



LA FUNCION DE LOS: *HIDRATOS DE CARBONO* *en el Ejercicio y Deporte*



Prof. Edgar Lopategui Corsino
M.A., Fisiología del Ejercicio

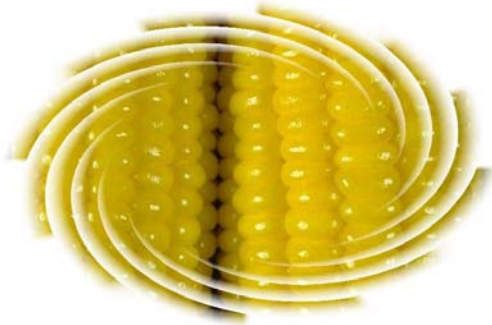
 **Web:** <http://www.saludmed.com/>

 **E-Mail:** elopategui@intermetro.edu
elopategui@gmail.com

 **Curso:** <http://www.saludmed.com/nutricionentrena/nutricionentrena.html>



Saludmed 2013, por [Edgar Lopategui Corsino](#), se encuentra bajo una licencia "[Creative Commons](#)", de tipo: [Reconocimiento-NoComercial-Sin Obras Derivadas 3.0. Licencia de Puerto Rico](#). Basado en las páginas publicadas para el sitio Web: www.saludmed.com.



CONTENIDO DE LA PRESENTACIÓN

- ☐ Origen/Formación
- ☐ Clasificación
- ☐ Metabolismo
- ☐ Funciones
- ☐ Reservas
- ☐ Índice glucémico
- ☐ Recomendaciones dietéticas
- ☐ Preguntas



Hidratos de Carbono (CHO)

ORIGEN/FORMACIÓN

FOTOSÍNTESIS



HIDRATOS DE CARBONO

CLASIFICACIÓN

MONOSACÁRIDOS

Glucosa

Frutas/
Sangre

Fructosa

Frutas

Galactosa

Hidrólisis
Lactosa

DISACÁRIDOS

Sacarosa

Caña

Maltosa

Digestión
CHO

Lactosa

Leche

POLISACÁRIDOS

Almidón

Granos/
Legumbres

Fibra

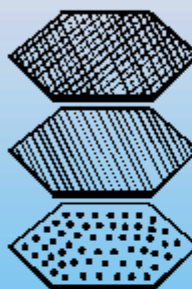
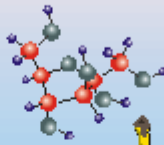
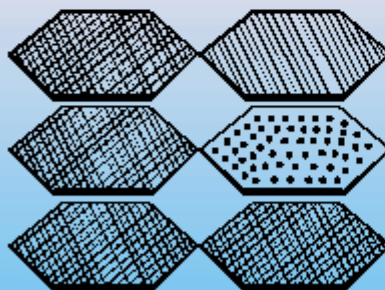
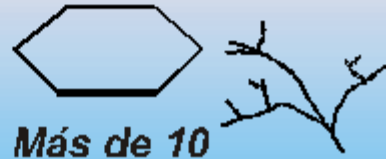
Cáscaras

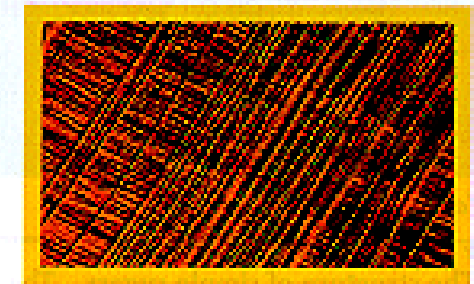
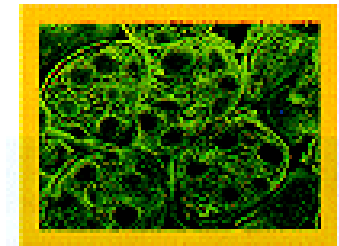
Glucógeno

Músculo

HIDRATOS DE CARBONO (CHO)

CLASIFICACIÓN

NOMBRE	NÚMERO DE MONÓMETROS	PRINCIPALES REPRESENTANTES
Monosacáridos 		 Glucosa  Fructosa  Galactosa 
Disacáridos 		 Sacarosa  Lactosa  Maltosa 
Polisacáridos 	 Más de 10	Féculas  Celulosa  Glucógeno 

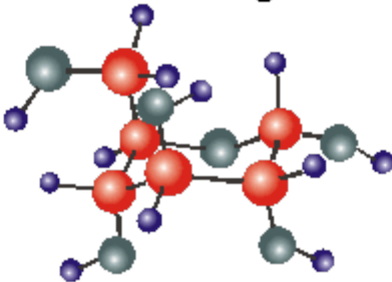


HIDRATOS DE CARBONO (CHO)

DESTINO FINAL: CHO Digerido

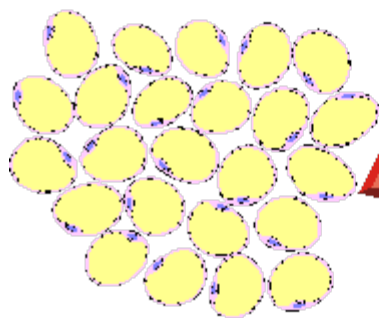
Consumo de CHO

Glucosa Sanguínea

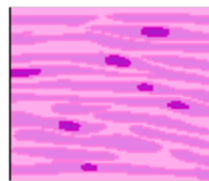


Glucógeno Muscular

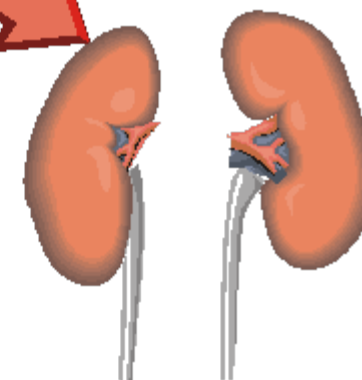
Glucógeno Hepático



Tejido Adiposo en Reservas de Grasa

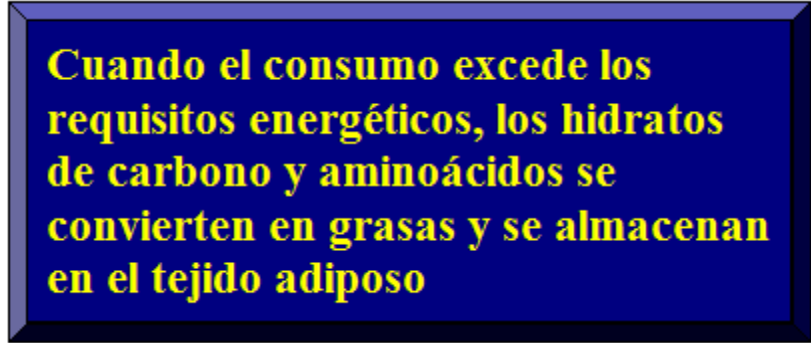


Otros Tejidos:
 $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Energía}$



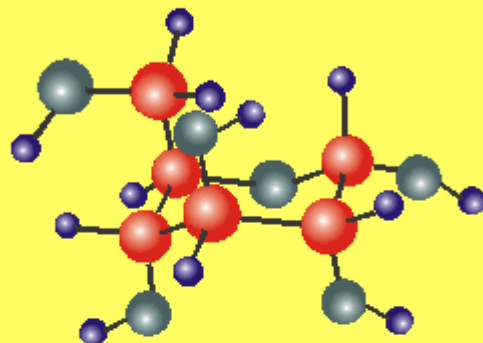
Excreción Renal
Via Orina

EXCESO DE CHO Y AMINOÁCIDOS



HIDRATOS DE CARBONO

Combustible *Principal* para



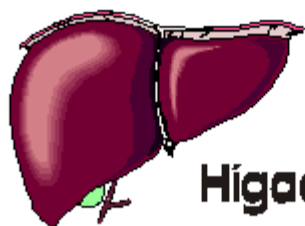
CHO

Atletas



CHO: Glucógeno

Almacenados en el Cuerpo



Hígado



**Músculos
Esqueléticos**

**Hidratos de Carbono
(CHO)**

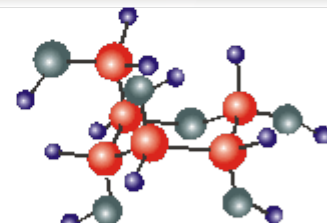
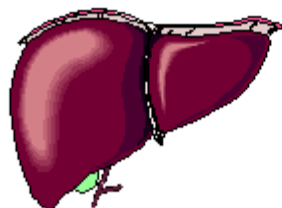
ALMACENES/RESERVAS

GLUCÓGENO

GLUCÓSA SANGUÍNEA
(2.5 g; 342 KJ, 10 kcal)

Hígado
(70 g; 1.2 MJ, 280 kcal)

Músculo Esquelético
(400 g; 6.7 MJ, 1600 kcal)





HIDRATOS DE CARBONO: *Reservas*

VARÓN ACTIVO: 150 libras

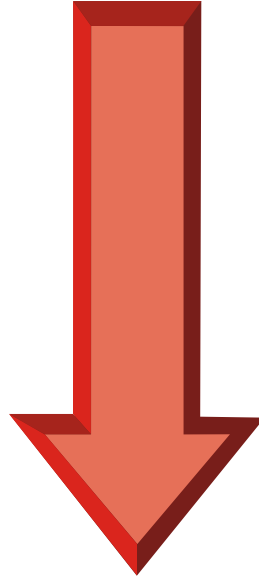
CALORÍAS	RESERVA	PROPÓSITO
1400	Músculos	Combustible para los músculos
320	Hígado	Azúcar de la sangre
80	Sangre	Alimentar el encéfalo

1,800 calorías total reservas de CHO

60,000 + calorías total reservas de GRASAS

GLUCÓGENO: Muscular y Hepático

A stylized illustration of a male athlete in a running pose. He is wearing a white tank top with a yellow and black horizontal stripe across the chest, red shorts, white socks, and black running shoes. The illustration uses bold black outlines and is set against a plain white background.



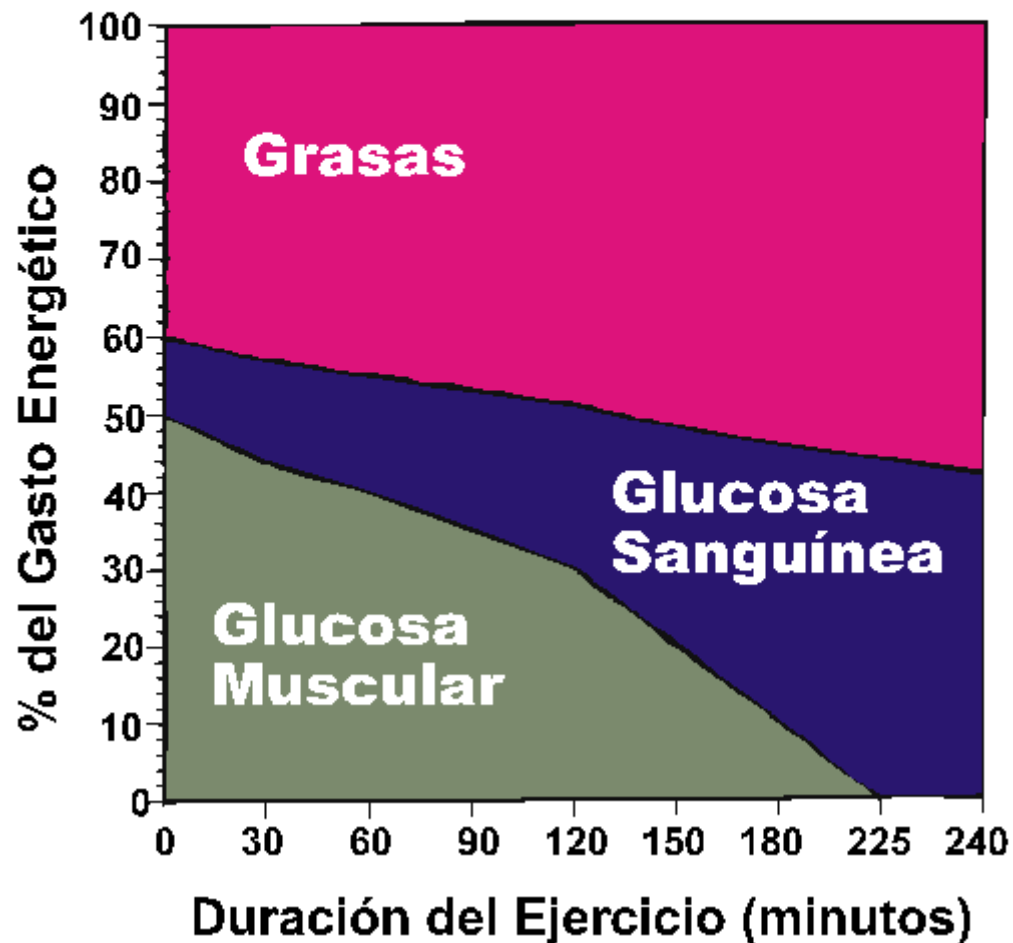
Copyright © 2013 Edgar Lopategui Corsino | Saludmed

El Entrenamiento Aumenta el Glucógeno Muscular

NIVEL DE ENTRENAMIENTO	<i>gm de glucógeno/kg/músculo</i>
No Entrenado	13
Entrenado	32
Carbo-cargado	35 - 40

HIDRATOS DE CARBONO (CHO)

GLUCOSA: Utilización durante el Ejercicio

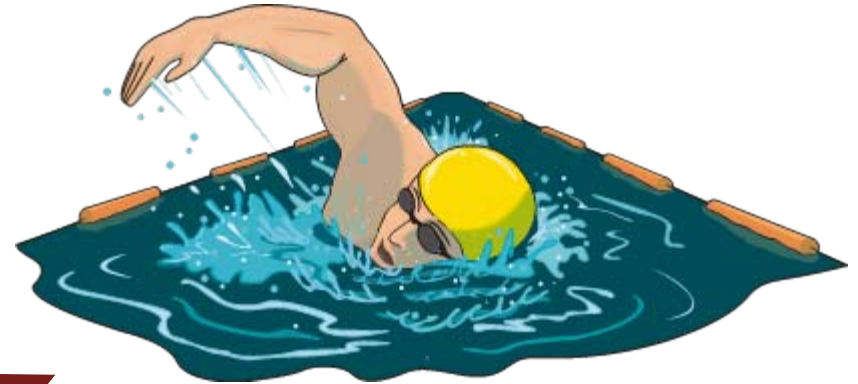




HIDRATOS DE CARBONO: *Glucógeno*

UTILIZACIÓN: Determinantes - *Intensidad*

**Ejercicios con Intensidades
Mayores de 65% $\text{VO}_2\text{máx}$**

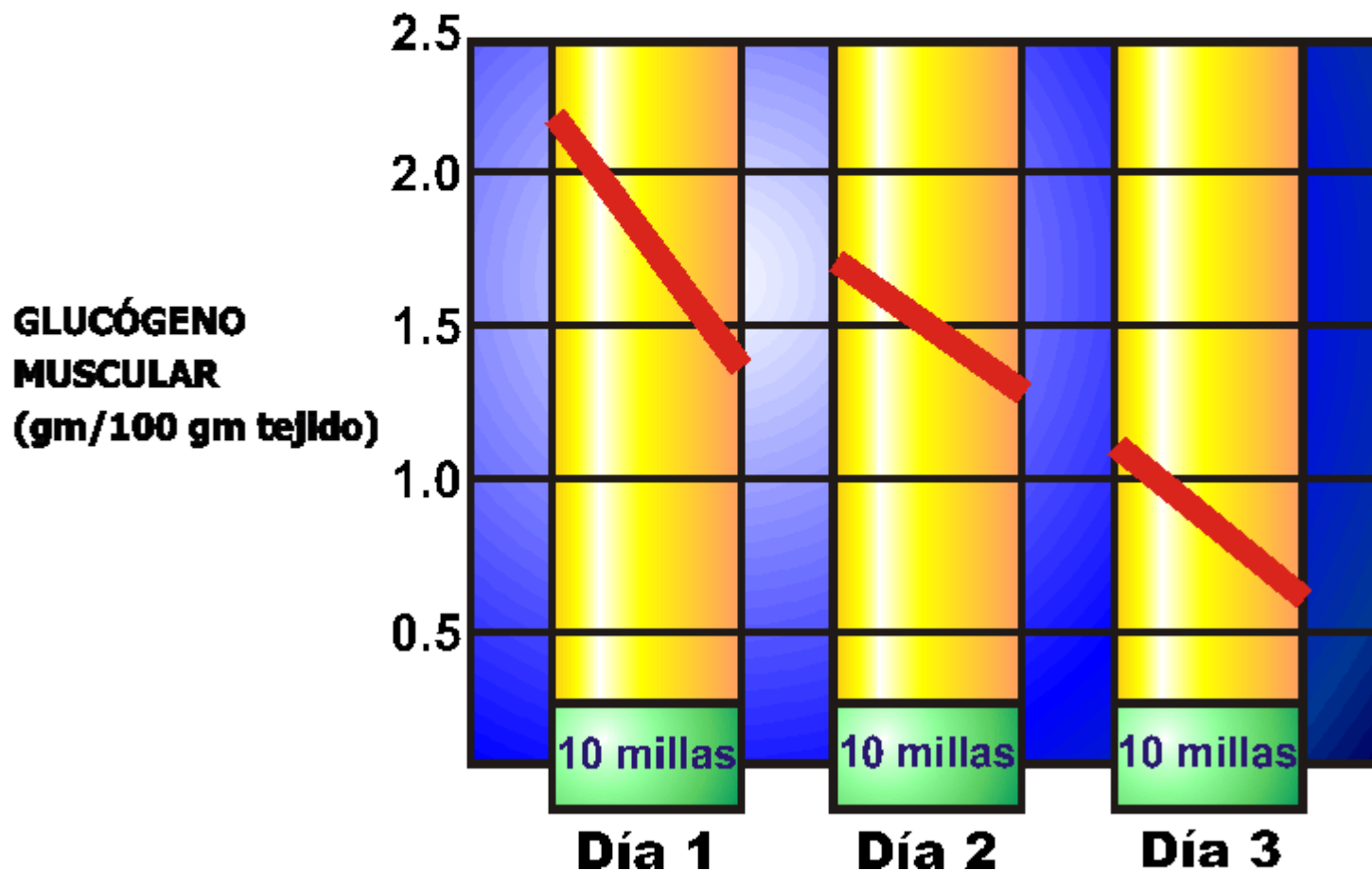


**Los Hidratos de Carbono son los
Combustibles Metabólicos
Preferidos para el
Metabolismo del Músculo**

GLUCÓGENO: Agotamiento



EJERCICIOS REPETIDOS: *Dieta Normal*



IMPORTANCIA: Efectos del Agotamiento



Produce Fatiga



CEREALES Y FARINÁCEOS

Prefiera cereales, panes, galletas o pastas provenientes de cereales integrales.

Consuma hortalizas farináceas (viandas o verduras) con frecuencia.

Una onza es aproximadamente 1 rebanada de pan, 1/3 taza de arroz o 1/2 taza de cereal o pasta cocida. El equivalente de una onza de cereales es 3 onzas de hortalizas farináceas.

Cereales no integrales

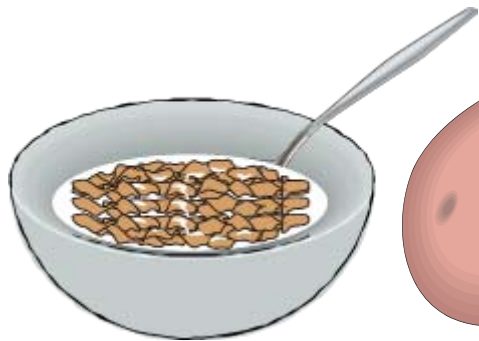
HIDRATOS DE CARBONO (CHO)

MANIPULACIÓN DIETÉTICA: Comparación

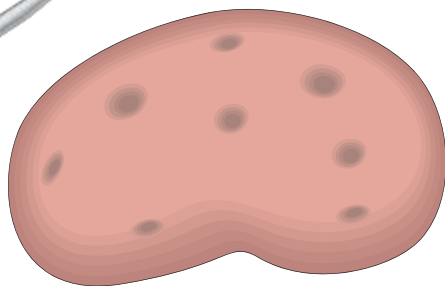


DIETA ALTA CHO: *Tipo CHO Recomendado*

COMPLEJOS: *Entre menos procesado, más nutrientes*



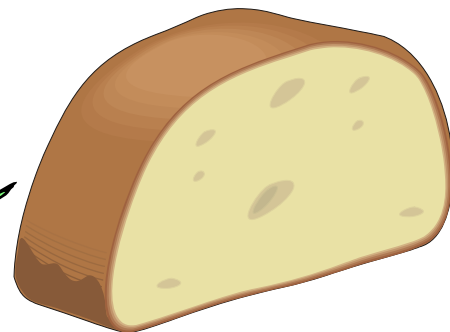
Cereal



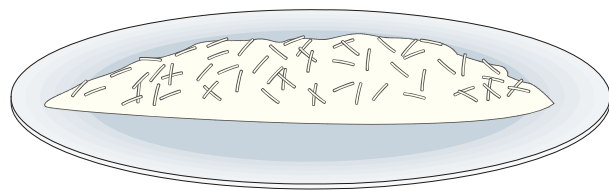
Papas



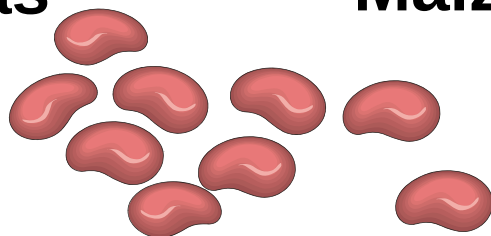
Maíz



Pan



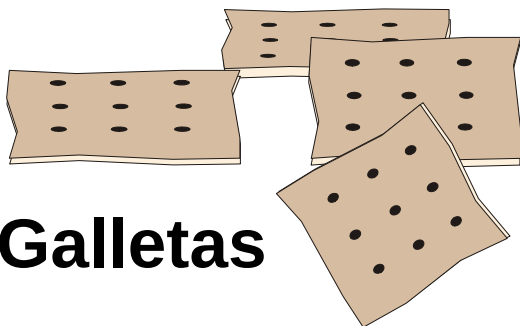
Arroz



Habichuelas



Pastas



Galletas

Lentejas



Hidratos de Carbono (CHO)



DIETA ATLÉTICA

500 gramos (g)

- ▶ 6 rebanadas de pan integral (90 g)
- ▶ 2 tazas de pasta cocida (60 g)
- ▶ 2 vasos de leche descremada (24 g)
- ▶ 2 guineos (60 g)
- ▶ 1 papa asada, mediana (30 g)
- ▶ 1 manzana (15 g)
- ▶ 6 galletas de jengibre (30 g)
- ▶ 2 "bagels" pequeños (60 g)
- ▶ 1 taza de cereal seco (30 g)
- ▶ ½ taza de habichuelas (15g)
- ▶ 1 taza de jugo de china (30g)
- ▶ ¼ taza de melocotones enlatados (15g)
- ▶ 1 onza de "pretzels" (30g)

50 gramos (g)

- ▶ Emparedados (sandwich) de jalea o miel de abeja
- ▶ Rollos de pan (bread roll) y un vaso de gaseosa
- ▶ Tazón (bowl) de cereal con leche *
- ▶ 200 g de yogur de fruta y un vaso de jugo de fruta *
- ▶ Zumo de guineo con 500 mL de leche (smoothie)
- ▶ 200 mL de un suplemento concentrado en CHO:
Ej: Exceed High Carbohydrate Source
- ▶ 750 mL de bebidas deportivas:
Ej: Exceed Fluid and Energy Replacement
- ▶ 250 mL, suplemento de comida líquida:
*Ej: Exceed Sports Nutrition Supplement **
- ▶ 3 cucharadas, suplemento de comida en polvo
(Ej: Sustagen Sports Powder) mezclado con 1 taza
leche baja en grasas *
- ▶ 1 - 1½, barras deportivas - *Ej: Exceed Sport Bar*

* **Buenas fuentes de proteína**

NOTA: Adaptado de:

The Ergogenic Edge: Pushing the Limits of Sports Performance. (p. 164), por M. H. Williams, 1998, Champaign, IL: Human Kinetics. Copyright 1998 por M. H. Williams.
Carbohydrate needs for training. (p. 171), por H. Frail, & L. Burk. En: L. Burk & V. Deakin, 1994, *Clinical Sports Nutrition*. New York: McGraw-Hill Book Company Sydney.
Copyright 1994 por Australian Sports Medicine Federation.



METAS DIETÉTICAS: ATLETAS

► Hidratos de carbono (CHO):

- Aptitud física general (30 - 40 min/día, 3 veces/semana):
 - Porcentaje del consumo total de energía: **45 - 55%**
 - Gramos de CHO/día relativo a la MC: **3 - 6 g/kg MC**
- Intensidad moderada (2 - 3 hr/día de ejercicio intenso, 5 - 6 veces/semana):
 - Porcentaje del consumo total de energía: **55 - 65%**
 - Gramos de CHO/día relativo a la MC: **5 - 8 g/kg MC**
- Alto volumen e intensidad (3 - 6 hr/día de ejercicio intenso, 1 - 2 sesiones para 5 - 6 veces/semana):
 - Porcentaje del consumo total de energía: **65 - 75%**
 - Gramos de CHO/día relativo a la MC: **8 - 10 g/kg MC**

NOTA. De: "ISSN exercise & sport nutrition review: Research & recomendations", por R. B. Kreider, et al, 2010, *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 7(7). Recuperado de <http://www.jissn.com/content/pdf/1550-2783-7-7.pdf>

▶ **Hidratos de carbono (CHO):**



METAS DIETÉTICAS: ATLETAS

► Hidratos de carbono (CHO):

Table II. Summary of guidelines for carbohydrate intake by athletes.

Situation	Carbohydrate targets	Comments on type and timing of carbohydrate intake
DAILY NEEDS FOR FUEL AND RECOVERY: <i>these general recommendations should be fine-tuned with individual consideration of total energy needs, specific training needs, and feedback from training performance</i>		
Light	Low-intensity or skill-based activities	- Timing of intake may be chosen to promote speedy refuelling, or to provide fuel intake around training sessions in the day. Otherwise, as long as total fuel needs are provided, the pattern of intake may simply be guided by convenience and individual choice - Protein- and nutrient-rich carbohydrate foods or meal combinations will allow the athlete to meet other acute or chronic sports nutrition goals
Moderate	Moderate exercise programme (i.e. $\sim 1 \text{ h} \cdot \text{day}^{-1}$)	
High	Endurance programme (e.g. moderate-to-high intensity exercise of $1\text{--}3 \text{ h} \cdot \text{day}^{-1}$)	
Very high	Extreme commitment (i.e. moderate-to-high intensity exercise of $> 4\text{--}5 \text{ h} \cdot \text{day}^{-1}$)	



METAS DIETÉTICAS: ATLETAS

► Hidratos de carbono (CHO):

TABLE 1. RECOMMENDATIONS FOR DAILY CARBOHYDRATE CONSUMPTION TO MEET FUEL AND RECOVERY NEEDS*

Intensity	Condition	Target Carbohydrate by Body Weight	General Comments
high	moderate to high intensity, 1–3 hours per day	6–10 grams per kilogram of body weight per day	Recommendation is to include a mixture of protein and carbohydrate meal combinations immediately postworkout to assure optimal glycogen storage and cell maintenance/repair.
moderate	moderate intensity, up to 1 hour per day	5–7 g/kg/d	As long as total energy fuel needs are being met, client choice and convenience may determine the intake pattern.
light	low intensity, under 1 hour per day	3–5 g/kg/d	Goal is for carbohydrate intake to maintain blood glucose levels during exercise and to replace depleted muscle glycogen stores for faster recovery.

*Fine-tune these recommendations for the individual client.
Adapted from Burke et al. 2011.

NOTA. Reproducido de: “Carbohydrate Intake for Endurance Training: Redefining Traditional Views”, por R. Vaughan, 2013, *IDEA Fitness Journal*, 10(2), p. 22. Recuperado de la base de datos de EBSCOhost (SPORTDiscus with Full Text)



METAS DIETÉTICAS: *ATLETAS*

► Hidratos de carbono (CHO):

INTENSITY OF EXERCISE	GRAM CARB/KG BODY WT	GRAM CARB/LB BODY WT
Low intensity	3–5	1.5–2.5
Moderate (less than 1 hr/day)	5–7	2.3–3.2
Endurance (1–3 hrs/day)	6–10	2.5–4.5
Extreme (more than 4–5 hrs/day)	8–12	3.5–5.5

NOTA. Reproducido de: “Carbs, Protein & Performance”, por N. Clark, 2011, *American Fitness*, 29(5), p. 62. Recuperado de la base de datos de EBSCOhost (SPORTDiscus with Full Text)

➤ **Hidratos de carbono (CHO):**

Recommended daily carbohydrate intake ranges from 3 to 12 g/kg. Adjust with consideration of the athlete's total energy needs, specific training needs (see chart), and feedback from training performance. Carbohydrate intake should be spread over the day to promote fuel availability for key training sessions—before, during, or after exercise.

Type of Activity	Recommended Carbohydrate Intake, g/kg
Very light training program (low-intensity or skill-based exercise)	3–5
Moderate-intensity training programs, 60 min/d	5–7
Moderate- to high-intensity endurance exercise, 1–3 h/d	6–10
Moderate- to high-intensity exercise, 4–5 h/d	8–12

NOTA. Reproducido de: “Carbohydrate and exercise”, por E. J. Coleman. En: ***Sports Nutrition: A Practice Manual for Professionals***. Chicago: Academy of Nutrition and Dietetics. 5ta. ed; (p.18), por C. A. Rosenbloom, & E. J. Coleman (Eds.), 2012, Chicago: Academy of Nutrition and Dietetics. Copyright 2012 por Academy of Nutrition and Dietetics Recuperado de la Base de datos de EBSCOhost (eBook Academic Collection)



METAS DIETÉTICAS: ATLETAS

► Hidratos de carbono (CHO):

Table 2. Summary of current guidelines for carbohydrate intake by athletes (adapted from Burke, 2007)

Situation	Recommended carbohydrate intake
Chronic or everyday situation	
Daily recovery or fuel needs for athletes with very light training program (low-intensity exercise or skill-based exercise). These targets may be particularly suited to athletes with large body mass or a need to reduce energy intake to lose weight	3–5 g/kg/day*
Daily recovery or fuel needs for athlete with moderate exercise program (i.e. 60–90 min)	5–7 g/kg/day*
Daily recovery or fuel needs for endurance athlete (i.e. 1–3 h of moderate- to high-intensity exercise)	7–12 g/kg/day*
Daily recovery or fuel needs for athlete undertaking extreme exercise program (i.e. >4–5 h of moderate- to high-intensity exercise such as Tour de France)	≥ 10–12 g/kg/day*

*Note that this carbohydrate intake should be spread over the day to promote fuel availability for key training sessions – i.e. consumed before, during or after these sessions.

NOTA. De: “Fueling strategies to optimize performance: Training high or training low?”, por L. M. Burke, 2010, *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20(Suppl 2), p. 53. Recuperado de la base de datos de EBSCOhost (SPORTDiscus with Full Text)



HIDRATOS DE CARBONO:

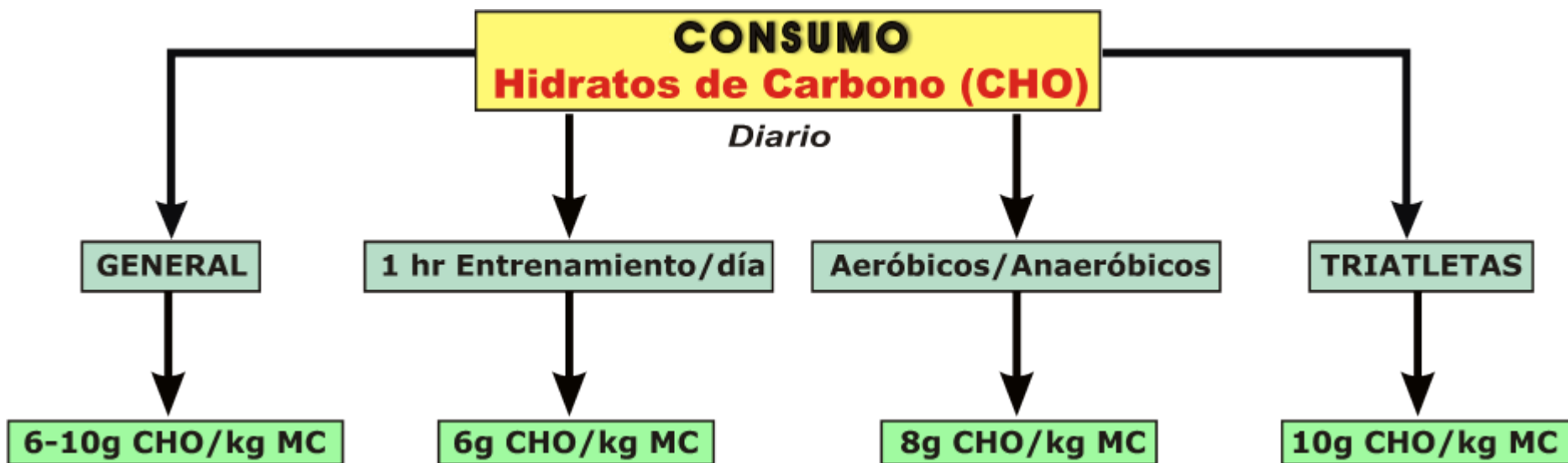
* **DIETA PARA EL DEPORTISTA DE TOLERANCIA** *

Table I. Recommendations for carbohydrate (CHO) intake during different endurance events.

Event	CHO required for optimal performance and minimizing negative energy balance	Recommended intake	CHO type	Single carbohydrate (e.g. glucose)	Multiple transportable carbohydrates (e.g. glucose : fructose)
< 30 min	None required	—	—	—	—
30–75 min	Very small amounts	Mouth rinse	Most forms of CHO	●	●
1–2 h	Small amounts	Up to 30 g · h ⁻¹	Most forms of CHO	●	●
2–3 h	Moderate amounts	Up to 60 g · h ⁻¹	Forms of CHO that are rapidly oxidized (glucose, maltodextrin)	○	●
> 2.5 h	Large amounts	Up to 90 g · h ⁻¹	Only multiple transportable CHO		●

Note: ●, optimal; ○, OK, but perhaps not optimal. These guidelines are intended for serious athletes, exercising at a reasonable intensity (> 4 kcal · min⁻¹). If the (absolute) exercise intensity is below this, the figures for carbohydrate intake should be adjusted downwards.

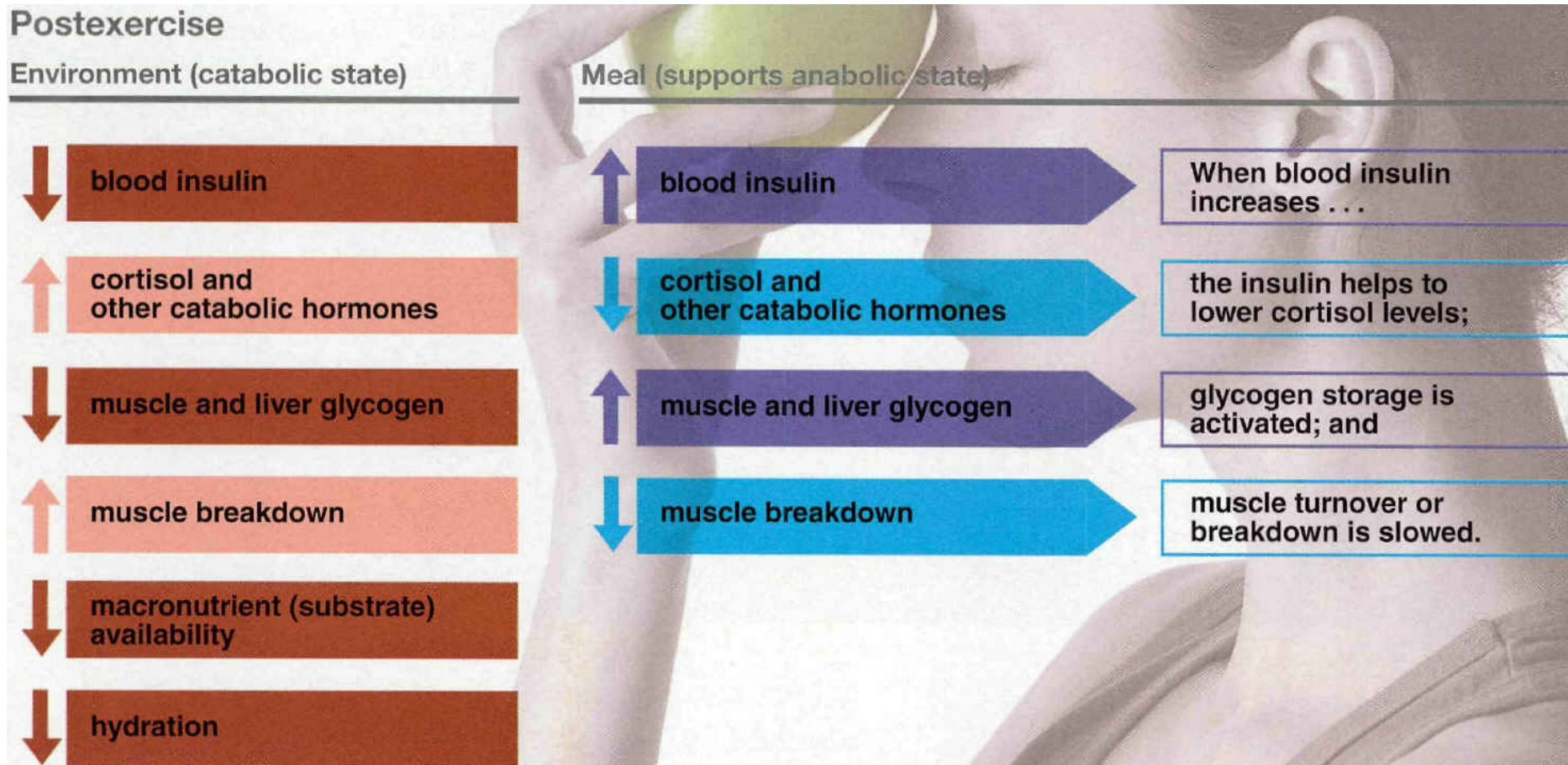
NOTA. De: “Nutrition for endurance sports: Marathon, triathlon, and road cycling”, por A. E. Jeukendrup, 2011, *Journal of Sports Sciences*, 29(Suppl 1), p. S94. Recuperado de la base de datos de EBSCOhost (SPORTDiscus with Full Text)





ESTADOS METABÓLICOS POSTERIOR AL EJERCICIO:

* La Función de los Nutrientes en la Ventana Metabólica *



NOTA. Reproducido de: “Optimal Recovery After Exercise: Nutritent Timing”, por K. B. Wheeler, 2013, *IDEA Fitness Journal*, 10(3) , p. 49. Recuperado de la base de datos de EBSCOhost (SPORTDiscus with Full Text)

CONSUMO DE CHO Y PRO – POSTERIOR AL EJERCICIO
Ventana Metabólica para una Recuperación Efectiva
*** RECOMENDACIONES DIETÉTICAS ***

How do exercise professionals apply the information presented in this article while staying within scope of practice? Research supports the notion that the optimal postexercise meal for exercise recovery contains both carbohydrates and protein, with 20–25 g of whey protein and a 3:1 or 4:1 carbohydrate-to-protein ratio. However, taking calories into account, the 2:1 ratio of carbohydrate to protein is probably where most athletes will be comfortable.

CONSUMO DE CHO Y PRO – POSTERIOR AL EJERCICIO
Ventana Metabólica para una Recuperación Efectiva
*** RECOMENDACIONES DIETÉTICAS ***

Postexercise meals may consist of whole foods, liquid nutrition supplements, bars or smoothies. If whole foods are preferred over supplementation, individuals need to be aware of the quantities required to meet the recommendations. Examples of foods that contain 25–30 g of carbohydrate include 1 cup of juice or one large piece of fruit; one bagel or two slices of bread; 1 cup of most cereals; one large baked potato; 2 cups of milk; 1 cup of rice, corn or squash; and $\frac{2}{3}$ cup of dried beans. Some very active individuals may need double or triple these amounts to meet their postexercise needs.

NOTA. Reproducido de: “Optimal Recovery After Exercise: Nutrient Timing”, por K. B. Wheeler, 2013, *IDEA Fitness Journal*, 10(3) , p. 51. Recuperado de la base de datos de EBSCOhost (SPORTDiscus with Full Text)

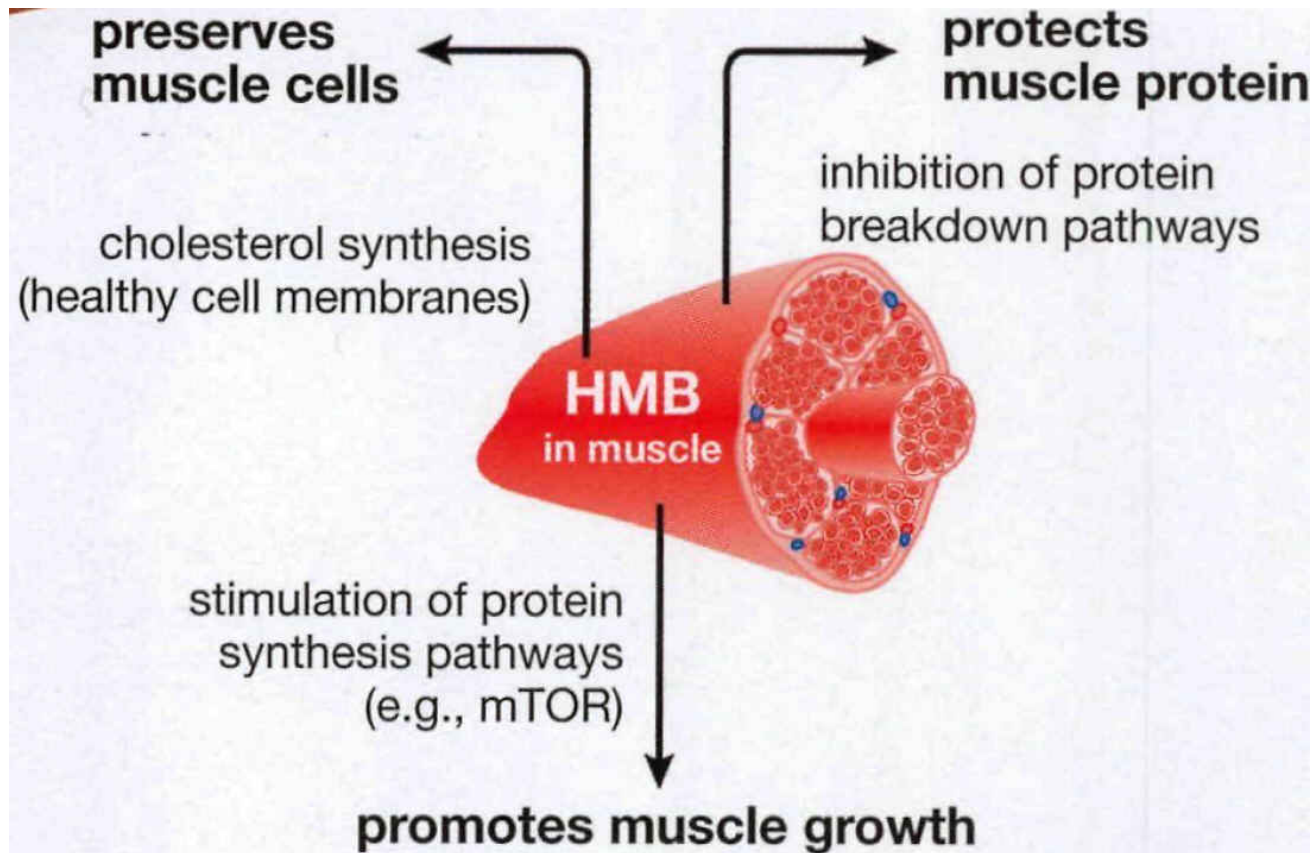
CONSUMO DE CHO Y PRO – POSTERIOR AL EJERCICIO
Ventana Metabólica para una Recuperación Efectiva
*** RECOMENDACIONES DIETÉTICAS ***

Examples of foods that contain 20–25 g of protein include three eggs (six egg whites or $\frac{3}{4}$ cup of egg substitute); 2 cups of milk; 3 cups of soy milk or yogurt; $\frac{3}{4}$ cup of cottage cheese; 3 ounces of chicken, fish, pork, or beef; 3 ounces of cheese (not cream cheese); and 6 tablespoons of peanut butter. Milk is an adequate but not necessarily optimal protein-carbohydrate drink for exercise recovery. Chocolate milk has been in the news lately as a postexercise food; however, keep in mind that the carbohydrates in most chocolate milk comes from added sugar and high-fructose corn syrup.

CONSUMO DE CHO Y PRO – *POSTERIOR AL EJERCICIO*

Ventana Metabólica para una Recuperación Efectiva

*** RECOMENDACIONES DIETÉTICAS ***



NOTA. Reproducido de: "Optimal Recovery After Exercise: Nutrient Timing", por K. B. Wheeler, 2013, *IDEA Fitness Journal*, 10(3) , p. 48. Recuperado de la base de datos de EBSCOhost (SPORTDiscus with Full Text)

© 2010 Blackwell Publishing Ltd *Journal of Internal Medicine* 267: 103–110

The metabolite β -hydroxy- β -methylbutyrate (HMB) is a breakdown product of the branched-chain amino acid leucine. In the body, the majority of leucine (90%) is broken down for energy production and only a small percentage (5%–10%) becomes HMB. Once HMB is formed, it stimulates the same signaling pathway as insulin (mammalian target of rapamycin; mTOR), ultimately producing protein synthesis (see Figure 1). The results of protein synthesis promote muscle cell maintenance, retention, strength and power. However, the type of exercise performed, not HMB supplementation, determines muscle mass.

HMB has also been found to inhibit protein breakdown and stimulate cholesterol synthesis. Animal studies suggest that HMB inhibits protein breakdown by reducing the activity of certain pathways (Smith, Mukerji & Tisdale 2005).

NOTA. Reproducido de: “Optimal Recovery After Exercise: Nutrient Timing”, por K. B. Wheeler, 2013, *IDEA Fitness Journal*, 10(3) , p. 48. Recuperado de la base de datos de EBSCOhost (SPORTDiscus with Full Text)

*** A CORTO PLAZO: Actividad de Tolerancia ***

Intervalos de tiempo posterior al ejercicio:

 **Efecto ergogénico favorable esperado:**

Suplementos de CHO, sólidos o líquidos

Alimentos altos en CHO, en las comidas

 Índice glucémico: **Alto**

Copyright © 2013 Edgar Lopategui Corsino | Saludmed

* Recuperación *

 Aquel periodo de tiempo pico en el cual el cuerpo se encuentra preparado para la recuperación

30 – 35 minutos después del ejercicio:

■ Puede conducir a una rápida recuperación del ejercicio en:

4 – 10 horas

NOTA. De: “Optimal Recovery After Exercise: Nutrient Timing”, por K. B. Wheeler, 2013, *IDEA Fitness Journal*, 10(3) , 44-51.
Recuperado de la base de datos de EBSCOhost (SPORTDiscus with Full Text)



CONSUMO DE CHO – *TIEMPO DE INGESTIÓN*

* Recuperación *

► Tiempo óptimo para ingerir una comida posterior al ejercicio, de manera que disponga de un efecto anabólico:

● 30 – 35 minutos después del ejercicio:

► Más allá de 45 minutos posterior al ejercicio:

■ El efecto anabólico potencial de una comida luego del ejercicio:

● *Rápidamente se reduce hasta llegar a 2 horas posterior al ejercicio:*

✓ Causa:

Presencia de un estado catabólico prolongado en el cuerpo

NOTA. De: “Optimal Recovery After Exercise: Nutrient Timing”, por K. B. Wheeler, 2013, *IDEA Fitness Journal*, 10(3) , 44-51.
Recuperado de la base de datos de EBSCOhost (SPORTDiscus with Full Text)

* Tipos de Hidratos de Carbono *

 CHO de digestión rápida
(azúcares simples, índice glucémico alto):

■ Efectos glucémicos e insulínicos:

✓ Esto resulta en la secreción/liberación de insulina:

Como resultado, se promueve el estado anabólico

Disminuye luego de transcurrir 1 hora posterior al ejercicio

NOTA. De: “Optimal Recovery After Exercise: Nutrient Timing”, por K. B. Wheeler, 2013, *IDEA Fitness Journal*, 10(3) , 44-51.
Recuperado de la base de datos de EBSCOhost (SPORTDiscus with Full Text)

* Tipos de Hidratos de Carbono *

 CHO de digestión Lenta
(complejos o polisacáridos, índice glucémico bajo):

■ Efectos glucémicos e insulínicos:

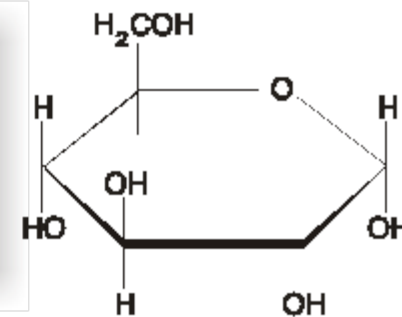
✓ Esto resulta en una:

✓ **Duración de este efecto:**

NOTA. De: “Optimal Recovery After Exercise: Nutrient Timing”, por K. B. Wheeler, 2013, *IDEA Fitness Journal*, 10(3) , 44-51.
Recuperado de la base de datos de EBSCOhost (SPORTDiscus with Full Text)

ÍNDICE GLUCÉMICO (IG)

**Medida/Grado Relativo
(Magnitud Porcentual)**
↓
del Aumento de la
**GLUCEMIA
(Glucosa Sanguínea)**



Luego de

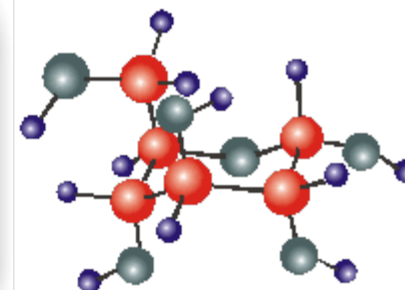
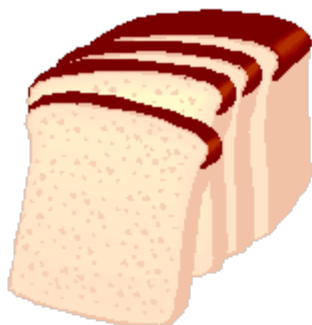
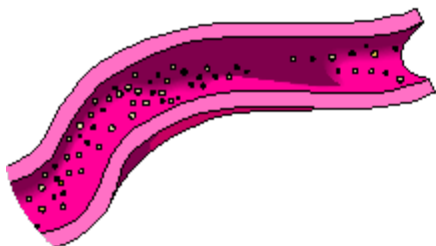
Consumir un Alimento
↓
que Contenga
50g CHO
(Tipo de CHO Estándar/Base/Referencia)

EJEMPLOS

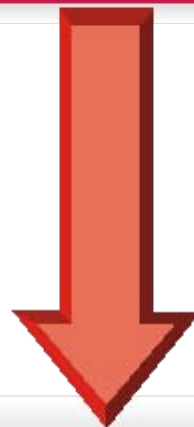
Pan Blanco

Glucosa

VALOR: 100



ÍNDICE GLUCÉMICO (IG)
↓ *de los*
Hidratos de Carbono (CHO)

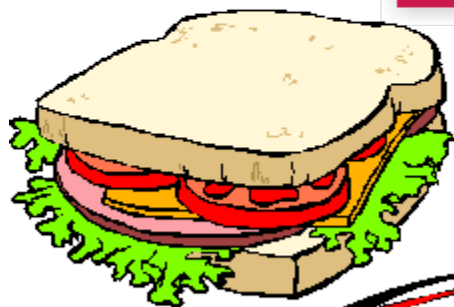


Fórmula:

$$\text{IG} = \frac{\text{Glucosa Sanguínea luego de 2 hrs. de haber Comido}}{\text{Glucosa Sanguínea luego de 2 hrs. de Comer Pan Blanco}}$$

ÍNDICE GLUCÉMICO (IG)

↓ *de los*
Hidratos de Carbono (CHO)



CLASIFICACIÓN DE LOS VALORES (POR CIENTO)

↓ *de los*
Alimentos

Índice
Glucémico:
ALTO

VALOR:
> 85%

Índice
Glucémico:
MODERADO

VALOR:
60 - 85%

Índice
Glucémico:
BAJO

VALOR:
< 60%

Índice Glucémico

**Valorado desde la liberación
más rápida de glucosa hasta la más lenta**

Más Rápido	Papas asadas (rojizas) miel de abeja hojuelas de maíz papas instantáneas mijo pan de trigo blanco/integral maíz barra de dulce arroz blanco arroz integral	
	pasas galletas de trigo sucrosa (azúcar de mesa) guisantes congelados avena en plato hondo guineo trigo sarraceno batata pasta naranjas	
	jugo de naranja pan de centeno integral manzanas productos lácteos habichuelas/leguminosas ciruelas cerezas fructosa (azúcar de fruta) maní	Más Lento

ÍNDICE GLUCÉMICO DE LOS ALIMENTOS

ALIMENTOS	Índice	ALIMENTOS	Índice
Granos y Cereales:		Vegetales:	
Pan blanco	100	Papa horneada	135
Pan integral	99	Papas instantáneas	116
Arroz integral	96	Papas nuevas	81
Arroz blanco	83	Batatas anaranjadas (mameyas)	74
Espagueti blanco	66	Guisantes congelados	74
Cereales de Desayuno:		Batatas blancas	70
Hojuelas de maíz	119	Frutas:	
Trigo triturado	97	Pasas	93
Salvado completo	73	Gulneos	79
Avena	85	Jugo de china	67
Productos Lácteos:		Chinas	66
Mantecado	52	Uvas	62
Yogur	52	Manzanas	53
Leche íntegra	48	Peras	47
Leche descremada	46	Melocotón	40
		Toronjas	36
		Ciruelas	34

Adaptado de: Jenkins, D. A, y otros. "The Glycemic Response of Carbohydrates Food". *Lancet*, 2(388), 1984

ALIMENTOS	Índice
<i>Vegetales:</i>	
Habichuelas enlatadas cocinadas	60
Habichuelas coloradas	54
Habichuelas en mantequilla	52
Garbanzaos	49
Lentejas	43
Habichuelas de soya	20

NOTA. Reproducido de: “Menus for athletes”, por E. Šunje, 2010, *Sport Scientific & Practical Aspects*, 7(1), p. 82. Recuperado de la base de datos de EBSCOhost (SPORTDiscus with Full Text)

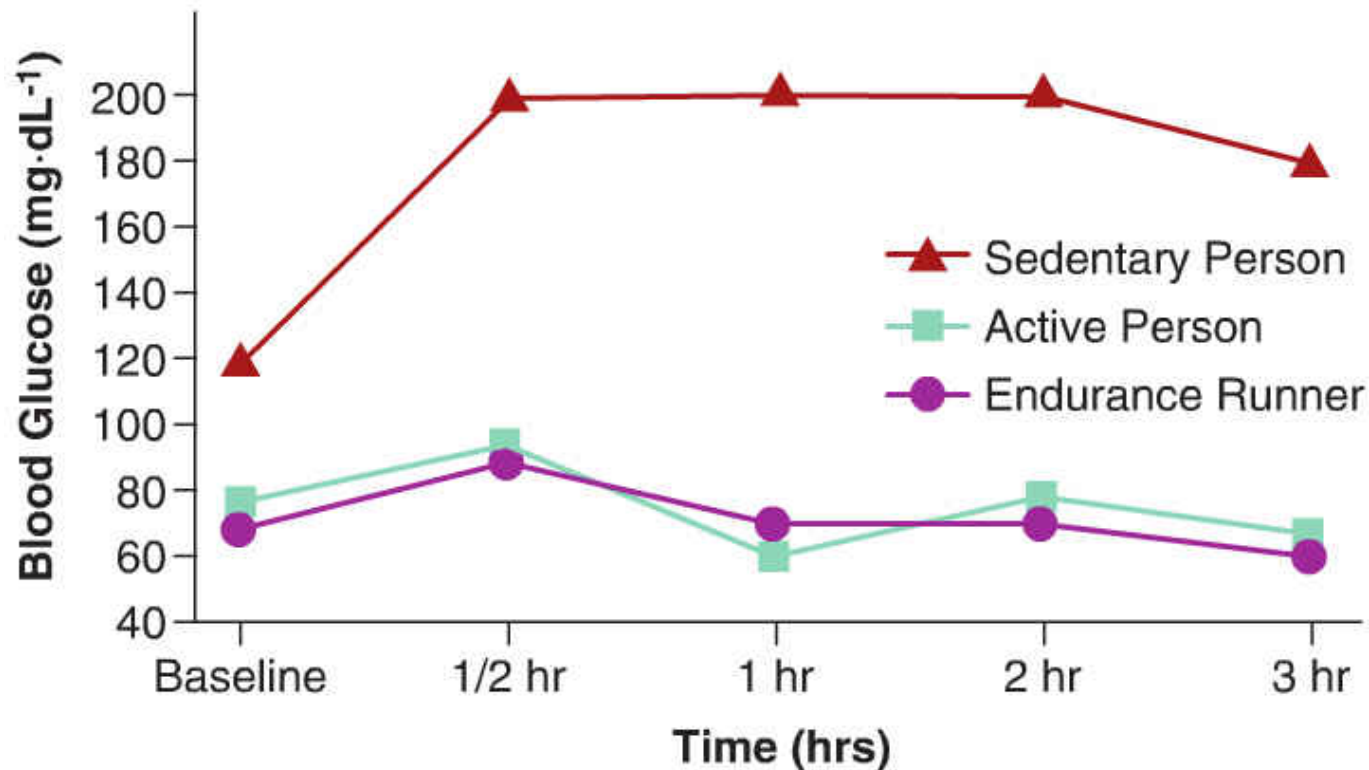


FIGURE 6.3. Blood Glucose Changes After Ingestion of 100g of Glucose in Sedentary, Active, and Endurance-trained Individuals.

Source: Manore, M. M.: Carbohydrate: Friend or Foe? Part II: Dietary carbohydrate and changes in blood glucose. *ACSM's Health and Fitness Journal*. 6(3):26–29 (2002). Reprinted with permission.



Note: Some contents may vary based on flavors.
Source: Manufacturer's web sites and product labels.

NOTA. Reproducido de: *Exercise Physiology for Health, Fitness, and Performance*. (p. 161), por S. A. Plowman, & D. L. Smith, 2011, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. Copyright 2011 por Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business.

HIDRATOS DE CARBONO

Nutriente Principal
para los Atletas

Prefiera
ALMIDONES:



Consuma Hidratos de Carbono (CHO)

para el
ENTRENAMIENTO DEPORTIVO:

Antes

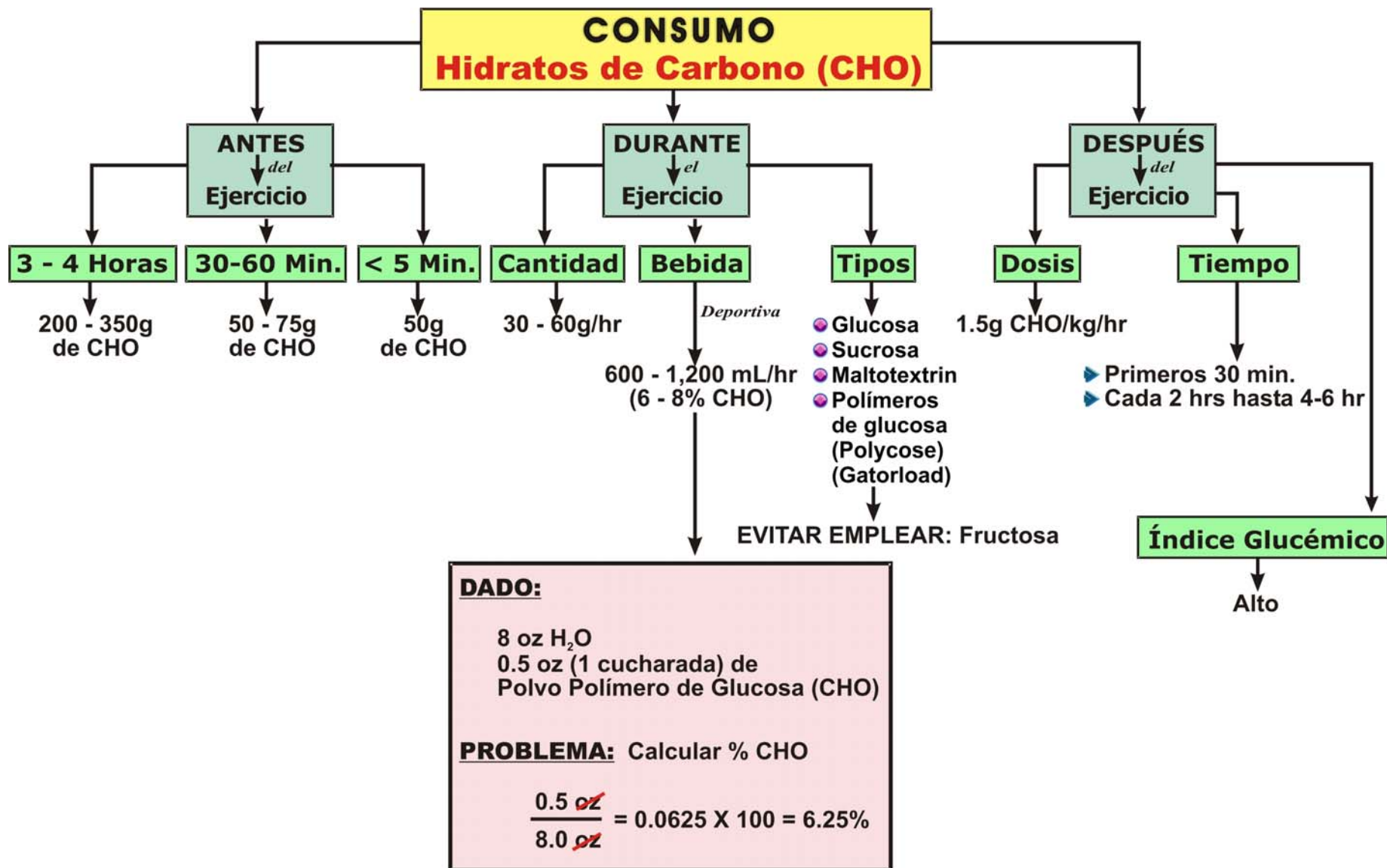
- ▶ 3-4 horas:
200-350 gramos de CHO
- ▶ 20-60 minutos:
50-75 gramos de CHO
- ▶ Menos de 5 minutos:
50 gramos de CHO

Durante

- ▶ Cantidad ingerida:
30-60 gramos por hora
- ▶ Bebidas deportivas:
20-40½ onzas por hora
- ▶ Tipos de CHO:
Glucosa, sucrosa

Después

- ▶ Cada hora:
40-60 gramos de CHO
- ▶ A lo largo de 24 horas:
Alimentos altos en CHO
- ▶ CHO con alto índice glucémico:
Reponen rápido los almacenes



BEBIDA	gm CHO/8 oz.
Cerveza	8
Gatorade	14
Exceed	17
Coca-Cola	26
Jugo de China	28
Jugo de Manzana	30
Jugo de Cranapple	43



DIETA ALTA CHO: *Tipo CHO Recomendado*

TIPOS DE CHO PARA: *Recuperación*

Peso (lbs)	CHO (gm)
100	50
150	75
200	100
	CHO (gm)
Jugo de Manzana, 8 oz	30
Guineo, <i>grande</i>	40
Yogur, <i>fruta, 1 taza</i>	40
Bagel, <i>1 mediano</i>	50

*** Durante el Ejercicio: *Intenso* ***

Cada 15 – 20 minutos

Copyright © 2013 Edgar Lopategui Corsino | Saludmed



HIDRATOS DE CARBONO

CONSUMO DE CHO: Durante el Ejercicio

**ENERGÍA RÁPIDA DURANTE EL EJERCICIO:
Azúcar Moderada (Solución de 6 - 8%) es OK**

➤ Reposición de bebidas comerciales:

BEBIDA	CHO	cals/8 oz.
Exceed	7%	70
Gatorade	6%	50

➤ Pedazos/Gajos de china + Agua

➤ Jugo + Agua



HIDRATOS DE CARBONO

CONSUMO DE CHO: Durante el Ejercicio

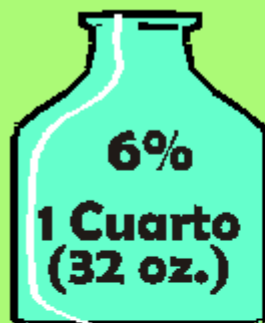
Mililitros de Suplementación de Líquido a una Concentración de 6 %, 8 % y 10 % para Proveer 30 a 60 Gramos de CHO

Porcentaje de la Concentración	GRAMOS DE HIDRATOS DE CARBONO			
	30	40	50	60
6%	500	666	833	1000
8%	375	500	625	750
10%	300	400	500	600

CONSUMO
de
Hidratos de Carbono (CHO)

**Durante
el
Ejercicio**

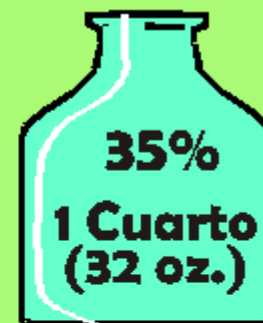
SOLUCIÓN DE POLÍMEROS DE GLUCOSA:
Preparación Casera



**4 cucharadas
o 2 onzas**



**4 cucharadas
o 2 onzas**



**4 cucharadas
o 2 onzas**

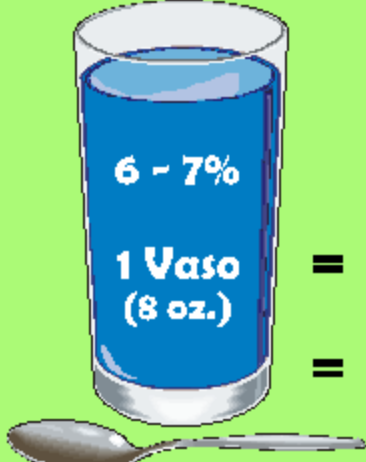
(Polímeros de Glucosa en Polvo)



CONSUMO
de
Hidratos de Carbono (CHO)

**Durante
el
Ejercicio**

SOLUCIÓN DE POLÍMEROS DE GLUCOSA:
Preparación Casera



6 - 7%

**1 Vaso
(8 oz.)**

**1 cucharada
0.5 onzas
(Polímeros de Glucosa en Polvo)**

$$\frac{0.5 \cancel{\text{oz.}}}{8.0 \cancel{\text{oz.}}} = 0.0625 \times 100 = 6.25 \%$$

▶ **Eventos Agudos – Recomendaciones:**

Situation		Recommended carbohydrate intake	
ACUTE FUELLING STRATEGIES: <i>these guidelines promote high carbohydrate availability to promote optimal performance in competition or key training sessions</i>			
General fuelling up	Preparation for events < 90 min exercise	7–12 g · kg ⁻¹ per 24 h as for daily fuel needs	Athletes may choose compact carbohydrate-rich sources that are low in fibre/residue and easily consumed to ensure that fuel targets are met, and to meet goals for gut comfort or lighter “racing weight”
Carbohydrate loading	Preparation for events > 90 min of sustained/intermittent exercise	36–48 h of 10–12 g · kg ⁻¹ body mass per 24 h	
Speedy refuelling	< 8 h recovery between two fuel demanding sessions	1.0–1.2 g · kg ⁻¹ · h ⁻¹ for first 4 h then resume daily fuel needs	- There may be benefits in consuming small regular snacks - Compact carbohydrate-rich foods and drinks may help to ensure that fuel targets are met

NOTA. Reproducido de: “Carbohydrate for Training and Competition”, por L. M. Burke, J. A. Hawley, S. S. Wong, & A. E. Jeukendrup, 2011, *Journal Of Sports Sciences*, 29(Suppl. 1), p. S20. Recuperado de la base de datos de EBSCOhost (SPORTDiscus with Full Text)

➡ Alimentación Pre-Evento – *Recomendaciones:*

Situation		Recommended carbohydrate intake	
Pre-event fuelling	Before exercise > 60 min	1–4 g · kg ⁻¹ consumed 1–4 h before exercise	- The timing, amount, and type of carbohydrate foods and drinks should be chosen to suit the practical needs of the event and individual preferences/experiences - Choices high in fat/protein/fibre may need to be avoided to reduce risk of gastrointestinal issues during the event - Low GI choices may provide a more sustained source of fuel for situations where carbohydrate cannot be consumed during exercise

NOTA. Reproducido de: “Carbohydrate for Training and Competition”, por L. M. Burke, J. A. Hawley, S. S. Wong, & A. E. Jeukendrup, 2011, *Journal Of Sports Sciences*, 29(Suppl. 1), p. S20. Recuperado de la base de datos de EBSCOhost (SPORTDiscus with Full Text)



CONSUMO DE HIDRATOS DE CARBONO: *ATLETAS*

► Alimentación Durante el Evento – *Recomendaciones:*

Table 2. Summary of current guidelines for carbohydrate intake by athletes (adapted from Burke, 2007)

Situation		Recommended carbohydrate intake	
During brief exercise	• < 45 min	Not needed	
During sustained high-intensity exercise	• 45–75 min	Small amounts including mouth rinse	• A range of drinks and sports products can provide easily consumed carbohydrate
During endurance exercise including “stop and start” sports	• 1.0–2.5 h	30–60 g · h ⁻¹	• Opportunities to consume foods and drinks vary according to the rules and nature of each sport
			• A range of everyday dietary choices and specialised sports products ranging in form from liquid to solid may be useful
			• The athlete should practice to find a refuelling plan that suits their individual goals including hydration needs and gut comfort
During ultra-endurance exercise	• > 2.5–3.0 h	Up to 90 g · h ⁻¹	• As above
			• Higher intakes of carbohydrate are associated with better performance
			• Products providing multiple transportable carbohydrates (glucose:fructose mixtures) will achieve high rates of oxidation of carbohydrate consumed during exercise

NOTA. Reproducido de: “Carbohydrate for Training and Competition”, por L. M. Burke, J. A. Hawley, S. S. Wong, & A. E. Jeukendrup, 2011, *Journal Of Sports Sciences*, 29(Suppl. 1),, p. S20. Recuperado de la base de datos de EBSCOhost (SPORTDiscus with Full Text)

*** Duración: 1 – 2.5 horas ***

30 a 60 gramos de CHO (120 a 240 calorías) por hora:

- 1 a 2 gelatinas
- 16 a 32 onzas de una bebida deportiva:

Luego de la primera hora, si se consumió una comida, o merienda, antes del ejercicio

Copyright © 2013 Edgar Lopategui Corsino | Saludmed

 Dosis:

- **Fuentes de CHO - Ejemplos:**

- **Ventaja Ergogénica – Mayor:**

- **Estamina**
- **Tolerancia cardiorrespiratoria**

Copyright © 2013 Edgar Lopategui Corsino | Saludmed

➡ **Alternativa – Si no se tolera los alimentos:**

► Ventaja ergogénica:

Requisitos:

- **Posible mecanismo - *Mensaje al encéfalo:***

- NOTA.** De: “Carbs, Protein & Performance”, por N. Clark, 2011, *American Fitness*, 29(5), 62-63. Recuperado de la base de datos de EBSCOhost (SPORTDiscus with Full Text)

*** Tiempo: *Dentro de 30 Minutos* ***

Gramos de CHO/día relativo a la masa corporal (MC):

■ **Efecto ergogénico favorable:**

Re-sintetización del glucógeno muscular

Copyright © 2013 Edgar Lopategui Corsino | Saludmed

*** Beneficios: *Ergogénicos Favorables* ***

Ventajas ergogénicas:

- ### Posibles mecanismos fisiológicos:

- NOTA.** De: “Carbohydrate-protein intake and recovery from endurance exercise: Is chocolate milk the answer?”, por M. Saunders, 2011, *Current Sports Medicine Reports*, 10(4), , 203-210.. Recuperado de la base de datos de EBSCOhost (SPORTDiscus with Full Text)

*** A CORTO PLAZO: Actividad de Tolerancia ***

➤ Ventajas:

Metabólicas:

➡ Si no se consume el volumen requerido de CHO:

La inclusión de PRO compensa por tal reducción en la disponibilidad de CHO para el organismo humano

NOTA. De: “Short-Term Recovery from Prolonged Exercise Exploring the Potential for Protein Ingestion to Accentuate the Benefits of Carbohydrate Supplements”, por J. A. Betts, & C. Williams, 2010, *Sports Medicine*, **40**(11), 941-959. Recuperado de la base de datos de EBSCOhost (SPORTDiscus with Full Text)

* **A CORTO PLAZO:** Actividad de Tolerancia *

- ✓ ***Aumento en la resintetización del glucógeno muscular***
- ✓ ***Aumento en la activación central (SNC) al ejercicio***
- ✓ ***Atenuación del daño muscular ocasionado por el ejercicio***
- ✓ ***Alteración del metabolismo durante el ejercicio, posterior al periodo de recuperación***
- ✓ ***Una combinación de estos mecanismos***

NOTA. De: “Short-Term Recovery from Prolonged Exercise Exploring the Potential for Protein Ingestion to Accentuate the Benefits of Carbohydrate Supplements”, por J. A. Betts, & C. Williams, 2010, *Sports Medicine*, **40**(11), 941-959. Recuperado de la base de datos de EBSCOhost (SPORTDiscus with Full Text)

* Ventajas Ergogénicas *

▶ **Consumo de CHO y PRO durante las fases iniciales de recuperación al ejercicio:**

Evidencia de la literatura científica:

➤ **Afecta positivamente la ejecutoria del ejercicio subsecuente:**

■ Estos puede implicar un beneficio específico para:

● **Atletas involucrados en múltiples sesiones de:**

✓ **Entrenamiento o competencia:**

En el mismo día, o días consecutivos

NOTA. De: “Nutritional Strategies to Promote Postexercise Recovery”, por M., Beelen, L. M. Burke, M. J., Gibaia, & L. C. Van Loon, 2010, *International Journal Of Sport Nutrition & Exercise Metabolism*, 20(6), 515-532. Recuperado de la base de datos de EBSCOhost (SPORTDiscus with Full Text)



CONSUMO DE CHO + PRO: *RECUPERACIÓN*

** Estrategias Dietéticas **

► Dosis y Tiempo - *Combinación de CHO con PRO:*

- Ingestión de pequeñas cantidades de proteína:

0.2 – 0.4 g/kg/hr

- Consumo de menos CHO (al comparar con ***1.2 g/kg/hr***):

0.8 g/kg/hr

► Ventajas de esta dosis:

- Estimula la liberación de la insulina endógena:

- Esto resuta en:

Tasas similares para la reposición del glucógeno muscular
como la ingestión de ***1.2 g/kg/hr***

NOTA. De: “Nutritional Strategies to Promote Postexercise Recovery”, por M., Beelen, L. M. Burke, M. J., Gibaia, & L. C. Van Loon, 2010, *International Journal Of Sport Nutrition & Exercise Metabolism*, 20(6), 515-532. Recuperado de la base de datos de EBSCOhost (SPORTDiscus with Full Text)

*** A CORTO PLAZO: Actividad de Tolerancia ***

 Intervalos de 15 – 20 minutos, luego del ejercicio:

 **Combinar con PRO:**

≥0.3 g/kg/h de protein en el suplemento de CHO

■ **Aumento sinérgico en la secreción de insulina, lo cual:**

NOTA. De: “Short-Term Recovery from Prolonged Exercise Exploring the Potential for Protein Ingestion to Accentuate the Benefits of Carbohydrate Supplements”, por J. A. Betts, & C. Williams, 2010, *Sports Medicine*, 40(11), 941-959. Recuperado de la base de datos de EBSCOhost (SPORTDiscus with Full Text)

TODOS LOS PERIODOS DE TIEMPO:

En Particular: *Luego del Ejercicio*

- La combinación de PRO (***0.15 – 0.25 g PRO/kg/d***) con CHO:**

 **Se tolera bien**

Efecto ergogénico:

 **Puede promover un:**

Mayor reabastecimiento del glucógeno muscular

NOTA. De: “International Society of Sports Nutrition position stand: Nutrient timing”, por C. Kerksick, et al, 2008, *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 5(77). Recuperado de <http://www.jissn.com/content/pdf/1550-2783-5-17.pdf>

* Combinación con: *Proteínas* *

► **Aumenta, aún más, la liberación de la insulina**

La proporción clásica **3 - 4 : 1** dispone de una alta densidad calórica:

Copyright © 2013 Edgar Lopategui Corsino | Saludmed

CONSUMO DE CHO + PRO: *DESPUÉS DEL EJERCICIO*

*** Ventana Metabólica: *Dentro de 30 Minutos* ***

► Dosis - *Combinación de CHO con Proteínas:*

● Gramos de CHO/día relativo a la masa corporal (MC):

► Dosis alta: **6 - 10 g/kg MC**

● Gramos de PRO/día relativo a la masa corporal (MC):

► Rango: **0.2 g – 0.5 g /kg MC**

● Proporción - **CHO : PRO**

► Rango de **Proteína: 3 – 4**

► **Hidratos de Carbono: 1**

► Proporción: **3 – 4 : 1**

NOTA. De: “International Society of Sports Nutrition position stand: Nutrient timing”, por C. Kerksick, et al, 2008, *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 5(77). Recuperado de <http://www.jissn.com/content/pdf/1550-2783-5-17.pdf>



CONSUMO DE HIDRATOS DE CARBONO: *COMBINACIÓN CON PRO DURANTE EL EJERCICIO*

Proporción de *PRO* a *CHO* de **3 – 4 : 1 (CHO : PRO)**

*** *BENEFICIOS* ***

► **Mejora la ejecutoria de los atletas que participan en eventos competitivos de tolerancia cardiorrespiratoria, ya sea:**

- **Durante un ejercicio agudo (una sesión de ejercicio)**
- **Durante sesiones de ejercicio subsecuentes, de naturaleza aeróbica (tolerancia cardiorrespiratoria)**

NOTA. De: “International Society of Sports Nutrition position stand: Nutrient timing”, por C. Kerksick, et al, 2008, *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 5(77). Recuperado de <http://www.jissn.com/content/pdf/1550-2783-5-17.pdf>

CONSUMO Hidratos de Carbono (CHO)

Después del Ejercicio

Proteína + CHO

BENEFICIOS

↑ Síntesis/Restauración
Glucógeno Muscular

Ayuda a
Otros Procesos
de Recuperación

RÉGIMEN DIETÉTICO

Alimentos Altos en CHO + Proteínas

Meriendas

Ejemplos

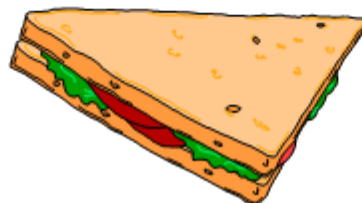
- Cereal con leche baja en grasa:
2 Tasas o 1 "bowl" de Cereal + Leche
- Suplemento de Comida Líquida:
250 ML
- Yogur de fruta baja en grasa

DOSIS

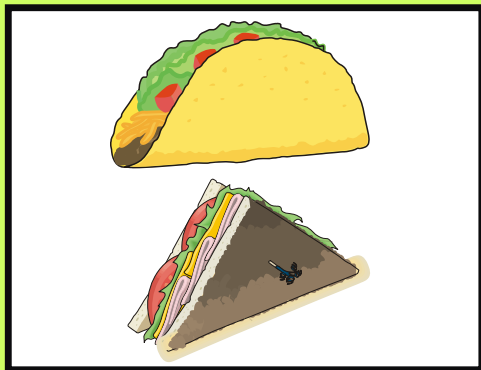
Proporción (g)

CHO : PRO
3 : 1

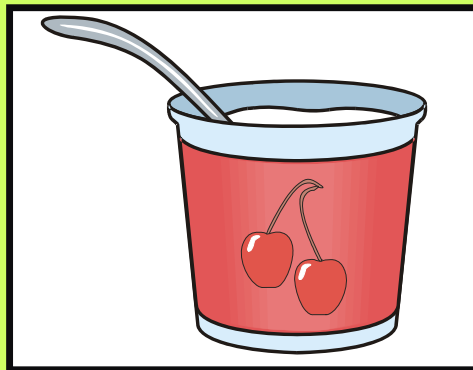
● Cereal con leche baja en grasas



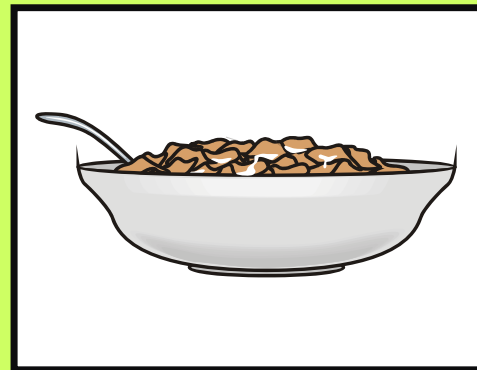
DESPUÉS DEL EJERCICIO - Combinar Hidratos de Carbono con Proteínas:



Tacos y Emparedados



Yogur



Cereales (con leche)

* Tipos de CHO: *Recomendaciones* *

- **Glucosa**
- **Fructosa**
- **Sucrosa (o sacarosa)**
- **Maltodextrina**

 Evitar: Consumo de grandes cantidades de Fructosa:

Puede ocasionar problemas gastrointestinales

Copyright © 2013 Edgar Lopategui Corsino | Saludmed

* Eventos: Tolerancia Cardiorrespiratoria *

Mejora la ejecutoria competitiva en atletas de tolerancia aeróbica

 Antes y durante el ejercicio - *Mucho bolos:*

Hasta 4 hr previo al inicio del ejercicio

Copyright © 2013 Edgar Lopategui Corsino | Saludmed

* Eventos: Tolerancia Cardiorrespiratoria *

 Regimen dietético óptimo:

■ Aproximadamente:

- **0.7 g/kg/hr de polímeros de glucosa**
- **0.2 g/kg/hr de fructosa**
- **0.2 g/kg/hr de Proteína**

Copyright © 2013 Edgar Lopategui Corsino | Saludmed

*** Eventos: Tolerancia Cardiorrespiratoria ***

 Para suplementos, o alimentos, ricos em CHO:

- **Altas concentraciones de CHO**
- **Más de pequeñas cantidades de fructosa**

Copyright © 2013 Edgar Lopategui Corsino | Saludmed

CONSUMO Hidratos de Carbono (CHO)

Después del Ejercicio

Tipo de CHO

Fácil para
Digerir y Absorber

ÍNDICE GLUCÉMICO:
Moderada a Alto
(Azúcares Refinadas)

Ejemplos:

Pan, Arroz, Cereales, Papas,
Miel de Abeja, Suplementos Deportivos

FRUCTOSA

Ejemplos:

- ▶ Frutas
- ▶ Jugo de Fruta

(Primeras 4-6 hr
Post-Ejercicio)

Beneficios:

↑ Restauración
Reservas
Glucógeno
Hepático y Muscular

HIDRATOS DE CARBONO



Alimentos con un

**Alto
ÍNDICE GLUCÉMICO**



Papa Horneada



Pan



Arroz



Guineos



Sandía



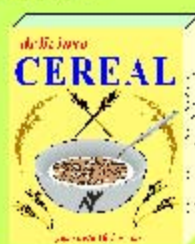
Habichuelas Enlatadas
Cocidas



Papas Fritas



Bebidas Deportivas:
Gatorade®



Cereales de:
Hojuelas de maíz



Zanahorias



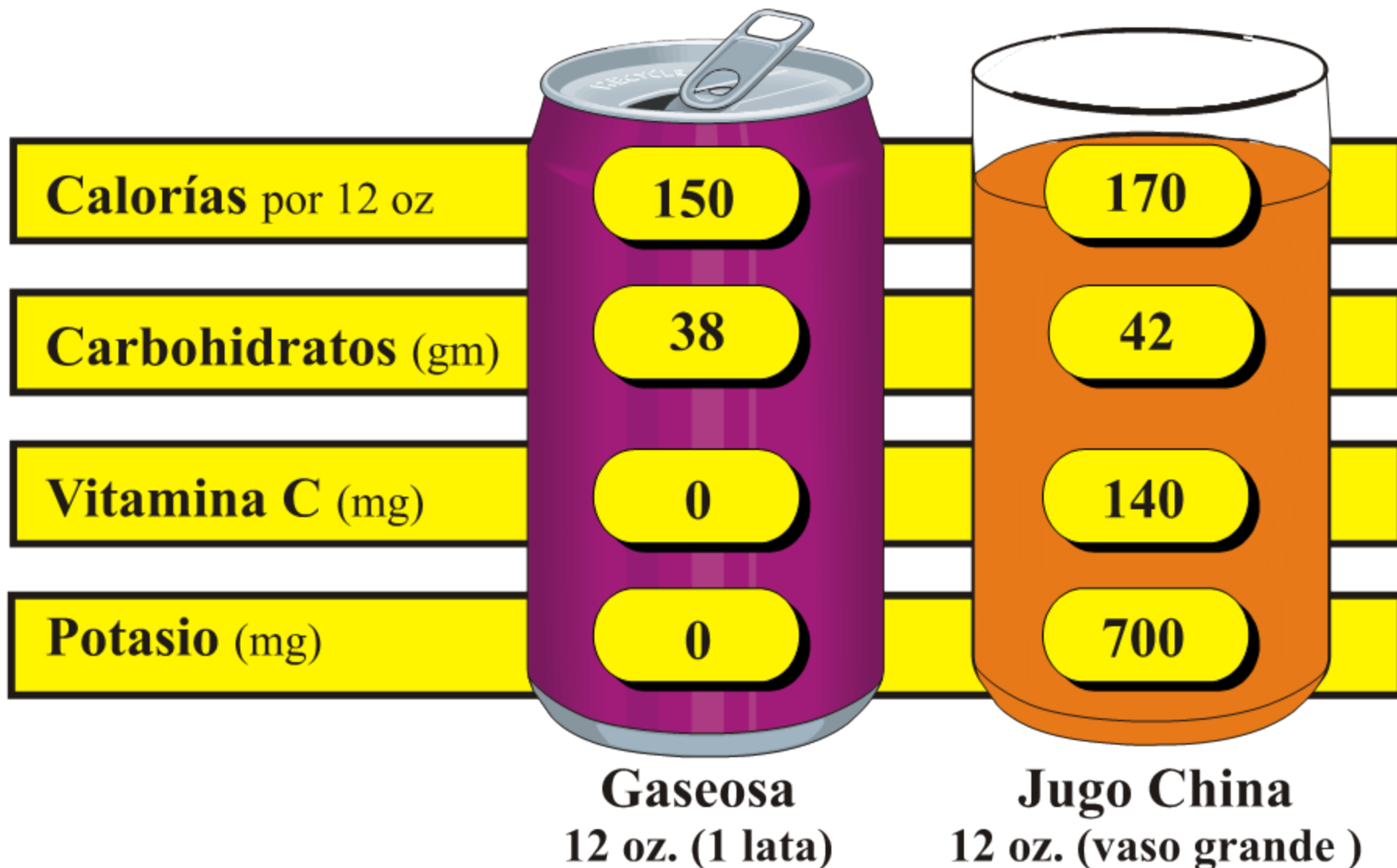
Miel



Mantecado

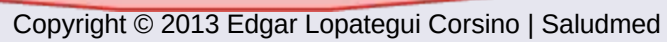


Azúcares Simples

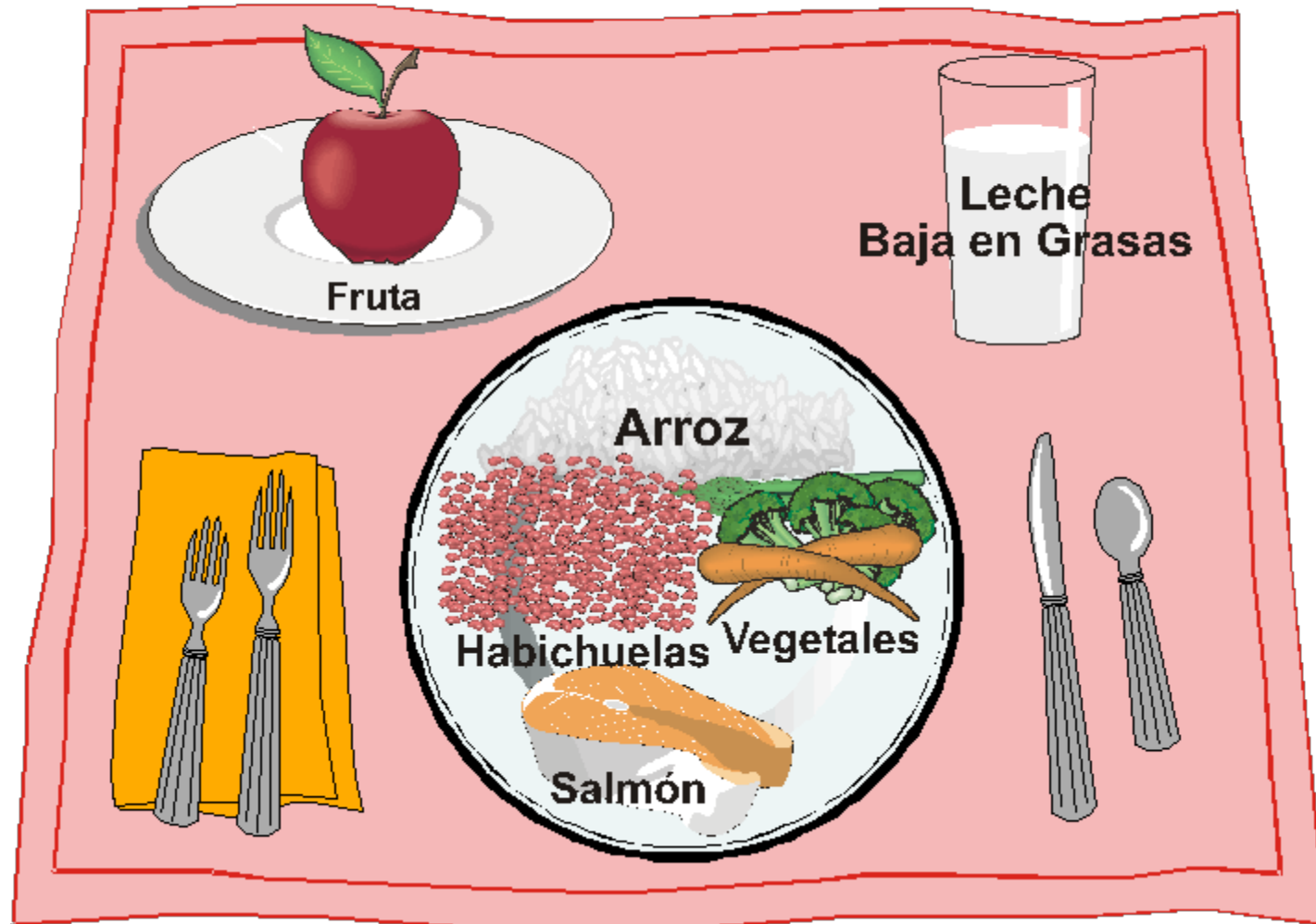


Pre-Evento





COMIDA ALTA EN HIDRATOS DE CARBONO



* Antes del – *Ejercicio* *

Niveles pico para la síntesis de proteína

Copyright © 2013 Edgar Lopategui Corsino | Saludmed

* Combinación con: *Proteínas* *

Reduce el daño muscular post-ejercicio:

Induce la *reparación de tejidos*

■ Con resistencias

- ## ■ De ejercicios de tolerancia cardiorrespiratoria

Copyright © 2013 Edgar Lopategui Corsino | Saludmed



CHO DIETÉTICO: *SOLO O EN COMBINACIÓN CON PRO*

Durante - *Ejercicios con Resistencias:*

**** BENEFICIOS ****

- ▶ **Aumenta las reservas del glucógeno muscular**
- ▶ **Reduce el daño muscular**
- ▶ **Facilita mayores adaptaciones al entrenamiento, luego periodos agudos, y crónicos (prolongados) de un programa de entrenamiento con resistencias**

NOTA. De: “International Society of Sports Nutrition position stand: Nutrient timing”, por C. Kerksick, et al, 2008, *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 5(77). Recuperado de <http://www.jissn.com/content/pdf/1550-2783-5-17.pdf>

*** Durante: *Programa de Entrenamiento con Resistencias* ***

 Promueve mayores incrementos en:

► Mejoras en la:

- Masa corporal activa (MCA), o libre de grasa (magra)
- Porcentaje de grasa (PG)

0.1 g Cr/kg/día

Copyright © 2013 Edgar Lopategui Corsino | Saludmed

*** Durante: *Programa de Entrenamiento con Resistencias* ***

 Facilita mayores mejoras en:

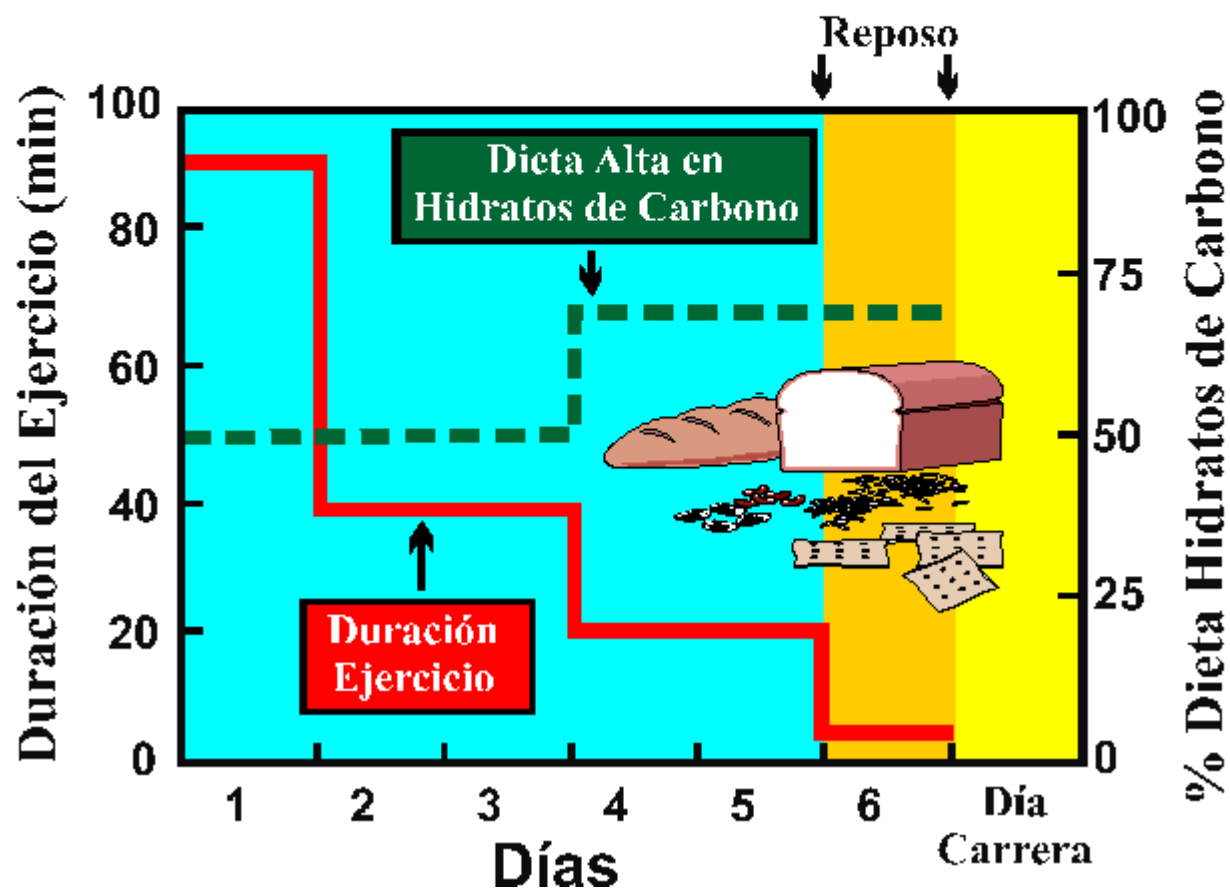
- ▶ **Fortaleza muscular**
- ▶ **Composición corporal**

Copyright © 2013 Edgar Lopategui Corsino | Saludmed

HIDRATOS DE CARBONO (CHO)

SUPERCOMPENSACIÓN

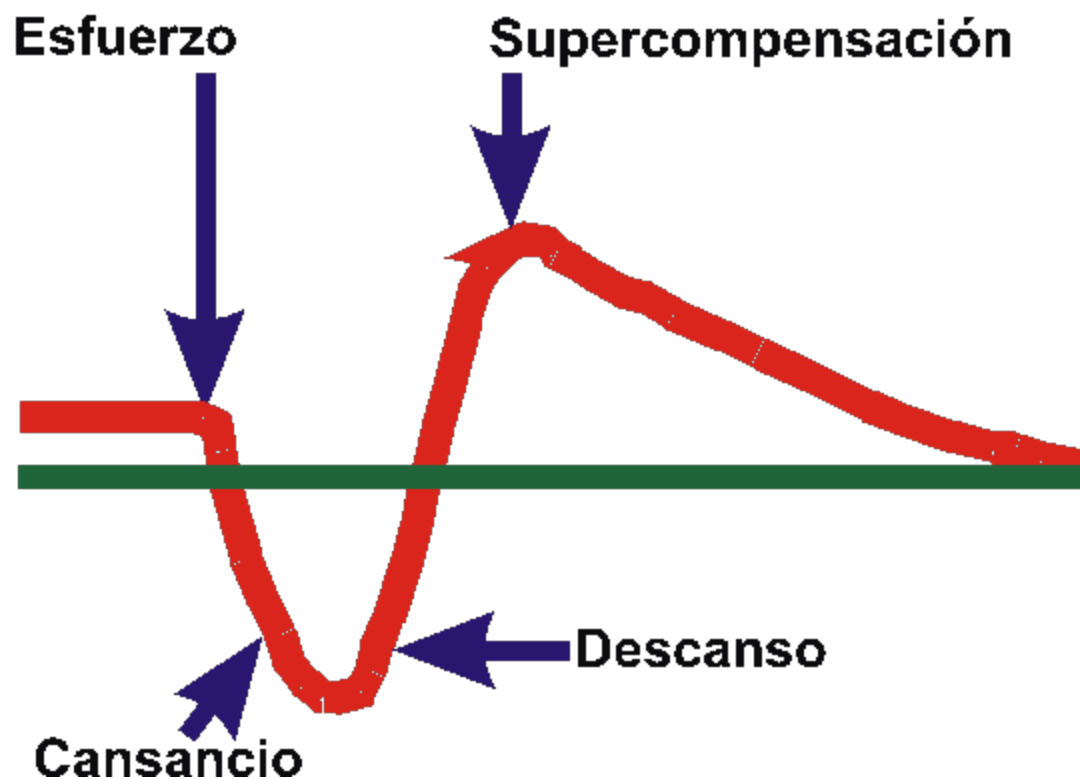
RÉGIMEN DE DIETA Y EJERCICIO: *Una Semana antes del Maratón*



HIDRATOS DE CARBONO (CHO)

CARGA DE GLUCÓGENO

SUPERCOMPENSACIÓN: *Ciclo*



113
 114
 115

Tiempo antes de la Competencia	Duración e Intensidad del Entrenamiento	CHO Consumido como % de Energía (o g/kg de la Masa Corporal)
6to día	90 minutos a ~70-75% $\dot{V}O_{2max}$	50% de energía (4-5 g/kg de la MC)
5to día	40 minutos a ~70-75% $\dot{V}O_{2max}$	50% de energía (4-5 g/kg de la MC)
4to día	40 minutos a ~70-75% $\dot{V}O_{2max}$	50% de energía (4-5 g/kg de la MC)
3er día	20 minutos a ~70-75% $\dot{V}O_{2max}$ Descansar músculos, no se entrena	70% de energía (10 g/kg de la MC) Hidratar el cuerpo
2do día	20 minutos a ~70-75% $\dot{V}O_{2max}$ Descansar músculos, no se entrena	70% de energía (10 g/kg de la MC) Hidratar el cuerpo
1er día (el día antes)	Descansar músculos lo más que se pueda	70% de energía (10 g/kg de la MC) Hidratar el cuerpo copiosamente
Día de la Competencia	Descansar músculos antes de la competencia	Consumir CHO en comidas >2-3 horas antes de la competencia; ingerir CHO 15-30 minutos antes, si deseado; hidratar apropiadamente

NOTA: Adaptado de: ***Sports and Fitness Nutrition***. (p. 105), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.

*** MUJERES ***

 Aumento significativo en el – *Glucógeno Muscular*:

- Para una MC = 60 kg (consumo calórico = 2000 kcal/d): **93%****

*** MUJERES ***

Fase del – *Ciclo Menstrual:*

- **Mayores niveles de glucógeno no compensados**
- **Mayor capacidad para el almacenamiento de glucógeno**
(en comparación con la Fase Folicular)

*** CARGA DE UN DÍA ***

 Índice Glucémico - *Alto*:

■ Restauración de las reservas de glucógeno:

En comparación con los alimentos que poseen un índice glucémico abajo

Copyright © 2013 Edgar Lopategui Corsino | Saludmed