

Olimpia

FORMACIÓN INTEGRAL
DEPORTIVA



LOS CARBOHIDRATOS: FUNCIONES FISIOLÓGICAS NECESIDADES NUTRICIONALES FUNCIONES IDÉNTICAS CARBOHIDRATOS Y DEPORTE

M.S.C. GIOMAR PAREDES RENGIFO

MAGISTER EN CIENCIAS DEL DEPORTE

ESPECIALISTA EN NUTRICION Y DIETETICA DEPORTIVA – CNP

DIPLOMADO EN GESTION Y GERENCIA DEL DEPORTE - UNE

Antropometrista NIVEL II

¿Qué dieta es mejor para un atleta?

- Es importante que la dieta de un atleta proporcione las cantidades adecuadas de energía, los más de 50 nutrientes que el cuerpo necesita y las cantidades apropiadas de agua.
- No hay un alimento o suplemento que por sí sólo pueda hacer esto, por lo que se requiere consumir una amplia variedad de alimentos todos los días.



M.S.C. Giomar Paredes Rengifo

¿Son diferentes las necesidades de nutrientes de un atleta que las de una persona poco activa?

- Atletas y personas sedentarias , necesitan los mismos nutrientes. Sin embargo, debido a la intensidad del ejercicio que realizan, algunos atletas tienen un requerimiento mayor tanto de calorías como de líquidos.
- Una dieta suficiente, variada y equilibrada, puede satisfacer las necesidades extras de energía y aportar las cantidades apropiadas de hidratos de carbono, proteínas, vitaminas y minerales.



M.S.C. Giomar Paredes Rengifo

¿Hay algunos lineamientos dietéticos a seguir por los atletas ?

- Se recomienda 55-60% de las calorías sean proporcionadas por los hidratos de carbono, no más del 30% de grasas y el restante 10-15% de proteínas.
- Mientras que los porcentajes exactos pueden variar un poco para algunos atletas dependiendo del tipo de ejercicio y el programa de entrenamiento, estos porcentajes son ideales para promover un buen estado de salud y sirven como base para una dieta que maximice el desempeño.



M.S.C. Giomar Paredes Rengifo

¿Cuántas calorías necesito al día?

- Depende de la edad, la constitución corporal, el deporte y el programa de entrenamiento.
- Persona de 110 Kg. que levanta pesas, requiere mas calorías que una gimnasta de 45 kg. El ejercicio o entrenamiento puede incrementar las necesidades de energía kcal al día. La mejor forma de determinar si estás son pocas calorías o más de lo necesario es monitoreando tú peso.



M.S.C. Giomar Paredes Rengifo

TMB (fórmula de Harris-Benedict)

- **Hombres:** $66.47 + (13.75 \times P.I) + (5 \times Talla) - (6.76 \times Edad) =$
- **Mujeres:** $655.1 + (9.56 \times P.I) + (1.85 \times Talla) - (4.68 \times Edad) =$

- Para determinar las necesidades de calorías totales diarias se usa la fórmula de Harris-Benedict donde se multiplica por el factor de actividad diaria. (actividades laborales, ocupacionales, quehacer diario)

Ecuaciones revisadas en 1990

Las ecuaciones de Harris-Benedict revisadas por Mifflin y St Jeor en 1990:³

Hombres	$TMB = (10 \times \text{peso en kg}) + (6,25 \times \text{altura en cm}) - (5 \times \text{edad en años}) + 5$
Mujeres	$TMB = (10 \times \text{peso en kg}) + (6,25 \times \text{altura en cm}) - (5 \times \text{edad en años}) - 161$

La siguiente tabla permite el cálculo de la ingesta diaria de calorías recomendada de una persona para mantener su peso actual:

Poco o ningún ejercicio	Calorías diarias necesarias = $TMB \times 1,2$
Ejercicio ligero (1-3 días a la semana)	Calorías diarias necesarias = $TMB \times 1,375$
Ejercicio moderado (3-5 días a la semana)	Calorías diarias necesarias = $TMB \times 1,55$
Ejercicio fuerte (6-7 días a la semana)	Calorías diarias necesarias = $TMB \times 1,725$
Ejercicio muy fuerte (dos veces al día, entrenamientos muy duros)	Calorías diarias necesarias = $TMB \times 1,9$

¿Qué es mejor para reemplazar fluidos, el agua o las bebidas deportivas?

- Dependiendo de la masa muscular, el 55-70% de peso corporal es agua.
- Para mantenernos bien hidratados es necesario tomar líquidos antes, durante y al terminar los entrenamientos o competencias, puedes beber ya sea agua o alguna bebida deportiva, es cuestión de gustos.
- Sin embargo, si la actividad dura más a 90 minutos, te beneficiarás más con una bebida deportiva que proporcione hidratos de carbono. Se pueden usar soluciones que contienen entre 15-18 gramos de hidratos de carbono en cada 240 ml de líquido.



M.S.C. Giomar Paredes Rengifo

¿Qué son los electrolitos?

- Son nutrientes que afectan el balance de líquidos en el cuerpo y son necesarios para el buen funcionamiento de los nervios y músculos.
- El sodio y el potasio son los electrolitos que más se añaden a las bebidas deportivas.
- El reemplazo de electrolitos no es necesario durante cortos periodos de ejercicio ya que el sudor, en estos casos, está compuesto por 99% de agua y menos del 1% de electrolitos.
- El uso de las bebidas deportivas, es benéfico cuando la actividad tiene una duración mayor a 2 horas.



M.S.C. Giomar Paredes Rengifo

¿Qué es lo que los músculos usan como energía durante el ejercicio?

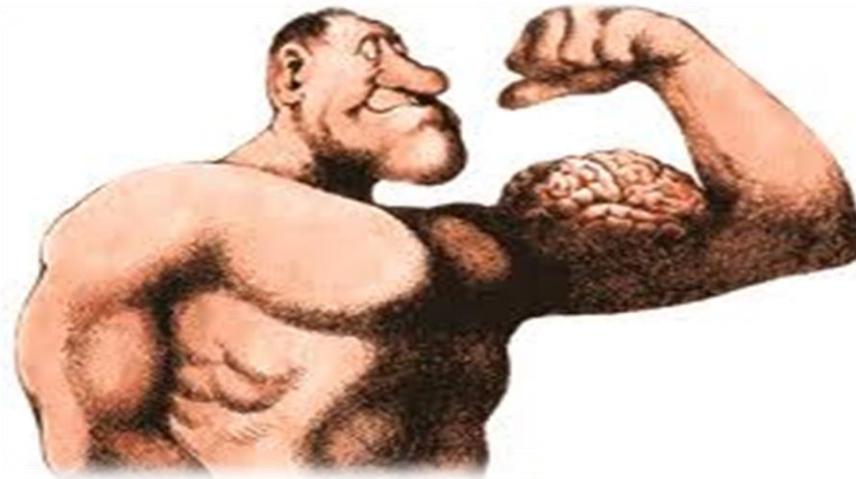
- La mayoría de las actividades usan una combinación de grasa e hidratos de carbono como fuente de energía. Que tan duro y que tan larga sea la duración del ejercicio, el nivel de condición física y tú dieta afectarán el tipo de nutrimento que el cuerpo utilice. Para actividades de corta duración pero de alta intensidad los atletas emplean hidratos de carbono como fuente de energía.
- Durante ejercicios de baja intensidad como caminar, el cuerpo usa más la grasa para proporcionar energía.



M.S.C. Giomar Paredes Rengifo

¿Es cierto que los atletas deben consumir muchos hidratos de carbono?

- Cuando uno esta en entrenamiento o en competencia, los músculos necesitan energía para poder desempeñarse. La fuente de energía para los músculos que estamos ejercitando es el glucógeno, que es la forma en la que se almacena la glucosa en los músculos e hígado.
- Si no se consumen suficientes cantidades de este nutrientes, estas reservas serán consumidas rápidamente causando fatiga.



M.S.C. Giomar Paredes Rengifo

¿Qué es la carga de hidratos de carbono?

- Es una técnica usada para incrementar las cantidades de glucógeno en el músculo. De cinco a siete días antes de la competencia, el atleta come de 10-12 gramos de hidratos de carbono por kilogramo de peso y disminuye gradualmente la intensidad del entrenamiento.
- El día antes de la competencia, el atleta descansa y come la misma dieta alta en hidratos de carbono. Aunque la carga de hidratos de carbono puede ser benéfica para los atletas que participan en deportes de resistencia que requieren de 90 minutos o más de esfuerzo sin parar, la mayoría no tienen que preocuparse de esto.



M.S.C. Giomar Paredes Rengifo

Como atleta ¿Necesito vitaminas y minerales extra?

- Los atletas tienen que consumir alrededor de 2000 kCal al día para cubrir sus requerimientos de energía y con esto se satisfacen las necesidades de vitaminas y minerales para estar en buena salud y optimas condiciones.
- Debido a que muchos deportistas consumen más de éstas cantidades, los suplementos de vitaminas y minerales no son necesarios, solo en ocasiones especiales.
- Un atleta que frecuentemente consume menos calorías de las que requiere, no sólo esta en riesgo por el consumo inadecuado de vitaminas y minerales, sino que también estará consumiendo menos energía de la que necesita.



M.S.C. Giomar Paredes Rengifo

Cantidades extra de proteína ¿Pueden ayudar a aumentar la masa muscular?

- La cantidad de proteínas que el músculo necesita para desarrollarse, se puede cubrir con una dieta variada, se recomienda un consumo de entre 1.0 y 1.5 gramos de proteína por kilogramo de peso al día para satisfacer las necesidades; para un atleta de 55 kg, eso representa entre 68 y 102 gramos de proteína al día.
- El secreto es entrenar fuerte y consumir una cantidad suficiente de alimentos.

¿Por qué es importante el hierro?

- El hierro es indispensable para la síntesis de hemoglobina, ésta forma parte de las células rojas de la sangre, que son encargadas de llevar el oxígeno de los pulmones a todas las partes del cuerpo incluyendo los músculos. Como los músculos necesitan oxígeno para producir energía, si los niveles de hierro son bajos, la oxigenación muscular será deficiente, lo que se puede traducir en fatiga. Los síntomas de una deficiencia de hierro incluyen además de fatiga, irritabilidad, mareos dolores de cabeza y falta de apetito.

- Las recomendaciones diarias de hierro son de 15 miligramos al día para mujeres y de 10 miligramos al día para hombres. La carne roja es una de las principales fuentes de hierro, pero el pescado y el pollo también son buenas fuentes. Los cereales para el desayuno fortificados, las leguminosas y las hojas de vegetales verdes también contienen hierro. Para favorecer la absorción de hierro es recomendable combinar alimentos ricos en hierro con fuentes de vitamina C, como son el tomate, chile, limón, naranja, guayaba.



M.S.C. Giomar Paredes Rengifo

LA FUNCIÓN DE LOS HIDRATOS DE CARBONO EN EL EJERCICIO

M.S.C. Giomar Paredes Rengifo

SISTEMAS VIVIENTES

Clases/Tipos de Moléculas

Macromoléculas

Compuestos Relacionados con las Reacciones Metabólicas

Hidratos de Carbono

Lípidos
(Grasas)

Proteína
(Prótidos)

Elementos Comunes que Contienen

Carbono (C)

Hidrógeno (H₂)

Oxígeno (O₂)

LOS ALIMENTOS CONTIENEN NUTRIENTES ESENCIALES

MACRO NUTRIENTES

AGUA

HIDRATOS CARBONO

PROTEINAS

GRASAS

Aporta calorías

MICRO NUTRIENTES

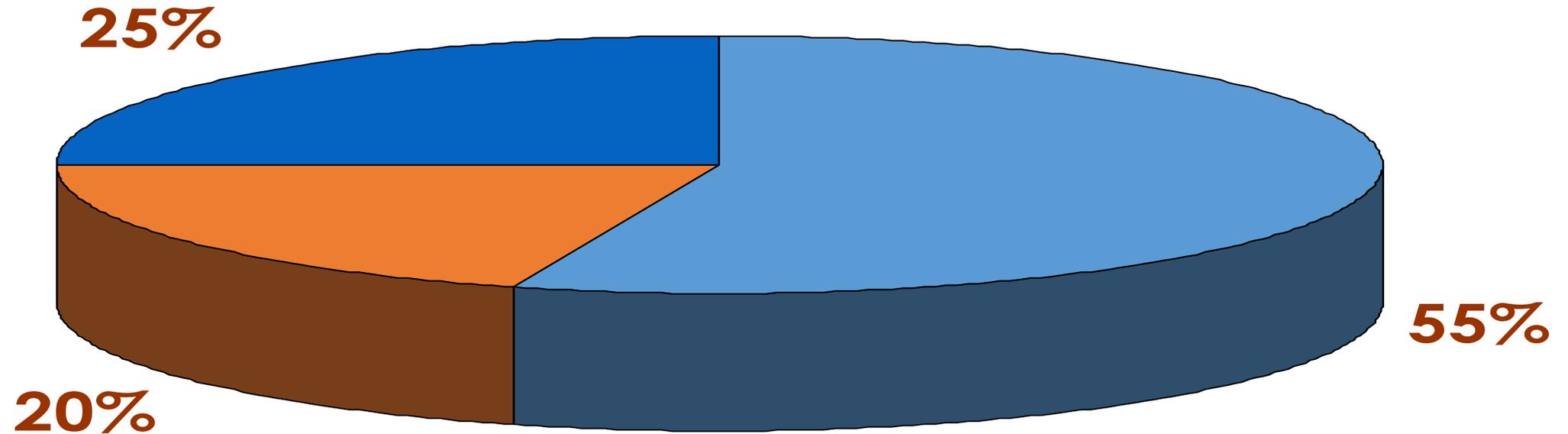
VITAMINAS

MINERALES

OLIGOELEMENTOS

NO aporta calorías

DISTRIBUCION DEL VALOR CALÓRICO TOTAL



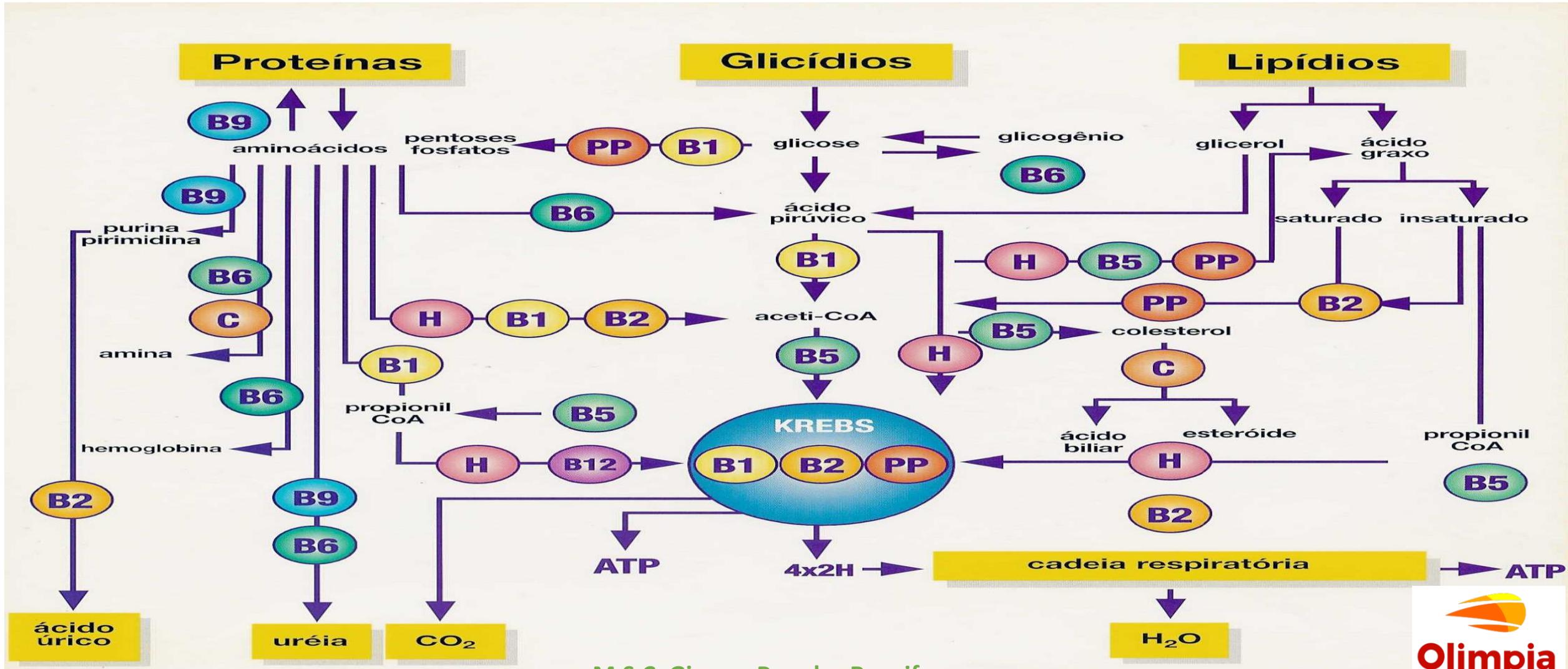
■ CARBOHIDRATOS

■ PROTEINAS

■ GRASAS

M.S.C. Giomar Paredes Rengifo

METABOLISMO DE MACRONUTRIENTES Y CICLO DE KREBS



M.S.C. Giomar Paredes Rengifo

Concepto

- Hidratos de carbono son una clase básica de compuestos químicos .
- Son la forma biológica primaria de almacén o consumo de energía; otras formas son las grasas y las proteínas.

Sinónimos

- **Hidrato de carbono o Carbohidrato:** Este nombre o de hidrato de carbono es poco apropiado, porque estas moléculas no son átomos de carbono hidratados, es decir, enlazados a moléculas de agua, sino de átomos de carbono unidos a otros grupos químicos.

- **Glúcido ó Azucres:** Este nombre proviene de que pueden considerarse derivados de la glucosa por polimerización y pérdida de agua . El vocablo procede del griego "glycos", que significa dulce.

FUNCIONES

Las funciones que cumple en el organismo son:

1- Energéticas.

2- De ahorro de proteínas.

3- Regulan el metabolismo de las grasas

4- Estructural.

FUNCIONES

Energéticamente, los carbohidratos aportan 4 Kcal. (kilocalorías) por gramo de peso seco.

Cubiertas las necesidades energéticas, una pequeña parte se almacena en el hígado y músculos como glucógeno (normalmente no más de 0,5% del peso del individuo), el resto se transforma en grasas y se acumula en el organismo como tejido adiposo.

Se recomienda que minimamente se efectúe una ingesta diaria de 100 gramos de hidratos de carbono para mantener los procesos metabólicos.

FUNCIONES

Ahorro de proteínas: Si el aporte de carbohidratos es insuficiente, se utilizarán las proteínas para fines energéticos, relegando su función plástica.

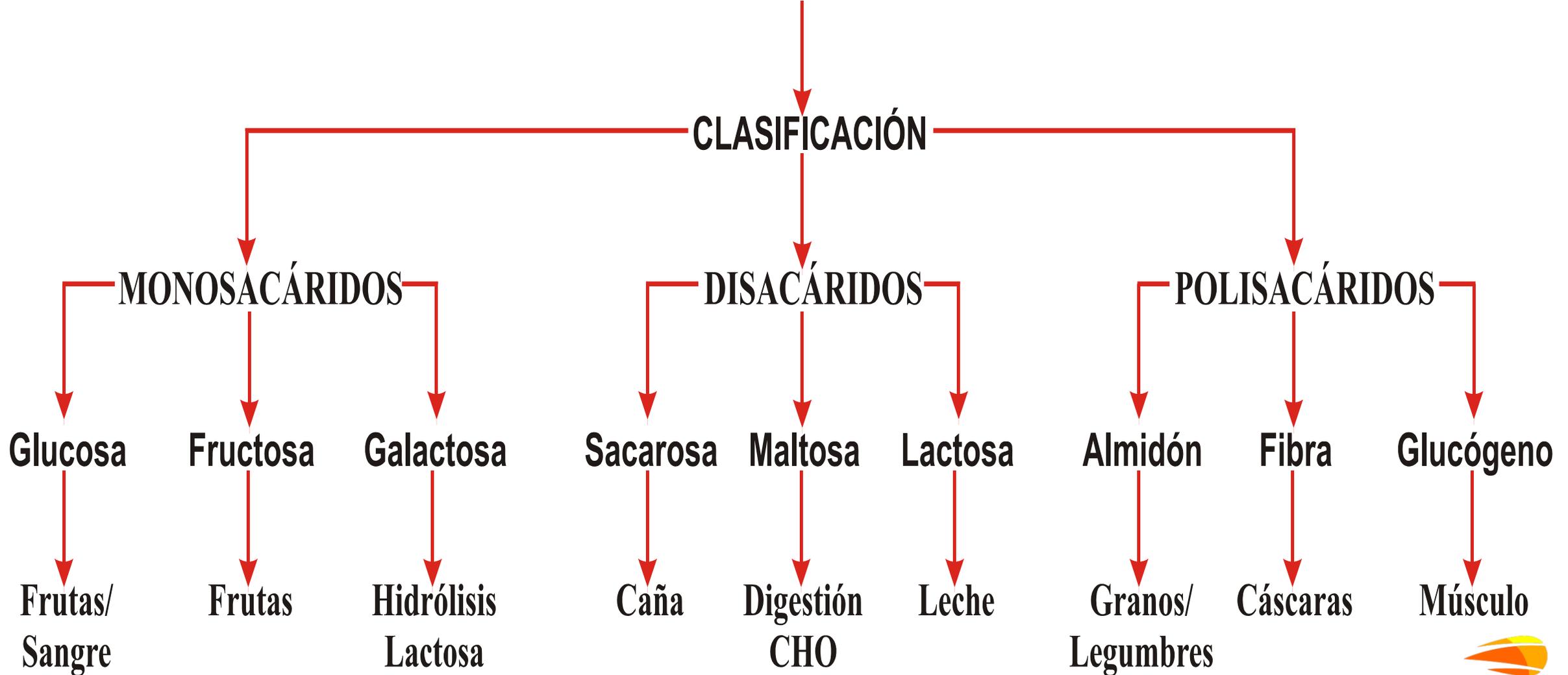
Regulación del metabolismo de las grasas:

En caso de ingestión deficiente de carbohidratos, las grasas se metabolizan anormalmente acumulándose en el organismo cuerpos cetónicos, que son productos intermedios de este metabolismo provocando así problemas (cetosis).

FUNCIONES

Estructuralmente, los carbohidratos constituyen una porción pequeña del peso y estructura del organismo, pero de cualquier manera, no debe excluirse esta función de la lista, por mínimo que sea su indispensable aporte.

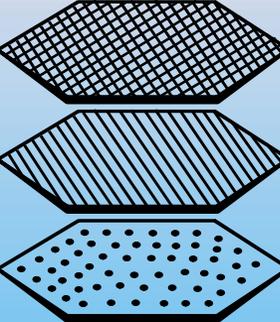
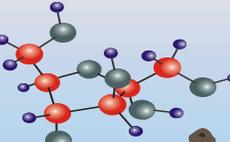
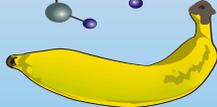
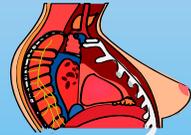
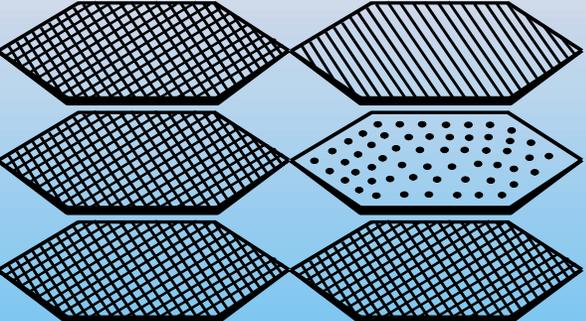
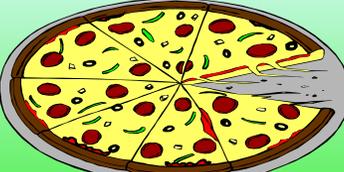
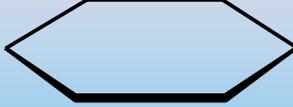
CLASIFICACIÓN HIDRATOS DE CARBONO



HIDRATOS DE CARBONO (CHO)



CLASIFICACIÓN

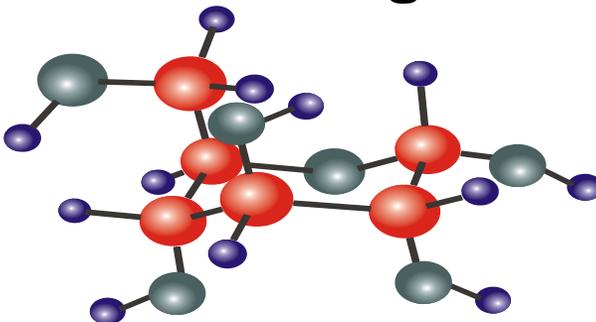
NOMBRE	NÚMERO DE MONÓMETROS	PRINCIPALES REPRESENTANTES
Monosacáridos 		 <p>Glucosa  </p> <p>Fructosa   </p> <p>Galactosa   </p>
Disacáridos 		 <p>Sacarosa   </p> <p>Lactosa   </p> <p>Maltosa   </p>
Polisacáridos 	 Más de 10 	<p>Féculas    </p> <p>Celulosa    </p> <p>Glucógeno    </p>

HIDRATOS DE CARBONO (CHO)

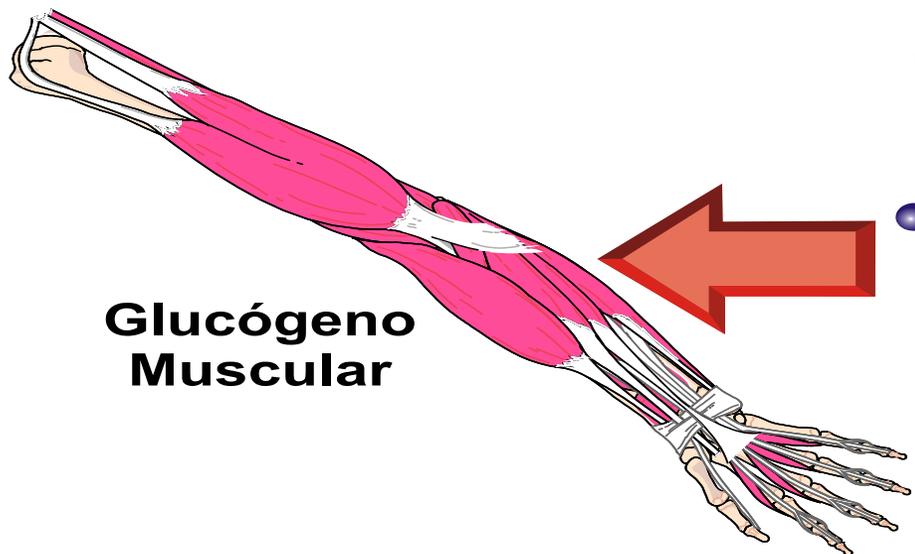
DESTINO FINAL: *CHO Digerido*

Consumo de CHO

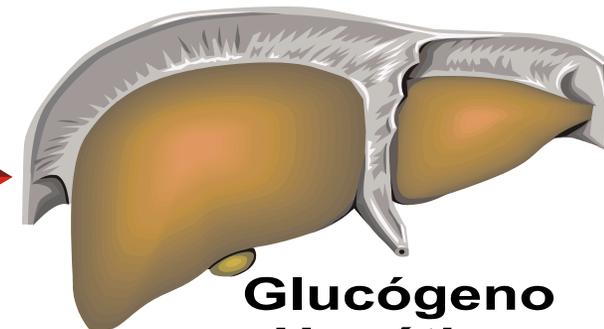
Glucosa Sanguínea



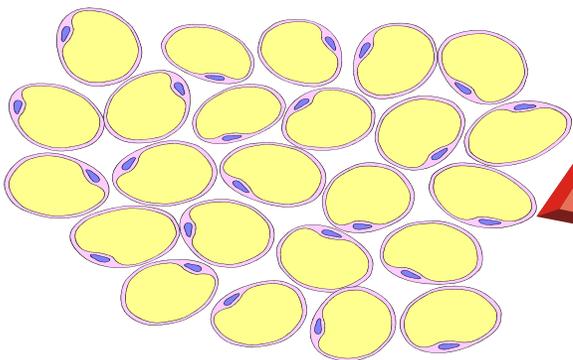
Glucógeno Muscular



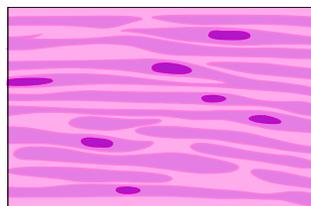
Glucógeno Hepático



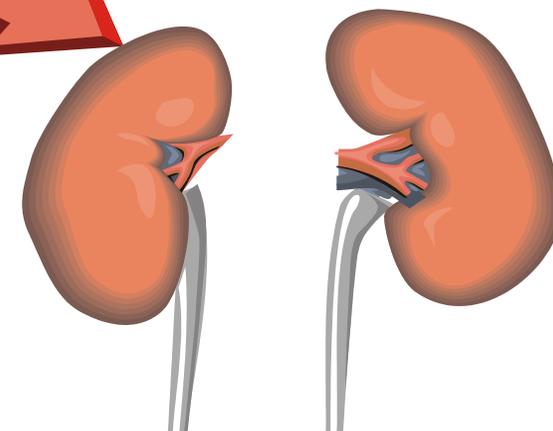
Tejido Adiposo en Reservas de Grasa



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



Excreción Renal
Vía Orina



CLASIFICACIÓN

1- Según el número de moléculas.

A) Monosacáridos

b) Disacaridos

c) Oligosacaridos

d) Polisacaridos

CLASIFICACIÓN

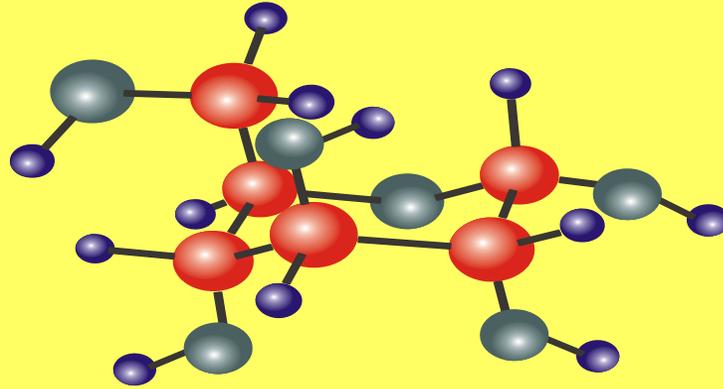
1- Según el número de moléculas.

a) Monosacáridos

Los **monosacáridos** son los más simples, conteniendo de tres a siete átomos de carbono. Su fórmula empírica es $(\text{CH}_2\text{O})_n$ donde $n \geq 3$. Se nombran haciendo referencia al número de carbonos , terminado en el sufijo *osa*.

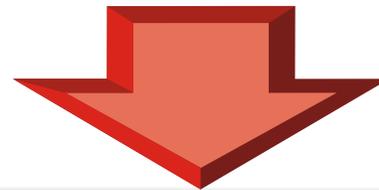
HIDRATOS DE CARBONO

Combustible *Principal* para



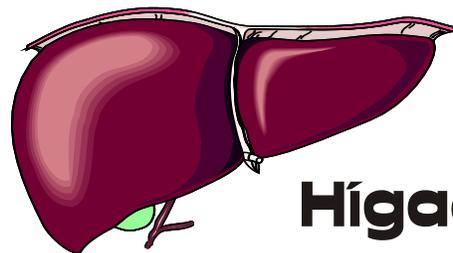
CHO

Atletas

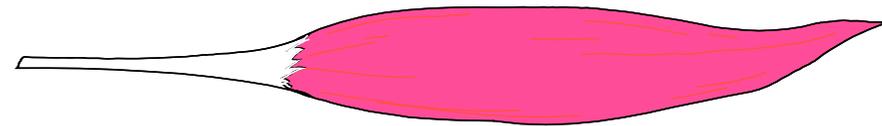


CHO: Glucógeno

Almacenados en el Cuerpo



Hígado



**Músculos
Esqueléticos**

D-Glucosa

El monosacárido más abundante de la naturaleza

- Libre: suero sanguíneo y medio extracelular (5 mM)
zumo de uva
- Como monómero se presenta en una gran cantidad de oligosacáridos y polisacáridos

La práctica totalidad de las células vivientes son capaces de obtener energía a partir de glucosa.

Hay células que únicamente pueden consumir glucosa, y no moléculas, p.e.: hematíes y neuronas.

CLASIFICACIÓN

1- Según el número de moléculas.

b) Disacáridos

Los **disacáridos** son un tipo de HCO, formados por la unión de **DOS MONOSACARIDOS** iguales o distintos. Los disacáridos más comunes son:

- **SACAROSA**: Formada por la unión de una glucosa y una fructosa.
- **LACTOSA**: Formada por la unión de una glucosa y una galactosa.
- **MALTOSA**: Formada por la unión de dos glucosas.

CLASIFICACIÓN

1- Según el número de moléculas.

d) Polisacaridos

Los **polisacáridos** son compuestos formados por la unión de muchos monosacáridos . Pertenecen al grupo de los glucidos y cumplen la función tanto de reserva energética como estructural

CLASIFICACIÓN

2- Según su composición nutricional.

a) Simples

Los simples, son azúcares de rápida absorción y son energía rápida. Estos generan la inmediata secreción de insulina. Se encuentran en los productos hechos con azúcares refinados, azúcar, miel, mermeladas, jaleas, golosinas, leche, hortalizas y frutas etc.

Algo para tener en cuenta es que los productos elaborados con azúcares refinados aportan calorías y poco valor nutritivo, por lo que su consumo debe ser moderado.

CLASIFICACIÓN

2- Según su composición nutricional.

b) Complejos o Compuestos

Los complejos, son de absorción más lenta, y actúan más como energía de reserva por la anterior razón. Se encuentra en cereales, legumbres, harinas, pan, pastas.

METABOLISMO DE LOS CARBOHIDRATOS

Los carbohidratos alimenticios se hidrolizan principalmente a monosacáridos en el intestino delgado y se absorben en la sangre.

El monosacárido más importante y abundante es la glucosa, la cual es la fuente de energía fundamental de las células vivas.

La glucosa se absorbe por medio de dos mecanismos diferentes.

**Hidratos de Carbono
(CHO)**

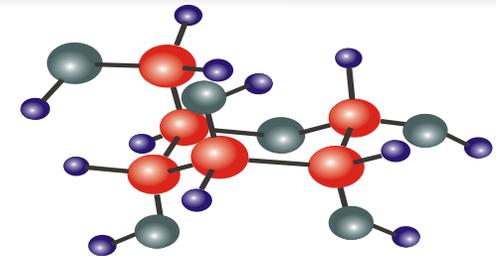
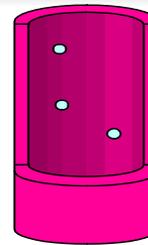
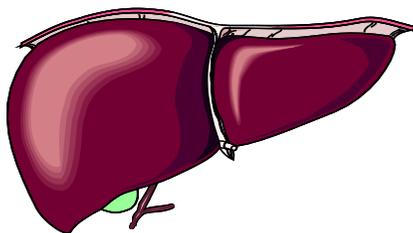
ALMACENES/RESERVAS

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)



M.S.C. Giomar Paredes Rengifo

METABOLISMO DE LOS CARBOHIDRATOS

La ruta por la cual la glucosa se degrada se denomina Glucólisis ; si la célula no tiene una demanda de energía, la glucosa se almacena en las moléculas del glicógeno.

La ruta por la cual se produce el glicógeno se denomina glicogénesis.

Lo opuesto de la glicogénesis es la glicogenólisis

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

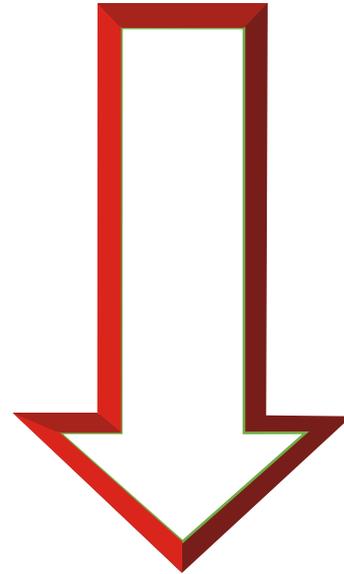
60,000 + calorías total reservas de GRASAS

M.S.C. Giomar Paredes Rengifo

HIDRATOS DE CARBONO

GLUCÓGENO: Muscular y Hepático

**Reservas de
Glucógeno Muscular**



**Factor Limitante para Ejercicios
Prolongados y Vigorosos**

M.S.C. Giomar Paredes Rengifo

HIDRATOS DE CARBONO: *Glucógeno*

EFECTO DEL ENTRENAMIENTO:

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

Carbohidratos y Actividad Física

M.S.C. Giomar Paredes Rengifo

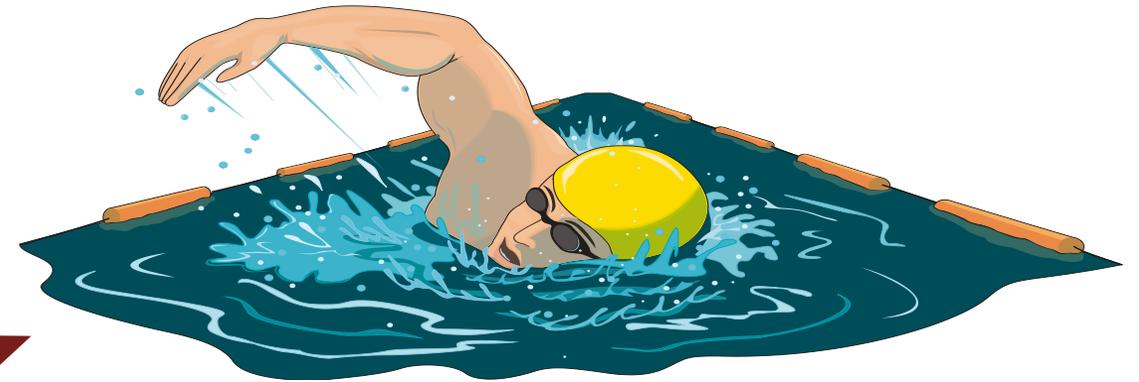
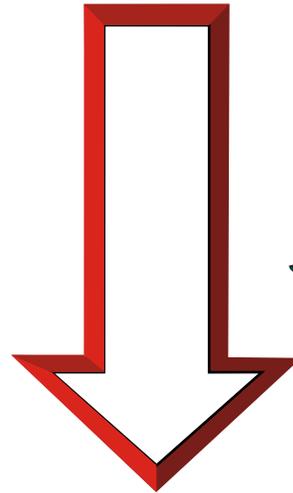
CONSIDERACIONES GENERALES

1. Es el combustible primario para la contracción muscular, son el nutriente más importante para el rendimiento atlético.
2. La energía de los carbohidratos puede liberarse, en los músculos activos, hasta tres veces más rápidamente que la energía de las grasas.
3. Las reservas de carbohidratos en el cuerpo son limitadas. Cuando estas reservas se agotan, el atleta no puede realizar ejercicio de alta intensidad y es posible que experimente fatiga.

HIDRATOS DE CARBONO: *Glucógeno*

UTILIZACIÓN: Determinantes - *Intensidad*

Ejercicios con Intensidades
Mayores de 65% VO_2 máx



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

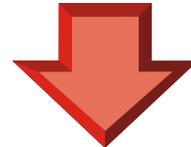
CONSIDERACIONES GENERALES

4. La ingesta de suplementos de carbohidratos durante la competencia es a menudo beneficiosa para obtener un rendimiento óptimo.
5. Los atletas que se entrenan regularmente a alta intensidad deben tener una dieta rica en carbohidratos, con el propósito de reaprovisionar sus reservas de energía de una sesión de entrenamiento a otra.
6. El reaprovisionamiento completo de las reservas corporales de carbohidratos requiere, como mínimo, de 20 horas.

HIDRATOS DE CARBONO: *Glucógeno*

IMPORTANCIA: Efectos del Agotamiento

**Ejercicios
Prolongados y Vigorosos**



**Reservas Musculares
de Glucógeno**



Agotamiento del Glucógeno



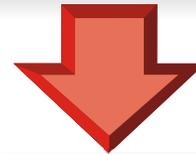
Produce Fatiga

M.S.C. Giomar Paredes Rengifo

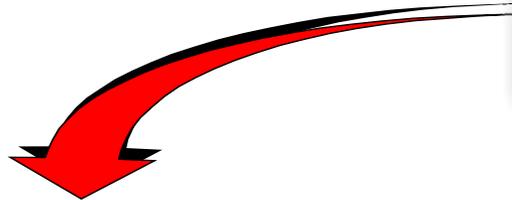
CONSUMO
↓_{de}
Hidratos de Carbono (CHO)



**Restauración
Incompleta
Reservas
Glucógeno**



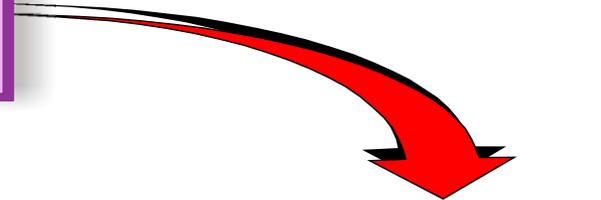
**Consecuencias
Adversas**



↓ **Capacidad Tolerar
más Entrenamiento**



↑ **Sensación de
Siempre tener
Fatiga/Cansancio**



Letargia

M.S.C. Giomar Paredes Rengifo

Dieta del Atleta:

60-70%

Hidratos de Carbono

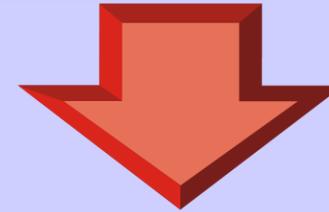


Se consigue en:

**PIRÁMIDE ALIMENTARIA
PARA PUERTO RICO**

CEREALES Y FARINÁCEOS

RACIONES PARA ATLETAS



**3 - 5 gramos de CHO
por cada Kilogramo de la MC**

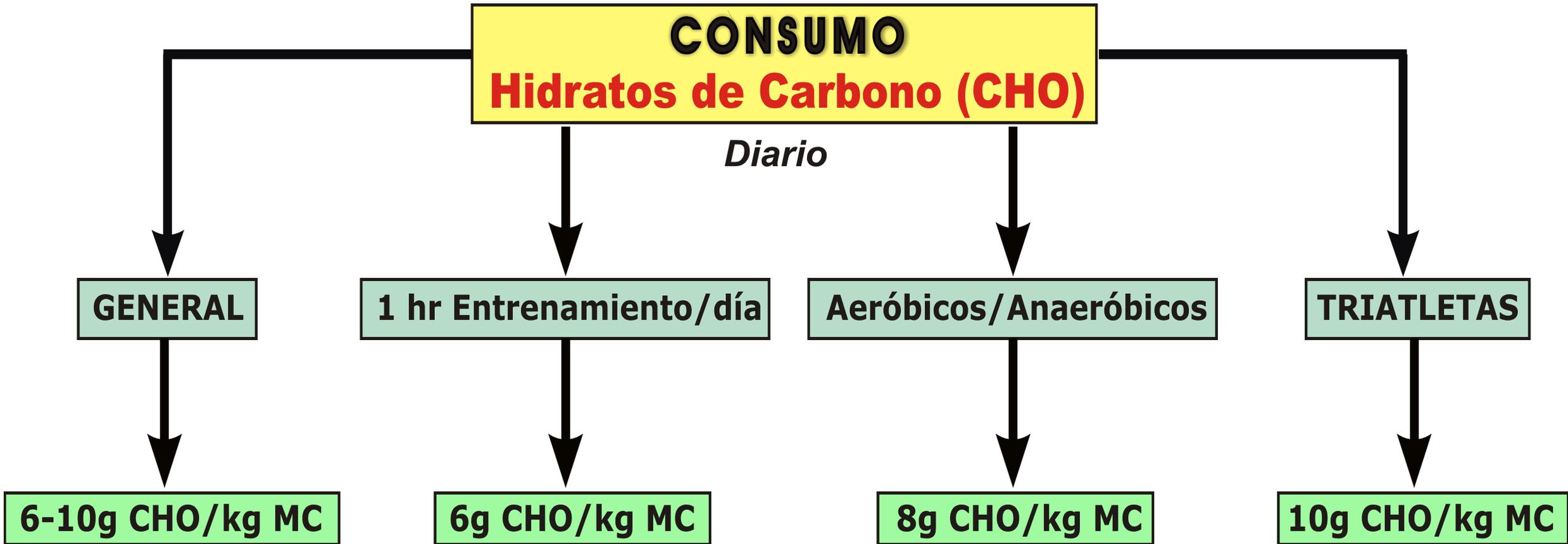
- ▶ Cereales, panes, galletas o pastas provenientes de cereales integrales
- ▶ Hortalizas farináceas:
 - ◉ Viandas } *Yautía, malanga, ñame*
 - ◉ Verduras } *Plátanos y guineos verdes*

¿CUÁNTO CARBOHIDRATO NECESITAN LOS ATLETAS?

El gasto calórico diario en la temporada de entrenamiento depende, obviamente, de la etapa de entrenamiento, de la intensidad y duración del ejercicio y de la cantidad de músculo activo.

Los atletas de larga distancia se entrenan a menudo intensamente durante 90 minutos seguidos o más, y utilizan entre 1000 y 1400 kilocalorías en el proceso.

En términos generales, dichos atletas deben ingerir aproximadamente 50 Kcal de alimento por cada kilogramo de peso por día.



¿CUÁNTO CARBOHIDRATO NECESITAN LOS ATLETAS?

Por ejemplo, para un atleta de 70 kg de peso un aproximado de 3500 Kcal.

Las calorías que provienen de los carbohidratos deben representar, en la dieta de un atleta de eventos de larga distancia, un mínimo del 50%, pero idealmente entre 55 y 60% .

Esto representa aproximadamente entre 500 y 600 gramos de carbohidratos (2000-2400 kcal/día).

Las calorías restantes deben obtenerse de las grasas (20-30%) y las proteínas (10-15%).

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)
- 1/2 taza de habichuelas (15g)
- 1 taza de jugo de china (30g)
- 1/4 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 - 1 1/2, 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.

¿CUÁNTO CARBOHIDRATO NECESITAN LOS ATLETAS?

A pesar de que la mayoría de los atletas reconoce la importancia de una dieta adecuada en carbohidratos para el entrenamiento de alta intensidad, sus dietas a menudo contienen menos de un 40 por ciento de carbohidratos (350 g.)

El resultado es que probablemente van a sentir fatiga crónica durante los períodos de entrenamiento intensivo.

LA COMIDA PRE-COMPETICIÓN

Las comidas con alto contenido de carbohidratos, ingeridas con un margen de 6 horas antes de la competencia, llenan las reservas de glucógeno en el hígado y el músculo a su capacidad normal.

El hígado, que mantiene los niveles de glucosa en la sangre, depende de la ingesta frecuente de alimentos para conservar sus reservas de glucógeno, que son pequeñas (80 a 100 gramos).

El atleta que ayuna de seis a doce horas antes del ejercicio y no consume carbohidratos durante la actividad física puede experimentar una baja prematura de la glucosa sanguínea durante la competencia

LA COMIDA PRE-COMPETICIÓN

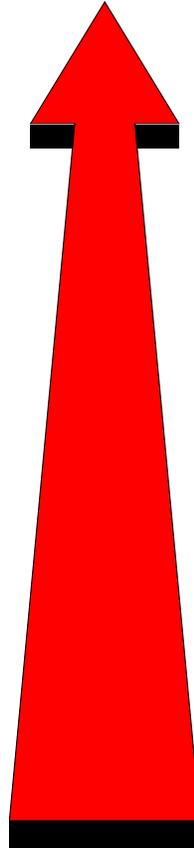
Aún después de haber cumplido con un régimen de sobrecompensación de glucógeno, es recomendable ingerir una comida de bajo contenido de grasas que provea entre 75 y 150 gramos de carbohidratos entre las tres y las seis horas que anteceden a la competición.

El consumo de carbohidratos varía conforme al gasto calórico y el tamaño corporal del atleta.

Índice Glucémico

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

Más Rápido

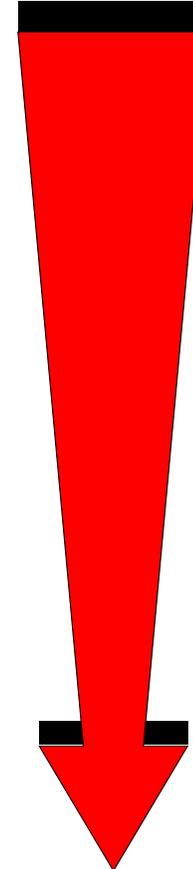


Papas asadas (rojizas)
miel de abeja
hojuelas de maíz
papas instantáneas
mijo
pan de trigo blanco/integral
maíz
barra de dulce
arroz blanco
arroz integral

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

M.S.C. Giomar Paredes Rengifo



Más Lento

LA COMIDA PRE-COMPETICIÓN

Se ha propuesto que el atleta debe evitar ingerir comidas ricas en carbohidratos menos de dos horas antes de la prueba, debido a que los carbohidratos podrían elevar los niveles de insulina en la sangre al inicio del ejercicio, lo cual podría resultar en una disminución de la glucosa sanguínea durante el ejercicio .

Cuando las reservas musculares y hepáticas de glucógeno no son óptimas antes de la competición, el suministro de carbohidratos pre-ejercicio es beneficioso para el rendimiento (**Ración de Espera**).

ÍNDICE GLUCÉMICO DE LOS ALIMENTOS

ALIMENTOS	Índice	ALIMENTOS	Índice
<i>Granos y Cereales:</i>		<i>Vegetales:</i>	
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
<i>Cereales de Desayuno:</i>		Batatas blancas	70
Hojuelas de maíz	119	<i>Frutas:</i>	
Trigo triturado	97	Pasas	93
Salvado completo	73	Guineos	79
Avena	85	Jugo de china	67
<i>Productos Lácteos:</i>		Chinas	66
Mantecado	52	Uvas	62
Yogur	52	Manzanas	53
Leche íntegra	49	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

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

SUMINISTRO DE CARBOHIDRATOS DURANTE EL EJERCICIO PROLONGADO

La fatiga puede ocurrir durante el ejercicio prolongado sin suministro de carbohidratos, debido a que no hay suficiente glucosa sanguínea disponible para compensar el agotamiento de las reservas de glucógeno muscular .

Aunque los atletas pueden sufrir hipoglucemia (es decir, llegar a tener niveles bajos de glucosa sanguínea), menos del 25% de ellos experimenta síntomas tales como mareos y náusea.

La mayoría de los atletas experimenta principalmente fatiga muscular localizada.

CONSUMO Hidratos de Carbono (CHO)

ANTES *del* Ejercicio

3 - 4 Horas

200 - 350g
de CHO

30-60 Min.

50 - 75g
de CHO

< 5 Min.

50g
de CHO

DURANTE *el* Ejercicio

Cantidad

30 - 60g/hr

Bebida

Deportiva
600 - 1,200 mL/hr
(6 - 8% CHO)

Tipos

- Glucosa
- Sucrosa
- Maltotextrin
- Polímeros de glucosa (Polycose) (Gatorload)

EVITAR EMPLEAR: Fructosa

DESPUÉS *del* Ejercicio

Dosis

1.5g CHO/kg/hr

Tiempo

- ▶ Primeros 30 min.
- ▶ Cada 2 hrs hasta 4-6 hr

Índice Glucémico

Alto

DADO:

8 oz H₂O
0.5 oz (1 cucharada) de
Polvo Polímero de Glucosa (CHO)

PROBLEMA: Calcular % CHO

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

M.S.C. Giomar Paredes Rengifo

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

M.S.C. Giomar Paredes Rengifo

SUMINISTRO DE CARBOHIDRATOS DURANTE EL EJERCICIO PROLONGADO

La fatiga no se puede prevenir mediante la ingesta de carbohidratos, solamente se puede retardar.

Durante las etapas finales del ejercicio, cuando los niveles de glucógeno muscular son bajos y el atleta tiene una gran necesidad de glucosa sanguínea para obtener energía.

Sus músculos se sienten pesados y le es necesario concentrarse para continuar el ejercicio a intensidades que en condiciones normales.

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 CONCENTRACION	GRAMOS DE CHO			
	30	40	50	60
6%	500	666	833	1000
8%	375	500	625	750
10%	300	400	500	600

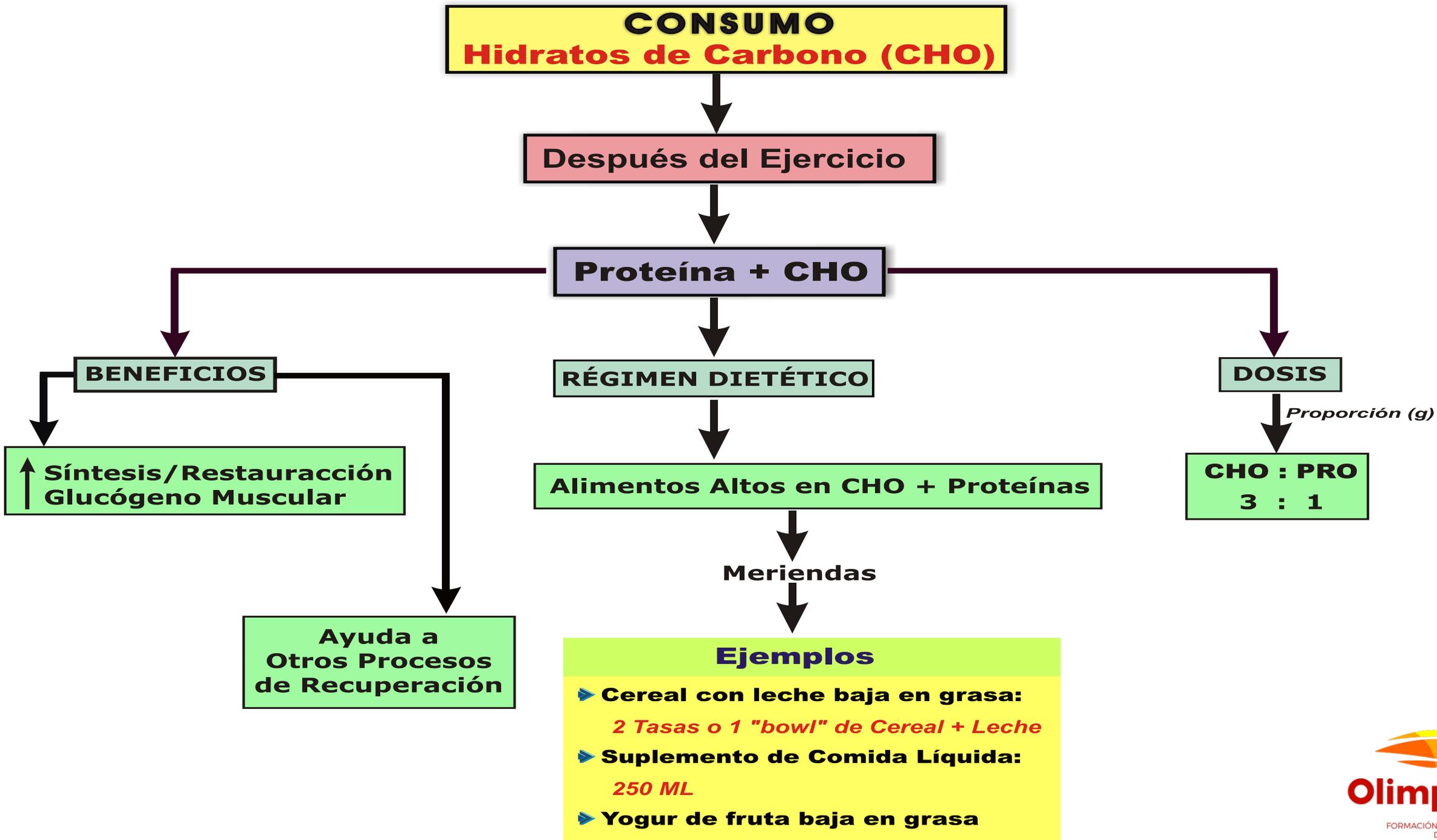
M.S.C. Giomar Paredes Rengifo

SUMINISTRO DE CARBOHIDRATOS DURANTE EL EJERCICIO PROLONGADO

El atleta debe ingerir carbohidratos a intervalos regulares durante la actividad física.

Se han observado mejorías en el rendimiento cuando la ingesta de carbohidratos ocurre a un promedio de 0,8 gramos por minuto, es decir, aproximadamente 24 gramos cada media hora.

Esto requiere la ingesta de 240 ml de una solución de carbohidratos al 5%, o 120 ml de una solución al 10%, cada 15 minutos.



SUMINISTRO DE CARBOHIDRATOS DESPUÉS DEL EJERCICIO PROLONGADO

Uno de los aspectos importantes después del entrenamiento ó competición es la hidratación, aun más cuando el deporte se practica a temperaturas elevadas.

Lo primero a tener en cuenta es que el consumo de CHO se debe comenzar inmediatamente después de terminado el entrenamiento, ya que si tardamos más de 2 horas en consumirlos solo un 50% de los depósitos de Glucogeno se volverán a llenar.

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

SUMINISTRO DE CARBOHIDRATOS DESPUÉS DEL EJERCICIO PROLONGADO

La otra cuestión importante es la cantidad de los mismos, pues una cantidad insuficiente no llega a llenar los depósitos y excesiva puede llegar a transformarse en grasa.

La cantidad optima según muchos investigadores es de 1.5 grs. por Kg. de peso una vez terminado el ejercicio y otros 1.5 grs. por Kg. de peso 2 horas después de terminado el entrenamiento.

ALTO CONSUMO



Hidratos de Carbono (CHO)



**Atletas
de
Tolerancia**

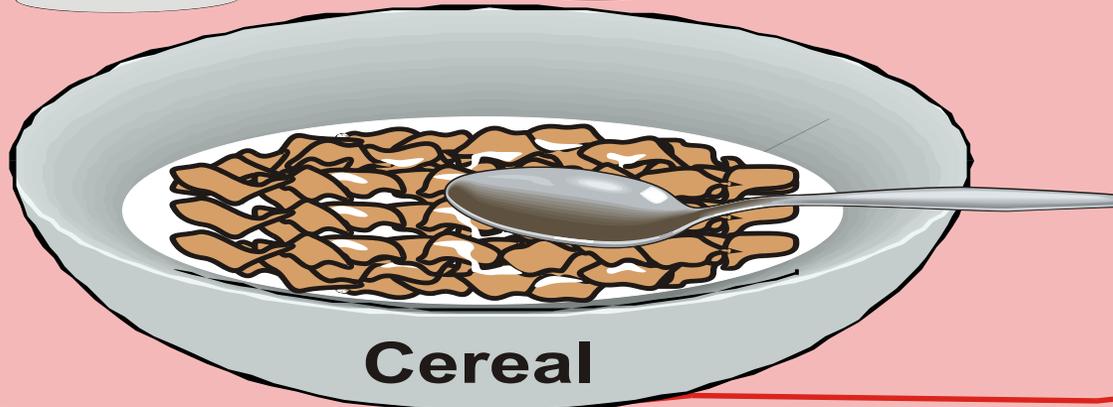
COMIDA:
Pequeñas Porciones

5 ó 6 por día

MERIENDAS:
Altas en CHO

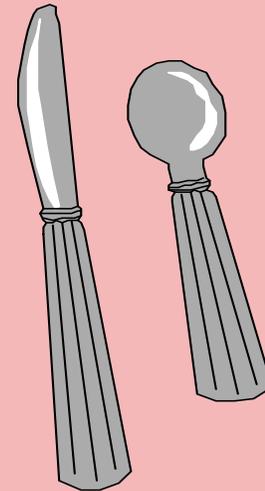
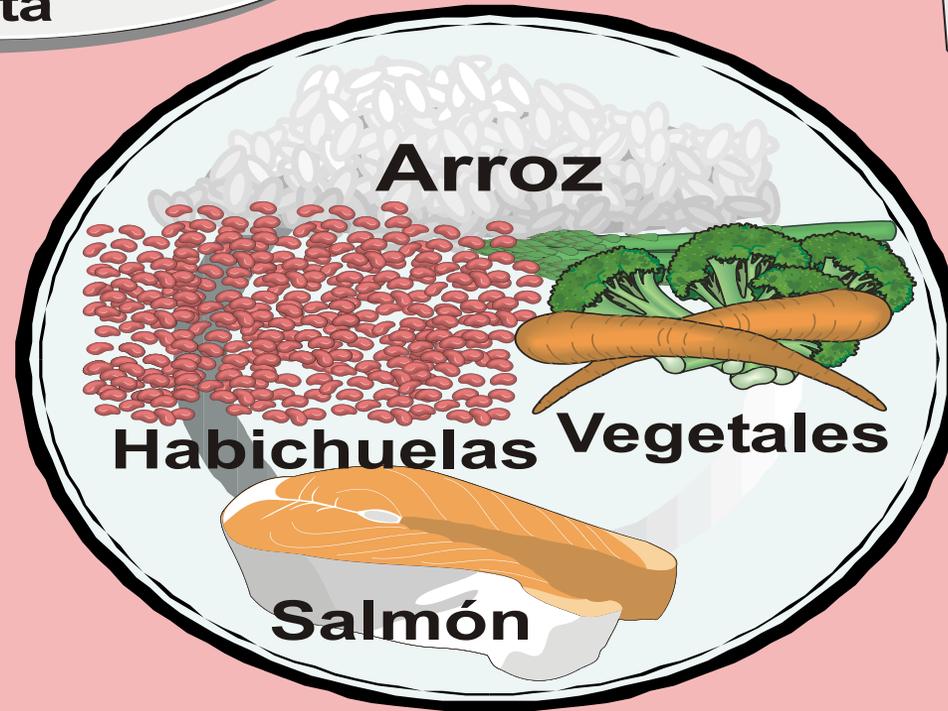
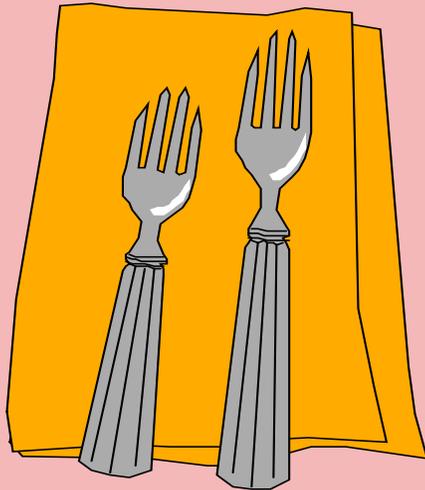
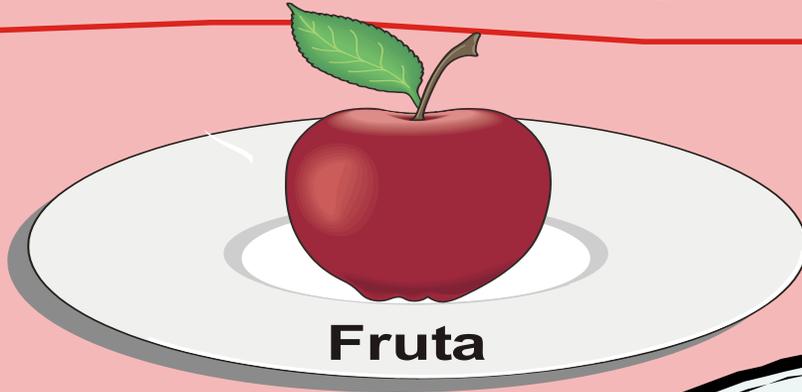
- Cada 2-3 horas
- Entre sesiones de ejercicio

DESAYUNO ALTO EN HIDRATOS DE CARBONO



M.S.C. Giomar Paredes Rengifo

COMIDA ALTA EN HIDRATOS DE CARBONO



M.S.C. Giomar Paredes Rengifo

RESUMEN

M.S.C. Giomar Paredes Rengifo

LOS COMBUSTIBLE METABÓLICOS PARA EL EJERCICIO

Los Hidratos de Carbono

Estructura Química:

Átomos de: Carbono, Hidrógeno y Oxígeno (CHO)

Función más Importante:

Provee Energía: 4 kcal de Energía por cada
Gramo de Hidratos de Carbono

Tipos/Clasificación:

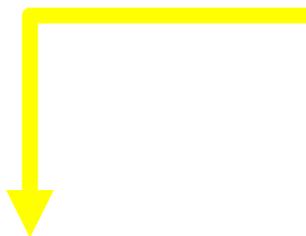
- Monosacáridos: 4 Azúcares Simples
- Disacáridos: Dos Monosacáridos
- Polisacáridos: Hidratos de Carbono Complejos

LOS COMBUSTIBLE METABÓLICOS PARA EL EJERCICIO

Los Hidratos de Carbono

**Tipos/Clasificación **

Monosacáridos
(Azúcares Simples)



Glucosa
(en Sangre)



Galactosa
(en Glándulas
Mamarias)



Fructosa
(Frutas, Miel
de Abeja)

LOS COMBUSTIBLE METABÓLICOS PARA EL EJERCICIO

Los Hidratos de Carbono

*Tipos/Clasificación *

Disacáridos

(Dos Mososacáridos)



Sucrosa/Sacarosa
(Caña de Azúcar))



Lactosa
(Leche)



Maltosa
(Digestión CHO)

LOS COMBUSTIBLE METABÓLICOS PARA EL EJERCICIO

Los Hidratos de Carbono

**Tipos/Clasificación **

Polisacáridos (Hidratos de Carbono Complejos)

↓
Almidones
(Granos, Tubérculos)

↓
Celulosa
(Fibra)

↓
Glucógeno
(Reservas de Energía en
Músculos e Hígado)

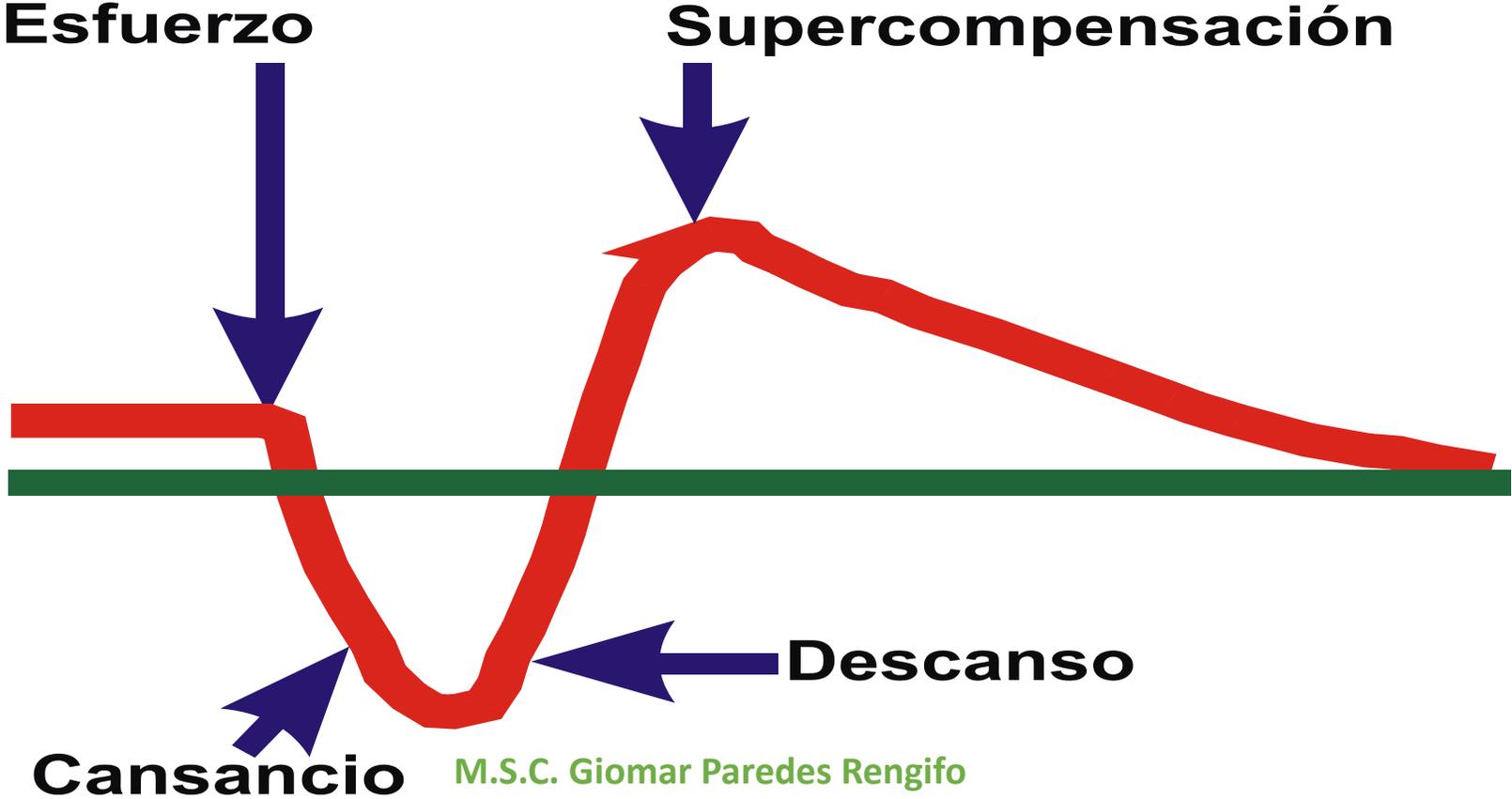
HIDRATOS DE CARBONO (CHO)



CARGA DE GLUCÓGENO



SUPERCOMPENSACIÓN: *Ciclo*

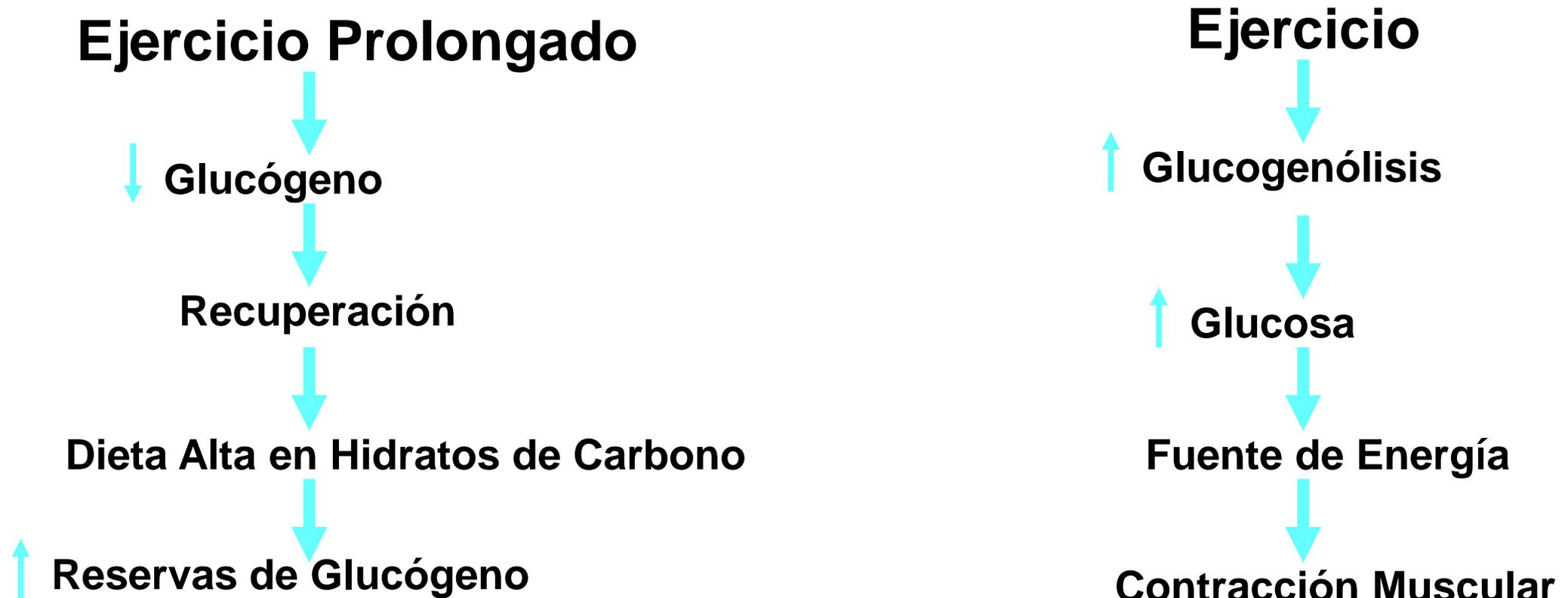


M.S.C. Giomar Paredes Rengifo

LOS COMBUSTIBLE METABÓLICOS PARA EL EJERCICIO

Los Hidratos de Carbono: Tipos/Clasificación

Polisacáridos – Glucógeno - Importancia:



CARGA DE GLUCÓGENO – *Protocolo de 7 Días*

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% $\text{VO}_2\text{máx}$	50% de energía (4-5 g/kg de la MC)
5to día	40 minutos a ~70-75% $\text{VO}_2\text{máx}$	50% de energía (4-5 g/kg de la MC)
4to día	40 minutos a ~70-75% $\text{VO}_2\text{máx}$	50% de energía (4-5 g/kg de la MC)
3er día	20 minutos a ~70-75% $\text{VO}_2\text{máx}$ Descansar músculos, no se entrena	70% de energía (10 g/kg de la MC) Hidratar el cuerpo
2do día	20 minutos a ~70-75% $\text{VO}_2\text{máx}$ 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.

 **@msc_giomar**

 **@Msc Giomar Paredes Rengifo**
@Thani

Giomar Paredes Rengifo, M.S.C.

Magister en ciencias del deporte

 **949 054 130**