar que el atletismo es un deporte que tiene un gran gasto energético debido al tipo de ejercicios que se realiza en esta disciplina, al analizar y evaluar el consumo y requerimiento energético de los deportistas obtendremos vastos conocimientos sobre nutrición y alimentación durante los periodos de entrenamiento deportivo, así se tendrá una dieta adecuada para los deportista para que rindan de mejor manera en los entrenamientos y competencias.

Para lograr bienestar los deportistas cada vez están más conscientes de que uno de los factores más importantes que pueden influir en su rendimiento deportivo y en su salud es una alimentación adecuada.

Actualmente existe un interés creciente por la nutrición y los hábitos alimentarios saludables, los mismos que contribuirán a que el deportista aproveche al máximo sus capacidades físicas potenciales para obtener los mejores resultados.

Por medio de este estudio se podrá determinar la situación actual de los atletas en lo que respecta a su nutrición y se podrá analizar la influencia que tiene en el rendimiento de los deportistas para crear las orientaciones más idóneas y adecuadas tanto para esta selección como para las futuras selecciones y así poder evitar problemas posteriores por desconocimiento de estos efectos.

Por tanto, la investigación evidencia concientizar la importancia de la alimentación en el deporte y facilitar el cumplimiento de las necesidades calóricas diarias, tomando en cuenta la edad, talla, edad y tipo de deporte, cuyo principal objetivo será mejorar la alimentación y hábitos de vida saludables en beneficio optimizar el rendimiento deportivo y cuidar la salud de los atletas.

# Capítulo I: ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN

## 1.1 Problema

### 1.1.1 Planteamiento del Problema

La Escuela Superior Militar Eloy Alfaro (ESMIL) cuenta con 700 cadetes entre 18 a 24 años; de ellos, 138 practican deporte, siendo las actividades que más realizan triatlón, pentatlón, atletismo, natación y orientación militar.

Cada persona tiene distintas necesidades nutricionales, las mismas que dependen de varios factores como la edad, sexo, estado fisiopatológico y en especial del tipo de actividad física que practiquen, pues quienes dedican parte de su tiempo al ejercicio como rutina diaria, requieren aporte extra de calorías para tener un adecuado rendimiento físico y mental y así no descompensarse.

La alimentación de muchos deportistas no siempre es la más adecuada, puesto que la falta de información y en otros casos la obsesión por mantener el peso corporal, provoca la práctica de dietas restrictivas, lo que puede generar diversos problemas de salud, como desnutrición, descenso en los niveles de azúcar en la sangre, deshidratación, debilitamiento del deportista, enlentecimiento del tiempo de reacción, desorganización metabólica, extenuación física por incapacidad para reemplazar las reservas de glucógeno, incapacidad para prevenir lesiones, dificultad para curar heridas, amenorrea, riesgo de perder la densidad ósea, incremento de la fragilidad ósea, arritmias, aumento del riesgo de muerte súbita, entre otras (Melvin H. Williams, 2002)

En México, se realizó una investigación a 290 adolescentes, nadadores de élite, de género masculino y femenino, respectivamente. En esta investigación se demostró, entre otras cosas, que un 67 % de las mujeres de la muestra y un 69 % de los hombres, tenían conocimientos inadecuados en nutrición. Así que el 33% restante manejaban una adecuada alimentación y respectivamente gozaban de un excelente rendimiento físico, lo cual representa un punto clave para hacer la diferencia entre un deportista destacado a uno de nivel bajo o regular (Short 2000).

Investigadores canadienses descubrieron durante un seguimiento, a un grupo de bailarinas que al igual que las atletas, sólo ingerían un 30% o menos de las calorías diarias recomendadas (Gabel K. 2006)

Los datos que aporta Gabel (1994) son muy importantes, ya que reveló que las deportistas específicamente corredoras de larga distancia, tenían deficiencias significativas de minerales, lo que provoca un desequilibrio en los niveles corporales de sodio, hierro y calcio lo cual origina una pérdida de la capacidad física y la aparición de calambres; sin embargo muchas de ellas toman complejos vitamínicos para cubrir las necesidades de su cuerpo pero esto no es suficiente para prevenir situaciones de riesgo.

La Academia de Medicina Deportiva de Estados Unidos en 1992 en un estudio elaborado en el estado de California con deportistas, reveló que el 18% de las atletas padecía de amenorrea y osteoporosis, lo que afectaba en su rendimiento.

Christensen y Hansen (1967) consideraron que una dieta rica en hidratos de carbono aumentaba de forma significativa la resistencia; fue entonces que en 1970 científicos descubrieron que la capacidad de resistencia estaba directamente relacionada con las reservas de glucógeno previas al ejercicio.

En un estudio realizado por Bergstrom y Cols, (1967) se dio a tres grupos de deportistas una dieta baja en hidratos de carbono, otra rica en hidratos de carbono y una tercera con un contenido moderado en hidratos de carbono. Los investigadores vieron la concentración de glucógeno en los músculos y piernas y hallaron que los deportistas que seguían una dieta rica en hidratos de carbono almacenaban el doble de glucógeno que los que seguían una dieta moderada y 7 veces más que los que comían alimentos bajos en hidratos de carbono.

Muchos de los profesionales no siempre están al tanto de las recomendaciones nutricionales que se deben dar a los deportistas, están más relacionadas con cantidades específicas de proteínas, carbohidratos y de suplementos vitamínicos o de minerales, que con los hábitos alimenticios que deben mantener. Durante su entrenamiento, el deportista debe procurar una alimentación completa que le asegure no sólo la recuperación de los fluidos y los nutrientes perdidos diariamente, sino que además le ayude a la preparación para las posteriores sesiones de entrenamiento. Las necesidades energéticas varían mucho dependiendo del deporte que se practica. En el caso de un deportista de esgrima no necesitará la misma cantidad de energía para entrenar y competir, que un triatleta. Cabe destacar, que si el peso del deportista muestra grandes variaciones en cortos períodos de tiempo, se debe considerar que las necesidades energéticas no están siendo cubiertas, por tanto, disminuye la capacidad de trabajo en los entrenamientos.

### **1.1.2 Justificación**

Es importante tomar en cuenta la necesidad que existe de tener una buena alimentación para obtener los resultados esperados en el rendimiento deportivo, ya que la nutrición y el deporte están estrechamente relacionados, pues si un atleta se alimenta de manera adecuada, las probabilidades de sentir fatiga excesiva en el cuerpo disminuyen considerablemente, y del mismo modo ayuda a obtener un balance ideal en la salud.

Es por ello que, determinar una alimentación adecuada, acorde a los requerimientos nutricionales diarios de los deportistas, permitirá elevar su capacidad física y competitiva tanto a nivel institucional como internacional y de esta forma lograr la implementación de nutrientes que ayuden a mejorar el rendimiento deportivo e ir desapareciendo las falencias que cada involucrado manifiesta para el incumplimiento de las actividades deportivas. Con esta nueva medida lo que se busca es aprovechar al máximo sus capacidades físicas potenciales para obtener los mejores resultados, además, garantizar un buen estado de salud de los deportistas puesto que pueden generar problemas como: desnutrición, fatiga, amenorrea, calambres, osteoporosis, aumento de lesiones y por ende inciden directamente en el rendimiento deportivo y académico.

La presente investigación arrojará resultados reales con respecto a la alimentación de los atletas de la ESMIL, además se analizará los hábitos alimentarios de los mismos y la influencia que tiene en el rendimiento deportivo. El resultado del estudio permitirá una intervención directa en el ámbito de la nutrición para crear las orientaciones más idóneas y adecuadas tanto para éste grupo de deportistas como para el resto de los equipos y de esta forma cumplir con las expectativas deportivas de la institución. Igualmente beneficiarán tanto a la institución como a sus atletas, ya que al conocer su estado real y óptimo, podrán tomar medidas indispensables en la parte de la nutrición como en el área deportiva, para mejorar su desempeño en competencias tanto nacionales e internacionales: posteriormente se beneficiarán los equipos de triatlón, pentatlón, y orientación militar la ESMIL, así como el resto de cadetes ya que por medio de los resultados obtenidos se tomarán medidas necesarias para proporcionar una alimentación adecuada y de esta manera poder aumentar el desempeño tanto físico como mental y sobre todo para desarrollar una condición adecuada a fin afrontar con éxito las exigencias propias de la competencia y de la institución.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 General**

Determinar la influencia que tiene la alimentación en los atletas de la Escuela Superior Militar Eloy Alfaro (ESMIL), sobre el rendimiento deportivo.

### **1.2.2 Específicos**

- Identificar los hábitos alimentarios en los atletas de la ESMIL.
- Determinar el balance energético que presentan los atletas de acuerdo a la actividad realizada.
- Evaluar el rendimiento deportivo de los atletas de la ESMIL.
- Contrastar el cumplimiento del consumo del valor calórico total recomendado para los atletas con relación a su rendimiento.
- Analizar la influencia que tienen los periodos de entrenamiento sobre el rendimiento deportivo.

## **1.3. Metodología**

### **1.3.1 Enfoque de la Investigación**

El presente estudio es cuantitativo y utiliza el método deductivo ya que permitirá analizar los datos obtenidos de forma numérica y busca la concordancia entre diferentes factores relacionados íntimamente con el problema planteado en ésta investigación.

De esta manera permite proporcionar un amplio conocimiento de la importancia de la alimentación en los atletas.

### **1.3.2 Tipo de Investigación**

Este estudio es observacional de tipo analítico porque establece relaciones de asociación y causalidad entre dos o más variables y transversal porque se lo va hacer en un determinado periodo de tiempo para establecer la influencia de la alimentación en el rendimiento deportivo.

### **1.3.3 Población y Muestra**

#### **Población**

La población total consta de 700 cadetes de los cuales 138 practican diferentes tipos de deportes.

#### **Muestra**

La ESMIL cuenta con 700 cadetes de los cuales 138 practican diferentes áreas deportivas como triatlón, pentatlón, atletismo y orientación militar. De este número de deportistas la población que se escogió para la presente investigación fueron 45 cadetes que practican atletismo.

#### **a) Factores de Inclusión**

- Ser atletas de velocidad y resistencia de la Escuela Superior Militar “Eloy Alfaro”

#### **b) Factores de Exclusión**

- Cadetes que no son deportistas
- Deportistas de esgrima, pentatlón, triatlón, natación, orientación militar

### **1.3.4 Plan de análisis**

Para el análisis de la información se lo realizará mediante análisis univariado puesto se utilizó la estadística descriptiva por medio de frecuencias para las siguientes variables: edad, características de la actividad deportiva (atletas), hábitos alimentarios, consumo de macronutrientes, hidratación y las horas de sueño.

También se hizo un análisis bivariado debido a que se utilizó la estadística analítica inferencial, ya que se pretende el análisis comparativo entre la alimentación y el rendimiento deportivo

#### **Comprobación de la Hipótesis**

Ho: No hay relación entre la calidad de la alimentación y el rendimiento deportivo

H1: Si hay relación entre la calidad e la alimentación y el rendimiento deportivo

#### **Decisión:**

Si Chi estadístico < 3,84; rechazo Ho; acepto H1

Si Chi estadístico >3,84; acepto Ho

### **1.3.5 Fuente, técnicas e instrumentos**

#### **a) Fuentes**

**Primaria:** Los datos se obtuvieron a través de encuestas aplicadas a los deportistas que practican atletismo.

**Secundarias:** La información que se utilizó fue encontrada en libros, sitios web y revistas científicas.

#### **b) Técnicas e Instrumentos:**

Para identificar los hábitos alimentarios de los atletas de la ESMIL, así como los periodos de entrenamiento y descanso se utilizó como técnica cuantitativa una encuesta, mediante la aplicación de un cuestionario como instrumento. (*Anexo 3*).

Para evaluar el rendimiento deportivo de los atletas de la ESMIL, se utilizó como técnica cuantitativa dos tipos de pruebas (Cooper y Madsudo), mediante la aplicación del instrumento hojas de registro de pruebas. (*Anexo 4*).

Para contrastar el cumplimiento del consumo del valor calórico total recomendado para los atletas con relación a su rendimiento, se usó como técnica la observación directa y los menús. Por otro lado se ejecutó la toma de medidas antropométricas (peso y talla), mediante un registro de medidas, considerando que un deportista para obtener un mejor rendimiento se necesita 2 parámetros de gran importancia como es el peso ideal con respecto a su altura (*Anexo 2 y Anexo 4*).

Para analizar la influencia que tienen los periodos de entrenamiento sobre el rendimiento deportivo, se empleó como técnica cuantitativa una encuesta, mediante la aplicación de un cuestionario, en el que se utilizó una matriz de vaciado con el programa Excel. (*Anexo 3*).

### **1.3.6 Operacionalización de Variables**

Matriz de Operacionalización de Variables (*Anexo 1*)

#### **Lista de Variables**

- Edad
- IMC
- Talla
- Características de la actividad deportiva
- Hábitos alimentarios
- Balance energético
- Hidratación
- Rendimiento deportivo
- Horas de sueño

## Capítulo II MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS

### 2.1 Rendimiento Deportivo

El rendimiento deportivo surge mediante la acción deportiva, en la cual valoran los movimientos de la acción según reglas previamente establecidas.

“El entrenamiento es un proceso continuo de trabajo que busca el desarrollo óptimo de las cualidades físicas y psíquicas del sujeto para alcanzar el máximo rendimiento deportivo. Este es un proceso sistemático y planificado de adaptaciones morfofuncionales, psíquicas, técnicas, tácticas, logradas a través de cargas funcionales crecientes, con el fin de obtener el máximo rendimiento de las capacidades individuales en un deporte o disciplina concreta.” (Prof. González Badillo).

Automáticamente se define al esfuerzo deportivo como el trabajo ejecutado en un determinado periodo; de manera más extensa y especialmente en los deportes de masas, el rendimiento se considera no simplemente como el resultado de una acción sino también se incluyen en la valoración del rendimiento, el método y el esfuerzo individual que produjo un determinado resultado.

Cabe destacar que el rendimiento deportivo depende de varios factores como: características genéticas, nutrición, capacidades técnicas, entorno familiar, amigos, entrenadores, entorno geográfico y la capacidad psicológica, para con ésta última, soportar la presión y el estrés; todos estos factores nombrados constituyen un punto clave para tener o no éxito, es decir cuanto mayor control ejerza sobre su capacidad deportiva, mayor será la posibilidad para triunfar.

Sea cual fuere el tipo de aprendizaje deportivo tendrá dos bases de apoyo fundamentales, la física y la psicológica, en donde el entrenador será el pionero de este proceso mediante destrezas naturales, para mejorar la ejecución del deportista, desarrollando con mayor integridad todo su potencial. Existen evidencias comprobadas de que se obtiene un mejor resultado tanto físico como mental cuando se cubre las necesidades alimentarias diarias correspondientes a las actividades realizadas. Puede que el mismo deportista sea autodidacta en este aspecto, pero una ayuda por parte del entrenador y el especialista le servirán de sostén y reforzamiento de la eficacia esperada.

También es muy común encontrar en el proceso de realimentación un fenómeno psicológico, que de cierta manera reduce en forma significativa el rendimiento en el deporte, el mismo que es conocido como “inhibición”, éste, puede tener origen en diversas áreas de la personalidad, en especial aquellas que tienen que ver con los

logros y los éxitos; por tanto el proceso inhibitorio es una limitación para el rendimiento y para la creatividad del deportista.

Toda conducta humana, siendo aún la más simple como estímulo-respuesta, tiene un objetivo el cual debe ser específico, operativo y tiene que estar acorde con la realidad.

### **2.1.1 Entrenamiento Deportivo**

En este caso también se habla de entrenamiento deportivo, definiéndolo como “la preparación del deportista, basada en ejercicios sistemáticos mediante un proceso organizado pedagógicamente con el objeto de dirigir la evolución del deportista” (Matveiev, 1983).

En síntesis se puede decir que el entrenamiento es un proceso en el cual el deportista es sometido a varias cargas conocidas y previamente planificadas que provocan en él una fatiga controlada y posteriormente con procesos adecuados de recuperación, alcanzan niveles superiores en el rendimiento, éste aparece de manera estable y específica para cada disciplina deportiva.

#### **Dinámicas del proceso de entrenamiento**

##### **a) Fatiga**

Según Vallejo (2009) menciona a la fatiga como “la imposibilidad de generar una fuerza requerida o esperada, como efecto de adaptación para impedir el deterioro orgánico y la aparición de lesiones”. Por otro lado del rendimiento deportivo se puede nombrar aquellos deportistas que entrenan sistemática y continuamente bajo condiciones de stress en pos de una mejora de su marca o superación de límites personales.

Entre las causas principales de la fatiga se nombra las siguientes:

- Stress oxidativo
- Acumulación de productos metabólicos
- Alteraciones de la temperatura
- Alteraciones del Ph
- Lesión muscular

## **b) Recuperación**

Consiste en un proceso básico de regeneración y reequilibrio celular que tiene lugar tras las modificaciones sufridas por el desarrollo de una actividad física intensa” CaballínFabian (2012).

Entre los factores que influyen en la recuperación se puede nombrar los siguientes:

- Tiempo determinado por la intensidad y la duración del ejercicio
- Grado de entrenamiento, es decir a mayor grado de entrenamiento la recuperación será más rápida
- Reposición de las reservas de glucógeno
- Eliminación de metabolitos.

### **2.1.2 Gasto Energético**

Se entiende por gasto energético al consumo de energía que realiza una persona durante un periodo concreto de tiempo, por lo general suelen ser las 24 horas del día Delgado, M., Gutiérrez, A., Castillo, M.J. (1997).

La cantidad de energía que consume un deportista durante su entrenamiento depende de la duración, la intensidad del esfuerzo y del estado en que se halle su entrenamiento. Es decir, cuanto más avanzado sea éste proceso, menos energía se consumirá ante un mismo esfuerzo, pues mediante el entrenamiento se consigue un mejor grado de acción del trabajo muscular, mayor economía del movimiento y metabolismo con menos trabajo cardíaco y respiratorio, así como una mejora en la coordinación y la técnica.

La medición de la capacidad máxima de absorción de oxígeno por minuto de un atleta es el mejor criterio para valorar su capacidad de rendimiento. Si partimos del supuesto que por cada litro de oxígeno consumido es posible obtener una energía de casi 5 kcal a partir de las sustancias alimenticias básicas, esto supone que un deportista de alta competición cuya capacidad máxima de absorción de oxígeno sea, por ejemplo, de 5 litros/min, puede obtener por vía aeróbica un máximo de  $5 \times 5 = 25$  kcal/min, o sea,  $25 \times 60 = 1.500$  kcal/hora. García, J. (2011)

Los factores más relevantes que inciden en el consumo de energía de los deportistas es la intensidad del esfuerzo. Por tanto, no es factible asignar un consumo de energía global a las diferentes disciplinas y modalidades deportivas, sino que se debe ponderar con qué intensidad se realiza el entrenamiento o la

competición. De este modo, el consumo de energía oscila, según el deporte y la intensidad del esfuerzo, entre 500 kcal y 1.500 kcal por hora.

Las reservas de hidratos de carbono son considerablemente pequeñas en comparación con las reservas energéticas de las grasas. Por ello, en los largos esfuerzos de resistencia resulta más favorable para el organismo utilizar la reserva energética de las grasas, preservando así la de los hidratos de carbono. Ahora bien, el organismo ha de aprender a utilizar las reservas de grasas mediante un entrenamiento adecuado y una alimentación limitada. Para las proteínas, existe la denominada reserva de aminoácidos, pero el organismo no dispone de ningún depósito comparable al de los hidratos de carbono o las grasas.

### **2.1.3 Importancia de las Horas de Descanso en el Rendimiento**

Según Pensa, M. (2011) considera que un buen sueño nocturno proporciona la base óptima no solo para el rendimiento físico sino también mental. Hay tres áreas de máxima importancia para los atletas: el entrenamiento, la nutrición y el descanso. Por ejemplo, al no dormir lo suficiente los tiempos de reacción sufren, el rendimiento sostenido cae y hay un declive en el funcionamiento físico general. Más aún, se sacrifican los estados de vigilancia y alerta lo que puede resultar en bajo rendimiento y posiblemente causar lesiones.

Por otro lado, diferentes investigaciones apuntan que las horas en las que dormimos, más precisamente durante la tercera y cuarta etapa del ciclo de sueño, el cuerpo recupera su estado óptimo y es cuando se libera la “Hormona de Crecimiento Humano” (HGH), que es producida por la glándula pituitaria en la base del cerebro, tiene efectos ventajosos y estimula lo siguiente:

- Aumento de masa muscular.
- Reparación del Músculo.
- Construcción ósea.
- Quema de grasa.

Los estudios han demostrado que cuando un deportista pierde el sueño, el nivel de HGH en libertad es significativamente disminuida. Cuando una persona no duerme como es debido su nivel de HGH decrece y la concentración de otra hormona, conocida como hidrocortisona (también llamada la hormona del estrés), aumenta.

Demasiada hidrocortisona puede resultar peligrosa debido a que impide que nuestro cuerpo se recupere totalmente, además de significar un obstáculo para la reparación y crecimiento de nuevo tejido.

#### **2.1.4 Evaluación del Rendimiento Deportivo en Atletas**

##### **Test de resistencia**

###### **a) Test de 40 segundos o Matsudo**

Descripción/realización: Se utiliza una pista de atletismo demarcada metro a metro, básicamente entre los 150 y 350mts. Son necesarios dos evaluadores, el primero de los cuales da inicio al test a la voz de "ya" accionando el cronometro. Inmediatamente, éste se dirige hacia el segundo evaluador quien se encuentra a los 250mts. de la partida, quien será responsable de determinar el último apoyo del evaluado cuando el cronometrador le informe con "Atención, Ya", la finalización del tiempo del test. Durante los 40 segundos, el evaluado deberá recorrer la mayor distancia posible con un esfuerzo máximo.

Medición/valoración: Se determina la distancia recorrida en 40 segundos, con precisión de 1 metro.

###### **b) Test de 12 (doce) minutos o Cooper**

Descripción/realización: Desde la salida de pie, el deportista ha de recorrer durante 12 minutos la mayor distancia posible sobre una pista preparada.

Indicaciones: En caso de no poseer una pista preparada, es posible utilizar un recorrido circular, preferentemente no superior a 500mts., medido con precisión de 1 metro. Para respetar esta consigna, se pueden realizar marcas cada 50mts., y de allí medir los metros de más que cada deportista pudo haber realizado para la valoración de distancia una vez finalizado el test.

Debe recomendarse a los sujetos, que ha de mantenerse en lo posible un mismo ritmo de carrera durante el test. Hay que desterrar los comunes conceptos inespecíficos de cambios de ritmo durante, y/o incremento final de intensidad (pique final). Todos estos procedimientos, hacen aun menos objetivo este test indirecto, ya que incorporan vías energéticas anaeróbicas a las aeróbicas requeridas, por lo cual, se va a medir lo que no debe medirse. Es importante que una vez finalizado el

test, los evaluados se mantengan caminando en el lugar donde han finalizado, con lo que lograremos ofrecer una recuperación fisiológica más rápida y apropiada, y la localización exacta del lugar para la medición final.

Se deberán realizar tareas de relajación y estiramiento muscular al finalizar, así como sugerir una rápida ingesta de líquidos y la incorporación de una dieta rica en hidratos de carbono.

Debido a la elevada exigencia, es decisivo, requerir autorización médica a través de fichas, las cuales pueden ser desarrolladas y confeccionadas conjuntamente con el asesoramiento de médicos especialistas en Medicina del Deporte, evitando los nefastos certificados médicos de favor.

## **Test de velocidad**

### **a) El Test de los 30 mts.**

Es un Test utilizado para valorar la velocidad máxima, incrementada al recorrer los 30 metros. La velocidad, como condición física, representa la capacidad de desplazarse o de realizar algún movimiento en el mínimo tiempo y con el máximo de eficacia.

Denominación: “Test 30 metros lanzado”; “Carrera de 30 metros con salida lanzada”.

Descripción General: previo a la realización del Test, es necesario e indispensable la realización de una entrada en calor específica para el desarrollo de la velocidad. Dicha entrada en calor, se divide en 4 partes: la primera, es de “*estimulación vascular*”, la cual durará alrededor de 3-5 minutos, siendo esta, por ejemplo, un trotecito; la segunda, es la de “*mecanismo muscular y articular*”, con una duración de 10 minutos; la siguiente, la tercera, la del “*aumento de tensión muscular, estimulación neuromuscular y coordinación específica*”, también de una duración de 10 minutos; y por último, la de las “*fases de relajación y concentración*”, de unos 3-5 minutos. El total de tiempo invertido en la entrada en calor, es de 30 minutos.

## 2.2 Nutrición en el Deporte

La alimentación del deportista debe realizarse atendiendo a las necesidades nutricionales y al tipo de intensidad del deporte; dichas necesidades están en relación con una triple función que cumplen los nutrientes; por un parte, la energética, esto se refiere a proporcionar la energía necesaria para poder realizar todas las funciones orgánicas y más específicamente, en este caso, el movimiento voluntario y los procesos termoreguladores; por otra parte, la reguladora, es decir la que permite mantener un adecuado metabolismo energético y un compensado estado de equilibrio anabólico – catabólico, principalmente a nivel muscular; y por último, la función plástica o estructural, gracias a la cual cada deportista va a intentar mantener aquella composición corporal que le es más favorable para conseguir el rendimiento esperado (por ejemplo, bajo peso corporal en especialidades de larga duración y gran volumen muscular en deportes que requieren una gran aplicación de fuerza máxima).

Como norma general, cabe decir que una dieta sana y equilibrada puede cubrir perfectamente todos los requerimientos del deportista, por lo cual los aportes extras de sustancias consideradas como *mágicas* carecen de significación, Burke y Read (1993).

Por tanto la alimentación del deportista debe ser:

- ✓ equilibrada energéticamente pero rica en carbohidratos complejos
- ✓ adecuada en proteínas de alto valor biológico.
- ✓ Baja en ácidos grasos esenciales.
- ✓ suficiente en vitaminas, minerales, agua y fibra.

El equilibrio energético que requiere la alimentación de cualquier individuo se debe a la necesidad de mantener un adecuado peso y composición corporal; en el alto rendimiento deportivo, estos factores influyen mucho en el resultado. Cabe destacar que el deportista, dado su mayor gasto energético se encuentra con la ventaja de poder y deber consumir más alimentos, con el fin de compensar dicho gasto con el aporte. Tal consumo de alimentos es una ventaja para evitar la aparición de déficits nutricionales, si la dieta esta bien compensada, los requerimientos de la mayor parte de los nutrientes son relativamente independientes del nivel de actividad física del individuo.

Así, cuanto menos activa sea la persona menos aporte energético necesitará y, en consecuencia, mayor ha de ser el contenido de nutrientes esenciales por unidad de energía. En consecuencia el aporte de algunos nutrientes puede quedar deficitario con más facilidad que el de un deportista, sino realiza una dieta muy bien equilibrada (Astrand, 1986).

Del mismo modo, se encuentran los deportistas primordialmente de sexo femenino, puesto que realizan dietas hipocalóricas por necesidades de sus especialidades deportivas, siendo considerado este grupo de alto riesgo nutricional y psicológico (Thompson y Trattner, 1993).

Se debe considerar que los requerimientos calóricos de los deportistas dependen de varios factores, entre los más importantes son: la talla, demandas del deporte, condiciones de entrenamiento, edad y nivel de actividad fuera del entrenamiento, siendo la talla el determinante primario. Las demandas de energía varían entre los deportes, pero casi considerablemente todo deporte de intensidad moderada, se puede tomar en uno de alto gasto de energía, claro está si es practicado en intensidad por suficiente tiempo. La energía gastada en el mismo deporte variará; por ejemplo, la energía gastada al andar en bicicleta depende del peso del ciclista, la velocidad de pedaleo, y si es que la bicicleta va en subida, bajada, o a nivel del terreno.

Por tanto se considera que la mayor parte de la alimentación se realice en forma de carbohidratos, el cual es el macronutriente que aportan mayor energía, ya que puede ser utilizada de forma inmediata, para así compensar el gasto ocasionado por la actividad física. Se aconseja que los carbohidratos ingeridos sean complejos, porque ayudan a mantener de forma más constante los niveles de glucosa sanguínea, además porque son más beneficiosos para la salud que los azúcares simples.

Por otra parte, la alimentación del deportista debe ser rica en proteínas de alto valor biológico por dos razones; la primera, debida a la regeneración de aquellos tejidos destruidos por la realización de actividad física, y la segunda dada la importancia de los aminoácidos esenciales para la regulación y funcionamiento orgánico, tanto de manera directa, como por formar parte de diferentes sustancias encargadas de dichas funciones, como por ejemplo los enzimas. En sentido similar, la necesidad de ácidos grasos esenciales se basa en su importancia para los procesos de construcción orgánica y de regulación funcional.

## **2.2.1 Función de los Macronutrientes en Deportistas**

### **a) Función de las proteínas en el entrenamiento**

Las proteínas vendrían a aportar alrededor de un 8-15% de las calorías totales ingeridas por la persona; sin embargo, esto tiende a variar en el período de entrenamiento, precompetición o competición. Hay que tomar en cuenta que si se aumenta una ingesta excesiva de las mismas, posteriormente puede provocar efectos secundarios perjudiciales sobre la salud y, a veces, sobre el propio rendimiento. Por dicho motivo se recomienda que la ingesta sea según el peso corporal.

Dada diferentes circunstancias de asimilación de los aminoácidos, es aconsejable un máximo entre 0.6-1 gr de proteína/kg de peso corporal al día para la persona adulta, aunque se puede llegar a aumentar hasta 2 gr/kg/día para deportistas, en los que el volumen de entrenamiento es muy elevado. En este sentido, si el organismo pierde aproximadamente 20-30 gr diarios de proteínas, la reposición debe quedar por ese orden.

En cualquier caso, se debe desmitificar el mito de la proteína que consiste en cuanto mayor sea el consumo de éstas más rápido se desarrollará los músculos, sin embargo se debe cuidar la ingesta de los aminoácidos que se presentan como más deficientes en la dieta del deportista: triptófano, lisina, isoleucina, metionina y cisteína (Odriozola, 1988).

Aunque la ingesta de proteínas colabora al aumento de masa muscular (hipertrofia) porque posibilitan un correcto anabolismo de los aminoácidos, “las proteínas ingeridas, por sí solas, no aumentan la masa muscular; el responsable de ese aumento es el correcto entrenamiento de la fuerza muscular” (Delgado y Cols, 1997; p. 233-234). como se expone en Roy y Cols (2000).

Según (Girard, 2000a; Villa y Cols, 2000) señala que los trabajos de musculación bien controlados, desarrollados con dietas que aportan tan sólo 1 gramo de proteína por kg de peso y día suponen una ganancia considerable de masa muscular; por lo cual muestra que es verdaderamente el entrenamiento lo que ocasiona la hipertrofia muscular y no el aporte extra de proteínas.

Las proteínas, a pesar de tener una función principalmente estructural, pueden intervenir energéticamente tanto en actividades de corta duración como de larga duración (Mcardle y Cols, 1990). En estas últimas, su utilización puede representar hasta un 15% de la energía gastada y este porcentaje puede acrecentarse si la actividad se prolonga en el tiempo y el deportista lleva horas sin comer o ha tenido un reducido consumo de carbohidratos. El rendimiento energético a partir de las proteínas se obtiene principalmente de los amino-ácidos neoglucogénicos.

#### **b) Función de los carbohidratos en el entrenamiento.**

Se debe considerar a los carbohidratos como los nutrientes más importantes en la alimentación del deportista, dado que son los que, por una parte, limitan el rendimiento deportivo y, por otra parte, porque son los que se deben consumir en cantidades más elevadas (Girard, 2000a y 2000b; Riche, 2000; Villa y Cols, 2000).

La ingesta de carbohidratos para los deportistas oscila entre el 55 y el 65% del total de calorías, sin embargo esto debe irse incrementando en los períodos precompetitivos o de entrenamientos de gran volumen. Según Economos y Cols (1993) indica de 6-10 gr por kg y día de ingesta habitual, que se incrementa a 8-10 gr en precompetición y hasta 12-13 gr en competición.

Dada la repercusión que una alta ingesta de carbohidratos puede tener sobre la salud, se aconseja que la mayor parte de los mismos sean de tipo complejo (polisacáridos), no debiendo superar los carbohidratos simples más del 10% de las calorías totales ingeridas.

Tan sólo en dietas hipercalóricas consumidas para compensar un excesivo gasto energético ocasionado por el entrenamiento, se aconseja el incremento del consumo de carbohidratos simples, dada su rápida y eficaz utilización, sobre todo durante o inmediatamente después de su realización (Jeukendrup y Jentjens, 2000).

Considerando que los carbohidratos son los principales donadores de energía, (Delgado y Cols, 1997; 236-240), se puede entender el papel que éstos juegan como factores limitantes en la práctica de actividad físico-deportiva. Atendiendo a la intensidad del esfuerzo y a su duración, la limitación de la actividad en relación al metabolismo de carbohidratos va a venir provocada por diferentes factores (Astrand, 1986; Jeukendrup y Jentjens, 2000; Mcardle y cols, 1990; González y Villa, 1998).

1. *Actividades de intensidad moderada* ( $<75\% \text{VO}_{2 \text{ máx}}$ ). En este caso el factor limitante de la actividad física es la provisión insuficiente de glucosa por el hígado, lo que origina una ligera disminución de la glucosa sanguínea. Esto se aprecia claramente cuando se realiza actividad física moderada tras un ayuno prolongado como pueda ser el ayuno nocturno. Estas actividades pueden ser mantenidas por períodos de tiempo más o menos largos (entre 3-6 horas), aunque dando recuperaciones de 15 minutos por hora. La ligera disminución de la glucemia que se observa es suficiente para ocasionar una falta de combustible en diferentes tejidos del organismo, lo que dificulta proseguir con la actividad por más tiempo.

Se dice que el sistema nervioso utiliza el 60% de la glucosa hepática; durante la actividad, el músculo necesita más glucosa que en condiciones de reposo, por lo que debe existir una barrera funcional que limite, en alguna medida, que la musculatura "se lleve" la glucosa que tan precisa es para las neuronas. Esta barrera funcional puede residir simplemente en la disminución de la insulina circulante (con lo cual disminuye la entrada de glucosa a las células musculares) o en la inhibición de la actividad de los enzimas que fijan la glucosa en el interior de la célula fosforilándola (hexoquinasas). Como consecuencia del descenso de insulina y del aumento del glucagón, se activan la glucogenolisis (degradación del glucógeno almacenado en el hígado), y la neoglucogénesis (producción de glucosa a partir de ciertos precursores tales como determinados amino-ácidos, lactato y glicerol). La consecuencia de todo ello es el aumento de la producción hepática de glucosa, pero las reservas de glucógeno hepático son limitadas.

Diferentes estudios han mostrado que la ingesta de agua con glucosa al 5%, a razón de 225 ml cada 15 minutos durante una práctica deportiva intensa y prolongada (mayor a 120 min), ayuda a mantener la constancia de los niveles de glucemia y, con ello, se posibilita, junto con otros factores, mantener por más tiempo el nivel de actividad física (Gisolfi y Duchman, 1992), como se ampliará posteriormente.

2. *Actividades de intensidad elevada* ( $>75\% \text{ del } \text{VO}_{2 \text{ máx}}$ ). Estas actividades pueden ser mantenidas aproximadamente de 1 a 2 h. Aquí, el factor limitante es el agotamiento de las reservas de glucógeno muscular y no tanto la glucosa circulante.

Se ha comprobado cómo en los momentos finales de pruebas con esta intensidad, el aporte de energía podría venir incluso facilitado por la glucosa sanguínea; se muestra que el cociente respiratorio se mantiene elevado, en valores cercanos a uno, indicativo de la utilización de carbohidratos. Cuando el contenido de glucógeno muscular baja desde su concentración normal de 1-2 gr/100 gr de músculo a valores de 0,1 gr/100 gr de músculo se llega al agotamiento (Fox, 1980), como posteriormente han contrastado Williams y Cols (1992).

Para aumentar las reservas de glucógeno muscular desde unos valores basales de 300-400 gr a valores de 700-900 gr, la dieta en los días previos a la competición debe ser rica en carbohidratos. Este aumento de las reservas de glucógeno se traduce en un aumento del tiempo de actividad física o en un mantenimiento o incluso aumento de actividad/velocidad en los momentos finales de la prueba (Fox, 1980), sobre todo si se compara con lo que ocurre tras ingerir dietas mixtas o ricas en grasas y proteínas.

Cabe destacar que el incremento de las reservas de glucógeno se produce consecutivamente con un almacenamiento de agua. Es así que, 1 gramo de glucógeno se deposita con 2,7 gramos de agua, lo que supone que un incremento aproximado de 0,5 kg de glucógeno se acompaña de 1,5 litros de agua, ganándose por tanto hasta 2 kg de peso corporal. Esto puede repercutir en el rendimiento físico de pruebas que requieren transporte del peso corporal.

3. *Actividades de intensidad máxima.* En este caso el factor limitante no es propiamente la falta de substratos energéticos, sino la propia metabolización del glucógeno muscular, que se realiza anaeróbicamente. Esto ocasiona un exceso de ácido láctico, siendo este metabolito uno de los causantes de la aparición de fatiga muscular. Además, altas concentraciones del mismo producen inhibición de la movilización de ácidos grasos libres (por acidosis local), lo que ocasiona una disminución o imposibilidad de aporte energético a partir de las grasas. (Feriche y cols, 1999, 2000).

### **c) Función de los lípidos en el entrenamiento**

El aporte de lípidos en la dieta debe ser aproximadamente de un 25% del total de energía ingerida, disminuyendo de forma evidente en los momentos previos a la competición y llegando a ser nulo durante la misma.

En general, el consumo real suele estar por encima del recomendado, como lo indican los valores del 40% en varones o 38% en mujeres de deportes aeróbicos, o los aún más elevados del 47% en varones de deportes anaeróbicos. Considerando el total de grasas consumidas se aconseja una distribución que beneficie el aporte de grasas insaturadas.

Los ácidos grasos son el combustible fundamental para el funcionamiento del organismo en casi todas las actividades que se realizan sin requerir una alta intensidad de trabajo (menor al 60% del  $VO_{2\text{ max}}$ ). Es así que los ácidos grasos aportan casi toda la energía en las situaciones de reposo y cuando la intensidad de trabajo es relativamente moderada.

Aunque la concentración sanguínea de ácidos grasos libres es 10 veces menor que la de glucosa, los primeros pueden proporcionar más energía porque se transportan hasta 40 veces más rápido a través de la membrana celular y producen tres veces más energía por unidad de peso (Mcardle y cols, 1990).

Se ha mostrado que la ingesta de una comida no excesiva pero rica en grasas antes del entrenamiento o la competición tiene un efecto ahorrador del glucógeno muscular, fenómeno interesante para retrasar la aparición de fatiga (Fox, 1980). Sin embargo, esta manipulación dietética tiene dos efectos negativos: el primero, se centra en la necesidad de inyectar heparina para desdoblar los triglicéridos a ácidos grasos, proceso que debe ser considerado doping, y el segundo indica la posibilidad de malestar digestivo por la mala digestibilidad que tienen las grasas, lo que puede conllevar una merma del rendimiento. Estudios como el de Brown y cols (2000) analizan el beneficio de enriquecer la dieta con carbohidratos o grasas en ciclistas.

### **2.2.2 Función De Los Micronutrientes En Los Deportistas**

Los micronutrientes están constituidos por vitaminas y los minerales, indispensables para controlar las diferentes funciones metabólicas; además, son de gran importancia ya que participan en diferentes procesos adaptativos durante la recuperación posterior al ejercicio. Se ha demostrado que la deficiencia de estos micronutrientes tiene alto impacto sobre el rendimiento durante entrenamientos ya sean largos o cortos. Gonzales (2013).

Los micronutrientes juegan un papel muy importante en el metabolismo energético ya que están involucrados en muchos procesos enzimáticos. El ejercicio puede llegar a aumentar la tasa de recambio energético a nivel muscular de 20 a 100 veces. Muchas veces pueden existir deficiencias marginales de micronutrientes que sólo serán aparentes cuando aumenta la tasa metabólica. El ejercicio prolongado también puede causar aumento en las pérdidas, recambio y degradación de algunos micronutrientes Maughan (1999, p.55).

El consumo de algunos minerales y vitaminas se presentan deficitarios en los deportistas de élite, lo cual ha sido confirmado en otras revisiones (Burje y Read, 1993; Mataix, 1992; Konopka, 1988; Riche, 2000) o en estudios de poblaciones deportivas concretas (véase Beshgetoor y cols, 2000; García Roves y cols, 2000; Malczewska y cols, 2000), coincidiendo en gran medida con los propios déficits que se aprecian en la población adulta no deportista.

Entre ellos merecen ser destacados el hierro (Fe), el calcio (Ca), el magnesio (Mg), el zinc (Zn) y el complejo vitamínico B, siendo aún más patentes en mujeres, máxime cuando se hace referencia a deportes donde el consumo calórico es bajo o muy bajo (Delgado, 1998).

Estos juegan un papel fundamental en el aporte energético requerido en la realización del esfuerzo físico, puesto que tienen funciones reguladoras muy importantes a nivel metabólico, las mismas que pueden limitar de manera evidente el rendimiento físico-deportivo y, por consiguiente, la posibilidad de desarrollar adecuadamente el proceso de entrenamiento.

Por esta razón es frecuente que se recomiende suplementación en forma de complejos multivitamínicos/mineral en deportistas de élite, como exponen Burke y Read (1993), Economos y cols (1993), González y Villa (1998), Williams (1995; 1998) o Wolinsky e Hickson (1994), entre otros. En cualquier caso, la ingesta

indiscriminada de compuestos ricos en minerales y vitaminas nunca ocasionará un aumento del rendimiento deportivo si no existe un estado deficitario grave previamente, pudiendo presentar por el contrario efectos negativos relacionados fundamentalmente con el desequilibrio electrolítico que producen.

## **Hierro**

Ocupa el primer lugar de déficit en la alimentación deportiva y con mayor relevancia en la mujer que en el hombre. Este déficit, se convierte en un factor limitante del rendimiento (Hinton y cols, 2000). No obstante, hay que diferenciar lo que es una verdadera anemia de la pseudoanemia que presentan algunos deportistas (Newhouse y Clement, 1988). Esta última se produce por un aumento transitorio de volumen plasmático ligado a la propia actividad física, principalmente en deportistas de constancia y mujeres.

Entre los factores que contribuyen a la aparición de anemia en la personas físicamente activas es una alimentación insuficiente en Fe, el aumento de la destrucción de glóbulos rojos (ligado a la gran cantidad de microtraumatismos que ocasiona el ejercicio físico), el aumento de las pérdidas de hierro por sudor (0,3 mg), orina y heces (hasta 2 mg), o los mayores requerimientos por parte de diversas proteínas (enzimas, hemoglobina y mioglobina) con gran funcionalidad durante la realización de esfuerzo físico (Delgado y cols, 1997).

## **Calcio**

La ingestión apropiada de calcio en deportistas aumenta la mineralización ósea y por consiguiente disminuye el riesgo de fracturas por la osteoporosis. Maughan (1999, p. 683-690).

Existe riesgo importante de deficiencia de calcio en deportistas mujeres, ya que restringen de forma importante la ingestión energética para mantener su peso específico, por tanto al haber dichas pérdidas, bajan los niveles de estrógeno provocando amenorrea, lo que predispone a padecer osteoporosis temprana. Hutchins, Bruemner (1990).

El déficit de este mineral está relacionado con la amenorrea, baja densidad mineral ósea e incremento del riesgo por facturas de estrés en deportistas

femeninas (Beshgetoor y cols, 2000; Higher, 1989). Por esta razón, la ingesta para la mujer es superior a la del hombre (1200 a 1500 mg frente a 800 mg) a partir de la pubertad, y más aún si la adolescente realiza entrenamiento intenso. En la mujer, el entrenamiento intenso puede producir amenorrea hipoestrogénica, con la consiguiente pérdida de mineral óseo y mayor riesgo de fracturas. En este caso es necesario garantizar un buen aporte de calcio dietético y en los casos más graves proceder a una suplementación de estrógenos, calcitonina y vitamina D.

En cualquier caso no se conoce la función de la suplementación de calcio en la prevención y tratamiento de la osteopenia/osteoporosis (Higher, 1990) y, por tanto, no se debe recomendar una suplementación rutinaria del mismo. En otro sentido, el ejercicio físico en sí mismo aumenta la densidad ósea (Beshgetoor y cols, 2000). Este mineral se encuentra principalmente en productos lácteos, vegetales de hojas verdes como el brócoli, nabo, col, legumbres y nueces.

### **Fósforo**

El requerimiento es de 900 mg, las principales fuentes de este nutriente se encuentra en proteínas de origen animal, mariscos, huevos, leche, quesos, nueces, granos secos y verduras; cabe destacar que el fósforo facilita la liberación de oxígeno a los tejidos musculares e interviene en la activación de la vitamina B.

Un estudio realizado en deportistas con suplementos de fósforo se obtuvo que este mineral, aumenta el número de glóbulos rojos, por lo que obtuvo un aumento de VO<sub>2</sub> máximo y la cantidad de lactato producida en el ejercicio disminuyó, lo cual indica que existe mayor transporte de oxígeno a los músculos Folgelhllm (1999). Caso contrario el consumo excesivo de fósforo ocasiona problemas en el metabolismo y afecta al balance del calcio.

### **Vitaminas**

Las vitaminas están estrechamente involucradas en los procesos de obtención de energía desde los hidratos de carbono (Hc). Al tener una relación tan directa siempre se ha supuesto que su ingesta beneficia el rendimiento deportivo. Estudios han corroborado que la insuficiencia de vitaminas aumenta la producción de ácido láctico a menores intensidades. (Fred Brouns 1990, Dennis R. 2004). Pero no se han encontrado evidencias claras de lo contrario. (López 2006). Es decir que se sabe que cuando el deportista tiene déficit de estas vitaminas su producción de ácido láctico es mayor a la misma intensidad comparado con un nivel normal de vitaminas B1.

### **2.2.3 Hidratación Del Deportista**

La cantidad total de agua del organismo se mantiene dentro de unos límites muy estrechos debido a un gran equilibrio entre el volumen de líquido ingerido y el excretado por el organismo. Toda esta cantidad de agua debe cubrir las pérdidas diarias de la misma a través de la orina y heces, sudor y vapor de agua eliminado a través de los pulmones.

El agua está implicada de forma directa en diferentes funciones:

- Aporte de nutrientes a las células musculares
- Eliminación de sustancias de desecho,
- Lubricación de articulaciones,
- Regulación de los electrolitos en la sangre.

Las necesidades de agua están en íntima relación con el aporte calórico de la dieta y con factores medioambientales. Así, por cada caloría ingerida se debería aportar 1 mililitro de agua. Si, además, la situación climatológica es de calor, alta humedad y/o viento, los requerimientos de agua aumentan considerablemente (Gisolfi y Duchman, 1992). Todo ello es más evidente en actividades realizadas en altitud. A todo ello se suma el incremento de líquidos que se debe aportar cuando se realiza actividad física que por promedio, siguiendo las recomendaciones de las tablas previas, rondan los 500-1000 ml por hora de esfuerzo.

Este incremento de las necesidades debido al entrenamiento, es consecuencia de la importante pérdida de agua a través del sudor y el vapor expirado, este último muy aumentado en altitud; hasta tal punto que en la práctica físico-deportiva se puede hablar de un verdadero proceso de deshidratación cuando el deportista pierde del 1 al 3 % del peso corporal (Konopka, 1988); lo cual origina una disminución del rendimiento deportivo, trastornos homeostáticos y una mayor posibilidad de aparición de lesiones.

Una pérdida de agua de varios litros difícilmente es recuperable de una manera inmediata. Por ello una buena hidratación debe realizarse antes, durante y después de la actividad física (Girard, 2000).

La forma más simple de vigilar el grado de hidratación del deportista es a través del control del peso corporal. Pesarse antes y después del esfuerzo, así como todos los días por la mañana, da una idea del estado de hidratación. Si la pérdida en cualquier momento supera el 3% del peso corporal, el deportista está entrando en procesos de deshidratación, el cual puede cursar con diferentes síntomas, que se agravan conforme la pérdida de peso (deshidratación).

### **Efectos de la deshidratación sobre el rendimiento deportivo**

<b>Porcentaje de pérdida de peso corporal</b>	<b>Efectos orgánicos del proceso de deshidratación</b>
1%	Umbral de insuficiencia para termoregular.
2%	Sed intensa, malestar difuso, pérdida de apetito, opresión
3%	Boca seca, aumento de la hemoconcentración, disminución significativa de la excreción urinaria.
4%	Pérdida de un 20 a 30 % de la capacidad de realizar actividad física.
5%	Dolor de cabeza, dificultad para la concentración, impaciencia, apatía.
6%	Degradación grave de la regulación de la temperatura durante el ejercicio.
7%	Riesgo de coma si hace calor o humedad y se continúa el ejercicio.

Fuente: Delgado y Cols 1997

Elaborado por: Delgado y Cols

La mayor cantidad de agua se almacena en el músculo (72% de su peso es agua); aproximadamente el 80% de la energía producida para la contracción muscular se libera en forma de calor. La termorregulación y el equilibrio de líquidos son factores fundamentales en el rendimiento deportivo

### **2.2.4 Suplementos Nutricionales**

Se ha señalado que la mayoría de las investigaciones coinciden en demostrar un aumento en el uso de suplementos nutricionales en atletas. Dentro de los más utilizados se encuentran los multivitamínicos, suplementos proteínicos, energizantes y creatina. La principal creencia referida para su uso es la mejora en el desempeño (Bell, Dorsh, McCreary & Hovey, 2003). Barbero (S/F) agrega además algunas otras creencias como: retardo la aparición de la fatiga, aumento la masa y fuerza muscular, recuperador muscular, hipertrofia muscular y mejora en la capacidad para soportar ejercicios anaeróbicos.

Barbero (S/F) señala que uno de los aspectos de la nutrición que suscita más dudas entre los practicantes, deportistas, aficionados y profesionales de la actividad física es el de los suplementos nutricionales para la mejora del rendimiento.

La creencia de que los suplementos mejoran el rendimiento y desempeño deportivo hace que su uso se incremente entre los deportistas. Las razones para el uso de un suplemento varían dependiendo del tipo de suplemento que se consume. En este sentido, la utilización de suplementos nutricionales es en general utilizado por las siguientes razones: a) realización de actividades y entrenamientos prolongados; b) aceleramiento de procesos de recuperación, c) regulación hidroeléctrica y termorregulación, d) corrección de la masa corporal, e) orientar el desarrollo de la masa muscular.

Entre los suplementos más utilizados está:

### **Creatina**

Es una sustancia de naturaleza proteica que nuestro organismo produce de forma habitual y semejante a un aminoácido. Se encuentra principalmente en los músculos, pues actúa de forma íntima en la obtención de energía.

La suplementación con creatina no está prohibida por ningún organismo oficial; sin embargo, se ha documentado un posible efecto placebo en las competencias. (Lucía, 1996; Clarkson, 1996).

Por otro lado en corredores, y sobre todo en los maratonistas, no es de gran ayuda la creatina, puesto que sirve para sistemas anaeróbicos y no aeróbicos.

Entre los efectos secundarios más comunes de los suplementos de creatina incluyen aumento de peso, diarrea, dolor abdominal y calambres musculares. Personas que padecen de problemas renales no deben usar la creatina ya que puede afectar la función renal.

### **Glutamina**

La glutamina es el aminoácido más abundante en el cuerpo humano. La mayoría de ésta glutamina es almacenada en los músculos del esqueleto, aunque las cantidades importantes también son encontradas en la sangre, los pulmones, el hígado y el cerebro.

La glutamina suministra combustible para las células mucosas de la pared intestinal, que ayuda a promover la asimilación máxima de nutrientes esenciales

para la actividad atlética. Tomarlo como suplemento hará funciones de recuperación, regeneración y reconstrucción de las diminutas micro roturas y daños que hayan podido sufrir los músculos.

### **Ribosa**

La ribosa es un carbohidrato vital para que el cuerpo produzca ATP, que es una fuente principal de energía usada por las células del organismo.

La ribosa se ha mostrado prometedora para reducir los efectos de enfermedades como la fibromialgia y el síndrome de fatiga crónica, no ha habido estudios hasta la fecha que hayan demostrado que realmente puede mejorar el rendimiento en las personas que hacen ejercicio regularmente.

### **Bebidas energizantes y sus efectos**

Las bebidas energizantes son bebidas que contienen cafeína, taurina, vitaminas, suplementos herbales y azúcar o edulcorantes y son mercadeados para aumentar la energía, perder peso, resistencia, rendimiento atlético y concentración, las mismas que son consumidas regularmente por 30% a 50% de los niños, adolescentes y adultos jóvenes.

Debido a que dichas bebidas son clasificadas como suplementos nutricionales, sobrepasan el límite de 71 mg de cafeína por cada 12 onzas de líquido que la Administración de Drogas y Alimentos (FDA) de EE.UU.

Como consecuencia, las bebidas energizantes pueden contener entre 75 y 400 mg de cafeína por envase, con cantidades adicionales de cafeína no incluida en la lista total, a menudo procedente de aditivos tales como guaraná, nuez de cola, yerba mate y cacao

Fisiológicamente la cafeína causa vasoconstricción coronaria y cerebral, relajación del músculo liso, estimulación de la musculatura esquelética, efectos inotrópicos (aumenta la fuerza contráctil del corazón) y reduce la sensibilidad a la insulina. Entre sus efectos cardiovasculares se incluyen una disminución de la frecuencia cardíaca e incremento de la presión sanguínea, pudiendo incluso ocasionar crisis hipertensivas.

Aunque los centros de EE.UU. para intoxicaciones sólo recientemente han comenzado el seguimiento de la toxicidad de las bebidas energizantes, Alemania,

Australia y Nueva Zelanda han reportado numerosos resultados adversos asociados con su consumo. Estos incluyen daño hepático, insuficiencia renal, trastornos respiratorios, agitación, confusión, convulsiones, trastornos psicóticos, náuseas, vómitos, dolor abdominal, taquicardia, arritmias cardíacas, hipertensión, infarto de miocardio, insuficiencia cardíaca y muerte.

### **2.2.5 Nutrición adecuada en periodo de entrenamiento y competencia**

#### **Alimentación en la fase de entrenamiento**

La alimentación del deportista en la fase de entrenamiento intenta cumplir con las dos primeras funciones de la preparación biológica, preventiva y optimizadora del rendimiento, para obtener un estado nutritivo perfecto que le permita afrontar sin problemas una competición. Debe conocer la importancia de disponer de unas buenas reservas de glucógeno y estar hidratado, puesto que sin una adecuada reserva de energía muscular no podrá entrenarse para desarrollar su potencial total.

Estas funciones se ocupan en evitar que no se produzca un agotamiento de las fuentes energéticas durante la realización del entrenamiento, así como mejorar la recuperación del organismo tras el esfuerzo físico. Particularmente, intentar ayudar a mejorar una deficiencia dietética de un nutriente. Para cumplir con estas funciones no se debe optar por buscar la suplementación indiscriminada de alimentos o nutrientes especiales, sino que se debe optar por tener una dieta suficiente, equilibrada y sana, lo que requiere una educación del deportista en hábitos alimenticios adecuados (Girard, 2000a; Konopka, 1988; Villa y cols, 2000).

Además se debe considerar las necesidades particulares que puede tener el deportista atendiendo a su especialidad deportiva, dado que entre unas y otras pueden haber ligeras diferencias. Póngase por caso, las particularidades indicadas por nosotros para atletas de medio fondo y fondo (Valero y Delgado, 1999) o las de Roy y cols (2000) para deportistas de fuerza. En todo momento, se deben cumplir todas las premisas expuestas hasta el momento en este capítulo, en cuanto a aporte de nutrientes, a las que se deben sumar las siguientes premisas prácticas.

En principio, es primordial que se planifique adecuadamente los horarios de comida y entrenamiento. Para ello hay que respetar un tiempo aproximado de 3 horas entre comida y entrenamiento intenso, así como un tiempo de una hora entre la finalización del entrenamiento y una ingesta importante de comida, para evitar

que exista un conflicto de intereses entre las necesidades incrementadas de aporte de sangre a tubo digestivo y musculatura que requiere el proceso digestivo y el esfuerzo físico, respectivamente. De no ser así se vería comprometido, por una parte, el rendimiento por malestar digestivo o, por otra parte, la recuperación por falta de oxígeno.

El agua es el nutriente del que debe cuidarse más la ingesta. Beber agua, aunque no se tenga sed, debe ser un hábito que se enseñe al deportista desde muy temprana edad en las clases de educación física o en casa (véase por ejemplo Delgado, 2000). Con ello se evitarán problemas de termoregulación y deshidratación con los accidentes que ello trae aparejado como el golpe de calor y las lesiones musculotendinosas, como se expusieron previamente.

Lo que un atleta necesita es una dieta rica en hidratos de carbono o azúcares, predominando alimentos feculentos sin refinar, ricos en azúcares complejos, que además constituyen una fuente muy importante de vitaminas y minerales y se consigue una disminución en la ingesta total de grasas y proteínas. Se deben reducir los azúcares refinados: pasteles, galletas, golosinas, puesto que aportan un elevado número de calorías y grasas. Lo realmente importante es la cantidad de hidratos de la dieta.

Alimentos ricos en hidratos de carbono:

- Granos de cereales integrales: arroz
- Harinas y derivados: pan, pasta
- Frutos secos: higos, avellanas
- Frutas frescas
- Legumbres: lentejas, garbanzos
- Hortalizas frescas o congeladas: lentejas, arvejas

Actualmente se aconseja que los hidratos de carbono supongan el 55-60 % del valor energético total, por lo que no es un problema el alimentarse para estar deportivamente en forma o para estar sano (salvo dietas hipocalóricas).

Las proteínas deben ser un 10-15% de las calorías diarias aunque existen diferencias en cuanto a las recomendaciones diarias: para deportistas de

resistencia es de 1.0 a 0.2 g/Kg hasta 1.2-1.4 g/Kg, pudiendo llegar a 1.6 g/Kg en algunos casos.

En general se puede decir que todo deportista que satisfaga sus necesidades calóricas se encontrara dentro de los límites apropiados de consumo proteico y no sería necesario un aporte adicional.

Las grasas no deben suponer más de un 30% de la energía total.

Los deportistas con bajos consumos calóricos deben consumir alimentos ricos en hierro, calcio, magnesio, zinc y vitamina B y los que consumen una elevada cantidad de calorías diarias deberían consumir alimentos con un alto contenido en vitaminas del grupo B.

En relación a cuando se debe comer, esto depende de las sesiones de entrenamiento, no conviene realizar entrenamientos inmediatamente después de comer sino que lo ideal es dejar 2 o 3 horas entre la comida y el entrenamiento:

- Si el entrenamiento es por la mañana debe tomarse antes o justo después un desayuno a base de cereales integrales y zumo de frutas.
- Si el entrenamiento es por la noche es conveniente tomar a media tarde un tentempié a base de pan integral y fruta fresca.
- La capacidad del musculo para recuperar glucógeno es máxima en la primera hora después del ejercicio, por lo que se debe dejar pasar el tiempo e ingerir hidratos de carbono en la primera hora, sobre todo si el entrenamiento se realiza todos los días o dos veces al día.

### **Alimentación en precompetencia**

La alimentación del deportista ante la competición se suele estructurar en tres momentos diferentes, siendo muchos de los requisitos aplicados a la misma, idénticos a los que se debe realizar ante las sesiones de entrenamiento, máxime cuando las mismas son de alta carga de trabajo, bien por la intensidad o el volumen del mismo.

Al hablar de la fase previa a la competición se quiere hacer mención tanto a los días anteriores a pruebas competitivas o pruebas de control de entrenamiento de

importancia, como a las horas previas a las mismas. La manipulación de la alimentación en este período de tiempo va a estar en función de las necesidades energéticas requeridas para el tipo de prueba o entrenamiento, sin olvidar nunca los requerimientos en composición corporal en las diferentes especialidades deportivas.

A nivel general, para pruebas de competencia se requerirá tener unas reservas de glucógeno elevadas (Girard, 2000b; Jeukendrup y Jentjens, 2000) y para pruebas o entrenamientos de fuerza, se requerirá un aporte adicional de proteínas de fácil asimilación en las horas que anteceden la realización de la actividad física (Roy y cols, 2000).

Las reservas de glucógeno muscular condicionan en gran medida el rendimiento físico, sobre todo, en las actividades de larga duración y de baja-moderada intensidad. Por ello una manipulación dietética que origine un aumento de estas reservas puede ser muy favorable (Girard, 2000b; Haff y cols, 2000; Walker y cols, 2000).

Las dietas hiperglucídicas son las que posibilitan un mayor aumento en las reservas de glucógeno, lo que permite obtener a los deportistas un mayor rendimiento físico. Así, en estudios realizados en corredores, a mayor reserva inicial de glucógeno, mayor capacidad de soportar el esfuerzo prolongado, aunque la velocidad inicial no sea superior al comparar corredores con diferente concentración inicial de glucógeno.

Por el contrario, la velocidad final es mayor en aquellos que empiezan con mayores reservas, lo que les permitía mantener la concentración de glucógeno por encima de niveles críticos que hacen perder ritmo de carrera (aproximadamente 3 gr/kg de músculo). Igualmente, en experiencias realizadas en laboratorio, se aprecia que con una concentración de 5,8 gr de glucógeno/kg de músculo, se soporta 1h 15min en cicloergómetro a una intensidad aproximada del 75 % del  $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ , mientras que con unas reservas de 46,8 gr/kg de músculo se realizan 4h 45min de ejercicio a la misma intensidad (Astrand, 1986).

Si se considera la alimentación en los dos días previos a la competición, como durante dicho día, incluyendo el propio evento deportivo, y considerando las premisas expuestas en la repleción del glucógeno muscular, se pueden establecer

los siguientes criterios de la dieta para la competición respecto a la de entrenamiento, según exponen Economos y cols (1993):

- Incremento hasta 100-150 kcal /kg/día para hombres y 80-150 kcal/kg/día para mujeres.
- Aumento ligero de la ingesta de proteínas.
- Incremento notable de carbohidratos, hasta 12-13 g/kg/día, cuidando la ingesta de alimentos ricos en fibra y azúcares simples.
- Disminución drástica del consumo de lípidos, incluso hasta el 0% de la ingesta energética.
- Compensación adecuada del aporte hidromineral y vitamínico.

La comida previa a la prueba debe ajustarse a los patrones normales del equilibrio alimenticio, evitando carnes y grasas saturadas, así como un alto contenido en fibras, alimentos que provoquen malestar digestivo y pesadez, así como todo tipo de comida muy condimentada. A consecuencia de ello, la comida se convierte en hiperglucídica, debiéndose tomar como muy tarde dos horas y media antes de la actividad (Garnier y Waysfeld, 1995). En un estudio muy reciente se puede analizar el tiempo ideal para dicha comida (Maffucci y McMurray, 2000). Después no se tomará ninguna comida importante, salvo momentos antes de la prueba, que se realizará la denominada ración de espera, como se verá a continuación

Debido al estrés emocional que supone la realización de una competición a cualquier nivel deportivo, se suele producir un relativamente alto consumo metabólico de glucosa en los momentos previos a la misma. En consecuencia se aconseja realizar una ingesta de alimentos, que ha sido denominada ración de espera. Esta puede realizarse de diferentes formas, atendiendo a las preferencias mostrada por cada persona (Garnier y Waysfeld, 1995):

- Exclusivamente ingiriendo líquidos, tomados aproximadamente hasta 30 minutos antes de la realización de la actividad. Los líquidos más aconsejables para ingerir son el agua; el zumo de frutas o verduras diluidos al 50% y, en algunos casos, con levulosa o azúcar; las bebidas no han de ser carbonatadas y para ciertas actividades deportivas y en personas habituadas se puede ingerir medio café sólo, para movilizar más rápidamente las grasas.

- Comidas semilíquidas, que se digieren con facilidad y ayudan a la hidratación e incorporación energética, a la vez que ocasionan la sensación de saciedad y alivian la sensación de hambre y vacío estomacal. Los preparados de comidas semilíquidas pueden ser, a título de ejemplo, purés de verduras, frutas o cereales diluidos, a veces elaborados o mezclados con yogurt.
- Alimentos diversos que cada deportista elige porque le quitan la sensación de hambre y no le ocasionan malestar digestivo. En este sentido, suele ser corriente la fruta fresca entera, frutas secas, frutos secos o algún tipo de galleta, elemento este último que, como otros ricos en carbohidratos refinados, pueden generar ciertos problemas, como veremos a continuación.

No se recomienda en absoluto la ingesta de sacarosa (azúcar blanca), tabletas de glucosa, ni cualquier otro alimento muy concentrado de glucosa en los 30-40 minutos que anteceden a la prueba o competición. La razón es que pueden dar lugar a un cuadro denominado *hipoglucemia reactiva*, que va a ser causa de malestar físico y agotamiento prematuro durante la realización de la actividad física.

Esto se debe a una disminución de los niveles de glucosa por debajo de los valores basales, que aunque se ha comprobado recientemente no ha ido pareja a una disminución del rendimiento (Stannard y cols, 2000). Así, ante una ingesta de carbohidratos simples, la insulina aumenta su concentración en sangre con el fin de regular la glucemia sanguínea.

El aumento de esta hormona junto con el mayor consumo de glucosa ligado a la actividad física ocasiona descenso de glucemia (hipoglucemia). Además, la insulina inhibe la producción hepática de glucosa con lo que la hipoglucemia no consigue remontarse adecuadamente. A nivel del sistema nervioso central esta hipoglucemia puede determinar pérdida de conciencia.

La fructosa o los carbohidratos complejos determinan una menor respuesta insulínica, por lo que es más difícil que se produzca este cuadro de hipoglucemia reactiva. A pesar de ello, existen algunas dudas en cuanto a que este cuadro se produzca obligatoriamente en todas las circunstancias, dado que en sujetos no deportistas la ingestión de 43 g de carbohidratos 30 minutos antes de un ejercicio

prolongado submáximo frente a tomar un placebo o no tomar nada, se presentó como la forma más positiva de mantener el esfuerzo (Maliszewski y cols, 1995).

En cualquier caso y para evitar sorpresas desagradables, la ingesta de la ración de espera requiere de un período de adaptación durante los entrenamientos de la temporada y como todo componente del proceso de entrenamiento, este debe ser planificada.

### **Alimentación durante la competición**

La posibilidad de poder ingerir alimentos durante la competición va a venir condicionada por diferentes factores. Unos son de carácter endógeno y están referidos a la tolerancia del individuo para comer durante la realización de actividad física y que eso no implique malestar digestivo. Otros son factores exógenos tales como el tipo de deporte (sería difícil comer durante una prueba de natación o submarinismo, aunque ya se haya conseguido, mientras que es fácil en ciclismo o durante los descansos), la duración de la actividad física (no tiene sentido comer en actividades de corta duración) y la reglamentación de los distintos deportes (según permitan o no la ingesta de alimentos).

La ingesta de agua azucarada al 2,5-5% es la manipulación dietética más recomendable ante actividades de larga duración con carácter continuo como pueden ser la maratón, el ciclismo en ruta, las travesías de esquí de fondo, el triatlón u otras (Girard, 2000b; Jeukendrup y Jentjens, 2000; Williams, 1998). Esto posibilita el mantenimiento adecuado de la glucemia sanguínea, factor limitante en este tipo de actividades, como se analizó en el apartado anterior. El problema de la hipoglucemia reactiva, aquí no se daría, dado que no se produce un estímulo marcado de la secreción de insulina, sino que por el contrario, se encuentra inhibida al estar realizándose ejercicio físico.

En actividades que posibilitan el descanso durante la competición (deportes colectivos y deportes individuales en forma de concurso) y que tienen una larga duración, se aconseja realizar la denominada *ración de medio tiempo*. Con esta ración se intenta conseguir (Delgado y cols, 1997):

- Hidratar (para reponer los líquidos perdidos por el sudor en situaciones climáticas calurosas y de alta humedad ambiental);
- Aportar carbohidratos (para contrarrestar la posible disminución de los niveles de glucosa sanguínea y evitar la hipoglucemia);

## **Alimentación en la fase de recuperación**

Las manipulaciones dietéticas en este sentido pueden producirse, básicamente, en dos momentos: una vez terminada la prueba (inmediatamente después) y durante los días siguientes. En cualquier caso, hay que destacar desde el primer momento, que la recuperación es el elemento fundamental que permite que el siguiente entrenamiento o la siguiente competición se realicen en las mejores condiciones posibles. Por ello, la alimentación en esta fase debe ser cuidada de manera obligatoria, atendiendo como siempre a las normas de una correcta alimentación.

El análisis de la pauta alimenticia una vez terminado el entrenamiento o la competición se diferencia, por tanto, en dos momentos diferentes; inmediatamente terminada la actividad física y en las 24-48 horas que siguen.

A la ingesta de alimentos realizada inmediatamente después de la finalización del entrenamiento se le denomina *ración de recuperación*, la cual debe cumplir las siguientes características (Delgado y cols, 1997):

- Hiperhídrica (para rehidratar y facilitar la diuresis y con ello la evacuación de todos los productos tóxicos producidos durante la actividad)
- Bicarbonatada (para compensar la acidez del medio interno)
- Hipercalórica (con alimentos de poco volumen pero altamente nutritivos)
- Hipoprotéica (para no acumular más nitrógeno del formado en los metabolitos nitrogenados)
- Suficiente en vitaminas y minerales, sobre todo Na, K, Mg y Ca, debiéndose considerar el aporte de sustancias antioxidantes.

Para cumplir con estas características se recomiendan bebidas bicarbonatadas alcalinas, leche descremada o desnatada o yogurt (este último al estar fermentado es más fácil de digerir). En cuanto a la reposición del glucógeno muscular, son tan válidos los carbohidratos simples como los complejos, al menos en las primeras 24 horas (Girard, 2000).

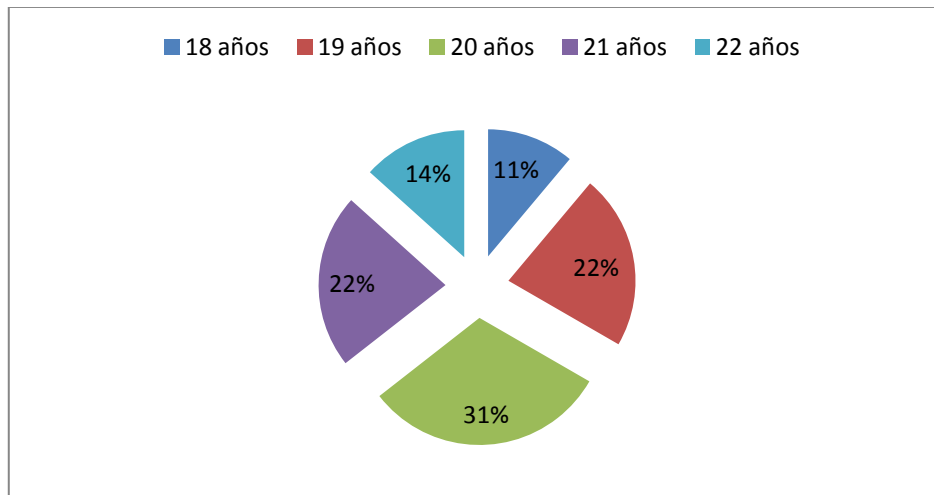
### **2.3 Hipótesis**

La energía consumida por los atletas de la ESMIL cubre el 30% de los requerimientos energéticos con relación a la actividad deportiva realizada

## CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1 Datos generales

**Gráfico N. 1 Edad de los atletas de la Escuela Superior Militar “Eloy Alfaro, Quito periodo Abril 2013.**



Fuente: Datos obtenidos de la encuesta a los atletas de la ESMIL 2013.  
Elaborado por: Katherin Vinueza Flores, Quito 2013.

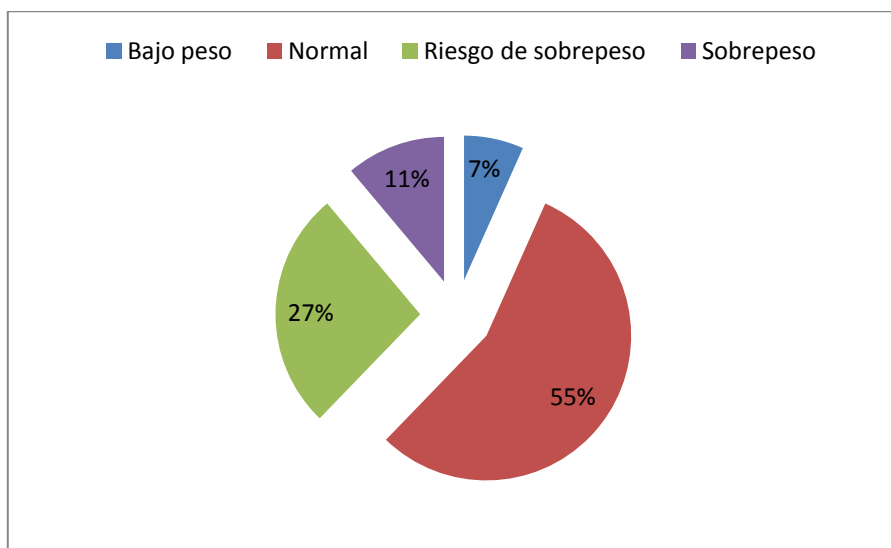
Tomando en cuenta la edad como uno de los factores determinantes en el rendimiento de los atletas se puede establecer que entre los 19 a 21 años de edad es una etapa en la cual se da un máximo rendimiento deportivo, así como la maduración celular, por lo tanto su recuperación física es más acelerada y hay una mejor asimilación de los nutrientes.

Según Hahn (1988) dice que es la edad donde hay aumento e inicio de la preparación física general. A parte de la resistencia aeróbica, es importante el entrenamiento de la fuerza máxima, ya que será la base de la fuerza explosiva, de la velocidad de aceleración y de la prevención de lesiones futuras.

De acuerdo a los resultados arrojados se puede observar que el 31% de los atletas tienen 20 años por lo que se puede asegurar que están preparados física y psicológicamente para rendir al máximo de sus posibilidades en dicho deporte.

### 3.2 Estado Nutricional

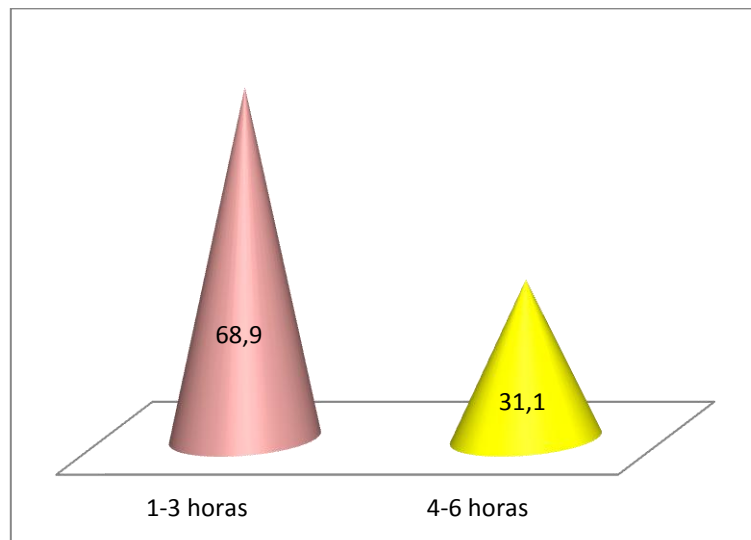
**Gráfico N. 2 Estado nutricional de los atletas de la Escuela Superior Militar “Eloy Alfaro” según el índice de masa corporal, Quito periodo Abril 2013.**



FUENTE: Datos obtenidos de la encuesta a los atletas de la ESMIL 2013.  
ELABORADO POR: Katherin Vinueza Flores, Quito 2013.

El 55% de los atletas de la ESMIL tienen un índice de masa corporal normal, esto se debe a que durante el entrenamiento físico la grasa corporal suele disminuir, a la vez que aumenta el tejido magro, sin embargo cuando el entrenamiento concluye este proceso se invierte, según (Córdova, A. 2003); por otro lado hay un porcentaje significativo de deportistas con riesgo de sobrepeso, esto es una realidad bastante común; las causas para explicar esta paradoja son muchas sin embargo por medio de la observación se pudo determinar que el principal problema tiene que ver con los inadecuados hábitos alimentarios, también caen en el error de comer más de lo que necesitan, creyendo que por el hecho de hacer deporte no van a engordar.

**Gráfico N. 3: Frecuencia y tiempo destinado a realizar actividad física de los atletas de la Escuela Superior Militar “Eloy Alfaro”, Quito periodo Abril 2013.**



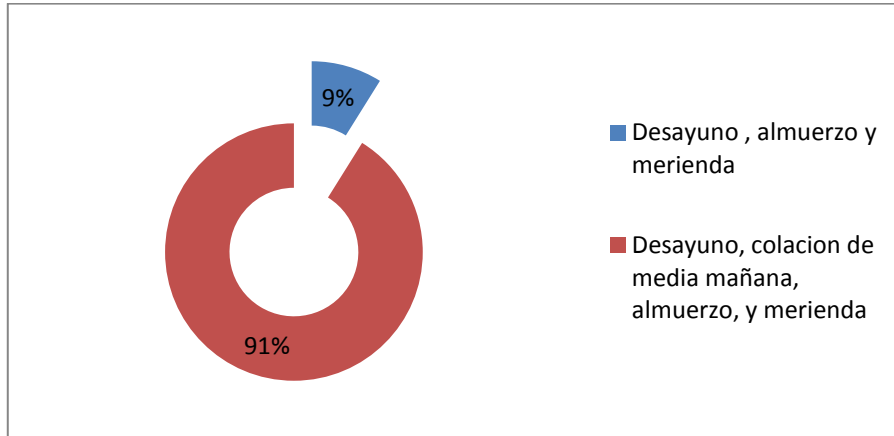
FUENTE: Datos obtenidos de la encuesta a los atletas de la ESMIL 2013.  
ELABORADO POR: Katherin Vinueza Flores, Quito 2013.

Los atletas de la escuela superior militar “Eloy Alfaro” realizan actividad física 5 veces a la semana con un promedio de 3 horas al día, lo que supone un alto requerimiento nutricional; la actividad física realizada de manera intensa, lleva al deportista a mantener un equilibrio muy inestable entre demandas energéticas e ingresos en macro y micronutrientes. Por otro lado, se ha visto que existen circunstancias específicas relacionadas con la duración de la actividad física intensa, una de ellas es la pérdida adicional de minerales, a través de la sudoración; es así que en 15 minutos de ejercicio intenso puede agotarse del 60% al 70% del glucógeno almacenado en los músculos. Y se ha observado que el agotamiento total puede producirse después de 2 horas de ejercicio intenso.

Con respecto a la bibliografía dice que una vez agotado este glucógeno se necesitan de 48 horas para reponer el almacenamiento de glucógeno en los músculos, en condiciones de una dieta normal, es decir, cuando una dieta contiene del 55% al 60% del valor energético total de hidratos de carbono (cuando la dieta es deficitaria en hidratos de carbono se necesitan por lo menos 5 días de recuperación). Varios investigadores han demostrado que una dieta rica en hidratos de carbono (70% al 80%) puede disminuir el tiempo necesario de reposición de 48 a 24 horas.

### 3.3 Evaluación Dietética

**Gráfico N. 4 Comidas principales y refrigerios consumidos al día por los atletas de la Escuela Superior Militar “Eloy Alfaro”, Quito periodo Abril 2013**



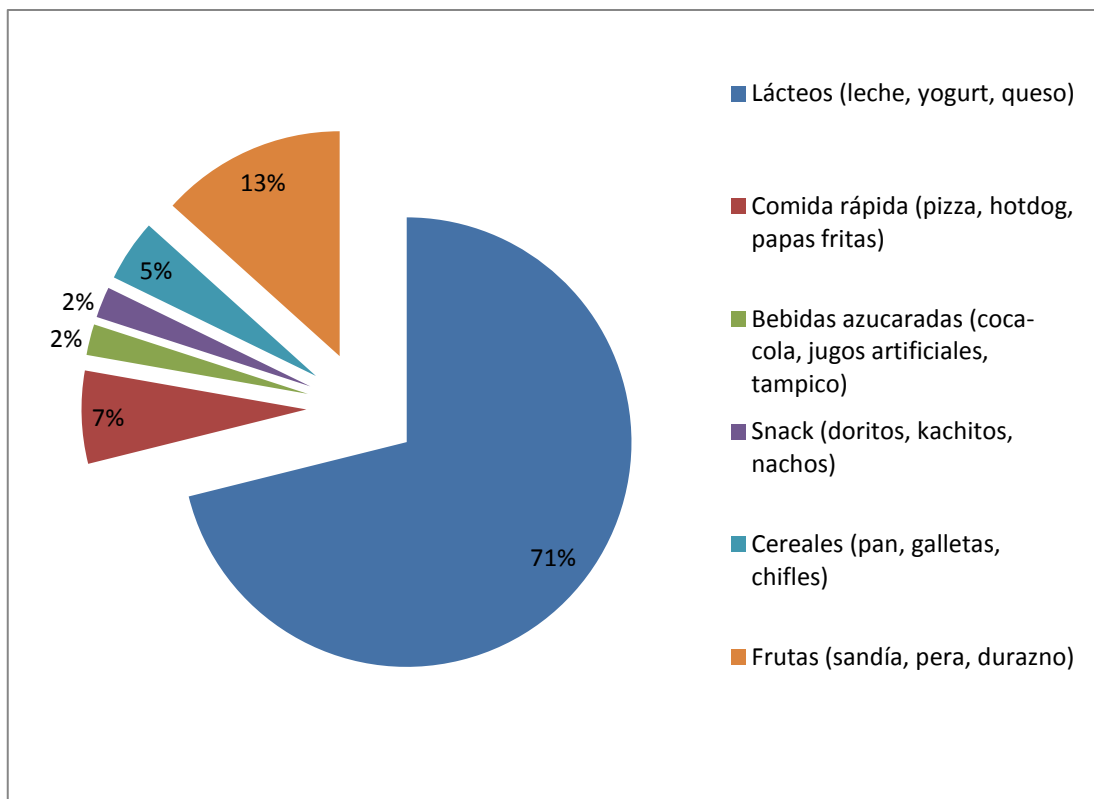
Fuente: Datos obtenidos de la encuesta a los atletas de la ESMIL 2013.  
Elaborado por: Katherin Vinueza Flores, Quito 2013.

El 91% de los atletas consumen 4 comidas al día, el reparto total energético en el transcurso del día es muy importante para una adecuada utilización de todos los nutrientes ingeridos; por otro lado hace que se mejore y optimice el almacenamiento de glucógeno que se necesita como reservas para éste tipo de deporte, dando la energía que se requiere durante el día, además se evitan las fatigas y las hipoglucemias.

Se recomienda consumir por lo menos 5 comidas al día para cubrir con las necesidades calóricas de cada deportista, dado su mayor gasto energético se encuentra con la ventaja de consumir más alimentos, con el fin de compensar dicho gasto con el aporte. Este incremento de alimentos hace menos probable la aparición de déficits nutricionales, si la dieta está bien compensada, ya que los requerimientos de la mayor parte de los nutrientes son relativamente independientes del nivel de actividad física del individuo.

Hablando del ATP (Adenosin Tri Fosfato), como una molécula de energía que se emplea en el cuerpo para muchas actividades, hay que tomar en cuenta que las reservas de ATP son muy pocas para el atletismo puesto que éstas alcanzan sólo para algunos segundos, es por ello que el cuerpo comienza a utilizar los depósitos de nutrientes, básicamente los carbohidratos y las grasas para poder llegar a la meta, y esto se incrementa a medida que el ejercicio se vuelve más intenso.

**Gráfico N. 5 Grupos de alimentos consumidos con mayor frecuencia entre comidas principales por los atletas de la Escuela Superior Militar “Eloy Alfaro”, Quito periodo Abril 2013**



FUENTE: Datos obtenidos de la encuesta a los atletas de la ESMIL 2013.  
ELABORADO POR: Katherin Vinuesa Flores, Quito 2013.

Según el gráfico se puede observar que la mayoría de los atletas consumen lácteos entre las comidas principales, puesto que interviene directamente en la recuperación de los niveles de glucógeno muscular similar a lo que sucede con las bebidas ricas en hidratos de carbono que habitualmente se ingieren tras el ejercicio.

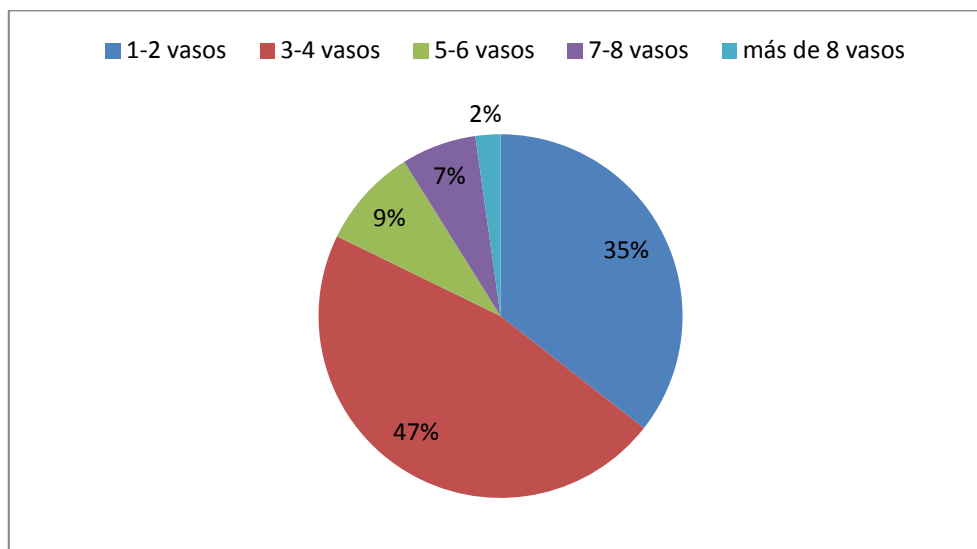
Sabiendo que el atletismo tiene dos objetivos principales que son: el aumento de la masa muscular y la disminución de la masa grasa; la ingesta de éste tipo de alimentos favorece la síntesis proteica, además da lugar a un vaciamiento gástrico más lento lo que facilita un aporte mantenido de líquidos y sales minerales durante un periodo de tiempo más prolongado.

Estudios han determinado que el comer una pequeña cantidad de proteínas de gran calidad, combinadas con carbohidratos, mejora la síntesis de las proteínas durante el período de recuperación; al tener una alimentación adecuada en proteínas de alto valor biológico ayuda a la regeneración de aquellos tejidos destruidos por la realización de actividad física, y dada la importancia de los aminoácidos esenciales para la regulación y funcionamiento orgánico, tanto de

manera directa, como por formar parte de diferentes sustancias encargadas de dichas funciones, como por ejemplo los enzimas. En sentido similar, la necesidad de ácidos grasos esenciales se basa en su importancia para los procesos de construcción orgánica y de regulación funcional.

Desde el punto de vista de la utilización de las proteínas durante el esfuerzo físico, se asume que en los deportistas de resistencia, existe un mayor aumento en la oxidación de éstas y por lo tanto, deben ser respuestas durante los periodos de recuperación.

**Gráfico N. 6: Vasos de agua consumidos al día por los atletas de la Escuela Superior Militar “Eloy Alfaro”, Quito periodo Abril 2013**



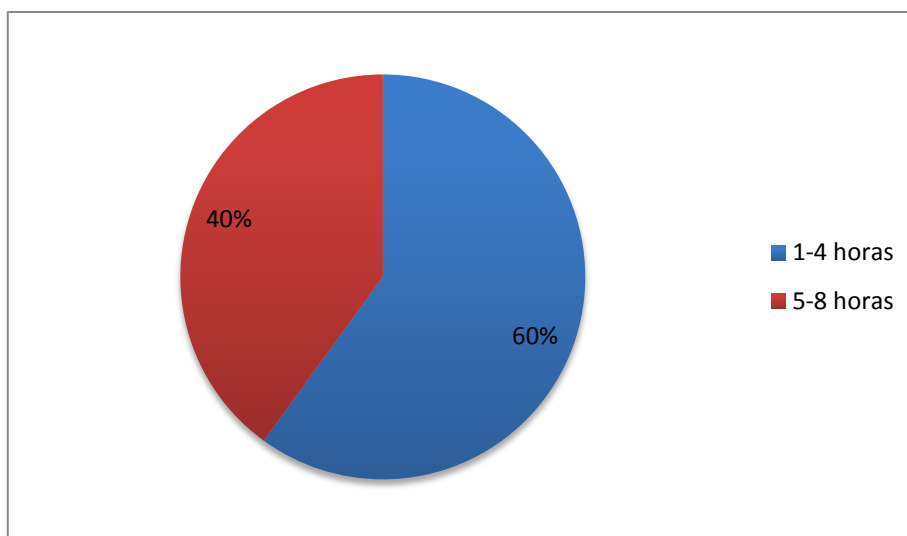
FUENTE: Datos obtenidos de la encuesta a los atletas de la ESMIL 2013.  
ELABORADO POR: Katherin Vinueza Flores, Quito 2013.

El 47% de los atletas consumen agua entre 3 a 4 vasos al día, sin embargo se puede ver que hay un incremento de las necesidades por el ejercicio físico, el entrenamiento intenso y por consiguiente una importante pérdida de agua a través del sudor y el vapor expirado. Según (Konopka, 1988); considera que en la práctica físico-deportiva se puede hablar de un verdadero proceso de deshidratación cuando el deportista pierde del 1 al 3 % del peso corporal lo cual origina una disminución del rendimiento deportivo, trastornos homeostáticos y una mayor posibilidad de aparición de lesiones.

Una pérdida de agua de varios litros difícilmente es recuperable de una manera inmediata. Por ello una buena hidratación debe realizarse antes, durante y después de la actividad física (Girard, 2000).

Se ha podido observar que el efecto orgánico de la deshidratación más común en los atletas es la sed intensa, calambres, mareos, fatiga, enrojecimiento de la piel, cansancio, aumento de la frecuencia cardiaca, aumento de la temperatura corporal y náuseas., teniendo en cuenta que la mayor cantidad de agua se almacena en el músculo (72% de su peso es agua); aproximadamente el 80% de la energía producida para la contracción muscular se libera en forma de calor. La termorregulación y el equilibrio de líquidos son factores fundamentales en el rendimiento deportivo.

**Gráfico N. 7 Horas diarias dedicadas al sueño por los atletas de la Escuela Superior Militar “Eloy Alfaro”, Quito periodo Abril 2013**

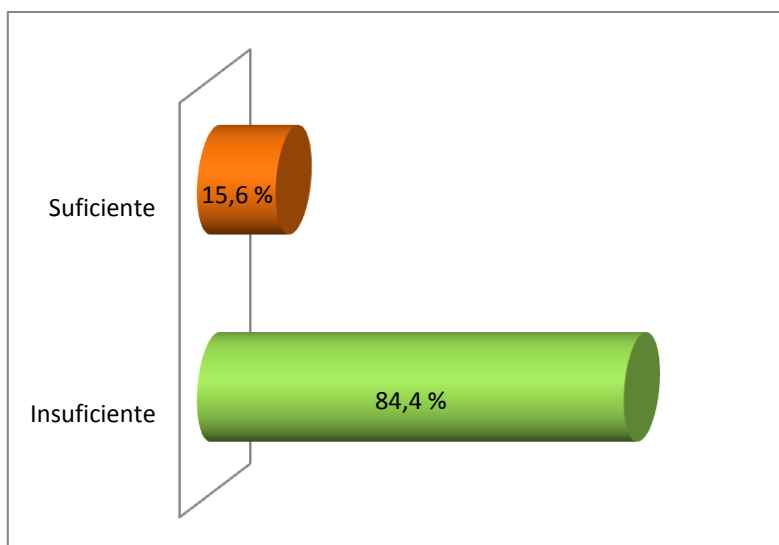


FUENTE: Datos obtenidos de la encuesta a los atletas de la ESMIL 2013.  
ELABORADO POR: Katherin Vinuesa Flores, Quito 2013.

El 60% de los atletas duermen entre 1 a 4 horas lo que puede llevar a la fatiga y genera un cierto estado de ansiedad, que repercute tanto en la vida personal como en la vida deportiva, el motivo por el cual no duermen las 8 horas recomendadas, es por las múltiples actividades institucionales que deben cumplir tales como guardias y cargos para la formación de oficiales de ejército ecuatoriano.

Numerosos estudios demuestran que dormir por lo menos 8 horas por la noche el cuerpo recupera su estado óptimo y hay la liberación de la hormona del crecimiento humano (HGH) que es producida por la glándula pituitaria en la base del cerebro la cual tiene efectos beneficiosos como el aumento de la masa muscular, reparación del músculo, construcción ósea y quema de grasa; caso contrario al no dormir como es debido su nivel de HGH decrece y la concentración de otra hormona, conocida como hidrocortisona (también llamada la hormona del estrés), aumenta. Demasiada hidrocortisona puede resultar peligrosa debido a que impide que el cuerpo se recupere totalmente, además de significar un obstáculo para la reparación y crecimiento de nuevo tejido. Según Pensa, M. (2011) considera que un buen sueño nocturno proporciona la base óptima no solo para el rendimiento físico sino también mental; al no dormir lo suficiente provoca que los tiempos de reacción sean más lentos, el rendimiento sostenido cae y hay un declive en el funcionamiento físico general. Más aún, se sacrifican los estados de vigilancia y alerta lo que puede resultar en bajo rendimiento y posiblemente causar lesiones.

**Gráfico N 8: Percepción de los atletas de la Escuela Superior Militar “Eloy Alfaro” con respecto a la alimentación proporcionada por la institución, Quito periodo Abril 2013**

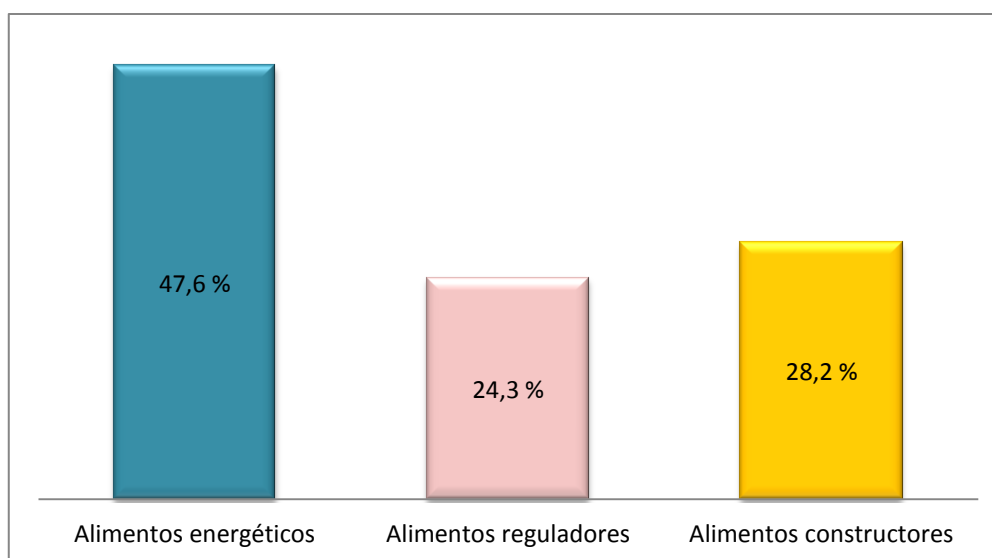


FUENTE: Datos obtenidos de la encuesta a los atletas de la ESMIL 2013.  
ELABORADO POR: Katherin Vinueza Flores, Quito 2013.

Según la encuesta realizada el 84.4% de los atletas considera que la alimentación proporcionada por la institución es insuficiente, considerando que al hablar de alimentación insuficiente, hace referencia a las escasas cantidades de nutrientes necesarias para cubrir las exigencias del organismo, y del mismo modo la imposibilidad de reponer la cantidad calórica gastada, puesto que no hay un adecuado aporte de alimentos, sobre todo energéticos.

Por medio de la observación se pudo determinar que el promedio de kilocalorías consumidas al día por los atletas de la Escuela Superior Militar “Eloy Alfaro” a través de 4 comidas recibidas en la institución (desayuno, colación, almuerzo, merienda) es de 1713 kcal, lo cual es insuficiente ya que lo recomendado es de 3500 kilocalorías; 14.2% corresponde a proteínas, 62.8% carbohidratos y el 22.8 de grasas, tomando en cuenta que una adecuada alimentación, mejora el desenvolvimiento deportivo del individuo, y una dieta balanceada brinda al cuerpo los nutrientes para su correcto funcionamiento, del mismo modo capacita al organismo para la utilización adecuada de sus reservas de combustible, destacando que la energía requerida para realizar movimientos musculares, provienen de la utilización de glucosa en forma de glucógeno, al estar disminuido empieza a deteriorarse la eficacia y el rendimiento del deportista ocasionando fatiga.

**Gráfico N. 9 Frecuencia de consumo de alimentos de los atletas de la Escuela Superior Militar “Eloy Alfaro”, Quito periodo Abril 2013**



FUENTE: Datos obtenidos de la encuesta a los atletas de la ESMIL 2013.  
ELABORADO POR: Katherin Vinueza Flores, Quito 2013.

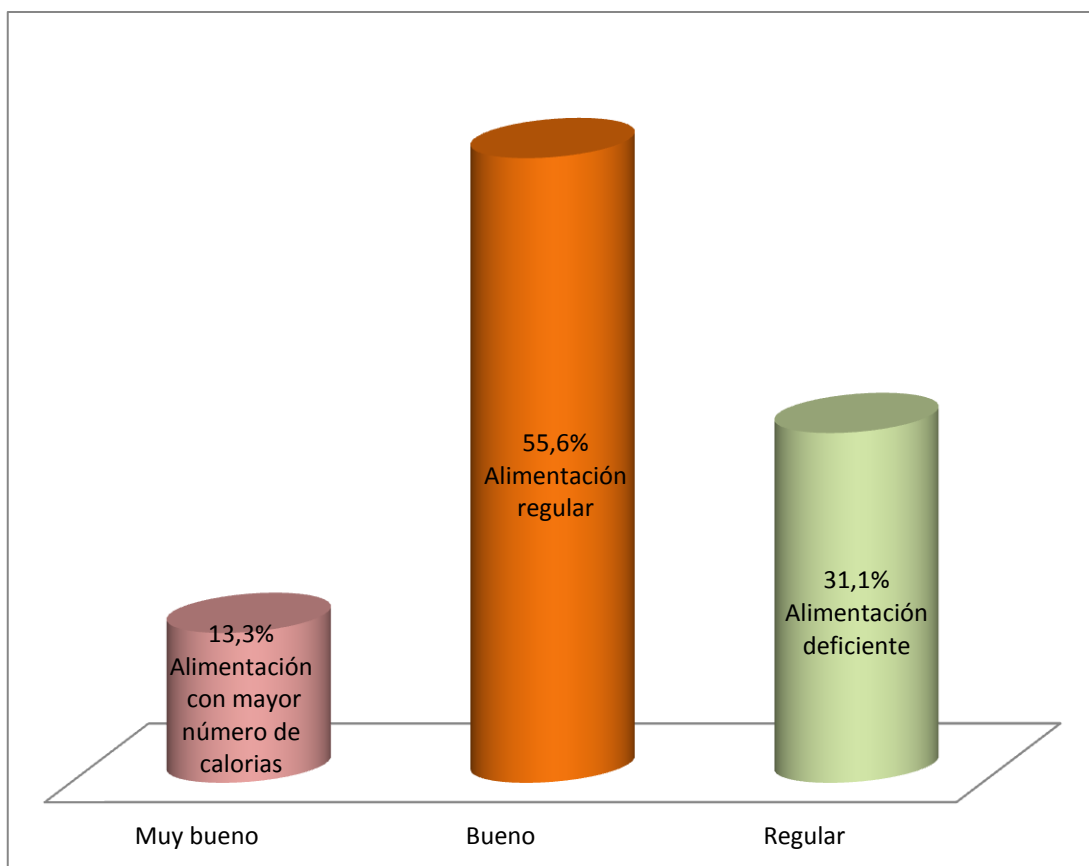
El 47.6% de los atletas consumen diariamente alimentos energéticos es decir hidratos de carbono entre estos están los cereales (pan, pasta, maíz, harina, etc.), miel, azúcar, dulces y los lípidos o grasas como mantecas y aceites, lo cual les proporciona la energía necesaria para poder realizar todas las funciones orgánicas y más específicamente, en este caso, el movimiento voluntario y los procesos termorreguladores.

Por otra parte, la alimentación del deportista debe ser rica en proteínas de alto valor biológico por dos razones; la primera debido a la regeneración de tejidos destruidos por la realización de actividad física, y la segunda dada la importancia de los aminoácidos esenciales para la regulación y funcionamiento orgánico, tanto de manera directa, como por formar parte de diferentes sustancias encargadas de dichas funciones, como por ejemplo las enzimas. En sentido similar, la necesidad de ácidos grasos esenciales se basa en su importancia para los procesos de construcción orgánica y de regulación funcional.

El desarrollo de la actividad deportiva requiere de grandes e importantes gastos no solo físicos, sino también alimenticios, pues de estos es de donde se obtiene y se recupera las cantidades de energía la misma que sirve para desarrollar ejercicios correctamente y de esta manera obtener los resultados deseados.

Tomando en cuenta que la función del consumo de alimentos energéticos es proporcionar combustible para realizar la acción muscular o la contracción muscular necesaria durante el proceso del ejercicio; es muy importante proporcionar la cantidad de nutrientes y energía necesaria para alcanzar los resultados esperados en la ejecución de éste deporte.

**Gráfico N. 10 Relación de la alimentación con el rendimiento deportivo de los atletas de la Escuela Superior Militar “Eloy Alfaro”, Quito periodo Abril 2013**



FUENTE: Datos obtenidos del registro de medidas y de la encuesta a los atletas de la ESMIL 2013.  
ELABORADO POR: Katherin Vinueza Flores, Quito 2013

La alimentación tiene una relación directa con el rendimiento deportivo, según los resultados arrojados se puede ver que el 13,3% de los atletas consumieron una cantidad mayor de calorías, la misma que se refleja en su rendimiento deportivo, éste grupo de deportistas han recibido una alimentación atendiendo a las necesidades nutricionales, las cuales están en relación con una triple función que cumplen los nutrientes; por un parte, la energética, esto se refiere a proporcionar la energía necesaria para poder realizar todas las funciones orgánicas y más específicamente, en este caso, el movimiento voluntario y los procesos termoreguladores; por otra parte, la reguladora, es decir la que permite mantener un adecuado metabolismo energético y un compensado estado de equilibrio anabólico – catabólico, principalmente a nivel muscular; y por último, la función plástica o estructural, gracias a la cual cada deportista intenta mantener aquella composición corporal que le es más favorable para conseguir el rendimiento

esperado. Por otro lado es este grupo no se ha visto problema alguno de fatiga, cansancio y mucho menos de deshidratación.

También se puede observar que el 55.6% de los atletas no cubren con todas las necesidades energéticas requeridas, por lo que su rendimiento no es el esperado, y se debe tomar en cuenta que todos los atletas usan sus músculos para realizar un trabajo muscular el cual requiere de energía y el nivel del rendimiento atlético depende de la energía que tengan almacenada y disponible de inmediato para cubrir estas necesidades; se debe tomar en cuenta que el equilibrio energético que requiere la alimentación de cualquier individuo se debe a la necesidad de mantener un adecuado peso y una adecuada composición corporal.

Cabe destacar que el deportista, dado su mayor gasto energético se encuentra con la ventaja de poder y deber consumir más alimentos, con el fin de compensar dicho gasto con el aporte. Tal consumo de alimentos es una ventaja para evitar la aparición de déficits nutricionales, si la dieta está bien compensada, los requerimientos de la mayor parte de los nutrientes son relativamente independientes del nivel de actividad física del individuo.

En el deportista una dieta equilibrada tiene que suministrar la energía suficiente para cubrir todas las necesidades, y debe proporcionar todos los nutrientes en las cantidades adecuadas, teniendo en cuenta las características y necesidades individuales, y adaptando la ingesta al tipo de deporte realizado y a los entrenamientos (intensidad, número de sesiones, horario, entre otras).

### 3.4 Comprobación de la hipótesis

Ho: No hay relación entre la alimentación y el rendimiento deportivo

H1: Si hay relación entre la alimentación y el rendimiento deportivo

Grados de libertad

(filas - 1)x(columnas - 1)

(2 - 1)x(2 - 1)

gl 1

significancia 5%

Chi crítico 3,84

Regla de decisión

Si Chi estadístico mayor que 3,84; RECHAZO Ho ACEPTO H1

Si Chi estadístico menor que 3,84; ACEPTO Ho

Cálculo del estadístico

Fobservada

	Adecuada alimentación	Regular	Deficiente	Total
Muy bueno	6	0	0	6
Bueno	0	18	6	24
Regular	0	4	11	15
	6	22	17	45

fesperada

	Adecuada alimentación	Regular	Deficiente	Total
Muy bueno	0,8	2,93333	2,2666667	6
Bueno	3,2	11,7333	9,0666667	24
Regular	2	7,33333	5,6666667	15
	6	22	17	45

Tabla de cálculo

$$(f_o - f_e)^2 / f_e$$

	Adecuada alimentación	Regular	Deficiente



## CONCLUSIONES

Luego de realizar un estudio minucioso a los deportistas investigados se puede decir que en su mayoría no tenían conocimiento sobre la influencia de la nutrición en su rendimiento deportivo, es por ésta razón que sus hábitos alimenticios eran deficientes, por ende tenían una alimentación desequilibrada y una hidratación inadecuada que corresponde al 64% tal como lo indica el gráfico Nro. 6, las mismas que no se adaptaban a las necesidades energéticas diarias, por lo que el rendimiento deportivo era afectado, aunque entrenaban todos los días los resultados fueron los mismos.

La institución no cuenta con una alimentación apta tanto para cadetes de fila como para deportistas sabiendo que la nutrición representa la base para que un entrenamiento adecuado logre la mejor adaptación del cuerpo del deportista y de este modo un máximo rendimiento; es así que la alimentación adecuada es aquella que combina de buena manera para cubrir las necesidades biológicas del individuo, ayudándolo al mismo tiempo a mantenerse sano y en el caso del deportista desarrollar al máximo sus condiciones atléticas.

Los deportistas poseen distintas percepciones a cerca de la alimentación proporcionada por la institución, siendo así que la mayor población de los investigados dio a conocer su descontento ante la cantidad inadecuada de acuerdo a la composición corporal y al gasto generado por el entrenamiento y/o la competencia ya que ellos consideran sentirse insatisfechos ingerir los alimentos, lo que les genera un disgusto dando como resultado que el organismo utilice reservas energéticas (grasas) y proteicas (músculo); lo que conlleva a la disminución de la masa muscular en la cual se da pérdidas de potencia, fuerza, velocidad, resistencia, y aumenta el riesgo de lesiones.

De acuerdo a la encuesta realizada al grupo de deportistas que practican atletismo de manera estadística, se puede determinar que la hipótesis se comprueba, ya que existe una relación directa entre la alimentación y el rendimiento deportivo, con lo cual se puede aplicar cambios por parte de la institución referente a la nutrición y dar una mejor información y capacitación a los involucrados.

En los resultados obtenidos en la evaluación antropométrica y dietética, se determinó que el requerimiento energético según su edad, sexo e intensidad de la actividad física, es mayor al que consumen por lo que no cumplen con las demandas energéticas diarias, tomando en cuenta que una parte fundamental y básica de su preparación es la alimentación.

El estado nutricional de los atletas es de gran importancia tanto para su salud como para su desempeño deportivo es por tal motivo que se tomó peso teniendo en cuenta que por una reducción del 1% hay un incremento del mismo valor en la capacidad de correr a mayor velocidad y talla para sacar IMC, si bien es cierto que realizan actividad física, no son considerados deportistas de élite, sino que lo hacen como parte de las opciones que da la ESMIL, teniendo en cuenta que no es su actividad principal sino más bien complementaria al resto, además el tipo de actividad que realizan no demanda un crecimiento muscular extremo por lo que el IMC en este tipo de investigados reflejó riesgo de sobrepeso el cual fue corroborado con la observación.

## RECOMENDACIONES

La falta de una nutricionista en la institución encargada de la evaluación y educación hacia los deportistas produce que aquellas personas tengan una información precaria y mal fundada, por lo cual se propone contar y dar apertura a la especialista en nutrición para que evalúe constantemente los requerimientos energéticos y el estado nutricional de los deportistas que practican atletismo.

Mejorar los hábitos alimentarios de los deportistas, así como proporcionar una alimentación de calidad, suficiente, adecuada y equilibrada atendiendo a las necesidades individuales de cada individuo tanto en etapa de entrenamiento como en la competencia la para de ésta manera mejorar el rendimiento de los atletas.

La hidratación es uno de los factores más importantes a tener en cuenta en la alimentación del deportista, ya que la cantidad de agua que se pierde durante el ejercicio es algo elevada, la cual está directamente relacionada con la disminución del rendimiento, por ello es importante el diseño e implementación de estrategias educacionales de alimentación, hidratación e rehidratación antes, durante y después de la competencia, para que esto ayude a generar hábitos saludables acordes a la actividad realizada, además de potenciar el rendimiento.

Debido al esfuerzo físico propio del deporte en los que es necesaria una regeneración del tejido muscular es indispensable incorporar en la comida posterior a la competición alimentos ricos en proteínas que aportarán los aminoácidos necesarios para dicha reconstitución.

Las horas de recuperación luego del entrenamiento o competencia y de sueño son de vital importancia para el deportista ya que el músculo necesita recuperarse y lo hace mientras descansa, por lo que se recomienda dormir de 8 a 10 horas diarias.

## BIBLIOGRAFÍA

- Astrand, R. 1986. *Fisiología del trabajo físico*. 2ª edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana. 359-381.
- Australian Sports Medicine Federation. 1983. *Survey of drug use in Australian sport*. ASMF.Parkville.
- Belko, A.Z., Obarzaneck, E., Kalkwarf, H:J.; Rotter, MA., Bogusz, S. y cols. 1983. *Effects of exercise on riboflavin requirements on young women*. *Am J ClinNutrit*, 37; 509-517.
- Brooks, C; Taylor, R.D; Hardy, C.A; Lass, T. 2000. *Proneness to eating disorders: weightlifters compared to exercisers*. *Perceptual Motor Skills*, 90(3 Part I); 906.
- Brown, R.C; Cox, C.M; Goulding, A. 2000. *High-carbohydrate versus high-fat diets: effect on body composition in trained cyclists*. *Medicine Science Sports Exercise*, 32(3); 690-694.
- Bucci, L.R. 1994. Nutritional ergogenic aids. En: I. Wolinsky y J.F. Hickson, *Nutrition in exercise and sport*. 2<sup>nd</sup> edition. CRC Press. Boca Raton, Florida. Pg 329.
- Burke, L.M., Read, R.S.D. 1993. *Dietary supplements in sport*. *Sports Medicine*, 15-1; 43-65
- Delgado, M. 1998. *La alimentación en la optimización del rendimiento en gimnasia*. En: J. López Bedoya, M. Vernetta, F. Panadero (comps.). *Investigación y Gimnasia. Su aplicación práctica*. Universidad de Granada. 21-28.
- Delgado, M. 2000. Tareas significativas para el desarrollo de hábitos alimenticios saludables desde el área de educación física. En: F. Salinas (coord.). *La actividad física y su práctica orientada hacia la salud*. 43-49.
- Delgado, M., Gutiérrez, A., Castillo, M.J. 1997. *Entrenamiento físico-deportivo y alimentación. De la infancia a la edad adulta*. Barcelona: Paidotribo.
- Deutz, R.C; Benardot, D; Martin, D.E; Cody, M.M. 2000. *Relationship between energy deficits and body composition in elite female gymnasts and runners*. *Medicine Science Sports Exercise*, 32(3); 659-668.

- Economos, C.D., Bortz, S.S., Nelson, M.E. 1993. *Nutritional practices of elite athletes*. Practical recommendations. *Sports Medicine*. 16 (6); 381-399.
- El peligro de las bebidas energizantes: te pueden dar "alas" en el cementerio. Medicina preventiva santa fé. Extraído el 31 de Mayo del 2013 desde [http://www.medicinapreventiva.com.ve/articulos/bebidas\\_energizantes.htm](http://www.medicinapreventiva.com.ve/articulos/bebidas_energizantes.htm)
- Ferliche, B., Álvarez. J., Delgado, M. 2000. *Efecto del citrato sódico sobre el tiempo a la fatiga durante un ejercicio de alta intensidad en hipoxia aguda moderada*. *Medicina DelloSport*, 53-2; 179-184. 2000.
- Ferliche, B., Delgado, M., Ocaña, M<sup>a</sup>.G., Álvarez, J. 1999. *Influencia de la ingestión de un alcalinizante sobre la percepción subjetiva del esfuerzo durante un test incremental*. *Archivos de Medicina Deportiva*. XVI-72, 335-342.
- Fox, E. 1980. *Fisiología del deporte*.
- Gabel, A. 2006. *Muchas deportistas tienen una mala alimentación. La traída de las atletas*. Extraído el 27 de Febrero de 2013 desde <http://www.elmundo.es/elmundosalud/2006/08/11/mujer/1155296554.html>
- García G. (2011). *Metabolismo y nutrición en el ejercicio*. Extraído el 17 de Marzo de 2013 desde <http://www.portalfitness.com/articulos/entrenamiento/compendio/ggarcia/metabolismo1.htm>
- Garcia-Roves, P.M; Fernandez, S; Rodriguez, M; Perez-Landaluce, J; Patterson, A.M . 2000. *Eating pattern and nutritional status of international elite flatwater paddlers*. *International Journal Sport Nutrition Exercise Metabolism*,10(2); 182-198.
- Garcia-Roves, P.M; Terrados, N; Fernandez, S; Patterson, A.M. 2000. *Comparison of dietary intake and eating behavior of professional road cyclists during training and competition*. *International Journal Sport Nutrition Exercise Metabolism*, 10(1); 82-98.
- Garnier, A., Waysfeld, B. 1995. *Alimentación y práctica deportiva. Las claves del equilibrio nutricional para mejorar el rendimiento*. Barcelona: Hispano Europea.

- Girard, S. 2000a. Timing fuel for peak racing. En: S. Girard (ed.), *Endurance sports nutrition*, Champaign, Illinois: Human Kinetics. 51-79.
- Girard, S. 2000b. (ed.) *Endurance sports nutrition*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Gisolfí, C., Duchman, S. 1992. Guidelines for optimal replacement beverages for different athletic events. *MedSciSportsExerc*, 24; 679-687.
- González, J; Villa, J.G. 1998. *Nutrición y ayudas ergogénicas en el deporte*. Madrid: Síntesis.
- Gorostiaga , E; Lopez C. (2008)*Evaluación del Deportista de Alto Rendimiento Deportivo*. Modulo 5.6, Master en Alto Rendimiento Deportivo, COES, Madrid, España. <http://www.skinetics.com.ar/evaluacion.php>
- Grosser, M. y Starischka, S. *Test para condición física*. Extraído el 18 de Marzo de 2013 desde <http://todoedfísica.fullblog.com.ar/tests-para-la-condicion-fisica-881227493508.html>.
- Gutiérrez, A., González-Gross, M., Delgado, M., Castillo, M.J. 2001. *Three days fast in sportsmen decrease physical work capacity but not strength or perception-reaction time. International Journal of Sport Nutrition*.(En prensa).
- Haff, G.G; Koch, A.J; Potteiger, J.A; Kuphal, K.E; Magee, L.M; Green, S.B; Jakicic, J.J. 2000. *Carbohydrate supplementation attenuates muscle glycogen loss during acute bouts of resistance exercise. International Journal Sport Nutrition Exercise Metabolism*, 10(3); 326-339.
- Higbet, R. 1989. Athletic amenorrhea: an update on etiology, complications and management. *Sports Medicine*, 7; 82-102.
- Hinton, P.S; Giordano, C; Brownlie, T; Haas, J.D. 2000.*Iron supplementation improves endurance after training in iron-depleted, nonanemic women. Journal Applied Physiology*, 88(3); 1103-1111.
- Jeukendrup, A.E; Jentjens, R. 2000.*Oxidation of carbohydrate feedings during prolonged exercise: current thoughts, guidelines and directions for future research. Sports Medicine*, 29(6); 407-424.
- Kleiner, S.M., Calabrese, L.H., Fielder, K.M., Naito, H.K., Skibinski, C.I.. 1989. Dietary influence on cardiovascular disease risk in anabolic steroid-using and nonusing bodybuilders. *J Am C Nutrit*, 8; 109-119.

- Konopka, P. 1988. *La alimentación del deportista. Como mejorar el rendimiento mediante una alimentación completa y adecuada*. Barcelona: Martínez Roca.
- Lemon, P.W.R. 1995. Do athletes need more dietary protein and amino acids?. *Intern J Sports Nutrit*, 5; S39-S61.
- Maffucci, D.M; McMurray, R.G. 2000. *Towards optimizing the timing of the pre-exercise meal*. *International Journal Sport Nutrition Exercise Metabolism*, 10(2); 103-113.
- Malczewska, J; Raczynski, G; Stupnicki, R. 2000. *Iron status in female endurance athletes and in non-athletes*. *International Journal Sport Nutrition Exercise Metabolism*, 10(3); 260-276.
- Maliszewski, A.F., Heil, D., Fredson, P.S., Clarkson, P.M. 1995. *Effects of preexercise candy bar ingestion on sedentary men during prolonged submaximal exercise*. *MedExercNutritHealth*, 4-1; 40-47.
- Manual de dietética de la Clínica Mayo. 1987. *Nutrición normal*. Sección 2. Barcelona: Médici. Pg. 16-18.
- Mataix, J. 1992. Situación nutricional del deportista. En: Autores varios, *Avances en nutrición deportiva. I Congreso Mundial de Nutrición Deportiva*. Ministerio de Educación y Ciencia. Consejo Superior de Deportes.
- Mcardle, W.D. ;Katch, F.I.; Katch, V.C. 1990. *Fisiología del ejercicio. Energía, nutrición y rendimiento deportivo*. Madrid: Alianza Editorial. Pp. 15-82; 369-452.
- Newhouse, I.J., Clement, D.B. 1988. Iron status in athletes: an update. *Sports Medicine*, 5; 337-352.
- Odriozola, J.M<sup>a</sup>. 1988. *Nutrición y deporte*. Madrid: Eudema.
- Paredes, F. (2010). La nutrición en el rendimiento deportivo de los Estudiantes de la escuela de practica docente 4 de febrero, De la parroquia Huambalo, del Cantón Pelileo, de la Provincia de Tungurahua, en el Periodo 2009 - 2010". Disertación
- Pensa, M.(2011) *El descanso y el entrenamiento. Atletismo de fondo*. Extraído el 18 de Mazo de 2013 desde

<http://atletismodefondo.wordpress.com/2011/02/28/el-descanso-y-el-entrenamiento/>.

Pérez, J.L., y Pérez, D. El entrenamiento deportivo, conceptos, modelos y aportes científicos relacionados con la actividad. Portal informacional deporte cubano. Extraído el 26 de Febrero de 2013 desde <http://portal.inder.cu/index.php/recursos-informacionales/ato-ren/1438-el-entrenamiento-deportivo-conceptos-modelos-y-aportes-cientificos-relacionados-con-la-actividad>.

Rasmussen, B.B; Tipton, K.D; Miller, S.L; Wolf, S.E; Wolfe, R.R. 2000. *An oral essential amino acid-carbohydrate supplement enhances muscle protein anabolism after resistance exercise. Journal Applied Physiology*, 88(2); 386-392.

Riche, D. 2000. Alimentation du sportif: elements de dietetique. *Sport*, 43(2); 2-11.

Roy, B.D; Fowles, J.R; Hill, R; Tarnopolsky, M.A. 2000. *Macronutrient intake and whole body protein metabolism following resistance exercise. Medicine Science Sports Exercise*, 32(8); 1412-1418.

Stannard, S.R; Thompson, M.W; Brand, J.C. 2000. *The effect of glycemic index on plasma glucose and lactate levels during incremental exercise. International Journal Sport Nutrition Exercise Metabolism*, 10(1); 51-61.

Suplementos deportivos. TeensHealth. Extraído el 30 de Mayo de 2013 desde [http://kidshealth.org/teen/en\\_espanol/nutricion/sports-supplements-esp.html#](http://kidshealth.org/teen/en_espanol/nutricion/sports-supplements-esp.html#)

Thompson, R.A., Trattner, R. 1993. (dir.). *Helping athletes with eating disorders*. Champaign, Illinois: Human Kinetics Publishers.

Valero, A., Delgado, M. 1999. La nutrición en el medio fondo y fondo. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, XIII-4, 25-30.

Vallejo, J. (2009, Abril 28). *Fatiga deportiva, aspectos relevantes. Medicina Deportiva*. Extraído el 26 de Febrero de 2013 desde <http://www.medbook.es/group/medicinadeportiva/forum/topics/fatiga-deportiva-aspectos>

Villa, J.G.; Córdova, A.; González, J.; Garrido, G.; Villegas, J.A. 2000. *Nutrición del deportista*. Madrid: Gymnos.

Vitaradecarboloader gel. Nutrición muscular. Extraído el 21 de Marzo de 2013 desde <http://www.nutricionmuscular.com/hidratos-de-carbono/586-vitaradecarboloader-gel-45-gramos.html>

Walker, J.L; Heigenhauser, G.J; Hultman, E; Spriet, L.L. 2000. *Dietary carbohydrate, muscle glycogen content, and endurance performance in well-trained women. Journal Applied Physiology*, 88(6); 2151-2158.

Weimann, E; Witzel, C; Schwidergall, S; Boehles, H.G. 2000. *Peripubertal perturbations in elite gymnasts caused by sport specific training regimes and inadequate nutritional intake. International Journal Sports Medicine*, 21(3); 210-215.

Williams, C, Brewer, J., Waker, M. 1992. *The effect of a high carbohydrate diet on running performance during a 30-km treadmill time trial. European J Appl Physiol Occup Physiol*, 65-1; 18-24.

Williams, M.H. 1994. The use of nutritional ergogenics in sports: is it an ethical issue?. *Int J Sport Nutrit*, 4; 120-131.

Williams, M.H. 1995. *Nutritional ergogenics in athletics. J Sports Sciences*, 13; S63-S74.

Williams, M.H. 1998. Nutritional ergogenics and sports performance: a review of the research on what works, what might work and what won't work for improving sports performance. *IDEA personal trainer*, 10(1); 36-46.

## ANEXOS

### Anexo 1. Matriz de Operacionalización de las Variables

VARIABLE	CONCEPTO	DIMENSIÓN	DEFINICIÓN	INDICADOR
<b>EDAD</b>				Distribución porcentual de la población por la edad
<b>ESTADO NUTRICIONAL</b>	Situación en la que se encuentra una persona en relación con la ingesta y adaptaciones fisiológicas			Distribución porcentual del estado nutricional de la población según el índice de masa corporal
<b>CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD DEPORTIVA (ATLETISMO)</b>	Aspectos técnicos propios del deporte	Frecuencia	Cantidad de repeticiones de la actividad deportiva	Promedio de días a la semana que realizan actividad física
		Duración	Tiempo de duración del ejercicio	Promedio de horas que dedican los deportistas a realizar actividad física.
<b>HÁBITOS ALIMENTARIOS</b>	Es toda conducta que se repite en el tiempo de modo sistemático	Preferencias alimentarias	Apego, gusto hacia un determinado alimento	Distribución porcentual de los alimentos mayormente preferidos por los cadetes
		Frecuencia de consumo	Indica la periodicidad con la que se consumen los alimentos	Porcentaje de la frecuencia de consumo de los distintos grupos de alimentos a la semana
		Consumo de macronutrientes	Nutrientes que suministran la mayor parte de energía al cuerpo.	Porcentaje de adecuación

<b>RENDIMIENTO DEPORTIVO</b>	Capacidad de realizar actividades físicas y tener un buen desempeño	Velocidad	Capacidad de desplazarse (o de realizar algún movimiento) en el mínimo tiempo y con el máximo de eficacia.	Porcentaje de velocidad de la población
		Resistencia	Capacidad física que permite al deportista soportar una carga física durante el mayor tiempo posible retardando la aparición de la fatiga	Porcentaje de resistencia de acuerdo al tipo de deporte
<b>BALANCE ENERGÉTICO</b>	Equilibrio entre la energía que consumida a través de los alimentos y la energía gastada durante el día	GET	Cantidad absoluta de calorías que quema el organismo a diario debido a diferentes actividades.	Promedio de calorías gastadas durante las actividades diarias
		VCT	Es la cantidad de calorías necesarias para reponer el calor perdido por el organismo.	Promedio de calorías necesarias para realizar las actividades diarias
<b>HIDRATACIÓN</b>	Administración de agua o de líquidos para restituir el agua perdida por sudoración profusa			Promedio de vasos de agua consumidos al día
<b>HORAS DE SUEÑO</b>	Estado de inactividad del cuerpo y de la mente	-		Distribución porcentual de horas de descanso

## Anexo 2 Menús y porciones diarias

cantidad	tamaño	desayuno	cantidad	tamaño	desayuno
1	taza mediana	avena con naranjilla	1	mediano	pan
1	mediano	pan	1	mediano	mermelada
1		huevo	1		galletas
1	grande	guineo	1	taza mediana	leche
1/2	taza mediana	yogurt	1	rodaja pequeña	queso
1	vaso mediano	jugo			<b>media mañana</b>
		<b>media mañana</b>	1	pan pequeño	sanduche
1/4	plato postrero	habas	1	rodaja	mortadela
1/4	plato postrero	mellico	1/4	hoja	lechuga
1/4	plato postrero	papa chaucha	1	rodaja pequeña	tomate
1	rodaja pequeña	queso	1	cucharadita	mayonesa
1	taza mediana	café	1	vaso mediano	jugo de naranjilla
		<b>almuerzo</b>			<b>almuerzo</b>
1	plato sopero pequeño	sopa de cabeza de corvina	1	plato sopero mediano	sopa de quinua con queso
1 1/2	taza mediana	arroz	1	presa pequeña	pollo
1	presa mediana	pollo	1/4	taza mediana	ensalada zanahoria y cebolla
1/4	rodaja	chancho	1	taza mediana	arroz
2	pequeños	camarón	1/4	taza mediana	helado
1	unidad pequeña	biscocho	1	unidad pequeña	mocaiba
		<b>merienda</b>			<b>merienda</b>
3	onzas	carne con salsa de mostaza	1 1/2	taza mediana	arroz relleno
1/4	taza mediana	ensalada de tomate y zanahoria	1	onza	carne
1	taza mediana	horchata	1/2		salchicha
1	vaso mediano	jugo de naranja	1	taza mediana	infusion cedrón

cantidad	tamaño	desayuno	cantidad	tamaño	desayuno
1/4	taza mediana	conflex	1	taza mediana	avena con piña
1/2	taza mediana	yogurt	1		pan
1	rodaja pequeña	queso	1	rodaja pequeña	queso
1	mediano	pan	1		huevo
1	rodaja pequeña	melón	1	cucharadita	mermelada
1	taza mediana	colada	1	rodaja pequeña	sandía
		<b>media mañana</b>	1	vaso mediano	jugo guayaba
1	vaso mediano	avena de coco			<b>media mañana</b>
1	pedazo mediano	pastel	1	pequeño	hot dog
		<b>almuerzo</b>	1	vaso mediano	jugo de mora
1	plato sopero pequeño	sopa de fideo con huevo			<b>almuerzo</b>
2	onzas	carne a la plancha	1	taza	arroz
1	taza mediana	arroz al curry	1	presa mediana	pollo al horno
1/4	taza mediana	ensalada de choclo cebolla y tomate	1/2	plato pequeño	papas fritas
1	vaso mediano	jugo de maracuyá	1/4	taza pequeña	ensalada de rábano y col
		<b>merienda</b>	1	unidad pequeña	orito
1	presa pequeña	pollo brosterizado	1		caramelo
1	taza mediana	arroz	1	vaso mediano	jugo mora
1/4	taza pequeña	menestra de lenteja			<b>merienda</b>
1	taza mediana	horchata	1/2	taza mediana	puré de papa
			1/4	taza pequeña	ensalada de pepinillo y tomate
			1	taza mediana	infusión de cedrón

cantidad	tamaño	desayuno
1	taza mediana	avena con maracuyá
1	mediano	pan con mortadela
1	mediano	guineo
		<b>media mañana</b>
1		hojandre
1	taza mediana	café
		<b>almuerzo</b>
1	plato sopero pequeño	sopa de menudencias
3	onzas	carne apanada
1/4	taza pequeña	ensalada de aguacate, cebolla, y pimiento
1		chupete
1	vaso mediano	jugo de naranja
		<b>merienda</b>
2	onzas	carne
1/4	taza	ensalada de tomate
1	taza mediana	infusion de manzanilla

## Anexo 2 Encuesta

### Encuesta a cerca de los hábitos alimentarios

La presente encuesta está dirigida a los atletas de la ESMIL, la misma que tiene como propósito conocer los hábitos alimentarios y el modo de alimentación de los mismos para determinar si es adecuado a su actividad y si su rendimiento deportivo está ligado a éstos factores

**Nombre:**

**Edad:**

**Sexo:** 1. Hombre   
2. Mujer

**Coloque una X según corresponda**

**A. ¿Qué comidas consume al día? (respuesta múltiple)**

- a. Desayuno
- b. Colación de media mañana
- c. Almuerzo
- d. Colación de media tarde
- e. Merienda
- f. Otras

Explique cuales: \_\_\_\_\_

**B. ¿Que grupo de alimentos consume con mayor frecuencia entre comidas principales? (respuesta única)**

- a. Lácteos (leche, yogurt, queso)
- b. Comida rápida (pizza, hotdog, papas fritas)
- c. Bebidas azucaradas (coca-cola, jugos artificiales, tampico)
- d. Snack (doritos, kachitos, nachos)
- e. Cereales (pan, galletas, chifles)
- f. Frutas (sandía, pera, durazno)
- g. Otros

Explique cuales: \_\_\_\_\_

**C. ¿Cuántos vasos de agua pura consume al día? (respuesta única)**

- a. 1-2 vasos
- b. 3-4 vasos
- c. 5-6 vasos
- d. 7-8 vasos
- e. Más de 8 vasos al día
- f. Ninguna

**D. Según su percepción ¿Qué alimentos le proporcionan mayor energía durante el ejercicio deportivo? (respuesta única)**

- a. Cereales (arroz, papa, fideo, pan)
- b. Carnes(carne, huevos, pescado, nueces, granos secos)
- c. Grasas(aceites, mantequilla, manteca animal)
- d. Frutas (naranja, pera, sandía)

**E. Frecuencia de consumo de alimentos (Coloque una X según corresponda)**

	<b>Grupos de alimentos</b>	<b>Diario</b>	<b>1-2 veces por semana</b>	<b>3-4 veces por semana</b>	<b>5-6 veces por semana</b>	<b>Nunca</b>
1	Lácteos (leche, queso, yogurt)					
2	Huevo y carnes (pollo, pescado, res, borrego)					
3	Vegetales ( brócoli, coliflor, lechuga, pimiento)					
4	Frutas ( maracuyá, manzana, sandía, guineo)					
5	Cereales (arroz, papa, fideo, pan, yuca)					
6	Grasas: vegetales (aceite de palma, oliva, maíz, girasol)					
7	Grasas animales(manteca de cerdo, nata, crema de leche)					
8	Azúcar (panela, miel, azúcar blanca)					
9	Snacks y golosinas (doritos, chocolates, cachitos)					
10	Comida rápida (pizza, hotdog, hamburguesas, papas fritas)					
11	Productos de pastelería (tortas, pastas, galletas)					

**F. ¿Qué tiempo dedica para realizar actividad deportiva durante el día? (respuesta única)**

- a. 1-3 horas
- b. 4-6 horas
- c. 7-9 horas

**G. ¿Cuántas horas duerme al día? (respuesta única)**

- a. 1-4
- b. 5-8
- c. 9-12

**H. ¿Cómo considera la alimentación proporcionada por la institución durante el día? (respuesta única)**

- a. Suficiente
- b. Insuficiente

**I. Clasifique según su preferencia los siguientes alimentos, siendo 1 la que mayormente prefiere y 8 la que menos prefiere:**

1. Lácteos (leche, yogurt, queso)
2. Cereales (fideo, arroz, harinas, otros)
3. Huevos y carnes (res, pollo, cerdo, borrego)
4. Vegetales y frutas
5. Grasas y aceites
6. Comida rápida (pizza, hotdog, hamburguesas, papas fritas)
7. Bebidas naturales (agua, jugos de frutas)
8. Bebidas procesadas (jugos artificiales, gaseosas)

## Anexo 4 Medidas

### Toma de medidas antropométricas, test de velocidad y resistencia

MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS				
Nombre	Peso	Talla	Promedio Test Madsudo	Promedio Test de Cooper
Carlos Hernandez	69,6	1,76	244	2200
Jose Pozo	73,2	1,71	199	2310
Santiago Maya	92,4	1,88	237	2000
Jorge Benavides	71,4	1,82	249	2100
Angel Vega	84,8	1,84	200	2280
Jose Guamán	80,3	1,78	190	2300
Luis Ludeña	69,2	1,67	198	2305
Daniela Moyota	61,9	1,72	215	2200
Conthya Sarango	58,1	1,71	220	1900
Walter Silva	69,5	1,70	225	2557
Edwin Morales	72	1,67	229	2678
Luis Cardenas	72	1,67	226	2315
Francisco Enriquez	59,1	1,73	199	1950
Jorge Rúaless	65,7	1,71	195	2350
José Paredes	74,9	1,81	239	2300
Ricardo Lopez	66,7	1,68	198	2320
Kaly Rosillo	70,8	1,77	199	2400
Andres Franco	50,9	1,58	197	1800
Jefferson Castillo	58,3	1,70	247	2315
Luis Perez	70,2	1,78	215	2530
Alex Peñafiel	71,1	1,72	205	2600
Falco Jaramillo	67,8	1,80	245	2580
Pablo Niño	62,3	1,86	197	2241
Emily Rosero	71,3	1,71	199	1715
Fernando Coello	62,3	1,58	226	2900
Wladimir Nájera	60,6	1,70	236	2225
Gustavo Iñiguez	65,6	1,70	219	2000
Edwin Reinoso	69,9	1,70	192	1900
Andres Suing	65,6	1,70	197	2300
Andres Rojas	81,5	1,86	197	2410
Darwin Urquizo	69,2	1,67	238	2300
Alex Yandún	61,9	1,72	232	2250
Daniel Arcos	69,5	1,70	236	2400
Juan Vasquez	72	1,67	232	2800
Emerson Sierra	59,1	1,73	199	2310
Henry Morales	65,7	1,71	240	2290
Bryan Ulloa	74,9	1,81	220	2600
Michel Carcelén	66,7	1,68	197	1700

Pablo Verdezoto	70,8	1,77	198	2270
José Aguas	50,9	1,58	230	2290
Oscar Cuaspar	58,3	1,70	228	2331
Denís Cantuña	70,2	1,78	199	1600
Marcelo Calderón	71,1	1,72	239	2307
Francisca Rosero	71,3	1,71	240	1830
Bryan Asadobay	62,3	1,58	197	2045

## **Anexo 5 Consentimiento Informado**

### **Consentimiento Informado para la aplicación de la Encuesta atletas de la ESMIL**

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación con una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación es conducida por **Katherin Vinueza, estudiante egresada, de la carrera de Nutrición Humana de la Pontificia Universidad Católica Del Ecuador**. La meta de este estudio es **conocer los hábitos alimentarios, tiempo de entrenamiento, hidratación y descanso**.

Si usted accede a participar en este estudio, se le solicitará a sus hijo/a responder preguntas de una encuesta. Esto tomará aproximadamente **20** minutos de su tiempo

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas al cuestionario serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma.

Para aceptar la participación de su hijo/a es necesario firmar el presente documento, para constatar la aceptación que usted está dando a la presente investigación.

Desde ya le agradecemos su participación.

---

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por **Katherin Vinueza, estudiante egresada, de la carrera de Nutrición Humana de la Pontificia Universidad Católica Del Ecuador**. He sido informado (a) de que la meta de este estudio tiene fines investigativos y los resultados serán confidenciales y no serán usados para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento

He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi hijo/a. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactar a Katherin Vinueza al teléfono 0987740429.

-----

---

**Firma**