

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
FACULTAD DE ENFERMERÍA  
CARRERA DE NUTRICION HUMANA**

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

**CONSUMO DE CARBOHIDRATOS ANTES, DURANTE Y  
DESPUÉS DE LA REALIZACIÓN DE EJERCICIO FÍSICO  
EN CICLISTAS COMPETITIVAMENTE ACTIVOS DE LA  
CIUDAD DE QUITO**

**Elaborado por:  
DIANA ESTEFANIA ESPINOZA ALDAZ**

**Quito, Octubre 2015**

## RESUMEN

El consumo adecuado de hidratos de carbono antes, durante y después de la realización de ejercicio físico fue evaluado en 60 ciclistas voluntarios a quienes se les aplicó una encuesta nutricional relacionada únicamente al consumo de carbohidratos; en donde se encontró que en la dieta pre competencia tanto hombres como mujeres consumen cantidades insuficientes de carbohidratos con porcentajes de adecuación de 69,9% y 48,34% respectivamente; durante el ejercicio físico las mujeres no consumen adecuadas cantidades de carbohidratos, presentando porcentajes de adecuación inferiores al 50% en 20, 40 y 80 km; mientras que los hombres presentan un consumo excesivo de carbohidratos en 20 km de distancia con un porcentaje de adecuación de 120,63% y deficiencia en el consumo de hidratos de carbono en 80 km de recorrido con un porcentaje de adecuación de 74,44%; al finalizar el ejercicio físico el consumo de hidratos de carbono también es insuficiente para la recuperación, se denota con un porcentaje de adecuación de 66,47% en hombres y 46,22% en mujeres.

## **ABSTRACT**

Adequate intake of carbohydrates before, during and after physical exercise was evaluated in 60 volunteers cyclists who were given a nutritional survey related only to the consumption of carbohydrates; where it were found that in pre competence diet both men and women don't take the right quantities of carbohydrates with percentage of adequacy of 69,9% and 48,34% respectively; during exercise women do not consume enough amounts of carbohydrates, presenting lower than 50% adequacy rates at 20, 40 and 80 km; on the other hand, men present a higher intake of carbohydrates during the 20 km course with 120,63% of percentage of adequacy and they also present a deficient intake of carbohydrates at 80 km distance presenting a percentage of adequacy of 74.44%; after the exercise the consumption of carbohydrates it is also insufficient for recovery, it is denoted with a percentage of adequacy of 66.47% for men and 46,22% for women.

## DEDICATORIA

Este fruto de mi esfuerzo se lo dedico a Dios, por darme salud y la fuerza necesaria para continuar en mi camino; a mis padres Francisco y Liz por ser un ejemplo de amor, lucha y perseverancia; por ser un apoyo incondicional en todos los aspectos de mi vida, porque han estado en cada etapa brindándome las herramientas necesarias para salir adelante; a mis hermanos Jaime, Luis, y Carla, quienes han sido y son un ejemplo e inspiración para mí, quienes me han apoyado en todo momento, en cada locura y quienes creen, confían, me ayudan y me motivan a ser mejor cada día. A mi novio Sebastián, quien ha sido y es el motivo de mi felicidad desde el momento en que lo conocí, mi gran apoyo, quien me impulsa a cumplir mis sueños y metas; y por ser quien cree y me ayuda a creer en mis capacidades para poder volar cada vez más alto. A mi sobrino Emilio, quien con su llegada y su sonrisa llenó de luz nuestro hogar, alegra mis días, me llena de amor y felicidad el corazón. A mi cuñado Pablo, quien ahora es un hermano más con quien puedo contar.

A mis perritos Lady y Simba en el cielo, Lucas, Laila, Romeo, Benito, quienes son parte de mi familia y gracias a quienes me distraje muchísimo de mis tareas, pero me llenaron de felicidad en todo momento.

Solo puedo decir mil gracias Familia.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a toda mi familia por el apoyo incondicional y por la paciencia que han tenido conmigo en este largo camino. A mi novio por caminar siempre de mi mano, por ayudarme a crecer y con una sonrisa borrar todo mal momento. A Juan Pablo Serrano por ser un apoyo incondicional tanto en lo deportivo como en lo profesional. A Pauli gracias por brindarme ilimitadas horas de apoyo incondicional gracias hermana por tu amistad. A Javier, Jessi Legarda, Karito, Pau y Majo Paredes gracias por su apoyo, su ayuda y su amistad. Agradezco a la Lic. Andrea Estrella, una gran maestra quien me apoyó de la mejor manera para poder culminar con esta etapa de mi vida, a la Dra. Jimena Jaramillo y Geovanna Arcos por ser grandes maestras y amigas, al Dr. Óscar Concha, quien de la mejor manera supo guiarme y apoyarme. Agradezco también a la Decana de la Facultad de Enfermería MPH. Nelly Sarmiento, por permitir que mi carrera profesional vaya de la mano con mi carrera deportiva. A Katterine Urriago y Juan David Romero, dos grandes amigos quienes desinteresadamente me apoyaron en el desarrollo de este trabajo y me motivaron a seguir adelante siempre. A Diana Bohórquez y Carlos Arbeláez por ser unos grandes motivadores y amigos. A todos mis amigos quienes me brindaron su tiempo para poder realizar las pruebas de estudio.

A todos muchas gracias.

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I. ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	3
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	3
2. JUSTIFICACIÓN.....	6
3. OBJETIVOS .....	7
3.1. OBJETIVO GENERAL .....	7
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
4. METODOLOGÍA.....	8
4.1. TIPO DE ESTUDIO .....	8
4.2. POBLACIÓN Y MUESTRA .....	8
4.2.1. <i>Criterios de Inclusión y exclusión.....</i>	8
4.3. FUENTES .....	9
4.4. TÉCNICAS .....	9
4.5. INSTRUMENTOS.....	10
4.6. RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	10
4.6.1. <i>Determinación del Consumo de Carbohidratos.....</i>	10
4.6.2. <i>Estimación del Valor Calórico Total .....</i>	11
4.6.3. <i>Análisis de la Recomendación vs. Datos Obtenidos en el Cuestionario.....</i>	11
4.6.4. <i>Determinación del Tiempo de Consumo del Primer Alimento Fuente de Carbohidrato al Finalizar la Competencia .....</i>	12
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS .....	13
5. MARCO TEÓRICO.....	13
5.1. HIDRATOS DE CARBONO.....	13
5.2. GLUCÓGENO.....	16
5.2.1. FATIGA Y CANSANCIO MUSCULAR .....	18
5.3. CONSUMO DE HIDRATOS DE CARBONO EN LOS DEPORTISTAS.....	19
5.3.1. CARGA DE HIDRATOS DE CARBONO .....	20
I. <i>Carga de Hidratos de Carbono Días Antes de la Competencia.....</i>	21

II.	<i>Carga de Hidratos de Carbono Horas Antes de la Competencia</i>	23
a.	Consumo de Hidratos de Carbono 4 Horas o Menos	23
b.	Consumo de Hidratos de Carbono Menos de Una Hora Antes	24
III.	<i>Carga de Hidratos de Carbono Durante la Competencia</i>	25
IV.	<i>Carga de Hidratos de Carbono Después de la Competencia</i>	26
5.4.	DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS ENERGÉTICOS	28
5.4.1.	CÁLCULO DE LOS REQUERIMIENTOS ENERGÉTICOS DEL ATLETA	28
I.	<i>Gasto Energético Basal</i>	28
II.	<i>Efecto Térmico de los Alimentos (ETA)</i>	30
III.	<i>Factor de Actividad Física (AF)</i>	30
5.4.2.	EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE ALIMENTOS	32
I.	<i>Conteo de Calorías y Carbohidratos de la Dieta</i>	32
II.	<i>Análisis del Consumo vs. Recomendación</i>	33
6.	HIPÓTESIS	34
7.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	35
	CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	37
	CONCLUSIONES	45
	RECOMENDACIONES	47
	BIBLIOGRAFÍA	48

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Reservas aproximadas de hidratos de carbono en el cuerpo de un adulto normal sedentario.....	17
Tabla 2. Aproximación del contenido en hidratos de carbono de algunos alimentos.....	25
Tabla 3. Métodos para cuantificar el gasto energético basal.....	29
Tabla 4. Ecuaciones de Predicción del gasto energético basal.....	30
Tabla 5. Valores para calcular el Gasto Energético por Actividad Física de acuerdo con el género* .....	31
Tabla 6. Gasto calórico durante diversas actividades .....	31
Tabla 7. Clasificación del porcentaje de adecuación.....	33
Tabla 8: Carbohidratos consumidos en la dieta habitual de hombres y mujeres .....	37
Tabla 9: Carbohidratos en la dieta pre competencia en Hombres y Mujeres.....	38
Tabla 10: Consumo de Carbohidratos durante la competencia 20 km de distancia .....	39
Tabla 11: Consumo de Carbohidratos durante la competencia 40 km de distancia .....	40
Tabla 12: Consumo de Carbohidratos durante la competencia 80 km de distancia .....	41
Tabla 13: Consumo de Carbohidratos al finalizar la competencia.....	42

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Tiempo de consumo de carbohidratos post competencia .....	43
--	----

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Encuesta Nutricional .....	52
Anexo 2. Lista de Intercambios .....	60

## INTRODUCCIÓN

“La nutrición deportiva tiene como objetivo mejorar el rendimiento deportivo a través de la aplicación de principios nutricionales” (Williams, 2002, p.10).

Los Carbohidratos o hidratos de carbono, constituyen la fuente más importante de suministro de energía para el organismo, algunas estructuras como el cerebro y las células nerviosas, dependen netamente de glucosa, que es un azúcar simple, como combustible para su normal funcionamiento. Los músculos no utilizan únicamente glucosa como fuente para generar energía, ya que también en ciertas condiciones, utiliza grasas y proteínas, sin embargo, la glucosa es el combustible más eficiente, pues el proceso de obtención de energía a partir de este sustrato es más rápido que el de las grasas y las proteínas, razón por la cual se convierte en un suministro indispensable en el ejercicio físico en donde las exigencias o demandas de energía se incrementan. Si la glucosa no es utilizada por el organismo se puede almacenar en los músculos e hígado a manera de glucógeno, es decir, son reservas energéticas, las cuales deben estar siempre abastecidas con anticipación a una competencia o entrenamiento, durante la práctica deportiva y después de realizar ejercicio físico, de tal manera que el organismo tenga energía suficiente para entregar su mejor rendimiento físico, retrasando o incluso evitando el apareamiento de los síntomas de fatiga y al finalizar el ejercicio recuperando tejidos.

La energía proveniente de los hidratos de carbono se encuentra almacenada a manera de glucógeno 79% en los músculos, 14% en el hígado y un 7% se encuentra en la sangre en forma de glucosa; si la glucosa fuese la única fuente energética en un ejercicio de moderada intensidad, todas las reservas se vaciarían en aproximadamente 2 horas, ya que son reservas limitadas y los hidratos de carbono son la fuente de energía preferida cuando se realiza ejercicios físicos a intensidades  $> 65\% \text{ VO}_2\text{max}$ , por lo que es necesario que estas reservas de carbohidratos se mantengan a través del consumo de cantidades adecuadas de hidratos de carbono antes, durante e inmediatamente después del ejercicio

físico. Si el ejercicio físico se lleva a cabo a intensidades  $> 65\%$   $VO_2\text{max}$  por  $\geq 60$  min, existe una depleción del glucógeno muscular que puede afectar la calidad del ejercicio, si la duración del ejercicio es  $\geq 90-120$  min existe ya una depleción del glucógeno hepático y la disminución de los niveles de glucosa sanguínea que podrían limitar el ejercicio (Sherman, W. 1995).

Los deportistas se preocupan por llevar un régimen de entrenamiento físico diario para incrementar su rendimiento físico y mejorar sus marcas, a pesar de que lo físico es importante en la preparación, muchos deportistas descuidan el principal complemento del entrenamiento y preparación física que es la alimentación, las personas que entrenan y compiten consumen menos de las cantidades óptimas recomendadas de carbohidratos (Sherman, Peden, & Wright, 1991), ya que las necesidades calóricas son mayores a medida que la intensidad y la duración del ejercicio físico se incrementan. Según el profesor Clyde Williams de Ciencias del Deporte de la Universidad Loughborough del Reino Unido citado en Arguedas, C. (n. f.) "una buena nutrición no hará que un atleta de fin de semana se convierta en un campeón, pero una inadecuada nutrición sí convertirá a un campeón en un atleta de fin de semana".

Este estudio refleja su importancia en el acercamiento con los deportistas que día a día se esfuerzan por mejorar su condición física, quienes necesitan soporte nutricional profesional para armar de manera más sólida un pilar importante para su rendimiento deportivo. Por lo que sirve como base para emprender charlas y talleres nutricionales enfocados en deportistas, y también para hacer énfasis en la importancia del trabajo junto a un profesional para cuidar la salud y mejorar su desempeño deportivo.

# **CAPÍTULO I. ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN**

## **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El consumo de carbohidratos antes, durante y después de realizar ejercicio físico constituye un factor determinante para el rendimiento deportivo, puesto que no solo se requiere un entrenamiento muscular y cardiovascular, aunque ambos son importantes, no son lo único necesario, ya que una alimentación adecuada en cantidad y calidad de nutrientes también es determinante en el desempeño físico, principalmente el consumo de carbohidratos antes, durante y después de realizar ejercicio.

Los deportistas llevan un régimen de entrenamiento físico diario para incrementar su rendimiento, a pesar de que lo físico es importante en la preparación, muchos deportistas descuidan el principal complemento del entrenamiento y preparación física que es la alimentación, las personas que entrenan y compiten consumen menos de las cantidades óptimas recomendadas de carbohidratos (Sherman, Peden, & Wright, 1991).

Al someterse a un régimen de entrenamiento diario, el metabolismo es diferente al de una persona sedentaria, ya que el organismo se adapta fisiológicamente para abastecerse de energía en exigencias cada vez mayores y a su vez permite tener una mayor tolerancia a la intensidad y duración del ejercicio físico, con el entrenamiento diario se da paso al incremento de fibras musculares, por consiguiente un incremento de las reservas de glucógeno muscular; este incremento de fibras musculares trae consigo también el aumento de mitocondrias que constituyen el lugar donde se produce la energía en la célula para generar movimiento, permitiendo que haya mayor disponibilidad de energía, una captación más rápida de nutrientes en las células y de ésta manera, se incrementa la necesidad de consumo de nutrientes para producir energía (Coyle, 2000).

Razón por la cual los deportistas tienen demandas energéticas mayores y el consumo de energía debe ser mayor para retrasar el apareamiento de fatiga causada entre otras por el vaciamiento de las reservas de glucógeno. Según Evans & Hughes (1985) la depleción de las reservas de glucógeno muscular durante el ejercicio, ocasiona fatiga muscular, y por consiguiente un bajo rendimiento.

El almacenamiento de glucógeno se lleva a cabo a nivel hepático y muscular, ambos constituyen la principal reserva energética del organismo en ejercicios de alta intensidad y también en los de larga duración; las reservas de glucógeno, aunque son las más importantes en el ejercicio físico, son limitadas, pues una persona sedentaria almacena entre 200 y 500 g de glucógeno muscular, que corresponden a 300- 400 milimoles por kg de peso seco, un deportista de nivel medio debería superar los 400 milimoles y un deportista elite los 600 milimoles de glucógeno muscular (Delavier, F; Gundill, M. 2011). Los cuales en términos de energía corresponden a menos de 2000 kilocalorías (Costill, Wilmore, 2007).

Cuando las reservas de glucógeno se agotan, el cuerpo entra en un estado de emergencia, muchas veces deteniendo por completo el ejercicio que se encontraba realizando, hasta que estas reservas se recuperen nuevamente, para asegurar un mejor rendimiento físico y retrasar el apareamiento de fatiga, se debe incrementar y mantener llenas estas reservas de glucógeno proporcionando un consumo adecuado y suficiente de hidratos de carbono antes, durante y después del ejercicio físico. Hawley, J. (1997) dice que es aconsejable para los atletas iniciar el ejercicio con un suministro adecuado de glucógeno muscular, sin embargo, esta carga previa de carbohidratos no tiene influencia en la oxidación de glucógeno en glucosa plasmática, por lo que los deportistas deberán constantemente ingerir carbohidratos durante el ejercicio. Evans & Hughes (1985), plantean que el consumo de carbohidratos permiten llenar las reservas de glucógeno, hepático y muscular.

Un deportista que no utilice adecuadamente fuentes de carbohidratos, en intervalos de tiempo y cantidad, obtendría como resultado un bajo rendimiento deportivo por la aparición de síntomas de fatiga, cansancio, debilidad, mareos, desmayos, por la inadecuada reposición de energía. Fink, et al. (2009) señalan que una restricción de carbohidratos conlleva a una mala preparación y rendimiento físico, ya que el agotamiento de glucógeno

muscular y bajos niveles de azúcar en sangre conllevan a la pérdida de concentración mental, sentimiento de fatiga, dando como resultado un entrenamiento inefectivo y un bajo rendimiento deportivo.

El rendimiento de resistencia mejora con la alimentación con hidratos de carbono (Pate, Slentz, Burgess, & Bartoli, 1988), pero no solo es importante repletar estas reservas de glucógeno antes y durante el ejercicio físico, pues para que la recuperación sea completa y rápida, se debe cargar al organismo de carbohidratos al finalizar la actividad física, pues al terminarla, el organismo busca energía para normalizar su desgaste a nivel general; también es importante consumir carbohidratos al finalizar un entrenamiento o competencia, ya que al finalizar el ejercicio, el organismo reabastece de mejor manera el glucógeno perdido e incluso incrementa su capacidad de almacenamiento, potenciando o mejorando la resistencia de fondo (Costill, Wilmore, 2007).

Como se vio con anterioridad, Sherman, et al. (1991) dicen que las personas que entrenan y compiten consumen menos de las cantidades óptimas recomendadas de carbohidratos, aunque en nuestro país existen pocos estudios realizados en deportistas, la realidad es la misma, existe un consumo inadecuado de hidratos de carbono, siendo muchas veces excesivo en la dieta habitual, e inadecuado para la práctica deportiva, ya sea antes, durante o después de una actividad deportiva.

## 2. JUSTIFICACIÓN

Este estudio se realizó con la finalidad de determinar si el consumo de carbohidratos antes, durante y después de la realización de ejercicio físico, es suficiente y adecuado en ciclistas competitivamente activos.

Es de gran utilidad ya que con los datos obtenidos, se podrán implementar charlas y talleres de capacitación en cuanto a la importancia del consumo adecuado y suficiente en hidratos de carbono, en tiempo y cantidades, para obtener un mejor rendimiento físico en competencias, evitando sensaciones de fatiga, cansancio, debilidad, mareos, desmayos e hipoglicemias, y para que los entrenamientos sean de mayor beneficio para el deportista.

Los beneficiarios de este estudio no serán únicamente los deportistas, sino también se beneficiarán entrenadores, preparadores físicos, profesionales de la salud como médicos, nutricionistas, y todas las personas en general que quieran disfrutar del deporte sin sentir efectos adversos y malestar de los síntomas de fatiga.

Los datos obtenidos pueden ser utilizados como base para futuras investigaciones.

## **3. OBJETIVOS**

### **3.1. Objetivo General**

Determinar el consumo de carbohidratos antes, durante y después de una actividad física en ciclistas competitivamente activos en la ciudad de Quito.

### **3.2. Objetivos Específicos**

- Identificar las recomendaciones del Valor Calórico Total de una dieta habitual sin competencia y una dieta pre competencia.
- Cuantificar el consumo de carbohidratos antes, durante y después de la competencia de ciclismo.
- Comparar las recomendaciones de la bibliografía del consumo de carbohidratos con los datos obtenidos en la encuesta.
- Indicar cuál es el tiempo que transcurre para consumir el primer alimento fuente de carbohidrato al finalizar la competencia.

## **4. METODOLOGÍA**

### **4.1. Tipo de Estudio**

Esta investigación es de tipo descriptiva, ya que detalla las características del problema, en base a las características de la población tales como edad, sexo, etc.; también es cuantitativa ya que se determinará si el consumo de carbohidratos es adecuado según las recomendaciones; y transversal ya que se estudiará en un momento determinado a través del tiempo (Manual de Epidemiología y Estadística, n.f.).

### **4.2. Población y muestra**

La población estuvo comprendida por ciclistas hombres y mujeres de la ciudad de Quito, inscritos en la competencia de ciclismo Tour Montaña Svelty Papagayo.

Para la elección de la muestra de deportistas que participaron en el estudio, se incluyó a ciclistas que asistieron a la competencia de ciclismo Tour Montaña Svelty Papagayo, en donde se trabajó con una muestra de 60 ciclistas que voluntariamente aceptaron participar y cumplieron los criterios de inclusión.

#### **4.2.1. Criterios de Inclusión y exclusión**

Se trabajó con 60 ciclistas que aceptaron participar de forma voluntaria. Se tomó en cuenta los siguientes criterios de inclusión:

- Sujetos sin asesoría nutricional profesional
- Que acepten la participación

Los criterios de exclusión en ambos grupos fueron:

- Sujetos con asesoría nutricional profesional

### **4.3. Fuentes**

- Fuentes primarias: Datos recolectados directamente de los participantes.
- Fuentes secundarias: Revisión bibliográfica de libros, artículos y publicaciones científicas.

### **4.4. Técnicas**

El estudio consistió principalmente en determinar el consumo de carbohidratos antes, durante y después del ejercicio físico en ciclistas competitivamente activos de la ciudad de Quito, para ello se utilizó la técnica de la encuesta, que consistió en un cuestionario sencillo, elaborado por la investigadora, comprendido por 9 preguntas, de selección ya sea única (una sola respuesta) o múltiple (varias respuestas), dentro de la encuesta se incluyó un recordatorio de 24 horas de opción múltiple, direccionado únicamente al consumo de carbohidratos, el cual está dividido en dos cuadros, uno para la alimentación habitual o diaria, es decir cuando no tienen una competencia próxima, y un cuadro para la alimentación pre competencia, es decir cuando tienen una competencia próxima. No tomó más de diez minutos llenar la encuesta completa, por lo que constituyó un método de fácil acceso a la población de estudio. Se incluyeron preguntas de carácter subjetivo, para conocimiento y análisis de la investigadora. No requirió previo conocimiento, por lo que el día de la carrera pudo ser llenada al haber finalizado la competencia. Únicamente participaron los ciclistas que voluntariamente lo desearon hacer.

## **4.5. Instrumentos**

Se utilizaron hojas de cuestionarios elaboradas por la investigadora y previamente validadas por los expertos y sujetos de similares características a los de la población. La frecuencia de consumo, contiene preguntas de alimentos únicamente fuentes de carbohidratos.

## **4.6. Recolección y Análisis de la Información**

Se analizaron las frecuencias gramos y porcentajes de adecuación de carbohidratos consumidos antes, durante y después de la competencia; el tiempo que transcurre hasta que los deportistas consumen el primer alimento después de finalizar la competencia.

Los datos se tabularon y se analizaron en el programa Microsoft Excel®. Los resultados obtenidos se presentaron en gráficos estadísticos.

### **4.6.1. Determinación del Consumo de Carbohidratos**

Para determinar la cantidad de gramos de carbohidratos se utilizó la lista de intercambios de Novo nordisk® (2005), evaluado por la American Diabetes Association y The American Academy of Family Physicians Foundation que se encuentra en el Anexo 2, cuya descripción y forma de utilizar se encuentra en el Marco Teórico.

### **4.6.2. Estimación del Valor Calórico Total**

Para obtener las recomendaciones del Valor Calórico Total de la dieta habitual se utilizó como referencia el valor de suministro alimentario de energía de Ecuador (2011) de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)<sup>1</sup>.

Para obtener las recomendaciones del valor calórico total de la dieta pre competencia, se utilizó el mismo valor de suministro alimentario de energía de Ecuador (2011) de la FAO, al cual se le sumó el valor energético de actividad física que fue calculado utilizando los datos de “Gasto calórico durante diversas actividades” (Sharkey, B. J., 1979) para la actividad ciclismo, que fue calculado con el promedio de velocidad y promedio de calorías por minuto que se encontraban en la tabla y multiplicado por el promedio de los tiempos de competencia<sup>2</sup>.

### **4.6.3. Análisis de la Recomendación vs. Datos Obtenidos en el Cuestionario**

Para realizar el análisis de calorías y gramos provenientes de los hidratos de carbono consumidos, se utilizó la recomendación del valor calórico total (FAO) y las recomendaciones de consumo de hidratos de carbono analizadas en el estudio por varios autores, las que fueron comparadas con los resultados obtenidos en el cuestionario para determinar el porcentaje de adecuación.

---

<sup>1</sup> FAOSTAT. <<http://faostat.fao.org/site/368/DesktopDefault.aspx?PageID=368#ancor>>

<sup>2</sup>Se obtuvo una media de tiempo y velocidad de los resultados de la competencia, en hombres y mujeres.

#### **4.6.4. Determinación del Tiempo de Consumo del Primer Alimento Fuente de Carbohidrato al Finalizar la Competencia**

Para determinar el tiempo de consumo de alimentos fuentes de hidratos de carbono al finalizar la competencia se utilizó los datos obtenidos en la encuesta.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS**

### **5. MARCO TEÓRICO**

#### **5.1. HIDRATOS DE CARBONO**

Los hidratos de carbono constituyen uno de los tres macronutrientes de la dieta, están formados por moléculas de carbono, hidrógeno y oxígeno. Se encuentran abundantemente en las plantas, especialmente en frutas, cereales y verduras; y constituyen el mayor componente de la dieta, ocupando un 50- 60% del valor calórico total para satisfacer las demandas energéticas basales, es decir la energía para procesos vitales del organismo, y en deportistas su requerimiento puede ir de un 55% a un 75% del valor calórico total, por lo que son indispensables en la dieta diaria (Williams, 2002).

Según Williams (2002), la principal función de los carbohidratos en la alimentación es proporcionar energía, constituyendo la más importante fuente de energía durante el ejercicio, principalmente en los de resistencia, como correr largas distancias y el ciclismo. “Por lo que se consideran determinantes para la salud y el desempeño físico” (Peniche y Boullosa, 2011, p.13).

Los hidratos de carbono pueden ser simples o complejos, dependiendo del número de moléculas que contenga, los simples se conocen como azúcares y pueden ser monosacáridos o disacáridos (Williams, 2002).

Los monosacáridos o moléculas más sencillas ya que no pueden ser descompuestos a estructuras más pequeñas, se encuentran en los alimentos son: glucosa, fructosa y galactosa (Peniche, Boullosa, 2011).

La glucosa es la molécula más abundante, se encuentra de forma natural en muchos alimentos y es el producto final de la digestión de los carbohidratos (Peniche, Boullosa, 2011). “También es conocida como dextrosa o azúcar de la uva” (Williams, 2002, p. 96). Su fórmula química es  $C_6H_{12}O_6$ ; constituye un nutriente valioso, ya que los compuestos con muchos átomos de hidrógeno contienen más energía química potencial (Tortora, Derrickson, 2011). Contiene una alta capacidad energética; es la principal fuente de energía en las células del cuerpo, el cerebro utiliza exclusivamente glucosa como fuente de energía, excepto en períodos de inanición en donde la glucosa es escasa (Fink, et al. 2009).

Los carbohidratos se convierten al final en glucosa, que es transportada por la sangre a los tejidos activos donde se metaboliza (Costill, Wilmore, 2007). La glucosa se absorbe en el intestino delgado y puede ser utilizada por las células del organismo como energía inmediata ya que es el nutriente que más rápidamente va a ser metabolizado para la generación de moléculas de ATP que constituye la moneda energética de las células; y cuando no se requiere su utilización, la glucosa es almacenada en el músculo y en el hígado a manera de glucógeno; si estas reservas se encuentran completas, el exceso de glucosa se almacena en el tejido adiposo que constituye una reserva energética ilimitada (Peniche, Boullosa, 2011).

La fructosa tiene el sabor más dulce de los monosacáridos, se encuentra principalmente en las frutas y en menor proporción en la miel y algunos vegetales (Fink, et al. 2009). También “es conocida como levulosa o azúcar de la fruta” (Williams, 2002, p. 96). “Se absorbe de forma más lenta que la glucosa, ya que lo hace mediante difusión facilitada en lugar de absorción activa, por lo que grandes cantidades se puede sobrecargar la capacidad de absorción del intestino y causar malestar gastrointestinal (cólicos, diarreas)” (Peniche, Boullosa, 2011, p. 14). Si se consume combinada con glucosa, la fructosa se absorbe más rápido, reduciendo los malestares gastrointestinales (Peniche, Boullosa, 2011).

A la unión de dos monosacáridos se los conoce como Disacáridos, a nivel nutricional los más importantes cuentan con una molécula de glucosa como principal componente (Peniche; Boullosa, 2011). Razón por la cual, al ser descompuestos, se obtiene como producto final Glucosa.

El disacárido más común es la Sacarosa o azúcar de mesa, se forma con la unión de una molécula de glucosa y una molécula de fructosa, se encuentra en la caña de azúcar, frutas, verduras y en la miel de abeja; ésta última con un mayor contenido de fructosa por lo que es más dulce que el azúcar (Fink, et al. 2009). La sacarosa es el azúcar de mayor consumo en la población.

A la unión de 3 a 10 monosacáridos se los conoce como Oligosacáridos, entre estos tenemos a la Maltodextrina que es un azúcar compuesto por 5 moléculas de glucosa, por lo que se le conoce como un polímero de glucosa. Peniche, Boullosa, 2011, señalan que:

Este tipo de azúcares han tomado gran importancia en el mundo del deporte, en la actualidad se utilizan para endulzar bebidas, geles y gomitas deportivas. Los polímeros de glucosa tienen la gran ventaja de que pueden agregarse a una solución en mayor cantidad sin incrementar la osmolaridad y tienden a ser menos dulces que la glucosa o la sacarosa.

Como se explicó con anterioridad, la maltodextrina no incrementa la osmolaridad, por lo que una bebida con una solución al 6% de carbohidratos simples contiene alrededor de 100 calorías en 16 onzas que corresponde a una botella estándar de agua, mientras que una bebida con una solución al 6% de maltodextrina tiene alrededor de 600 calorías en 16 onzas. ("Arnie Baker Cycling" n.f.); también Coyle (1995), dice que la maltodextrina se ha convertido en una forma popular para incluir carbohidratos en las bebidas deportivas porque su sabor no es muy dulce comparado con la sacarosa; por lo que Graaf, et al. (2005), propone que al ser menos dulces, no producen un mayor estímulo en el hipotálamo, por lo que no producen rápidamente picos de glicemia e insulina, como ocurre al momento de ingerir una solución con glucosa. Razón por lo cual, la glicemia no sube ni baja rápidamente como lo haría en caso de consumir únicamente glucosa.

## 5.2. GLUCÓGENO

El glucógeno, es un polisacárido formado por la unión de una gran cantidad de moléculas de glucosa que se almacena en los tejidos de seres humanos y animales, principalmente en el hígado y en el músculo esquelético (Peniche y Boullosa, 2011), este sistema de reserva de glucosa permite mantener los niveles de glicemia normales de 80 a 100 mg/dL basales (Williams, 2002), pues si la glicemia se encuentra por encima de los niveles normales, la glucosa extra se almacena en forma de glucógeno y por el contrario si los niveles de glicemia están por debajo de lo normal, el glucógeno es liberado a la sangre en moléculas de glucosa. En una analogía simple, podemos comparar al glucógeno con dinero almacenado en una cuenta de ahorros, el cual está disponible al momento en el que nuestro dinero de bolsillo, en este caso el ATP o moneda energética, se haya terminado; inmediatamente recurrimos al banco para obtener más dinero en efectivo, para realizar cualquier compra. Cabe recalcar que al igual que una cuenta de ahorros, si sacamos todo el dinero almacenado, ésta cuenta se queda vacía, por lo que es necesario reponer el dinero para futuras necesidades.

Las reservas de glucógeno constituyen un factor importante para las personas y en especial para los deportistas, pues es su seguro en el momento en el que ocurre un descuido en la recarga energética proveniente de fuentes externas como lo es la alimentación con hidratos de carbono. Williams (2002), dice que el cuerpo humano dispone de tres fuentes de energía provenientes de los hidratos de carbono: la glucosa de la sangre, el glucógeno del hígado y el glucógeno muscular. Las reservas iniciales de glucosa en sangre son muy limitadas, sólo unos 5 gramos, el equivalente a 20 calorías. Aunque las reservas de glucosa en sangre se pueden reponer a partir del glucógeno del hígado o de la absorción de la glucosa a través del intestino, es decir por los alimentos consumidos. A pesar de que el hígado tiene un tamaño limitado, contiene la mayor concentración de glucógeno alrededor de 75- 100 gramos de glucógeno, que corresponden a unas 300- 400 calorías; “una hora de ejercicio aerobio utiliza más de la mitad del suministro de glucógeno hepático” (Williams, 2002, p. 104). Este glucógeno hepático puede verse afectado por una conducta incorrecta en la alimentación, como el ayuno, el cual puede disminuir estas reservas, o al contrario estas reservas pueden aumentar debido a una dieta rica en carbohidratos. “Quince horas o más de ayuno pueden agotar el glucógeno del hígado, mientras que algunas dietas pueden llegar a doblarlo” (Williams, 2002, p. 104).

Williams (2002) expone también que la mayor cantidad de glucógeno almacenado en el organismo se encuentra en los músculos, pues estos tienen mayor proporción en la masa corporal en comparación con el hígado. Para un individuo no entrenado, su reserva de glucógeno muscular total constituye unos 360 gramos de glucógeno o 1440 calorías. El glucógeno muscular, al igual que el hepático, también puede aumentar o disminuir, teniendo importantes efectos en el rendimiento físico. “Un deportista de resistencia entrenado puede tener el doble de glucógeno muscular almacenado que un individuo sedentario no entrenado” (Williams, 2002, p. 104).

**Tabla 1: Reservas aproximadas de hidratos de carbono en el cuerpo de un adulto normal sedentario**

Fuente	Cantidad en gramos	Cantidad equivalente en calorías
Glucosa de la sangre	5	20
Glucógeno del hígado	75- 100	300- 400
Glucógeno de los músculos	300- 400	1200- 1600

Fuente: Nutrición para la salud, la condición física y el deporte. Williams (2002).  
Modificado por: Diana Espinoza Aldaz.

Estas reservas corresponden a menos de 2000 kilocalorías de energía o “el equivalente de la energía necesaria para correr aproximadamente 32 km” (Costill, Wilmore, 2007, p.131).

Según Costill, Wilmore (2007), la capacidad de resistencia depende en gran medida de las reservas de glucógeno. “La teoría es que cuanto mayor es la cantidad de glucógeno almacenado, mejor es la capacidad de resistencia potencial, porque la fatiga se retrasará. Por lo tanto, el objetivo de un deportista es comenzar una sesión de ejercicio o de competición con tanto glucógeno muscular como sea posible” (Costill, Wilmore, 2007, p. 468).

### 5.2.1. Fatiga y Cansancio Muscular

La fatiga es el término empleado para hacer mención al cansancio generalizado, acompañado de una reducción del rendimiento o trabajo muscular. Entre las principales causas de la fatiga se encuentra en agotamiento del glucógeno. Costill, Wilmore (2007), señalan que los niveles musculares de ATP se mantienen por la descomposición aeróbica y anaeróbica del glucógeno muscular, aunque el glucógeno muscular se utiliza más rápidamente en los primeros minutos de ejercicio que en los posteriores. A su vez el agotamiento del glucógeno muscular incrementa con la intensidad del ejercicio físico. “Los corredores de maratón suelen referirse al súbito comienzo de la fatiga que experimentan entre los kilómetros 29 y 35 con la expresión <<chocar contra el muro>>” (Costill, Wilmore, 2007, p. 161).

La fatiga se define también como “la incapacidad para continuar realizando un ejercicio al nivel de intensidad deseado” (Williams, 2002, p. 89). Puede deberse a una falla en el ritmo de producción de energía necesario para satisfacer las demandas del ejercicio, que a su vez puede deberse al aporte insuficiente de la fuente energética (Williams, 2002).

El suministro de energía no solo depende de las reservas musculares, pues la sangre provee glucosa a los músculos aportando energía constantemente en deportes de resistencia, como ya se explicó la glucosa de la sangre no es una gran fuente de energía por lo que aquí juega un papel importante el hígado, ya que descompone el glucógeno hepático en glucosa para mantener los niveles sanguíneos adecuados, y por consiguiente un aporte de energía a los músculos. “Los niveles de glucosa en sangre pueden reducirse cuando el consumo muscular supera la producción de glucosa del hígado” (Costill, Wilmore, 2007, p. 162). El consumo de estas reservas energéticas también varía dependiendo de la intensidad del ejercicio, “durante el ejercicio moderado, Coyle observó que el glucógeno muscular y el glucógeno del hígado contribuían equitativamente a la oxidación de los hidratos de carbono. Con ejercicio de intensidad superior, aumenta el uso del glucógeno muscular” (Williams, 2002). Ante esta situación, los músculos deben depender netamente de sus reservas de glucógeno, lo cual acelera su agotamiento y el apareamiento de la fatiga.

Esta fatiga se acentúa cuando los deportistas tienen dietas insuficientes en hidratos de carbono, tanto antes, durante como después de la práctica deportiva, ya sea en competencias o entrenamientos. Ya que una dieta pobre, puede adelantar el apareamiento de fatiga (Williams, 2002).

### **5.3. CONSUMO DE HIDRATOS DE CARBONO EN LOS DEPORTISTAS**

El consumo de carbohidratos en la dieta es de vital importancia para todas las personas, esta necesidad se ve incrementada en los deportistas, pues los hidratos de carbono constituyen la principal fuente de energía tanto para deportes de corta duración y alta intensidad, como para los deportes de larga duración y alta, moderada o baja intensidad. En varios estudios, se logró determinar que para deportes de resistencia, los deportistas se alimentaban de forma inadecuada, con dietas excesivamente bajas en calorías, en donde el porcentaje de consumo de hidratos de carbono era inferior al recomendado (Williams, 2002). Además, los deportistas no reciben información nutricional adecuada de sus entrenadores y preparadores. Short, S. citada en Williams (2002), presentó algunas encuestas que revelaron que muchos entrenadores de nivel universitario contaban con pocos conocimientos sobre nutrición, y que aproximadamente entre un 60 y un 80% de ellos nunca había realizado un curso sobre nutrición.

Dr. Prokop, L citado en Williams (2002), señala que algunos errores en la dieta, por muy pequeños que sean, pueden arruinar meses e incluso años de duro entrenamiento en los momentos críticos, ya que si el deportista presenta una deficiencia nutricional, entonces el rendimiento físico puede deteriorarse, produciéndose incluso alguna lesión.

Las tres principales funciones de la alimentación son: suministrar energía, regular el metabolismo y formar y reparar los tejidos corporales. Así pues, una ingesta inadecuada de nutrientes puede afectar el rendimiento deportivo debido a un aporte insuficiente de energía, una incapacidad para regular el metabolismo del ejercicio de forma óptima o una síntesis reducida de los tejidos (Williams, 2002). Razones por las cuales es muy importante

suministrar fuentes de energía suficientes antes, durante y después de la práctica deportiva.

Como se mencionó con anterioridad, una baja ingesta de fuentes de carbohidratos ya sea antes, durante o después de la práctica deportiva, puede significar una pronta aparición de los síntomas de fatiga y por consecuente un bajo desempeño físico. Por lo que la carga de hidratos de carbono antes, durante y después de realizar ejercicio físico, debe ser tanto en entrenamientos como en competencias. Hawley, et al. Citado en Williams (2002), sugieren que un incremento del consumo de hidratos de carbono probablemente mejoraría la capacidad de entrenamiento de los deportistas, especialmente cuando se requiere una rápida recuperación entre sesiones. “Una alimentación adecuada durante el entrenamiento es una de las claves del éxito en la competición” (Williams, 2002, p.12).

Actualmente la recomendación de hidratos de carbono es de 55-60% del valor calórico total de la dieta, de los cuales el 10% deben limitarse al consumo de azúcares refinados, y el consumo de hidratos de carbono complejos debe corresponder al 45-50%. Aunque algunos nutricionistas deportivos han recomendado para personas que sigan un programa de entrenamiento de resistencia e intensidad, que la dieta sea rica en carbohidratos, llegando incluso al 75% o más calorías procedentes de los hidratos de carbono (Williams, 2002).

### **5.3.1. Carga de Hidratos de Carbono**

Mejorar el rendimiento deportivo, ha constituido un gran tema de interés para muchos investigadores, los cuales han desarrollado varios estudios empleando diferentes tipos de carbohidratos, diferentes tiempos de carga de carbohidratos previos a la competencia, durante y después, y varios intervalos de tiempo de consumo de hidratos de carbono. Entre las conclusiones que se han llegado a determinar después de revisar varios artículos se encuentran:

- La intensidad del ejercicio físico y la duración del mismo, son determinantes para el gasto de las reservas de glucógeno, ya sea muscular o hepático, pues a mayor duración e intensidad, más rápido se agotan las reservas de glucógeno.
- Los hábitos alimentarios de los deportistas también afecta el aporte de energía que reciben los músculos en una competencia o un entrenamiento, pues un deportista que se prive de fuentes de hidratos de carbono como medida para reducir de peso, no contará con sus reservas de glucógeno muscular ni hepático completas, por consecuente tendrá un bajo rendimiento y la sensación de fatiga aparecerá con mayor prontitud. De un buen hábito alimentario, es decir un consumo adecuado y suficiente de hidratos de carbono, dependen las reservas endógenas iniciales, las cuales si se encuentran completas al inicio de la actividad física, no será necesario emplear un aporte de glucosa en un ejercicio con una duración de 60-90 minutos aproximadamente a intensidad moderada (Williams, 2002).

Con anterioridad se expuso que muchos deportistas desconocen acerca de la importancia del consumo de carbohidratos, y más aún desconocen cómo deben realizarlo, dejándose llevar muchas veces por sensaciones, por comentarios de sus compañeros e incluso sin realizar ningún cambio significativo en su dieta habitual. Se ignora por completo que es necesario emplear una carga de carbohidratos previo a una competencia o entrenamiento de larga duración y alta intensidad, “los resultados en pruebas de resistencia mejoran cuando el aporte de glucógeno muscular es elevado al inicio de la actividad” (Costill, Wilmore, 2007, p. 163).

## I. Carga de Hidratos de Carbono Días Antes de la Competencia

Existen muchas controversias en cuanto a la carga de carbohidratos previa a una competencia, algunos profesionales todavía sugieren un modelo propuesto por Åstrand, citado en Costill, Wilmore (2007), en el que los deportistas previo a una competencia deben tener un entrenamiento agotador 7 días antes de la prueba, durante los 3 días siguientes deben comer grasas y proteínas exclusivamente, privando al músculo de fuentes de

carbohidratos, incrementando la actividad de la glucogenosintasa, enzima responsable de la síntesis del glucógeno. En los tres días siguientes, los deportistas deben tomar una dieta rica en carbohidratos, ya que la actividad de la enzima glucogenosintasa se encuentra elevada, el incremento del consumo de hidratos de carbono produce un mayor depósito de glucógeno muscular. Durante estos 6 días el entrenamiento tanto en intensidad como en volumen debe reducirse considerablemente para evitar un agotamiento del glucógeno muscular, maximizando las reservas de glucógeno hepático y muscular.

Aunque es un régimen que ha demostrado elevar las reservas de glucógeno muscular hasta el doble de su nivel normal, es poco práctico para atletas altamente entrenados, pues en los 3 días en donde se priva al cuerpo de fuentes de hidratos de carbono, los individuos se sienten irritables e incapaces de realizar sus entrenamientos, presentando también síntomas de debilidad por el bajo contenido de azúcar en sangre (Costill, Wilmore, 2007). Sin embargo, es un modelo que todavía se emplea por algunos profesionales de la salud.

Otros profesionales proponen que el deportista debe disminuir la intensidad del entrenamiento una semana antes de la competencia y comer una dieta mixta normal que contenga un 55% de calorías procedentes de carbohidratos hasta 3 días antes de la competencia. En estos 3 días previos a la competencia, el entrenamiento debe disminuir más e incrementar el consumo de carbohidratos (70%). Con este modelo, se llega al mismo nivel de duplicación de reservas de glucógeno que el modelo de Åstrand, y el deportista estará mejor descansado (Costill, Wilmore, 2007).

Esta carga de carbohidratos es también importante para la preparación del hígado, pues las reservas de glucógeno hepático disminuyen rápidamente incluso en reposo, por lo que 1 hora de ejercicio intenso disminuye un la mitad del glucógeno hepático. Un entrenamiento intenso, sumado a una dieta baja en hidratos de carbono, pueden vaciar las reservas del hígado. “Claramente, una dieta rica en hidratos de carbono en los días precedentes a la competición maximizará la reserva de glucógeno en el hígado y minimizará el riesgo de hipoglicemia durante la competencia” (Costill, Wilmore, 2007, p. 469). Por el contrario, según Westman et. al. (2007), en una dieta con bajo aporte de carbohidratos el glucógeno muscular reduce en un 20% después de 9 días.

## **II. Carga de Hidratos de Carbono Horas Antes de la Competencia**

### **a. Consumo de Hidratos de Carbono 4 Horas o Menos**

Se puede realizar dietas ricas en carbohidratos varios días antes de la competencia, pero también se expone que incluso una carga de carbohidratos de 3 a 4 horas antes de una competencia también puede mejorar el rendimiento deportivo, asegurando una buena reserva de glucógeno. “La ingesta de unos 200 g de glúcidos tres horas antes de un esfuerzo aumenta un 11% las reservas musculares de glucógeno” (Chryssanthopoulos, 2004, citado en Delavier, F; Gundill, M, 2011, p8).

Se emplea este tiempo de anterioridad como ideal, pues es suficiente para que el estómago pueda digerir los alimentos y se encuentre vacío, evitando así problemas de malestar gastrointestinal y disminuyendo la sensación de hambre. Ésta comida debe ser alta en carbohidratos, baja en grasas, baja en proteínas y baja en fibra, para facilitar la digestión y evitar que el individuo se sienta pesado por la formación de bolo fecal que produce la fibra, también se debe evitar alimentos que produzcan gases.

El tipo de carbohidratos que debe utilizarse en esta carga, principalmente si es dentro de las 3 a 4 horas previas a la competencia deben ser complejos, de moderado o bajo índice glicémico y bajos en fibra, pues consumir alimentos con altos contenidos de azúcares simples pueden retrasar el vaciamiento gástrico, provocar sensación de malestar estomacal, puede provocar un descenso brusco de la glucosa plasmática, y el consumo elevado de azúcar simple como la fructosa, puede producir un efecto osmótico adverso en el intestino produciendo diarrea (Williams, 2002).

Guezennec, citado en Williams (2002), “señaló que los alimentos de bajo índice glucémico como las lentejas consumidos antes de un ejercicio prolongado podían proporcionar una ventaja sobre un alimento de alto índice glucémico como las patatas”.

Esto se deriva por el mecanismo más lento de absorción con una respuesta insulínica lenta y el mantenimiento de altos niveles de glucosa en sangre en un ejercicio prolongado.

Algunas investigaciones sugieren que la ingesta de alimentos o bebidas que proveen varias fuentes de carbohidratos, en lugar de una sola fuente, pueden mejorar la cantidad de carbohidratos que llegan al músculo como energía, ofreciendo al tracto intestinal diferentes azúcares, la absorción mejora ya que diferentes azúcares se absorben a través de diferentes rutas, asegurando de esta manera un suministro constante de energía (American College of Sports Medicine. 2011).

La cantidad se debe calcular según el peso corporal, de 4 a 5 g/kg, por ejemplo con individuo que pese 60kg debería consumir aproximadamente 240- 300 gramos, aproximadamente unas 1200 calorías, puede ser consumido de forma líquida, sólida, solamente evitar el consumo de fibra (Williams, 2002).

## **b. Consumo de Hidratos de Carbono** **Menos de Una Hora Antes**

Para consumir una carga de hidratos de carbono con menos de una hora de anticipación a la competencia o a la realización de un ejercicio físico, es importante saber que no se debe consumir carbohidratos de alto índice glucémico, pues puede aparecer una hipoglicemia reactiva y los altos niveles de insulina en sangre pueden desencadenar una aceleración en la utilización del glucógeno muscular. Si se consume hidratos de carbono con una hora de anticipación, se recomienda de 1-2 g/kg; si se consumen previo al ejercicio, es decir 10 minutos antes, se recomienda el consumo de 50-60 g de polímeros de glucosa en una solución al 40- 50% (Williams, 2002).

**Tabla 2. Aproximación del contenido en hidratos de carbono de algunos alimentos**

<b>1 intercambio de:</b>	<b>Gramos de hidratos de carbono</b>
Fruta	
1 manzana	15 gramos de hidratos de carbono
1 naranja	15 gramos de hidratos de carbono
½ plátano	15 gramos de hidratos de carbono
120ml de zumo de naranja	15 gramos de hidratos de carbono
Fécula	
1 rebanada de pan	15 gramos de hidratos de carbono
½ taza de cereales	15 gramos de hidratos de carbono
½ taza de pasta cocida	15 gramos de hidratos de carbono
1 papa pequeña cocida	15 gramos de hidratos de carbono
Bebidas deportivas 210-240ml	15 gramos de hidratos de carbono
Barras deportivas	20- 50 gramos de hidratos de carbono
Gelatinas deportivas	20- 30 gramos de hidratos de carbono

Fuente: Nutrición para la salud, la condición física y el deporte. Williams (2002).  
Modificado por: Diana Espinoza Aldaz.

### **III. Carga de Hidratos de Carbono Durante la Competencia**

Se ha expuesto que el consumo de hidratos de carbono antes de la práctica deportiva juega un papel importante en el rendimiento, pero no es lo único necesario, ya que en el desarrollo de una competencia de larga duración, como se mencionó antes, tanto la glucosa en sangre, como las reservas de glucógeno hepático y muscular, se agotan, dejando al organismo en un estado de fatiga crónica, situación en donde el organismo se defiende dejando de funcionar los músculos con la misma intensidad y empiezan a aparecer síntomas como mareo, debilidad, irritabilidad. Razón por la cual el consumo de carbohidratos durante, se vuelve imprescindible, para continuar la competencia o entrenamiento a la misma intensidad.

Ingerir hidratos de carbono antes y durante alguna de las fases del ejercicio de larga duración (de intensidad de moderada a alta) incrementa la capacidad del deportista, esto se debe a que en varios estudios, se ha concluido que a nivel psicológico ayuda a minimizar la sensación de estrés y cansancio provocada por el ejercicio intenso, por lo que se

recomienda consumir alimentos durante el ejercicio de 30- 60 gramos por hora, de igual característica que los que se consumiría en una hora previa al ejercicio físico, para evitar problemas gastrointestinales (Williams, 2002).

Uno de los principales problemas con el consumo excesivo de hidratos de carbono durante el ejercicio físico (>60g/h) se relaciona con problemas gastrointestinales, ya que se presentan problemas de hiperosmolaridad en el contenido del estómago provocando un enlentecimiento en el proceso de vaciamiento, retrasando por consiguiente la absorción a nivel intestinal (Jeukendrup, A, 2007). Las bebidas deportivas tienen la concentración adecuada para que estos procesos no se vean afectados, por lo que se recomienda consumir cada 15- 20 minutos unos 240 ml de bebida deportiva.

Otro de los problemas que se presentan con el consumo de alimentos durante el ejercicio físico está relacionado a que los deportistas presentan dificultad para consumir alimentos de presentaciones sólidas de carbohidratos, mostrando su preferencia por presentaciones líquidas (Peters, et al. Citado en Williams, 2002).

#### **IV. Carga de Hidratos de Carbono Después de la Competencia**

De la misma manera es importante repletar las reservas al finalizar el ejercicio físico, ya que el organismo se encuentra en un estado de recuperación ante el esfuerzo físico que demandó todos sus recursos hábiles. Se ha dicho que el glucógeno hepático es el más rápido de reponer, que con una sola dieta alta en hidratos de carbono, se puede repletar sus reservas, sin embargo el glucógeno muscular no tiene la misma capacidad de recuperación, pues para llenar sus reservas se requieren algunos días. Algunos estudios realizados a finales de 1980, mostraron que la resíntesis de glucógeno muscular alcanzaba su mayor velocidad cuando las personas tomaban al menos 50 gramos de glucosa cada 2 horas después del ejercicio. “Durante las 2 primeras horas después del ejercicio, el ritmo de resíntesis del glucógeno muscular oscila entre el 7 y el 8% por hora, algo más rápido que el ritmo normal de entre el 5 y el 6% por hora” (Costill, Wilmore, 2007, p. 470).

En un estudio realizado por Bielinski, R; Schutz, Y; Jéquier, E (1985), se encontró que el ejercicio físico intenso incrementa simultáneamente el gasto energético y la oxidación de lípidos por un tiempo prolongado; en relación al sedentarismo, ya que el metabolismo en el descanso, una vez terminada la práctica deportiva, continua elevado por 9 horas; este incremento se debe a varios factores como: la reposición de las reservas de glucógeno hepático y muscular, cambios hormonales, la síntesis de proteínas para reparar músculos y por la elevación de la temperatura corporal.

“Un deportista que se recupera de una prueba agotadora que requiere capacidad de resistencia debe ingerir suficientes hidratos de carbono tan pronto como sea posible” (Costill, Wilmore, 2007, p. 470). Para lo cual es importante conocer que en esta etapa de reposición, al terminar una sesión de ejercicio físico prolongado e intenso, se debe consumir inmediatamente fuentes de hidratos de carbono como azúcares simples o de alto índice glucémico como papas, pan, chocolate, entre otros, ya que elevan rápidamente la glucosa sanguínea y aceleran los procesos de resíntesis de glucógeno muscular; adicionalmente en un estudio realizado por Zawadzki, et al. (1992) citado en Williams (2002) han encontrado que para una adecuada recuperación, una combinación de proteínas e hidratos de carbono, administradas en conjunto inducen un ritmo más rápido de resíntesis de glucógeno muscular, utilizando una dosificación de aproximadamente 112 gramos de hidratos de carbono de alto índice glucémico, inmediatamente al terminar el ejercicio y nuevamente 2 horas después. Observando niveles de glucosa e insulina en sangre altos, los cuales estimularían la captación de glucosa por el músculo y la activación de la síntesis de glucosa en glucógeno muscular (Williams, 2002).

Sin embargo la repleción de las reservas de glucógeno no se consigue en 2 horas, para lo cual los deportistas que se someten a entrenamientos diarios de larga duración e intensos o competencias de igual característica, deben completar esta repleción en un lapso de 24 horas, para lo cual se sugiere unos 8- 10 gramos de hidratos de carbono/ kg de peso, esta cantidad de hidratos de carbono representaría aproximadamente un 65-80% del consumo del valor calórico total diario; mientras que los deportistas de ultraresistencia o ultramaratón pueden necesitar 14 gramos de hidratos de carbono/ kg de peso corporal o más (Williams, 2002).

## **5.4. DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS ENERGÉTICOS**

### **5.4.1. Cálculo de los Requerimientos Energéticos del Atleta**

Cada persona constituye un mundo diferente y único, por lo que sus necesidades calóricas también lo son, ya que dependen y se modifican por diferentes variables como lo son: sexo, edad, composición corporal (peso, talla), condiciones de entrenamiento o actividad física (frecuencia, intensidad y duración). El requerimiento energético diario de cada persona es conocido como Gasto Energético Total (GET), el cual se compone del Gasto Energético Basal (GEB), el Efecto Térmico de los Alimentos (ETA) y el Factor de Actividad Física (AF) (Peniche y Boullosa, 2011).

#### **I. Gasto Energético Basal**

El GEB es la energía mínima necesaria para la realización de actividades basales o vitales como la respiración, la conservación de la temperatura corporal, la digestión, etc. su medición puede ser a través de varios métodos ya sean directos o indirectos; los métodos más precisos son los de laboratorio, pero a su vez son los menos asequibles ya que son costosos y muchas veces no se cuenta con los equipos adecuados, mientras que los indirectos son más accesibles para la población (Peniche y Boullosa, 2011).

**Tabla 3. Métodos para cuantificar el gasto energético basal**

<b>Método</b>	<b>Característica</b>	<b>Inconvenientes</b>
<b>Calorimetría directa</b>	Mide la cantidad de calor que emite el organismo a través de radiación, convección y evaporación	No puede utilizarse para valorar la producción de calor por períodos menores de 24 horas
<b>Calorimetría indirecta</b>	Calcula la liberación de calor mediante los procesos oxidativos al determinar el O <sub>2</sub> consumido y la producción de CO <sub>2</sub>	Es necesario que la persona se conecte a equipos en los que se capturan los gases y la medida puede ser poco representativa de las actividades cotidianas
<b>Agua doblemente marcada</b>	Marca de manera diferenciada volúmenes conocidos de agua, que ingiere el individuo, con seguimiento de sus unidades de hidrógeno y oxígeno; permite medir el gasto por 24 horas o períodos mayores y en condiciones cotidianas de la vida diaria	Método muy costoso y no permite determinar la oxidación de sustratos

Fuente: Nutrición aplicada al deporte. Peniche y Boullosa (2011).  
Modificado por: Diana Espinoza Aldaz.

Los métodos mencionados en la Tabla 4 requieren de equipos especializados para la medición del GEB, por lo que algunos autores como Thompson J, Manore MM, Zawadzki JK, Young A, Abbott W, et al. citados en Peniche y Boullosa (2011), compararon valores actuales medidos en laboratorio del GEB con valores obtenidos con ecuaciones de predicción, y encontraron que tanto en hombres como en mujeres activas la ecuación de Cunningham (1980) era la que mejor predecía el GEB en esta población y la ecuación de Harris- Benedict (1919) era la segunda mejor, ya que la ecuación de Cunningham necesita la medición de masa libre de grasa en kilogramos, la ecuación de Harris- Benedict es más fácil de usar cuando la masa libre de grasa no puede medirse.

**Tabla 4. Ecuaciones de Predicción del gasto energético basal**

<b>Autores</b>	<b>Ecuación</b>	<b>Donde</b>
Cunningham (1980) Harris- Benedict (1919)	500+ 22(MLG) Hombre TMB= 66.47+ (13.75 x P) + (5 x T) – (6.76 x E)  Mujer TMB= 655.1+ (9.56 x P) + (1.85 x T) – (4.68 x E)	MLG= Masa Libre de Grasa TMB= Tasa Metabólica Basal en kcal/día P= peso en kg T= talla en cm E= edad en años

Fuente: Nutrición aplicada al deporte. Peniche y Boulosa (2011).  
Modificado por: Diana Espinoza Aldaz

## **II. Efecto Térmico de los Alimentos (ETA)**

“Se integra de dos componentes fundamentales, la termogénesis obligatoria que suele ser constante y comprende la absorción, transporte y síntesis de nutrientes, y la termogénesis facultativa que tiene mayor variabilidad y se considera el gasto de energía por arriba de la termogénesis obligada” (Peniche y Boulosa, 2011).

El ETA en una dieta mixta es de 6 a 10% del GEB, aunque también depende de la composición de macronutrientes de la dieta, ya que el efecto termogénico de la glucosa es de 5 a 10%, de los lípidos es de 3 a 5% y el de las proteínas es de 20 a 30%. Las respuestas térmicas menores de hidratos de carbono se deben al menor requerimiento energético para reservarlos como glucógeno, y los lípidos como triglicéridos, comparado con el gasto que implica la síntesis de proteínas a partir de aminoácidos. La influencia del ejercicio físico sobre el ETA depende de la condición física, la intensidad y la duración de la sesión de entrenamiento (Peniche y Boulosa, 2011).

## **III. Factor de Actividad Física (AF)**

Este componente del GET es el de mayor variabilidad, pues se constituye de la energía utilizada en la actividad física planteada (Peniche y Boulosa, 2011). Existen distintos autores que han establecido sus factores de actividad en donde se toman en cuenta valores

para actividades físicas muy ligeras hasta actividades físicas excepcionales, siendo las últimas de un atleta de alto rendimiento que entrena a doble jornada todos los días.

**Tabla 5. Valores para calcular el Gasto Energético por Actividad Física de acuerdo con el género\***

Actividad Física	Hombres	Mujeres
Muy Ligera	GEB* 1,3	GEB* 1,3
Ligera	GEB* 1,6	GEB* 1,5
Moderada	GEB* 1,7	GEB* 1,6
Pesada	GEB* 2,1	GEB* 1,9
Excepcional	GEB* 2,4	GEB* 2,2

\*Estos valores ya incluyen el efecto térmico de los alimentos (ETA)

**Fuente:** Nutrición Aplicada al Deporte. Peniche, Boullosa (2011).

**Modificado por:** Diana Espinoza Aldaz

A continuación se presenta una tabla en donde se estima el gasto calórico por actividad, existen tablas y recomendaciones de gasto calórico para diversas actividades físicas más generalizadas, las cuales determinan cuántas calorías se queman o se necesitan para realizar algún tipo de actividad física, ya sea por tiempo de realización o por peso del individuo, o para ser más específicas se utilizan ambas peso y duración de la actividad.

**Tabla 6. Gasto calórico durante diversas actividades**

Actividad	Kcal/min	Actividad	Kcal/min
Dormir	1,2	Ducharse	3,4
Descansar en cama	1,3	Planchar ropa	4,2
Comer sentado	1,5	Trapear	4,9
De pie normalmente	1,5	Bajar escaleras	7,1
Escuchar en clase	1,7	Subir escaleras	10,0-18,0
Conversar	1,8	Ciclismo 5-15mph	5,0-12,0
Higiene personal	2,0	Futbol soccer	9,0
Escribir sentado	2,6	Tenis de mesa	4,9-7,0
De pie, actividad leve	2,6	Natación Recreativa	6,0

**Fuente:** Sharkey, B. J. (1979).

**Modificado por:** Diana Espinoza Aldaz

## 5.4.2. Evaluación del Consumo de Alimentos

Para la evaluación del consumo de alimentos en la población se pueden utilizar diferentes herramientas sencillas y fáciles de aplicar, que permitan acercar al nutricionista a la realidad del paciente, es decir, que se pueda tener una idea de cómo es la alimentación en su totalidad, que le permita conocer sus gustos y preferencias, y también y muy importante conocer sus hábitos alimenticios, principalmente de horarios y la distribución calórica.

Entre estas herramientas encontramos al Recordatorio de 24 Horas que es un método de recolección de información dietética, el cual permite describir y cuantificar los alimentos y nutrientes ingeridos, ya que los entrevistados detallan tanto los alimentos consumidos, como las cantidades que consumen de cada uno de ellos.

Una de sus grandes ventajas es que permite obtener información detallada de los alimentos consumidos, no es exigente con el entrevistado, pues no requiere nivel de escolaridad; y es un instrumento de corta duración. Una desventaja de este instrumento es que no constituye la dieta usual de los individuos, ya que varían día a día (Zacarías, 1997).

### I. Conteo de Calorías y Carbohidratos de la Dieta

Una vez aplicada la herramienta de recordatorio de 24 horas, se tiene una información completa acerca del consumo de alimentos diarios de una persona, ya que se cuenta con la descripción de cantidades o porciones con las que se puede cuantificar el valor calórico total de la dieta y acercarse a una realidad de consumo, obteniendo así también porcentajes de consumo provenientes de hidratos de carbono, grasas y proteínas; de esta manera el nutricionista puede intervenir para mejorar y adecuar de una manera más saludable la distribución de los nutrientes. Para realizar esto, existen varias herramientas, como lo son: las tablas de composición de alimentos, y la lista de intercambios de alimentos.

La lista de intercambio de alimentos es la más rápida y fácil de usar ya que contiene información bien detallada y fácil de entender, en la cual se detalla el grupo de alimento, las calorías de ese grupo, y la porción en gramos y medidas caseras. Las listas de intercambio se pueden utilizar para contar ya sean carbohidratos o calorías, al planificar las comidas usando las listas de intercambio se puede sustituir o intercambiar cualquier alimento de una lista por cualquier otro alimento en la misma lista, teniendo en cuenta que dentro de la tabla nos indica qué porción se debe consumir de otro alimento para no consumir en exceso o viceversa (Novo nordisk®, 2005).

## II. Análisis del Consumo vs. Recomendación

Para evaluar si el consumo calórico proveniente de un macronutriente es adecuado frente a las recomendaciones, se emplea el Porcentaje de Adecuación (%Ad), que es una regla de tres entre lo recomendado que corresponde al 100% y se busca determinar qué porcentaje corresponde lo consumido (Morales, 2010).

$$\%Ad: (\text{Consumo Calórico} \times 100) / \text{Consumo calórico recomendado}$$

**Tabla 7. Clasificación del porcentaje de adecuación**

Normal	Déficit	Exceso
90- 110%	<90%	>110%

Fuente: Morales, M (2010).  
Modificado por: Diana Espinoza Aldaz.

## **6. HIPÓTESIS**

Los ciclistas competitivamente activos tienen un consumo inadecuado de fuentes de carbohidratos antes, durante y después del ejercicio físico.

## 7. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional	Indicadores
Carga de Carbohidratos pre competencia	Medición aproximada de gramos de carbohidratos consumidos antes de la competencia por hombres y mujeres	Dieta Pre competencia	Carbohidratos consumidos en la dieta pre competencia	Gramos de carbohidratos consumidos antes de la competencia  % adecuación de consumo de carbohidratos frente a las recomendaciones
Carbohidratos consumidos durante el ejercicio físico	Medición aproximada de gramos de carbohidratos consumidos durante el ejercicio físico en los distintos kilometrajes de recorrido de la competencia por	20 kilómetros		Promedio de gramos de CHO consumidos durante el recorrido  % adecuación de consumo de carbohidratos frente a las recomendaciones
		40 kilómetros		Promedio de gramos de CHO consumidos durante el recorrido  % adecuación de consumo de carbohidratos frente a las recomendaciones

	hombres y por mujeres.	80 kilómetros		Promedio de gramos de CHO consumidos durante el recorrido  % adecuación de consumo de carbohidratos frente a las recomendaciones
Consumo de alimentos después del ejercicio físico	Alimentos consumidos por hombres y mujeres al finalizar el ejercicio físico	Carbohidratos post ejercicio	Medición aproximada de gramos de carbohidratos consumidos al finalizar la competencia	Promedio de gramos provenientes de los carbohidratos  % adecuación de consumo de carbohidratos frente a las recomendaciones
		Tiempo de consumo post competencia	Tiempo en el que consumen el primer alimento al finalizar el ejercicio físico	% de personas que consumen de 0 a 30 minutos  % de personas que consumen de 30 minutos a 2 horas  % de personas que esperan más de 2 horas, hasta la siguiente comida

## CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Tabla 8: Carbohidratos consumidos en la dieta habitual de hombres y mujeres**

Dieta Habitual	Hombres	Mujeres
Valor Calórico Total*	2477	2477
Calorías consumidas de los carbohidratos	2109,81	1577,08
Gramos consumidos de los carbohidratos	527,45	394,27
% correspondiente a carbohidratos consumidos del VCT*	85,17%	63,66%
Recomendación de Calorías de los carbohidratos 55%	1362,35	1362,35
Gramos recomendados de los carbohidratos 55%	340,58	340,58
% de Adecuación	154,86%	115,76%

\* VCT referencia FAO (2011)

Fuente: Encuesta aplicada en el Tour Montaña Svelty Papagayo 2015

Elaborado por: Diana Espinoza Aldaz, 2015.

En la tabla 8 según el cuestionario, el consumo de hidratos de carbono por parte de las mujeres corresponde a 394,27 gramos, es decir un 63,66% del VCT\* de la dieta, y en hombres el consumo de carbohidratos corresponde a 527,45 gramos, es decir un 85,17% del VCT\* de la dieta. Sin embargo las recomendaciones del consumo de carbohidratos para una dieta habitual van del 50-60% del VCT con una media de recomendación del 55% del valor calórico total (Williams, 2002), que corresponde a 340,58 gramos provenientes de carbohidratos.

Con estos datos se analizó el porcentaje de adecuación que se define como una relación entre lo recomendado y lo consumido, y se considera normal si los valores se encuentran entre 90 y 110% (Morales, 2010); en hombres el consumo de hidratos de carbono corresponde a un porcentaje de adecuación de 154,86% , lo cual es un consumo excesivamente alto, mientras que en las mujeres el porcentaje de adecuación obtenido fue de 115,76%, que también corresponde a un exceso en el consumo de hidratos de carbono en la dieta; lo cual no es saludable, pues como ya se observó con anterioridad, las reservas de glucógeno que es la manera en la que los hidratos de carbono se almacenan en el organismo, son limitadas, aproximadamente 2000 kilocalorías (Costill, Wilmore, 2007), por lo que el exceso de glucosa se almacena en el tejido adiposo que constituye una reserva energética ilimitada (Peniche, Boullosa, 2011). Es decir, que el exceso de calorías consumidas de los hidratos de carbono se almacenará a manera de tejido adiposo.

**Tabla 9: Carbohidratos en la dieta pre competencia en Hombres y Mujeres**

<b>Dieta Pre competencia</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
Valor Calórico Total*	3879	3823,4
Calorías consumidas de los carbohidratos	2711,63	1848,61
Gramos consumidos de los carbohidratos	677,91	462,15
% correspondiente a carbohidratos consumidos del VCT*	69,9%	48,34%
Recomendación de Calorías de los carbohidratos 70% del VCT*	2715,3	2676,38
Gramos recomendados de los carbohidratos 70% del VCT*	678,82	669
% de Adecuación	99,86%	69%

\*VCT referencia FAO (2011)+ Gasto Calórico durante diversas actividades- Ciclismo. (Sharkey, B. 1979)

Fuente: Encuesta aplicada en el Tour Montaña Svelty Papagayo 2015

Elaborado por: Diana Espinoza Aldaz, 2015.

En la tabla 9 según el cuestionario, el consumo de hidratos de carbono por parte de las mujeres corresponde a 462,15 gramos, es decir un 48,34% del VCT\* de la dieta, y en hombres el consumo de carbohidratos corresponde a 677,91 gramos, es decir un 69,9%

del VCT\* de la dieta. Sin embargo las recomendaciones del consumo de carbohidratos para una dieta pre competencia, utilizando el modelo de Åstrand, citado en Costill, Wilmore (2007), es de 70% del valor calórico total de la dieta, que corresponde a 678,82 gramos de carbohidratos para los hombres y 669 gramos de carbohidratos para las mujeres.

Con estos datos se analizó el porcentaje de adecuación, en hombres el consumo de hidratos de carbono corresponde a un 99,86%, lo cual es un consumo normal de carbohidratos, mientras que en las mujeres el porcentaje de adecuación obtenido fue de 69%, que corresponde a un déficit en el consumo de hidratos de carbono en la dieta; el déficit en el consumo de hidratos de carbono tiene como consecuencia un apareamiento temprano de fatiga que se acentúa cuando los deportistas tienen dietas insuficientes en hidratos de carbono, tanto antes, durante como después de la práctica deportiva, ya sea en competencias o entrenamientos. Ya que una dieta pobre, puede adelantar el apareamiento de fatiga (Williams, 2002).

**Tabla 10: Consumo de Carbohidratos durante la competencia 20 km de distancia**

<b>Carbohidratos Consumidos en 20 km</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
Promedio Gramos Consumidos	95	49,91
Tiempo de carrera promedio*	1 h 45 minutos	2 h 15 minutos
Promedio Gramos Recomendados (45g/h)	78,75	101,25
% de Adecuación	120,63%	49,29%

\* Tiempo de carrera promedio obtenido de los resultados de la competencia Tour Montaña Svelty Papagayo 2015.

Fuente: Encuesta aplicada en el Tour Montaña Svelty Papagayo 2015

Elaborado por: Diana Espinoza Aldaz, 2015.

La tabla 10 muestra el consumo de carbohidratos durante la competencia en 20 km de distancia, la recomendación de consumo de carbohidratos durante el ejercicio físico va de 30- 60 gramos de carbohidratos por hora, con una media de 45 gramos por hora (Williams, 2002); las mujeres en 20 kilómetros de competencia, realizaron un tiempo promedio de 2 horas 15 minutos, en donde debieron consumir 101,25 gramos de carbohidratos, se

encontró que consumieron 49,91 gramos de carbohidratos que corresponde a un porcentaje de adecuación del 49,29%, lo cual significa que es un consumo deficiente para el tiempo que estuvieron realizando ejercicio físico, que como se vio con anterioridad, cuando las reservas de glucógeno se agotan aparecen los síntomas de fatiga, Hawley, J. (1997) dice que es aconsejable para los atletas iniciar el ejercicio con un suministro adecuado de glucógeno muscular, sin embargo, esta carga previa de carbohidratos no tiene influencia en la oxidación de glucógeno en glucosa plasmática, por lo que los deportistas deberán constantemente ingerir carbohidratos durante el ejercicio.

Por otro lado, los hombres realizaron un tiempo promedio de 1 hora 45 minutos, en donde debieron consumir 78,75 gramos de carbohidratos, se encontró que consumieron 95 gramos de carbohidratos que corresponde a un porcentaje de adecuación del 120,63%, lo cual significa que es un consumo de carbohidratos excesivo para el tiempo que estuvieron realizando ejercicio físico, como se mencionó con anterioridad el exceso de hidratos de carbono se guardan a manera de tejido adiposo ya que constituye una reserva ilimitada.

**Tabla 11: Consumo de Carbohidratos durante la competencia 40 km de distancia**

<b>Carbohidratos Consumidos en 40 km</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
Promedio Gramos	130,9	79,39
Tiempo de carrera promedio*	3 horas	4 horas
Promedio Gramos Recomendados (45g/h)	135	180
% de Adecuación	96,96%	44,11%

\* Tiempo de carrera promedio obtenido de los resultados de la competencia Tour Montaña Svelty Papagayo 2015.

Fuente: Encuesta aplicada en el Tour Montaña Svelty Papagayo 2015

Elaborado por: Diana Espinoza Aldaz, 2015.

En la tabla 11 se muestra el consumo de carbohidratos durante la competencia en 40 km de distancia, de igual manera, la recomendación de consumo de carbohidratos durante el ejercicio físico va de 30- 60 gramos de carbohidratos por hora, con una media de 45

gramos por hora (Williams, 2002); las mujeres en 40 kilómetros de competencia, realizaron un tiempo promedio de 4 horas, en donde debieron consumir 180 gramos de carbohidratos, se encontró que consumieron 79,39 gramos de carbohidratos que corresponde a un porcentaje de adecuación del 44,11%, lo cual significa que es un consumo excesivamente bajo para el tiempo que estuvieron realizando ejercicio físico, lo cual como ya se explicó en la Tabla 11. Consumo de carbohidratos durante la competencia 20 km de distancia, desencadena en el apareamiento temprano de fatiga y por consecuente un bajo rendimiento deportivo.

Los hombres realizaron un tiempo promedio de 3 horas, en donde debieron consumir 135 gramos de carbohidratos, se encontró que consumieron 130,9 gramos de carbohidratos que corresponde a un porcentaje de adecuación del 96,96%, lo cual significa que el consumo de carbohidratos es normal para el tiempo que estuvieron realizando ejercicio físico, es decir, no hubo un exceso, ni un déficit en el consumo de hidratos de carbono.

**Tabla 12: Consumo de Carbohidratos durante la competencia 80 km de distancia**

<b>Carbohidratos Consumidos en 80 km</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
Promedio Gramos	167,5	121,2
Tiempo de carrera promedio*	5 horas	6 horas
Promedio Gramos Recomendados (45g/h)	225	270
% de Adecuación	74,44%	44,89%

**Fuente:** Encuesta aplicada en el Tour Montaña Svelty Papagayo 2015

**Elaborado por:** Diana Espinoza Aldaz ,2015.

\* Tiempo de carrera promedio obtenido de los resultados de la competencia Tour Montaña Svelty Papagayo 2015.

En la tabla 12 se muestra el consumo de carbohidratos durante la competencia en 80 km de distancia, la recomendación de consumo de carbohidratos durante el ejercicio físico va de 30- 60 gramos de carbohidratos por hora, con una media de 45 gramos por hora (Williams, 2002); las mujeres en 80 kilómetros de competencia, realizaron un tiempo

promedio de 6 horas, en donde debieron consumir 270 gramos de carbohidratos, se encontró que consumieron 121,2 gramos de carbohidratos que corresponde a un porcentaje de adecuación del 44,89%, lo cual significa que es un consumo excesivamente bajo para el tiempo que estuvieron realizando ejercicio físico; y los hombres realizaron un tiempo promedio de 5 horas, en donde debieron consumir 225 gramos de carbohidratos, se encontró que consumieron 167,5 gramos de carbohidratos que corresponde a un porcentaje de adecuación del 74,44%, lo cual significa que el consumo de carbohidratos es bajo para el tiempo que estuvieron realizando ejercicio físico. En ambos casos el consumo fue deficiente, lo cual pudo provocar fatiga y un rendimiento deportivo por debajo del óptimo.

**Tabla 13: Consumo de Carbohidratos al finalizar la competencia**

<b>Carbohidratos Consumidos al finalizar la competencia</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
Promedio en gramos de carbohidratos consumidos	74,45	51,77
Promedio Gramos Recomendados*	112	112
% de Adecuación	66,47%	46,22%

**Fuente:** Encuesta aplicada en el Tour Montaña Svelty Papagayo 2015

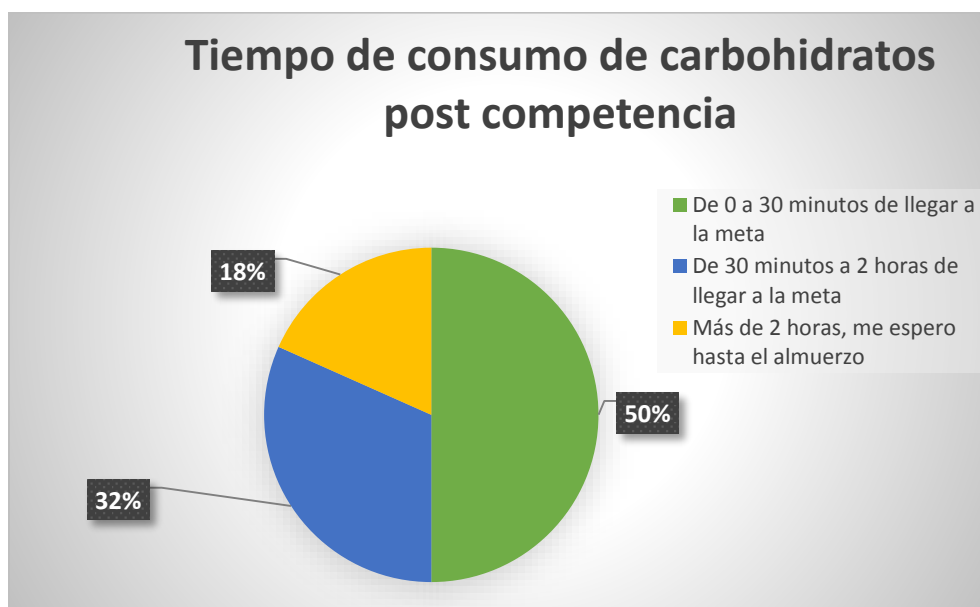
**Elaborado por:** Diana Espinoza Aldaz (2015).

\* Williams, 2002

En la Tabla 13. Consumo de carbohidratos al finalizar la competencia, se muestra la recomendación de consumo de carbohidratos dentro de las 2 primeras horas de finalización de ejercicio físico que corresponden a 112 gramos provenientes de los carbohidratos (Zawadzki, et al.,1992), los gramos consumidos por los participantes hombres al finalizar la competencia fue de 74,45 gramos que corresponde a un porcentaje de adecuación de 66,47% que indica un consumo insuficiente de carbohidratos para la recuperación del glucógeno muscular al finalizar la competencia; y los gramos consumidos por las mujeres al finalizar la competencia fue de 51,77 gramos que corresponde a un porcentaje de adecuación de 46,22% que indica un consumo insuficiente de carbohidratos para la recuperación del glucógeno muscular al finalizar la competencia.

Al finalizar el ejercicio físico, el 64% de los deportistas indicaron que su prioridad es el consumo de alimentos fuentes de proteína, el 23% indicó que deben consumir alimentos fuentes de grasa y únicamente el 13% indicó que su prioridad es consumir alimentos fuentes de carbohidratos; lo cual demuestra la falta de conocimiento acerca de la importancia del consumo de hidratos de carbono, pues son necesarios para la recuperación del deportista tras un ejercicio físico, en el *Capítulo II, en 5.3.1. Carga de Hidratos de Carbono*, se observó que “un deportista que se recupera de una prueba agotadora que requiere capacidad de resistencia debe ingerir suficientes hidratos de carbono tan pronto como sea posible” (Costill, Wilmore, 2007, p. 470).

**Gráfico 1: Tiempo de consumo de carbohidratos post competencia**



**Fuente:** Encuesta aplicada en el Tour Montaña Svelty Papagayo 2015  
**Elaborado por:** Diana Espinoza Aldaz, 2015.

Otro factor importante para la recuperación después de realizar un ejercicio físico de resistencia e intensidad, constituye el tiempo en el que los alimentos fuentes de carbohidratos son consumidos, el 50% de los deportistas indicaron que consumieron su primer alimento fuente de hidrato de carbono de 0 a 30 minutos de llegar a la meta, el 32% dejaron consumieron su primer alimento fuente de hidrato de carbono de 30 minutos a 2 horas de llegar a la meta y, el 18% deja pasar más de 2 horas hasta la siguiente comida principal para consumir alimentos fuentes de hidratos de carbono; Costill, Wilmore, (2007) dice que se debe consumir hidratos de carbono lo más pronto posible al finalizar el ejercicio

físico, la recomendación de tiempo de consumo de hidratos de carbono al finalizar el ejercicio físico debe ser en un lapso de 15 a 20 minutos para conseguir niveles más elevados de reservas de glucógeno (Peniche y Boullosa, 2011), por lo que la recuperación será mucho mejor y más rápida.

## CONCLUSIONES

Los hidratos de carbono deben ser consumidos adecuadamente antes, durante e inmediatamente después del ejercicio físico, para retrasar la fatiga y promover un mejor rendimiento y una rápida recuperación; en el estudio se encontró que un 35% de la población mantiene su alimentación habitual incluso previo a una competencia, lo cual podría significar un bajo desempeño físico o el apareamiento temprano de síntomas de fatiga, mientras que el 65% de la población si modifica su alimentación previa a la realización de ejercicio físico, incrementando el consumo de hidratos de carbono, pero sin contar con la supervisión de un profesional.

Para la dieta habitual se usó como referencia el valor calórico total establecido por la FAO (2011), con el cual se determinó que en hombres el consumo de hidratos de carbono corresponde a 527,45 gramos (85,17% del VCT), y en mujeres a 394,27 gramos (63,66% del VCT), mientras que la recomendación normal de consumo de carbohidratos corresponde a una media de 330 gramos (55% del VCT) en una dieta de 2477 kilocalorías. Con estos datos se obtuvo que el consumo de carbohidratos es excesivamente alto, ya que el porcentaje de adecuación corresponde a 154,86% en hombres y 115,76% en mujeres.

Para la dieta pre competencia se usó como referencia el valor calórico total establecido por la FAO (2011), al cual se le sumó el valor energético de actividad física que fue calculado utilizando los datos de "Gasto calórico durante diversas actividades" (Sharkey, B. J., 1979) para la actividad ciclismo, el cual se determinó que los hombres consumieron 677,91 gramos de carbohidratos (69,9% del VCT), la recomendación es de 678,82 gramos (70% del VCT) en una dieta de 3879 kilocalorías, con lo que se determinó que el consumo de carbohidratos es normal con un porcentaje de adecuación de 99,86%.

Por otro lado, se determinó que las mujeres consumieron 462,15 gramos de hidratos de carbono (48,34% del VCT), la recomendación es de 669 gramos (70% del VCT) en una dieta de 3823,4 kilocalorías, con lo que se determinó que el consumo de carbohidratos es deficiente con un porcentaje de adecuación de 69%.

Durante el ejercicio físico, el consumo de hidratos de carbono fue inadecuado en toda la población, pues las mujeres en los distintos kilometrajes de competencia consumieron insuficientes cantidades de carbohidratos, mostrando porcentajes de adecuación menores a 50%, las mujeres por lo general son quienes más se preocupan por disminuir medidas y bajar de peso, razón por la cual tienen un bajo consumo de fuentes de hidratos de carbono durante la práctica deportiva; los hombres, mostraron un consumo de carbohidratos excesivo para los 20 km de recorrido e insuficiente para los 80 km, en ambos grupos se ve reflejada la carencia de educación nutricional por falta de asesoría por parte de un profesional.

Al finalizar el ejercicio físico, el consumo de alimentos no es prioritario para algunos deportistas ya que un 18% de la población espera a la siguiente comida principal para consumir carbohidratos post ejercicio físico, mientras que el 82% de la población que consume alimentos dentro de las 2 primeras horas post ejercicio físico lo hacen de manera inadecuada, ya que los hombres consumieron 74,45 gramos de carbohidratos y las mujeres 51,77 gramos de carbohidratos, mientras que la recomendación es de 112 gramos de hidratos de carbono dentro de las dos primeras horas, con lo que se obtuvo un porcentaje de adecuación de 66,47% para los hombres y 46,22% para las mujeres; si bien los hombres consumen más carbohidratos que las mujeres, no son suficientes.

La falta de información nutricional y de la importancia de la ingesta de hidratos de carbono se denota también en las preferencias de consumo de alimentos al finalizar el ejercicio físico, pues solo un 13% de la población indicó que su prioridad es consumir fuentes de hidratos de carbono al finalizar el ejercicio físico, mientras que un 23% señaló que su prioridad al finalizar el ejercicio físico era consumir fuentes de grasas y el 64% de los deportistas indicaron que su prioridad es el consumo de alimentos fuentes de proteína.

## RECOMENDACIONES

- Es prioritario brindar asesoría nutricional a los organizadores de las competencias o eventos deportivos a través de capacitaciones para que durante la práctica deportiva se coloquen puestos de soporte nutricional en donde se brinde comida y bebidas adecuadas para los deportistas.
- Es necesario brindar asesoría nutricional y seguimientos por parte de un profesional en el área de nutrición deportiva, en donde a más de darles a conocer los valores calóricos que deben consumir si tienen jornadas de ejercicio físico extenuante o jornadas de ejercicio físico de menor duración e intensidad, también se les pueda brindar información acerca de qué alimentos constituyen la mejor opción para cada momento, ya sea antes, durante o después del ejercicio físico. Todo esto se debe realizar a través de consultas privadas y asesorías personalizadas.
- Se debe socializar y difundir mayor información acerca de nutrición deportiva ya sea a través de redes sociales, charlas, talleres y, o publicaciones.

## BIBLIOGRAFÍA

- American College of Sports Medicine. (2011) *Selecting and Effectively Using Sports Drinks, Carbohydrate Gels and Energy Bars*.
- Arguedas, C. (n.f.). *Alimentación previa a una marcha*. Ciclismo a Fondo. En línea. Recuperado el 08/09/2015  
<<http://www.ciclismoafondo.es/entrenamiento/dietetica/articulo/alimentacion-previa-a-una-marcha>>
- Arnie Baker Cycling. (n.f.). *Maltodextrin Nutrition*. En línea. Recuperado el 16/01/2015.  
<<http://www.arniebakercycling.com/pubs/Free/Maltodextrin%20Nutrition%20ABC.pdf>>
- Bielinski, R., Schutz, Y., & Jéquier, E. (1985). *Energy metabolism recovery in man 1 ' 2 during the postexercise*. p. 69–82.
- Burke, L. (2007). *Practical sports nutrition. USA: Human Kinetics*.
- Burke, L. (2010). *Nutrition for recovery after training and competition*. In: Burke L, Deakin V, editor. *Clinical sports nutrition*. Australia: McGraw- Hill.
- Costill, D; Wilmore, J. (2007). *Fisiología del Esfuerzo y del Deporte*. España. Editorial Paidotribo. 6ta Edición.
- Coyle, E. F. (1995). *Substrate utilization during exercise in active people*. The American Journal of Clinical Nutrition, 61(4 Suppl), 968S–979S. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7900696>
- Coyle, E. F. (2000). *Physical activity as a metabolic stressor*. The American Journal of Clinical Nutrition, 72(2 Suppl), 512S–20S. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10919953>

- Davis, M., Lamb, D., Pate, R., Slentz, C., Burgess, W., & Bartoli, W. (1988). *Carbohydrate-electrolyte in the drinks : effects on endurance cycling*. American Journal of Clinical Nutrition, 1023–1030.
- Delavier, F; Gundill, M. (2011). *Guía de Complementos Alimentarios para Deportistas*. Primera Edición. Badalona- España.
- Evans, J., & Hughes, A. (1985). *Dietary carbohydrates and endurance*. American Journal of Clinical Nutrition.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). *Ecuador 2011.FAOSTAT*. En línea. Recuperado el 15/09/2015. <<http://faostat.fao.org/site/368/DesktopDefault.aspx?PageID=368#ancor>>
- Fink, H; Burgoon, L; Mikesky, A, (2009). *Practical application in sports nutrition*. Second Edition. Jones and Bartlett Publishers.
- Graaf, C; Stafleu, J; Grond, J; Osch, M; Smeets, P. (2005) *Functional magnetic resonance imaging of human hypothalamic responses to sweet taste and calories*. The American Journal of Clinical Nutrition. 1011-1016.
- Hawley, J. A. *Nutritional strategies to minimize fatigue during prolonged exercise: Fluid, electrolyte and energy replacement*. Journal of Sports Sciences Volume 15, Issue3, 1997 J Sports Sci. 1997 Jun; 15(3):305-13.
- Jeukendrup, A. (2007). *Carbohydrate Supplementation During Exercise: Does it help? How much is too much?*. Gatorade Sports Science Institute. Vol. 20. N.3
- Jozsi, A; Trappe, T; Starling, R; Goodpaster, B; Trappe, B; Fink, W; Costill, D. (1996). *The influence of starch structure on glycogen resynthesis and subsequent cycling performance*. Inter J Sports Med; 17(5):373-8.
- Manual de Epidemiología y Estadística*. n. f. p.4. Disponible. Recuperado el 07/01/2015. <<http://es.scribd.com/doc/51536100/Manual-CTO-Epidemiologia-y-Estadistica#scribd>>

Morales, M. (2010). *Análisis Cualitativo y Cuantitativo de la Ingesta Dietaria de la Selección Colombia de Canotaje vs. La Recomendación de Energía y Macronutrientes para el Deporte*. Recuperado el 27/08/2015. <<http://repository.javeriana.edu.co/bitstream/10554/8545/1/tesis512.pdf>>

NovoNordisk ®. (2005). *Conteo de carbohidratos y planificación de comidas*.

Peniche, C; Boullosa, B. (2011). *Nutrición aplicada al deporte*. Mexico DF: Mc Graw Hill.

Proyecto Aventura. (2015). *Resultados Generales Papagayo 2015*. Recuperado el 22/06/2015. <[http://www.proyectoaventura.com/5\\_2372\\_resultados-generales.html](http://www.proyectoaventura.com/5_2372_resultados-generales.html)>

Sherman, W., Peden, C., & Wright, D. (1991). Carbohydrate feedings 1h before exercise improves cycling performance. *American Journal of Clinical Nutrition*, 866-870.

Sherman, W. (1995). *Metabolism of sugars and physical performance*. *American Journal of Clinical Nutrition*. 228S- 241S.

Tortora, G; Derrickson, B. (2011). *Anatomía Y Fisiología*. 11va Edición. Metabolismo de los Hidratos de Carbono.

Westman, E; Feinman, R; Mavropoulos, J; et al. (2007) *Low Carbohydrate Nutrition and Metabolism*. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 86(2), 276-284.

Williams, M. (2002). *Nutrición para la salud, la condición física y el deporte*. Barcelona. Editorial Paidotribo. 5ª edición.

Zacarias, I; Moron, C; De Pablo, S. (1997). *Producción y Manejo de Datos de Composición Química de Alimentos en Nutrición. Métodos de evaluación dietética*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

## **ANEXOS**

## Anexo 1. Encuesta Nutricional

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE ENFERMERÍA**  
**CARRERA DE NUTRICIÓN HUMANA**  
**ENCUESTA NUTRICIONAL**

La siguiente encuesta es parte de una tesis previa a la obtención del título de Licenciada de Nutrición Humana; tiene como objetivo conocer las características de la alimentación de los deportistas competitivamente activos. Por favor llenar todas las preguntas.

1.- Kilometraje de competencia

20 km \_\_\_\_\_ 40 km \_\_\_\_\_ 80 km \_\_\_\_\_

2.- Sexo

Hombre \_\_\_\_\_ Mujer \_\_\_\_\_

3.- ¿Modifica sus hábitos alimentarios previo a una competencia?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Si su respuesta fue SI, por favor avance a la siguiente pregunta; si su respuesta fue NO, por favor continúe con la pregunta N° 5

4.- De los siguientes alimentos, seleccione cuáles y qué cantidad consume habitualmente (dieta no modificada); posteriormente seleccione cuáles alimentos y qué cantidad consume previo a la competencia (dieta modificada). Si solo come 3 veces al día marque en los tiempos de comida correspondientes.

DIETA HABITUAL, NO MODIFICADA						
Tiempo de Comida	Alimento	Cantidad de consumo (Marque una X al lado derecho de la cantidad que consume del alimento)				
		1/2 pan	1 pan	1 1/2 pan	2 panes	
Desayuno	Pan	1/2 pan	1 pan	1 1/2 pan	2 panes	
	Pan Integral	1/2 pan	1 pan	1 1/2 pan	2 panes	
	Pan de rodajas blanco	1 u.	2 u.	3 u.	4 u.	
	Pan de rodajas integral	1 tajada	2 tajadas	3 tajadas	4 tajadas	
	Cereales Azucarados	1/2 taza	1 taza	1 1/2 taza	2 tazas	
	Cereales sin azúcar	1/2 taza	1 taza	1 1/2 taza	2 tazas	
	Granola	1/2 taza	1 taza	1 1/2 taza	2 tazas	
	Mermelada	1 cucharita	2 cucharitas	3 cucharitas	4 cucharitas	
	Chocolate Instantáneo	1 cucharita	2 cucharitas	3 cucharitas	4 cucharitas	
	Azúcar	1 cucharita	2 cucharitas	3 cucharitas	4 cucharitas	
	Fideos/Tallarín	1/2 taza	1 taza	1 1/2 taza	2 tazas	
	Jugo de Frutas sin azúcar	1/2 vaso	1 vaso	1 1/2 vasos	2 vasos	

	Leche	½ taza	1 taza	1 ½ taza	2 tazas
	Fruta Natural	1 u.	2 u.	3 u.	4 u.
Media Mañana	Fruta Natural	1 u.	2 u.	3 u.	4 u.
	Pan	½ pan	1 pan	1 ½ pan	2 panes
	Pan Integral	½ pan	1 pan	1 ½ pan	2 panes
	Pan de rodajas blanco	1 u.	2 u.	3 u.	4u.
	Pan de rodajas integral	1 u.	2 u.	3 u.	4u.
	Cereales Azucarados	½ taza	1 taza	1 ½ taza	2 tazas
	Cereales sin azúcar	½ taza	1 taza	1 ½ taza	2 tazas
	Granola	½ taza	1 taza	1 ½ taza	2 tazas
	Mermelada	1 cucharita	2 cucharitas	3 cucharitas	4 cucharitas
	Jugo de Frutas sin azúcar	½ vaso	1 vaso	1 ½ vasos	2 vasos
	Leche	½ taza	1 taza	1 ½ taza	2 tazas
	Azúcar	1 cucharita	2 cucharitas	3 cucharitas	4 cucharitas
Almuerzo	Arroz	½ taza	1 taza	1 ½ taza	2 tazas
	Puré de papa	½ taza	1 taza	1 ½ taza	2 tazas
	Fideos/Tallarín	½ taza	1 taza	1 ½ taza	2 tazas
	Papa Cocinada	½ u	1 u	1 ½ u	2 u
	Maduro	¼ u	½ u	¾ u	1 u
	Verde	¼ u	½ u	¾ u	1 u
	Yuca	¼ u	½ u	¾ u	1 u
	Granos secos (lenteja, fréjol, arveja, maíz, Chocho, garbanzo)	¼ taza	½ taza	1 taza	1 ½ tazas
	Granos tiernos (lenteja, fréjol, arveja, maíz, Chocho, garbanzo)	½ taza	1 taza	1 ½ taza	2 tazas
	Vegetales	½ taza	1 taza	1 ½ taza	2 tazas
	Frutas	½ u	1 u	1 ½ u	2 u
	Jugo de Frutas sin azúcar	½ vaso	1 vaso	1 ½ vasos	2 vasos
	Azúcar	1 cucharita	2 cucharitas	3 cucharitas	4 cucharitas
	Fruta Natural	1 u	2 u	3 u	4 u
	Fruta Natural	1 u	2 u	3 u	4 u
	Pan	½ pan	1 pan	1 ½ pan	2 panes
	Pan Integral	½ pan	1 pan	1 ½ pan	2 panes

Media Tarde	Pan de rodajas blanco	1 tajada	2 tajadas	3 tajadas	4 tajadas
	Pan de rodajas integral	1 tajada	2 tajadas	3 tajadas	4 tajadas
	Cereales Azucarados	½ taza	1 taza	1 ½ taza	2 tazas
	Cereales sin azúcar	½ taza	1 taza	1 ½ taza	2 tazas
	Granola	½ taza	1 taza	1 ½ taza	2 tazas
	Mermelada	1 cucharita	2 cucharitas	3 cucharitas	4 cucharitas
	Jugo de Frutas sin azúcar	½ vaso	1 vaso	1 ½ vasos	2 vasos
	Leche	½ taza	1 taza	1 ½ taza	2 tazas
	Azúcar	1 cucharita	2 cucharitas	3 cucharitas	4 cucharitas
Merienda	Arroz	½ taza	1 taza	1 ½ taza	2 tazas
	Puré de papa	½ taza	1 taza	1 ½ taza	2 tazas
	Fideos/Tallarín	½ taza	1 taza	1 ½ taza	2 tazas
	Papa Cocinada	½ u	1 u	1 ½ u	2 u
	Maduro	¼ unidad	½ unidad	¾ unidad	1 unidad
	Verde	¼ unidad	½ unidad	¾ unidad	1 unidad
	Yuca	¼ unidad	½ unidad	¾ unidad	1 unidad
	Granos secos (lenteja, fréjol, arveja, maíz, Chocho, garbanzo)	¼ taza	½ taza	1 taza	1½ tazas
	Granos tiernos (lenteja, fréjol, arveja, maíz, Chocho, garbanzo)	½ taza	1 taza	1 ½ taza	2 tazas
	Vegetales	½ taza	1 taza	1 ½ taza	2 tazas
	Frutas	½ unidad	1 unidad	1 ½ unidad	2 u
	Jugo de Frutas sin azúcar	½ vaso	1 vaso	1 ½ vasos	2 vasos
	Azúcar	1 cucharita	2 cucharitas	3 cucharitas	4 cucharitas
	Fruta Natural	1 u	2 u	3 u	4 u

DIETA MODIFICADA- PRE COMPETENCIA						
Tiempo de Comida	Alimento	Cantidad de consumo (Marque una X al lado derecho de la cantidad que consume del alimento)				
Desayuno	Pan	<input type="checkbox"/> ½ pan	<input type="checkbox"/> 1 pan	<input type="checkbox"/> 1 ½ pan	<input type="checkbox"/> 2 panes	<input type="checkbox"/>
	Pan Integral	<input type="checkbox"/> ½ pan	<input type="checkbox"/> 1 pan	<input type="checkbox"/> 1 ½ pan	<input type="checkbox"/> 2 panes	<input type="checkbox"/>
	Pan de rodajas blanco	<input type="checkbox"/> 1 u.	<input type="checkbox"/> 2 u.	<input type="checkbox"/> 3 u	<input type="checkbox"/> 4 u.	<input type="checkbox"/>
	Pan de rodajas integral	<input type="checkbox"/> 1 tajada	<input type="checkbox"/> 2 tajadas	<input type="checkbox"/> 3 tajadas	<input type="checkbox"/> 4 tajadas	<input type="checkbox"/>
	Cereales Azucarados	<input type="checkbox"/> ½ taza	<input type="checkbox"/> 1 taza	<input type="checkbox"/> 1 ½ taza	<input type="checkbox"/> 2 tazas	<input type="checkbox"/>
	Cereales sin azúcar	<input type="checkbox"/> ½ taza	<input type="checkbox"/> 1 taza	<input type="checkbox"/> 1 ½ taza	<input type="checkbox"/> 2 tazas	<input type="checkbox"/>
	Granola	<input type="checkbox"/> ½ taza	<input type="checkbox"/> 1 taza	<input type="checkbox"/> 1 ½ taza	<input type="checkbox"/> 2 tazas	<input type="checkbox"/>
	Mermelada	<input type="checkbox"/> 1 cucharita	<input type="checkbox"/> 2 cucharitas	<input type="checkbox"/> 3 cucharitas	<input type="checkbox"/> 4 cucharitas	<input type="checkbox"/>
	Chocolate Instantáneo	<input type="checkbox"/> 1 cucharita	<input type="checkbox"/> 2 cucharitas	<input type="checkbox"/> 3 cucharitas	<input type="checkbox"/> 4 cucharitas	<input type="checkbox"/>
	Azúcar	<input type="checkbox"/> 1 cucharita	<input type="checkbox"/> 2 cucharitas	<input type="checkbox"/> 3 cucharitas	<input type="checkbox"/> 4 cucharitas	<input type="checkbox"/>
	Fideos/ Tallarín	<input type="checkbox"/> ½ taza	<input type="checkbox"/> 1 taza	<input type="checkbox"/> 1 ½ taza	<input type="checkbox"/> 2 tazas	<input type="checkbox"/>
	Jugo de Frutas sin azúcar	<input type="checkbox"/> ½ vaso	<input type="checkbox"/> 1 vaso	<input type="checkbox"/> 1 ½ vasos	<input type="checkbox"/> 2 vasos	<input type="checkbox"/>
	Leche	<input type="checkbox"/> ½ taza	<input type="checkbox"/> 1 taza	<input type="checkbox"/> 1 ½ taza	<input type="checkbox"/> 2 tazas	<input type="checkbox"/>
	Fruta Natural	<input type="checkbox"/> 1 u.	<input type="checkbox"/> 2 u.	<input type="checkbox"/> 3 u.	<input type="checkbox"/> 4 u.	<input type="checkbox"/>
Media Mañana	Fruta Natural	<input type="checkbox"/> 1 u.	<input type="checkbox"/> 2 u.	<input type="checkbox"/> 3 u.	<input type="checkbox"/> 4 u.	<input type="checkbox"/>
	Pan	<input type="checkbox"/> ½ pan	<input type="checkbox"/> 1 pan	<input type="checkbox"/> 1 ½ pan	<input type="checkbox"/> 2 panes	<input type="checkbox"/>
	Pan Integral	<input type="checkbox"/> ½ pan	<input type="checkbox"/> 1 pan	<input type="checkbox"/> 1 ½ pan	<input type="checkbox"/> 2 panes	<input type="checkbox"/>
	Pan de rodajas blanco	<input type="checkbox"/> 1 u.	<input type="checkbox"/> 2 u.	<input type="checkbox"/> 3 u.	<input type="checkbox"/> 4u.	<input type="checkbox"/>
	Pan de rodajas integral	<input type="checkbox"/> 1 u.	<input type="checkbox"/> 2 u.	<input type="checkbox"/> 3 u.	<input type="checkbox"/> 4u.	<input type="checkbox"/>
	Cereales Azucarados	<input type="checkbox"/> ½ taza	<input type="checkbox"/> 1 taza	<input type="checkbox"/> 1 ½ taza	<input type="checkbox"/> 2 tazas	<input type="checkbox"/>
	Cereales sin azúcar	<input type="checkbox"/> ½ taza	<input type="checkbox"/> 1 taza	<input type="checkbox"/> 1 ½ taza	<input type="checkbox"/> 2 tazas	<input type="checkbox"/>
	Granola	<input type="checkbox"/> ½ taza	<input type="checkbox"/> 1 taza	<input type="checkbox"/> 1 ½ taza	<input type="checkbox"/> 2 tazas	<input type="checkbox"/>
	Mermelada	<input type="checkbox"/> 1 cucharita	<input type="checkbox"/> 2 cucharitas	<input type="checkbox"/> 3 cucharitas	<input type="checkbox"/> 4 cucharitas	<input type="checkbox"/>
	Jugo de Frutas sin azúcar	<input type="checkbox"/> ½ vaso	<input type="checkbox"/> 1 vaso	<input type="checkbox"/> 1 ½ vasos	<input type="checkbox"/> 2 vasos	<input type="checkbox"/>
	Leche	<input type="checkbox"/> ½ taza	<input type="checkbox"/> 1 taza	<input type="checkbox"/> 1 ½ taza	<input type="checkbox"/> 2 tazas	<input type="checkbox"/>
	Azúcar	<input type="checkbox"/> 1 cucharita	<input type="checkbox"/> 2 cucharitas	<input type="checkbox"/> 3 cucharitas	<input type="checkbox"/> 4 cucharitas	<input type="checkbox"/>

Almuerzo	Arroz	½ taza	1 taza	1 ½ taza	2 tazas
	Puré de papa	½ taza	1 taza	1 ½ taza	2 tazas
	Fideos/Tallarín	½ taza	1 taza	1 ½ taza	2 tazas
	Papa Cocinada	½ u	1 u	1 ½ u	2 u
	Maduro	¼ u	½ u	¾ u	1 u
	Verde	¼ u	½ u	¾ u	1 u
	Yuca	¼ u	½ u	¾ u	1 u
	Granos secos (lenteja, fréjol, arveja, maíz, Chocho, garbanzo)	¼ taza	½ taza	1 taza	1 ½ tazas
	Granos tiernos (lenteja, fréjol, arveja, maíz, Chocho, garbanzo)	½ taza	1 taza	1 ½ taza	2 tazas
	Vegetales	½ taza	1 taza	1 ½ taza	2 tazas
	Frutas	½ u	1 u	1 ½ u	2 u
	Jugo de Frutas sin azúcar	½ vaso	1 vaso	1 ½ vasos	2 vasos
	Azúcar	1 cucharita	2 cucharitas	3 cucharitas	4 cucharitas
	Fruta Natural	1 u	2 u	3 u	4 u
Media Tarde	Fruta Natural	1 u	2 u	3 u	4 u
	Pan	½ pan	1 pan	1 ½ pan	2 panes
	Pan Integral	½ pan	1 pan	1 ½ pan	2 panes
	Pan de rodajas blanco	1 tajada	2 tajadas	3 tajadas	4 tajadas
	Pan de rodajas integral	1 tajada	2 tajadas	3 tajadas	4 tajadas
	Cereales Azucarados	½ taza	1 taza	1 ½ taza	2 tazas
	Cereales sin azúcar	½ taza	1 taza	1 ½ taza	2 tazas
	Granola	½ taza	1 taza	1 ½ taza	2 tazas
	Mermelada	1 cucharita	2 cucharitas	3 cucharitas	4 cucharitas
	Jugo de Frutas sin azúcar	½ vaso	1 vaso	1 ½ vasos	2 vasos
	Leche	½ taza	1 taza	1 ½ taza	2 tazas
	Azúcar	1 cucharita	2 cucharitas	3 cucharitas	4 cucharitas
	Arroz	½ taza	1 taza	1 ½ taza	2 tazas
	Puré de papa	½ taza	1 taza	1 ½ taza	2 tazas
	Fideos/Tallarín	½ taza	1 taza	1 ½ taza	2 tazas
	Papa Cocinada	½ u	1 u	1 ½ u	2 u

Merienda	Maduro	¼ unidad	½ unidad	¾ unidad	1 unidad
	Verde	¼ unidad	½ unidad	¾ unidad	1 unidad
	Yuca	¼ unidad	½ unidad	¾ unidad	1 unidad
	Granos secos (lenteja, fréjol, arveja, maíz, Chocho, garbanzo)	¼ taza	½ taza	1 taza	1½ tazas
	Granos tiernos (lenteja, fréjol, arveja, maíz, Chocho, garbanzo)	½ taza	1 taza	1 ½ taza	2 tazas
	Vegetales	½ taza	1 taza	1 ½ taza	2 tazas
	Frutas	½ unidad	1 unidad	1 ½ unidad	2 u
	Jugo de Frutas sin azúcar	½ vaso	1 vaso	1 ½ vasos	2 vasos
	Azúcar	1 cucharita	2 cucharitas	3 cucharitas	4 cucharitas
	Fruta Natural	1 u	2 u	3 u	4 u

5.- Durante la competencia, señale qué alimentos consume (puede ser más de una opción) y qué cantidad consume. (Señale con una X al lado derecho de la cantidad de cada alimento que consume)

Alimento	Cantidad				
Barras Energéticas	½ unidad	1 unidad	1 ½ unidad	2 unidades	
Galletas de dulce	1 unidad	2 unidades	3 unidades	4 unidades	
Dulce de Guayaba	½ unidad	1 unidad	1 ½ unidad	2 unidades	
Chocolate en barra	½ unidad	1 unidad	1 ½ unidad	2 unidades	
Frutas	¼ unidad	½ unidad	¾ unidad	1 unidad	
Gel deportivo	1 gel	2 geles	3 geles	4 geles	
No consumo alimentos					

6.- Durante la competencia, señale con qué bebida se hidrata

Bebidas	Cantidad
Bebidas Deportivas	$\frac{1}{2}$ botella (250ml) ___ 1 botella (500ml) ___ 1 $\frac{1}{2}$ botella (750ml) ___ 2 botellas (1 litro) ___ 3 botellas (1 $\frac{1}{2}$ litros) ___ 4 botellas (2 litros) ___
Agua	$\frac{1}{2}$ botella (250ml) ___ 1 botella (500ml) ___ 1 $\frac{1}{2}$ botella (750ml) ___ 2 botellas (1 litro) ___ 3 botellas (1 $\frac{1}{2}$ litros) ___ 4 botellas (2 litros) ___
Jugo de Frutas natural Sin azúcar	$\frac{1}{2}$ botella (250ml) ___ 1 botella (500ml) ___ 1 $\frac{1}{2}$ botella (750ml) ___ 2 botellas (1 litro) ___ 3 botellas (1 $\frac{1}{2}$ litros) ___ 4 botellas (2 litros) ___
Bebidas Comerciales (gaseosas, jugos envasados)	$\frac{1}{2}$ botella (250ml) ___ 1 botella (500ml) ___ 1 $\frac{1}{2}$ botella (750ml) ___ 2 botellas (1 litro) ___ 3 botellas (1 $\frac{1}{2}$ litros) ___ 4 botellas (2 litros) ___
No tomo líquido durante la competencia	

7.- Al terminar la competencia ¿qué tipo de alimento cree usted que es el más importante de consumir? Solo puede seleccionar una opción.

Carne, Huevo, Queso, Leche  Pan, Galletas, Pastelitos, Frutas   
 Frutos Secos

8.- Al llegar a la meta, ¿cuánto tiempo transcurre hasta que consume su primer alimento?

De 0 a 30 minutos de llegar a la meta

De 30 minutos a 2 horas de haber llegado a la meta

Transcurren más de 2 horas (me espero hasta el almuerzo)  (Si ésta fue su respuesta, la encuesta ha concluido. Muchas gracias por su colaboración)

9.- Señale cuál o cuáles son el primer alimento que consume dentro del lapso señalado con anterioridad, y qué cantidad consume. (Puede ser más de una opción)

Alimento	Cantidad			
	1 Unidad	2 Unidades	3 Unidades	4 Unidades
Dulce de Guayaba				
Galletas de dulce				
Chocolate en barra				
Pan Blanco				
Pan Integral				
Gel Deportivo				

Alimento	Cantidad			
	½ Unidad	1 Unidad	1 ½ Unidad	2 Unidades
Fruta				

Bebida	Cantidad			
	250 ml	500 ml	750 ml	1000 ml
Bebida Deportiva				
Bebidas Comerciales (Gaseosas, Jugos)				
Jugo de Frutas				
Batido Deportivo de carbohidratos y proteínas				

Muchas gracias por su colaboración.

## Anexo 2. Lista de Intercambios. Novo Nordisk® (2005)

### Almidones

Una selección de la lista de almidones tiene **15 gramos de carbohidratos**, de 0 a 3 gramos de proteína, de 0 a 1 gramo de grasa y 80 calorías.

Los cereales, granos, pasta, panes, galletas, aperitivos, vegetales con almidón, y los frijoles, guisantes y lentejas cocinados, son almidones. En general, 1 almidón es:

- ½ taza de cereal cocinado, granos o vegetal con almidón
- ⅓ taza de pasta o arroz cocinado
- 1 onza de producto de pan, como 1 rebanada de pan
- ¾ onza a 1 onza de merienditas (algunos "snacks" pueden tener grasa adicional)

Para un máximo beneficio a la salud, consuma 3 o más raciones de granos enteros todos los días. Una ración de granos enteros es alrededor de ½ taza de cereal cocinado o granos, 1 rebanada de pan integral o 1 taza de cereal integral frío para el desayuno.



27

### Almidones (continuación)

#### Panes

Alimento	Tamaño de la Porción
Bolillo, 4¼ a 5 pulgadas de largo	¼ (1 oz)
Chapati (pan indio plano), pequeño, 6 pulgadas de ancho	1
▼ Concha de tortilla para tacos, 5 pulgadas de ancho	2
Pan	
blanco, integral, negro de centeno (pumpernickel), centeno, pasas sin glaseado	1 rebanada (1 oz)
☺ reducido en calorías	2 rebanadas (1 ½ oz)
▼ Pan de maíz, cubo de 1 ¾ de pulgada	1 (1 ½ oz)
Pan pita, 6 pulgadas	½
Panecillo, sin condimentos, pequeño	1 (1 oz)
▼ Panecillo de mantequilla (biscuit), 2 ½ pulgadas	1
Panecillo inglés (English muffin)	½
Panecillo para perro caliente o hamburguesa	½ (1 oz)
Panqueque, 4 pulgadas de ancho, ¼ pulgada de grosor	1
▼ Relleno, pan	⅓ de taza
Rosca de pan (bagel) grande (aproximadamente 4 oz)	¼ (1 oz)
Tortilla, harina, 6 pulgadas a lo ancho	1
Tortilla, maíz, 6 pulgadas a lo ancho	1
Waffle (gofre), cuadrado de 4 pulgadas o de 4 pulgadas a lo ancho	1

28

## Cereales y Granos

Alimento	Tamaño de la Porción
Arroz, blanco o integral, cocido	1/3 de taza
Arroz silvestre, cocido	1/2 taza
Cebada, cocida	1/3 de taza
Cereales	
azucarados	1/2 taza
cocido (avena, harina de avena)	1/2 taza
inflado	1 1/2 taza
😊 salvado	1/2 taza
sin endulzar, listo para consumir	3/4 de taza
trigo desmenuzado, sin sabor	1/2 taza
Cuscús	1/3 de taza
Ensalada tabule, ya preparada	1/2 taza
Germen de trigo, seco	3 cdas
Granola	
baja en grasa	1/4 de taza
▼ regular	1/4 de taza
Mijo, cocido	1/3 de taza
Muesli	1/4 de taza
Pasta, cocida	1/3 de taza
Polenta, cocida	1/3 de taza
Quinua, cocida	1/3 de taza
Salvado, seco	
😊 de avena	1/4 de taza
😊 de trigo	1/2 taza
Sémola, cocida	1/2 taza
Trigo bulgur (cocida)	1/2 taza
Trigo sarraceno (alforfón)	1/2 taza



29

## Almidones (continuación)

### Verduras (Vegetales) con Almidón

Alimento	Tamaño de la Porción
😊 Calabaza, de invierno (bonetera, [acorn] tipo butternut)	1 taza
😊 Calabaza (zapallo), de lata sin azúcar añadida	1 taza
Camote (batata, boniato), sin condimentos	1/2 taza
😊 Chicharos (guisantes, arvejas) verdes	1/2 taza
😊 Chirivía (pastinaca)	1/2 taza
Granos de elote (maíz)	1/2 taza
Elote (mazorca), grande	1/2 elote (5 oz)
😊 Guiso de maíz y habas	1/2 taza
😊 Maíz pozolero, de lata	3/4 de taza
Papa	
▼ en puré, con leche y grasa	1/2 taza
hervida, de todo tipo	1/2 taza ó 1/2 papa mediana (3 oz)
horneada con la piel	1/4 de papa grande (3 oz)
Papas fritas (horneadas)	1 taza (2 oz)
Salsa de espagueti/pasta	1/2 taza
Verduras mixtas con elote, chícharos o pasta	1 taza
Yautía (malanga)	1 pequeña, 1/4 de taza en puré
Yuca (mandioca)	1/3 de taza



30

### Galletas Saladas y Refrigerios

Alimento	Tamaño de la Porción
Chips de refrigerio sin grasa u horneado (totopos, papitas fritas), chips de pan pita horneados ▽ regulares (totopos, papitas fritas)	de 15 a 20 (¾ de oz) de 9 a 13 (¾ de oz)
Galletas en forma de animales	8
Galletas graham, cuadradas de 2½ pulgadas	3
Galletas saladas en forma de ostra para sopas	20
Galletas saladas 😊 integrales reducidas en grasa o las ▽ crujientes y delgadas de centeno (crispbreads) ▽ integrales regulares redondas de mantequilla tipo saltines ▽ tipo sándwich, con relleno de queso o de mantequilla de cacahuete (mani)	de 2 a 5 (¾ de oz) de 2 a 5 (¾ de oz) 6 6 3
Matzá	¾ de oz
Palomitas de maíz (popcorn) ▽😊 con mantequilla 😊 reducida en grasa 😊 sin grasa añadida	3 tazas 3 tazas 3 tazas
Pretzels	¾ de oz
Tortitas de arroz (rice cakes), 4 pulgadas de ancho	2
Tostada melba, aproximadamente de 2 por 4 pulgadas	4 pedazos



### Almidones (continuación)

#### Frijoles (Habichuelas), Chicharos (Guisantes, Arvejas) y Lentejas

Las selecciones de esta lista cuentan como 1 almidón + 1 carne magra.

Alimento	Tamaño de la Porción
😊 Chicharos, cocidos (de ojos negros, secos)	½ taza
😊 Frijoles al horno	⅓ taza
😊 Frijoles, cocidos (negros, colorados, blancos, pintos)	½ taza
😊 Frijoles refritos, de lata	½ taza
😊 Garbanzos, gandules (frijoles de palo) cocidos	½ taza
😊 Habas verdes, cocidas	½ taza
😊 Lentejas, cocidas (pardas, verdes, amarillas)	½ taza



## Frutas

Una selección de la lista de frutas tiene **15 gramos de carbohidratos**, 0 gramos de proteína, 0 gramos de grasa, y 60 calorías. El peso dado incluye la piel, el corazón, las semillas y la cáscara.

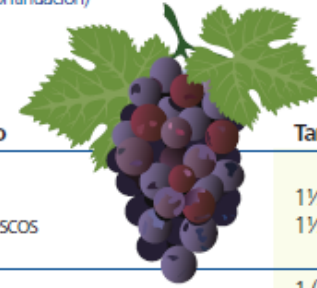


### Frutas

Alimento	Tamaño de la Porción
Albaricoques (chabacanos)	
enlatados*	½ taza
😊 frescos	4 enteros (5½ oz)
secos	8 mitades
Arándanos (moras azules)	¾ de taza
Banana o guineo	½ (4 oz)
Cerezas	
dulces, de lata*	½ taza
dulces, frescas	12 (3 oz)
Ciruelas	
enlatadas*	½ taza
pequeñas	2 (5 oz)
secas (pasas)	3
Cóctel de frutas	½ taza
Compota de manzana, sin endulzar	½ taza
Dátiles	3
Duraznos (melocotones)	
enlatados*	½ taza
frescos, medianos	1 (6 oz)
😊 Frambuesas	1 taza
😊 Fresas (frutillas)	1¼ taza de bayas enteras
Frutas secas (arándanos, cerezas, frutas mixtas, uvas pasas)	2 cdas

\* Elija productos enlatados en almíbar liviano o envasados en agua o jugo.

## Frutas (continuación)



Alimento	Tamaño de la Porción
Higos	
secos	1½
😊 frescos	1½ grande ó 2 pequeños
(3½ oz)	
😊 Kiwi	1 (3½ oz)
Mandarinas, de lata*	¾ de taza
Mandarinas, pequeñas	2 (8 oz)
Mango, pequeño	½ fruta (5½ oz) ó ½ taza
Manzana, sin pelar, pequeña	1 (4 oz)
Manzanas, secas	4 anillos
Melón cantalupo (chino), pequeño	½ melón ó 1 taza en cubitos (11 oz)
Melón verde (honeydew)	1 rebanada ó 1 taza en cubitos (10 oz)
😊 Naranja, pequeña	1 (6½ oz)
Nectarina, pequeña	1 (5 oz)
Papaya	½ fruta ó 1 taza en cubitos (8 oz)
Peras	
enlatadas*	½ taza
frescas	½ (4 oz)
Piña (ananás)	
enlatada*	½ taza
fresca	¾ de taza



\* Elija productos enlatados en almíbar liviano o envasados en agua o jugo.

Alimento	Tamaño de la Porción
Plátano (banana), extra pequeño	1 (4 oz)
Sandía	1 rebanada ó 1 ¼ taza en cubitos
Toronja (pomelo) gajos, de lata* grande	¾ de taza ½ (11 oz)
Uvas, pequeñas	17 (3 oz)
☺ Zarzamorras (frambuesas negras)	¾ de taza

\* Elija productos enlatados en almíbar liviano o envasados en agua o jugo.

### Jugo de Fruta

Alimento	Tamaño de la Porción
Jugo de ciruela	⅓ de taza
Jugo de naranja	½ taza
Jugo de piña (ananás)	½ taza
Jugo de tamarindo	¾ taza
Jugo de toronja (pomelo)	½ taza
Jugo de uva	⅓ taza
Jugo/sidra de manzana	½ taza
Mezclas de jugo de fruta, 100% jugo	⅓ taza
Néctares de frutas	¼ taza



35

## Leche

En esta lista aparecen diferentes tipos de leche y de productos lácteos. Sin embargo, dos tipos de productos lácteos aparecen en otras listas:



- Los quesos están en la lista de **Carnes y Sustitutos de Carnes** (debido a que son ricos en proteínas).
- La crema y demás grasas lácteas aparecen en la lista de **Grasas**.

Las leches y los yogures se agrupan bajo tres categorías (sin grasa/bajos en grasa, reducidos en grasa o enteros) de acuerdo a la cantidad de grasa que contienen. La tabla siguiente le indica lo que contiene una selección de leche:

	Carbohidrato	Proteína (gramos)	Grasa (gramos)	Calorías (gramos)
Descremada o sin grasa (desnatada), baja en grasa (de 1%)	12	8	0-3	100
Reducida en grasa (de 2%)	12	8	5	120
Entera	12	8	8	160

### Consejos de Nutrición

- La leche y el yogur son buenas fuentes de calcio y de proteína.
- Mientras más alto sea el contenido de grasa de la leche y del yogur, más alto es el contenido de grasa saturada y colesterol.
- Los niños de más de 2 años de edad y los adultos deben seleccionar las variedades reducidas en grasa como, por ejemplo, las leches y los yogures descremados, de 1% o de 2%.

36

### Consejos para la selección

- 1 taza equivale a 8 oz líquidas o ½ pinta
- Tenga cuidado con la grasa extra si selecciona alimentos con leche de 2% o con leche entera.

### Leches y Yogures

Alimento	Tamaño de la Porción	Cuenta as como
<b>Descremada (sin grasa) o baja en grasa (de 1%)</b> <b>0–3 gramos de grasa por porción, 100 calorías</b>		
Leche, suero de leche, leche acidófila, Lactaid®	1 taza	1 leche descremada
Leche evaporada	½ taza	1 leche descremada
Yogur con edulcorante artificial, con o sin sabor	⅔ de taza (6 oz)	1 leche descremada
<b>Reducida en grasa (de 2%)</b> <b>5 gramos de grasa por porción, 120 calorías</b>		
Leche, leche acidófila, kéfir, Lactaid®	1 taza grasa	1 leche reducida en
Yogur, sin sabor	⅔ taza (6 oz) grasa	1 leche reducida en
<b>Entera</b> <b>8 gramos de grasa por porción, 160 calorías</b>		
Leche, suero de leche, leche de cabra	1 taza	1 leche entera
Leche evaporada	½ taza	1 leche entera
Yogur, sin sabor	8 oz	1 leche entera

37

## Verduras (Vegetales) sin Almidón

Una selección de verduras sin almidón representa:

- ½ aza de verduras cocidas, incluyendo jugo de vegetales, o
- 1 taza de verduras crudas

Si usted consume 3 tazas o más de verduras crudas o 1½ taza de verduras cocidas en el transcurso de una comida, debe contarlas como 1 selección de carbohidratos.

Cada selección de esta lista (½ taza cocida o 1 taza cruda) equivale a **5 gramos de carbohidratos**, 2 gramos de proteína, 0 gramos



😊 Acelga suiza	Castañas de agua
Alcachofa	Cebollas
Amaranto o espinaca china	Cebollitas verdes (cebolines) o cebolletas (scallions)
Apio	😊 Chayote
Berenjena	Chícharos (guisantes, arvejas) de vaina
Brócoli (brécol)	Chícharos dulces tipo sugar snap
Brotos de bambú	🥗 Chucrut (Sauerkraut)
Brotos (retoños) de frijol	Col (repollo) (verde, bokchoy, china)
Brotos de soja (soja)	Coles de Bruselas
Calabacita (de verano, de cuello torcido [crookneck] y calabacín [zucchini])	Coliflor
Calabaza (amarga, vinatera [porongo], lufa [esponja vegetal], melón amargo)	Colinabo (colirrábano)

45

### Verduras (Vegetales) sin Almidón (continuación)

- |   |   |
|---|---|
| Corazones de alcachofas                             | Nopales   |
| Ejotes (habichuelas verdes)                         | Palmitos  |
| Ensalada de col (coleslaw), de paquete, sin aderezo | Pepino  |
| Espárragos  | 😊 Pimientos, de todo tipo   |
| Espinaca  | Puerros   |
| Frijoles (amarillos de vaina [waxbeans], italianos) | Quimbombó (okra)  |
| Frijoles espárrago (frijoles largos (chinos))       | Rábano oriental o daikon  |
| Hojas verdes (berza, col rizada, mostaza, nabo)     | Rábanos   |
| Hongos (champiñones), de todo tipo, frescos         | Remolacha (betabeles)   |
| Jícama  | Rutabaga (nabicol)  |
| 🍷 Jugo de tomate/verduras                           | 🍷 Salsa de tomate, Tomate (jitomate) Tomate, en lata                      |
| Minimaiz (maiz baby)                                | Verduras mixtas (sin elote [maíz] chicharos [guisantes, arvejas] o pasta) |
| Nabos   | 😊 Zanahorias  |



46

### Carnes y Sustitutos de Carnes

Los alimentos que pertenecen a esta lista se dividen en 4 grupos de acuerdo a la cantidad de grasa que contengan. La tabla siguiente muestra a lo que equivale una selección:

	Carbohidrato	Proteína (gramos)	Grasa (gramos)	Calorías
Magra (baja en grasa)	—	7	0-3	45
Semimagra (moderada en grasa)	—	7	4-7	75
Grasa (alta en grasa)	—	7	8+	100
Proteínas vegetales	varía	7	varía	varía



#### Carnes Magras y Sustitutos

Alimento	Cantidad
Animales de caza: búfalo, avestruz, conejo, carne de venado	1 oz
Atún, enlatado en agua o aceite, escurrido	1 oz
Aves, sin pellejo: gallina codorniz, pollo, pato o ganso doméstico (con la grasa bien escurrida), pavo	1 oz
Carne de res — Grados selecto (select) y preferido (choice) con la grasa recortada: carne molida de pierna, asado (de paleta, de costillar, de cadera), pierna, aguayón (sirloin), bistec (suavizado, de falda, porterhouse, T-bone), lomito (tenderloin)	1 oz

47

### Carnes y Sustitutos de Carnes (continuación)

Alimento	Cantidad
Carnes procesadas para sandwiches con 3 gramos de grasa o menos por oz: carne de res seca en rodajas finas (chipped beef), rebanadas delgadas de carne de charcutería, jamón de pavo, salchicha de pavo tipo kielbasa, pastrami de pavo	1 oz
Cerdo (chanchó), corte magro	
Chuleta de costilla/lomo, jamón, lomo (tenderloin)	1 oz
Tocino (tocineta) canadiense	1 oz
Claros de huevo	2 oz
Cordero: chuleta, pierna o asado	1 oz
Mariscos: almejas, cangrejo, mariscos de imitación, langosta, vieiras, camarón	1 oz
Ostras, frescas o congeladas	6 medianas
Perro caliente (hot dog) con 3 gramos de grasa o menos por oz (8 perros calientes por 1 paquete de 14 oz)	1
<i>Nota: Puede ser que tenga un alto contenido de carbohidratos.</i>	
Pescado, ahumado: arenque o salmón ahumado	1 oz
Pescado, fresco o congelado, sin condimentos: bagre, bacalao, platija, abadejo, halibut (fletán), reloj anaranjado (orange roughy), salmón, tilapia, trucha, atún	1 oz
Quesos con 3 gramos de grasa o menos por oz	1 oz
Requesón	¼ de taza
Salchicha con 3 gramos de grasa o menos por oz	1 oz
Salmón, de lata	1 oz
Sardinas, de lata	2 pequeñas
Sustitutos de huevo, sin condimentos	¼ de taza
Ternera, chuleta de lomo, asado	1 oz
Tiras de carne de res seca (beef jerky)	½ oz
Visceras: corazón, riñón, hígado	1 oz
<i>Nota: Puede ser que tenga un alto contenido de colesterol.</i>	

### Carnes Semimagras y Sustitutos

Alimento	Cantidad
Aves: pollo con pellejo; paloma, faisán, pato salvaje o ganso, pollo frito, carne molida de pavo	1 oz
Carne de res: carne de res en conserva (corned beef), carne de res molida, pastel de carne (meatloaf), grados óptimos de calidad (prime) con la grasa recortada (costilla de primera), costillas cortas (asado de tira), lengua	1 oz
Cerdo (chanchó): chuleta pequeña, asado de paleta	1 oz
Cordero: carne molida, asado de costilla	1 oz
Huevo	1 oz
<i>Nota: Alto en colesterol, así que límitese a 3 por semana.</i>	
Pescado, cualquier producto frito	1 oz
Queso requesón o ricotta	2 oz ó ¼ de taza
Quesos que contienen de 4 a 7 gramos de grasa por oz: queso de hebra (string cheese), queso feta, queso mozzarella, pasta para untar de queso procesado pasteurizado, quesos reducidos en grasa	1 oz
Salchicha que contiene de 4 a 7 gramos de grasa por oz	1 oz
Ternera, costilla pequeña (sin empanizar)	1 oz



## Grasas

Una selección en la lista de Grasas contiene 5 gramos de grasa y 45 calorías. Lea los Datos de Nutrición de las etiquetas de los alimentos para conocer los tamaños de las porciones. Una selección de grasa se basa en una porción que contiene 5 gramos de grasa.

### Grasas Insaturadas – Grasas Monoinsaturadas



Alimento	Tamaño de la Porción
Aceite: canola, oliva, cacahuete (mani)	1 cda
Aceitunas	
negras (maduras)	8 grandes
verdes, rellenas	10 grandes
Mantequillas de nueces (sin grasas <i>trans</i> ): mantequilla de almendras, mantequilla de anacardo (cashew), mantequilla de cacahuete (mani) (suave o crujiente)	1 ½ cda
Nueces	
almendras	6 nueces
anacardos	6 nueces
avellanas	5 nueces
cacahuates (maníes)	10 nueces
de Brasil	2 nueces
macadamia	3 nueces
mixtas (50% cacahuates)	6 nueces
pacanas	4 mitades
pistachos	16 nueces



53

## Grasas (continuación)

### Grasas Poliinsaturadas

Alimento	Tamaño de la Porción
Aceite: maíz, semilla de algodón, linaza (lino), semillas de uva, cártamo, frijol de soya, girasol	1 cda
Aceite: hecho a partir de frijol de soya y aceite de canola—Enova	1 cda
Aderezo para ensalada	
 reducido en grasa Nota: Puede ser que tenga un alto contenido de carbohidratos.	2 cdas
 regular	1 cda
Aderezo para ensalada estilo mayonesa	
reducido en grasa	1 cda
regular	2 cdas
Ésteres de estanoles vegetales	
ligero	1 cda
regular	2 cdas
Margarina: barra, envase (sin grasas <i>trans</i> ) o para apretar (sin grasas <i>trans</i> )	1 cda
Margarina: pasta para untar con menos grasa (del 30% al 50% aceite vegetal, sin grasas <i>trans</i> )	1 cda
Nueces	
Piñones	1 cda
Nueces, de nogal (Castilla)	4 mitades
Semillas	
de linaza, enteras	1 cda
de calabaza, girasol	1 cda
de ajonjolí (sésamo)	1 cda
Tahini (mantequilla de ajonjolí) o pasta para untar de ajonjolí	2 cdas



54