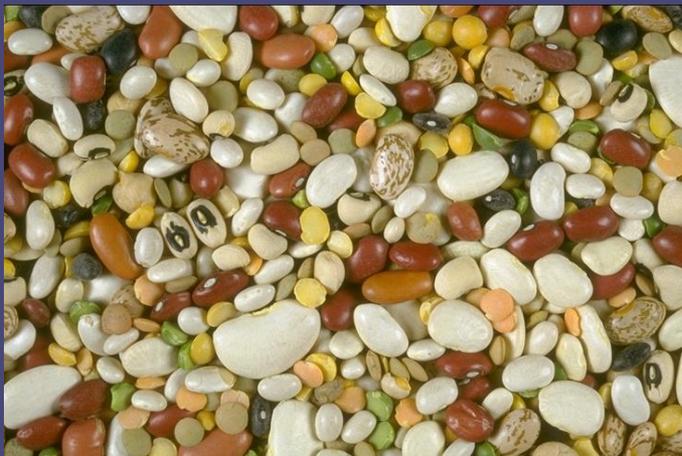




LA FUNCION DE LAS: *PROTEÍNAS* *en el Ejercicio y Deporte*



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

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

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

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



Saludmed 2015, 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

- Conceptos básicos de nutrición
- Estructura
- Componentes
- Origen/Formación
- Funciones
- Preguntas



PROTEÍNAS

CONCEPTO

**Compuestos Orgánicos
Complejos Formados
por Aminoácidos y
Nitrógeno que Forman
Parte de la Estructura
Básica de cada Célula**



PROTEÍNAS

ESTRUCTURA: Fórmula General

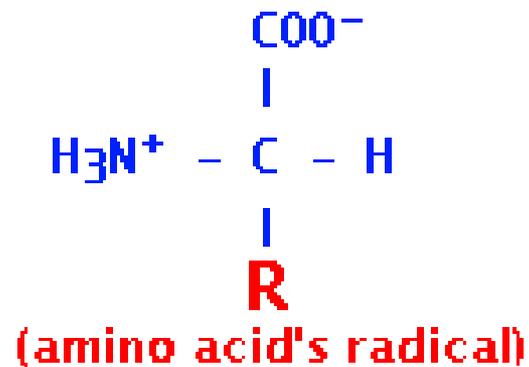




PROTEÍNAS - ESTRUCTURA: Componentes

► Aminoácidos (AA):

● *La unidad básica de las proteínas*



► Nitrógeno (N₂):

● *Gas inerte que el cuerpo requiere eliminarlo mediante la orina*



PROTEÍNAS - ORIGEN/FORMACIÓN:

► Sintetizados mediante fotosíntesis:

● Producción de Proteína: *Incorpora:*

- Nitrógeno de la tierra
- Carbono del aire
- Oxígeno e hidrógeno del:

Agua absorbida por sus raíces

► Las células animales:

► El ciclo de nitrógeno:



PROTEÍNAS : *FUNCIONES*

- **Componente estructural tejidos del cuerpo**
- **Crecimiento, desarrollo y reparación de todos los tejidos corporales**
- **Formación de compuestos esenciales:**
 - *Enzimas* ● *Anticuerpos* ● *Otros*
 - *Hormonas* ● *Hemoglobina*
- **Transmisión de características hereditarias**
- **Producción de leche durante la lactación**



PROTEÍNAS : *FUNCIONES*

- **Esencial para la regulación del metabolismo**
- **Fuente auxiliar (de emergencia) de energía**
- **Regula el balance de agua**
- **Mantenimiento de la neutralidad del cuerpo**
- **Transporta nutrientes**
- **Esencial para la contracción muscular**
- **Función hemostática**



PROTEÍNAS - *FUNCIONES: Ejercicio*

► **La proteína dietética, suministrando aminoácidos:**

Sirven como las unidades constructoras del músculo durante el entrenamiento con resistencias

NOTA: Adaptado de: *The Ergogenic Edge: Pushing the Limits of Sports Performance*. (pp. 248), por M. H. Williams, 1998, Champaign, IL: Human Kinetics. Copyright 1998 por M. H. Williams.



FUNCIONES FISIOLÓGICAS DE LAS PROTEÍNAS Y LOS AMINOÁCIDOS

FUNCIONES FISIOLÓGICAS PARA LAS PROTEÍNAS Y AMINOÁCIDOS



PROTEÍNAS

- Enzimas
- Anticuerpos y factores inmunológicos
- Hormonas
- Regulación del pH
- Regulación celular y de los líquidos tisulares
- Coagulación sanguínea
- Transporte celular y sanguíneo
- Movimiento



AMINOÁCIDOS

- Aminoácidos
 - ⦿ *Oxidación directa*
 - ⦿ *Gluconeogénesis*
- Síntesis de moléculas importantes

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 126), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



PRINCIPALES TIPOS DE PROTEÍNAS EN EL MUSCULO ESQUELETAL

TIPOS DE PROTEÍNAS LOCALIZADAS EN EL MÚSCULO ESQUELÉTICO

PROTEÍNA CONTRACTIL

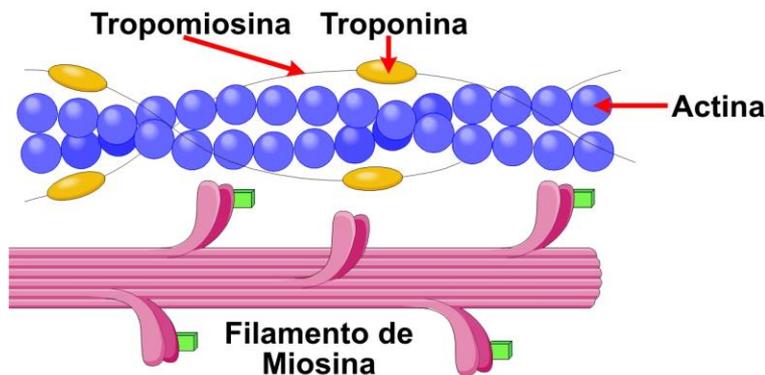
- Miosina
- Actina
- Troponina
- Tropomiosina

PROTEÍNA NO CONTRACTIL

- Enzimática
- Citoesqueletal
- Membrana

PROTEÍNA DEL TEJIDO CONECTIVO

- Colágeno
- Elastina



NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 126), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



PROTEÍNAS - AMINOÁCIDOS: *Concepto*

**Representan las
unidades básicas de los
proteínas**



PROTEÍNAS - AMINOÁCIDOS: Estructura Básica

► Carbono centralizado o alfa (α)

● Son referidas como:
 α -aminoacidos

► Adherido al carbono α se encuentra:

● Grupo amino (NH_2 o H_2N)

● Grupo carboxilo o ácido (COOH)

● Átomo de hidrógeno (H)

● Grupo o cadena lateral (R):

► Difiere en tamaño, estructura y carga

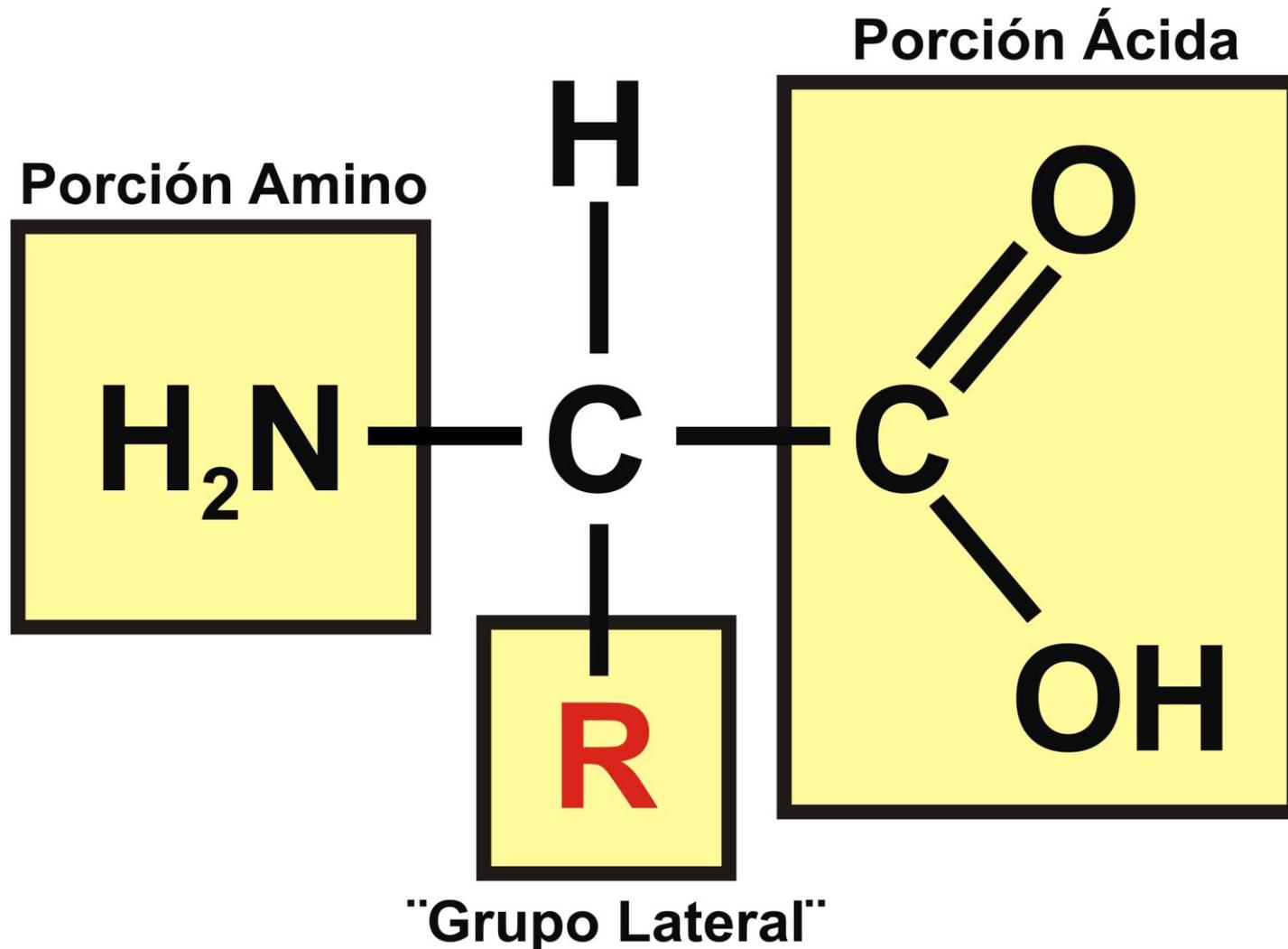
► El poseer diferentes grupos laterales hacen que un aminoácido sea único/diferente de otro

● Enlace péptico:

Enlace de un grupo amino con otro carboxilo perteneciente a otro aminoácido

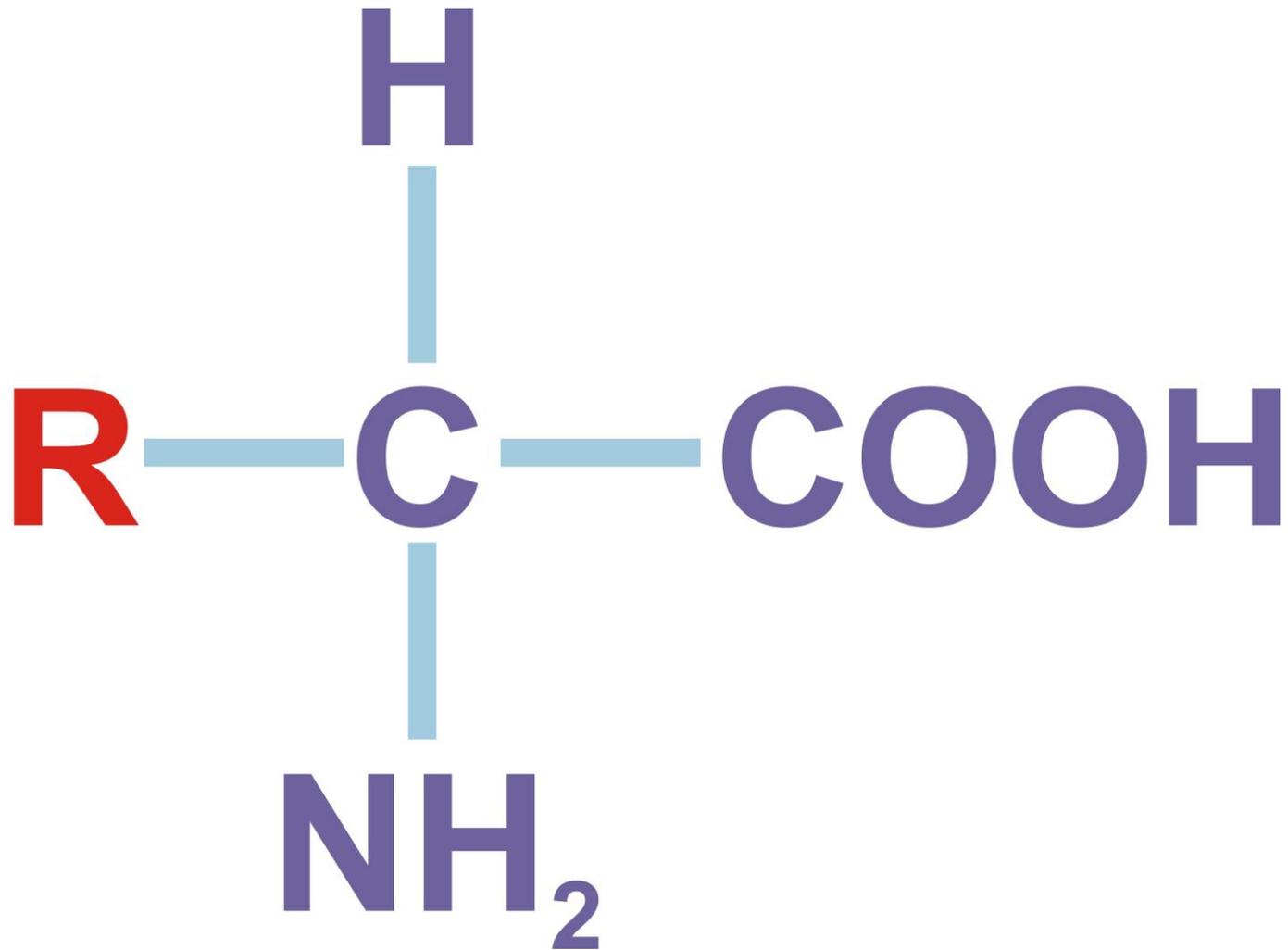


PROTEÍNAS - AMINOÁCIDOS: *Estructura Básica*





PROTEÍNAS - AMINOÁCIDOS: *Estructura Básica*





PROTEÍNAS - AMINOÁCIDOS: *Clasificación/Tipos*

- **Aminoácidos esenciales
(indispensables)**
- **Aminoácidos no esenciales
(no indispensables)**



PROTEÍNAS - AMINOÁCIDOS: Clasificación/Tipos

AMINOÁCIDOS ESENCIALES

- ▶ **8 aminoácidos que el cuerpo no puede sintetizar:**
Deben ser obtenidos a través de los alimentos



TIPOS DE: *AMINOÁCIDOS*

Essential	Nonessential
Histidine	Alanine
Isoleucine (BCCA)	Arginine
Leucine (BCCA)	Asparagine
Lysine	Aspartic acid
Methionine	Cysteine
Phenylalanine	Glutamic acid
Threonine	Glutamine
Tryptophan	Glycine
Valine (BCCA)	Proline
	Serine
	Tyrosine

NOTA. Reproducido de: *Exercise Physiology Integrating Theory and Application*. (p. 256), por W. J. Kraemer, S. J. Fleck, y M. R. Deschenes, 2012, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. Copyright 2012 por: Lippincott Williams & Wilkins, a Wolte Kluwer business.



PROTEÍNAS - AMINOÁCIDOS: Clasificación/Tipos

AMINOÁCIDOS ESENCIALES

► Tipos:

- *Fenilalanina*
- *Isoleucina*
- *Leucina*
- *Lisina*
- *Metionina*
- *Treonina*
- *Triptófano*
- *Valina*



PROTEÍNAS - AMINOÁCIDOS: Clasificación/Tipos

AMINOÁCIDOS ESENCIALES

► Fuentes alimentarias:

● ***Carne animal***

● ***Sustitutos de la carne:***

► La combinación de una legumbre con algún tipo de grano, nuez o semilla

► El huevo

● ***Productos lácteos:***

► Leche

► Quesos

► Mantecado

► Yogur



PROTEÍNAS - AMINOÁCIDOS: *Clasificación/Tipos*

AMINOÁCIDOS ESENCIALES

► Proteínas completas:

● *Descripción:*

Son aquellas proteínas que proveen los 8 aminoácidos esenciales

● *Fuentes alimentarias:*

- Carnes
- Huevo
- Lácteos
- Combinación de legumbres con el grupo de las nueces, semillas o granos



PROTEÍNAS - AMINOÁCIDOS: Clasificación/Tipos

AMINOÁCIDOS NO ESENCIALES

- ▶ **14 aminoácidos que el cuerpo puede producir**
- ▶ **Son sintetizados de los nutrientes:**
 - ***Grasas***
 - ***Hidratos de carbono***
 - ***8 aminoácidos esenciales***



PROTEÍNAS - AMINOÁCIDOS: Clasificación/Tipos

AMINOÁCIDOS NO ESENCIALES

► Tipos:

- *Alanina*
- *Ácido aspártico*
- *Ácido glutamínico*
- *Arginina*
- *Cisteína*
- *Cistina*
- *Citrulina*
- *Glicina*
- *Hidroxilisma*
- *Hidroxiprolina*
- *Histina*
- *Prolina*
- *Serina*
- *Tirosina*



PROTEÍNAS - AMINOÁCIDOS: Clasificación/Tipos

AMINOÁCIDOS NO ESENCIALES

► Proteínas incompletas:

● *Descripción:*

Son aquellas proteínas que le faltan uno o más de los 8 aminoácidos esenciales

● *Fuentes alimentarias:*

► Plantas:

- Legumbres
- Semillas
- Nueces
- Cereales



PROTEÍNAS - AMINOÁCIDOS: *Metabolismo/Oxidación*

ÓRGANOS ENCARGADOS

➤ **Hígado**

Vía: Gluconeogénesis

➤ **Músculos esqueléticos**

Vía: Oxidación



PROTEÍNAS - AMINOÁCIDOS: *Metabolismo/Oxidación*

ÓRGANOS ENCARGADOS:
** Hígado **

➤ **Hígado:**

● **Principal órgano para el metabolismo y oxidación de los aminoácidos:**

Capaz de oxidar la mayoría de los aminoácidos

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 131), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



PROTEÍNAS - AMINOÁCIDOS: *Metabolismo/Oxidación*

ÓRGANOS ENCARGADOS:
** Músculos Esqueléticos **

► Músculos esqueletales:

● *Puede completamente oxidar seis de los aminoácidos:*

► Cadenas ramificadas de aminoácidos (CRAA, BCAA):

● Leucina

● Isoleucina

● Valina

► Otros:

● Glutamato

● Aspartate

● Asparagino

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 131), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



PROTEÍNAS - AMINOÁCIDOS: *Metabolismo/Oxidación*

ÓRGANOS ENCARGADOS:
*** Músculos Esqueléticos ***

► **Músculos esqueletales:**

- ***Metaboliza más eficientemente los BCAA en comparación con el hígado***
- ***Durante situaciones catabólicas (Ej: ayunos, ejercicio de tolerancia aeróbica):***

► **Tendencia a:**

- **Formación de alanina**
- **La liberación de alanina de los músculos esqueléticos**

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 131), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



PROTEÍNAS - METABOLISMO: Cata y Ana -bolismo

CATABOLISMO Y ANABOLISMO * Proteína *

► Proteína:

Continuamente degradada y sintetizada

► Adulto típico:

● *Catabolismo y anabolismo de la proteína:*

200 - 400 g de PRO/día

● *Objetivo:*

Alcanzar las necesidades homeostáticas de las células y tejidos del organismo

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 125), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



PROTEÍNAS - METABOLISMO: Cata y Ana -bolismo

CATABOLISMO Y ANABOLISMO * Proteína *

► Procesos simultáneos:

● ***Balance Dinámico (Balance Proteínico Neto de la Proteína o Protein Turnover):***

► **Entre:**

● **Catabolismo (degradamiento) de la proteína**

● **Anabolismo (síntesis) de la proteína**

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 125), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



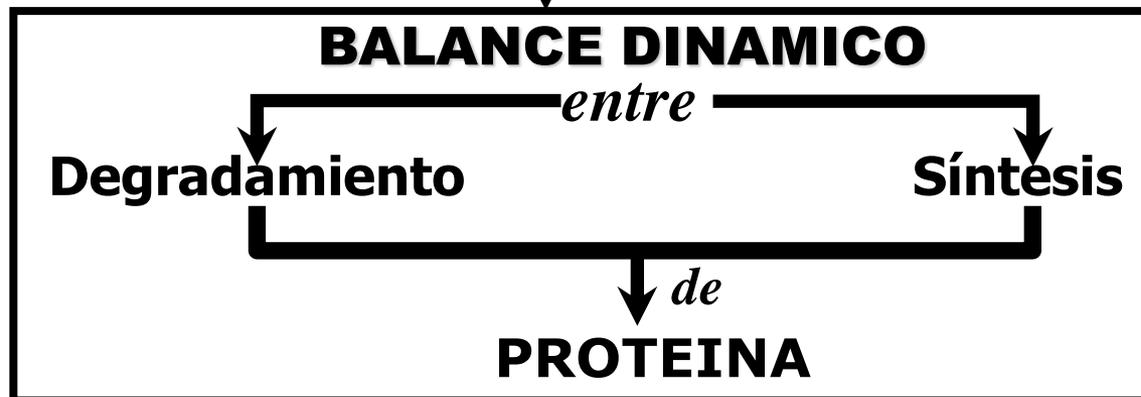
AMINOÁCIDOS: Metabolismo/Oxidación

BALANCE NETO DE PROTEÍNA (PROTEIN TURNOVER)



Considerado Colectivamente:

BALANCE NETO DE PROTEÍNA
(Suma Algebraica del: Degradamiento Proteína y Síntesis Proteína)





PROTEÍNAS - AMINOÁCIDOS: *Metabolismo - Ejercicio*

▶ **Durante ayuno y ejercicios prolongados:**

● ***Músculos esqueléticos:***

▶ **Liberan alanina y glutamina hacia la circulación:**

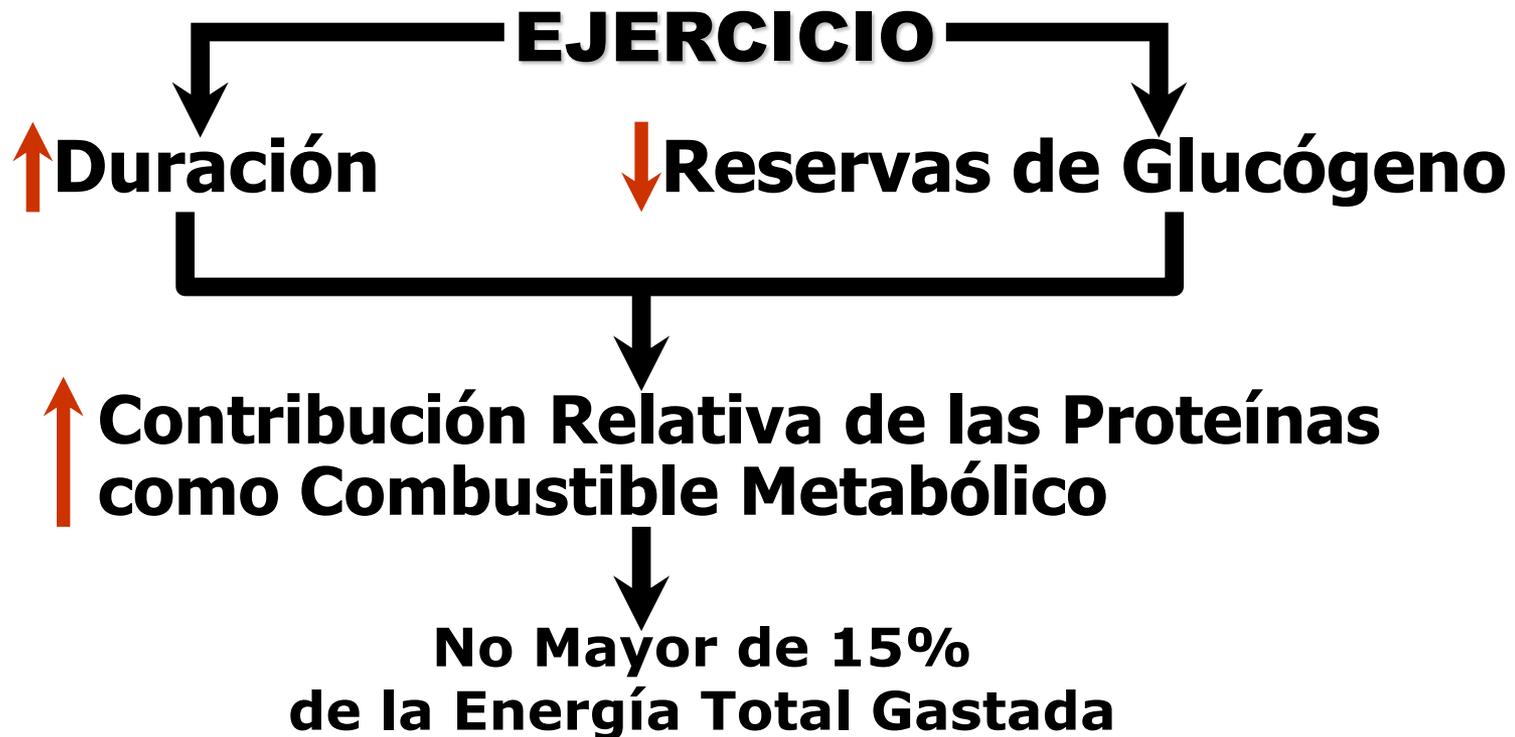
A niveles mucho más altos que aquellos encontrados en las proteínas musculares

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 133), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



PROTEÍNAS - AMINOÁCIDOS: *Metabolismo - Ejercicio*

**CONTRIBUCIÓN RELATIVA (POR CIENTO)
DE LA PROTEÍNA COMO
COMBUSTIBLE METABÓLICO DURANTE EL EJERCICIO**





PROTEÍNAS - AMINOÁCIDOS: *Metabolismo - Ejercicio*

*CONTRIBUCIÓN RELATIVA (POR CIENTO)
DE LA PROTEÍNA COMO
COMBUSTIBLE METABÓLICO DURANTE EL EJERCICIO*

**PROTEÍNA COMO
COMBUSTIBLE METABÓLICO
DURANTE EL EJERCICIO**



1 - 15%
de la Energía Total Gastada



PROTEÍNAS - AMINOÁCIDOS: Metabolismo - Ejercicio

*CONTRIBUCIÓN RELATIVA (POR CIENTO)
DE LA PROTEÍNA COMO
COMBUSTIBLE METABÓLICO DURANTE EL EJERCICIO*

EJERCICIO DE MODERADA INTENSIDAD



Catabolismo de los Aminoácidos



**Contribución de la
Energía Total Gastada**



1 - 5%



AMINOÁCIDOS: Metabolismo/Oxidación

EJERCICIOS DE MODERADA INTENSIDAD

↓
Después de 40 min de Ejercicio

↑ Concentración Sanguínea de los Aminoácidos *ALANINA*
(50% Mayor que en Reposo)

↓
Después de 4 Horas

↑↑ 3 Veces Mayor la Concentración de *ALANINA* Sanguínea
Comparada en Reposo

↑ Extracción de *ALANINA* por el Hígado

↑ Gluconeogénesis

↑ Glucosa Sanguínea
(Combustible Metabólico para el Ejercicio)



PROTEÍNAS - AMINOÁCIDOS: *Metabolismo - Ejercicio*

CONTRIBUCIÓN DE LOS AMINOÁCIDOS COMO
SUSTRATOS ENERGÉTICOS
DURANTE EL EJERCICIO

EJERCICIO



↑ Oxidación de *LEUCINA* por los **Músculos**



PROTEÍNAS - AMINOÁCIDOS: Metabolismo - Ejercicio

**CONTRIBUCIÓN DE LOS AMINOÁCIDOS COMO
SUSTRATOS ENERGÉTICOS
DURANTE EL EJERCICIO**

► Oxidación del aminoácido *LEUCINA*:

● ***Determinantes para la extensión de su oxidación:***

- Intensidad del ejercicio
- Duración del ejercicio



PROTEÍNAS - SUPLEMENTACIÓN

- Se realiza:
 - *Aumentando el consumo calórico, dado una dieta variada/balanceada (consumo de 12 - 15 % proteínas)*
- **Una vez se alcancen los niveles proteínicos recomendados, no se ha comprobado que la suplementación de proteína sea eficaz.**



PROTEÍNAS - SUPLEMENTACIÓN: Según Investigaciones

▶ Hallazgos/Indicaciones:

● *Consumo de una mezcla de proteína/CHO:*

- ▶ Inmediatamente antes del ejercicio y
- ▶ 2 horas después de una sesión de entrenamiento con resistencias:

▶ Beneficio/ventaja:

● *Aumento en las secreciones de insulina y hormona de crecimiento:*

Representan dos hormonas anabólicas que pueden mejorar el crecimiento muscular

NOTA: Adaptado de: *The Ergogenic Edge: Pushing the Limits of Sports Performance*. (pp. 248), por M. H. Williams, 1998, Champaign, IL: Human Kinetics. Copyright 1998 por M. H. Williams.



PROTEÍNAS - SUPLEMENTACIÓN: Mezcla de PRO/CHO

► Indicaciones:

● *Atletas:*

- Tolerancia
- Que entrenan con resistencias

► Protocolo – *Consumo de proteína:*

- *Inmediatamente antes de la sesión de ejercicio*
- *Luego de 2 horas de haber terminado el ejercicio*

NOTA: Adaptado de: *The Ergogenic Edge: Pushing the Limits of Sports Performance*. (pp. 250), por M. H. Williams, 1998, Champaign, IL: Human Kinetics. Copyright 1998 por M. H. Williams.



PROTEÍNAS - SUPLEMENTACIÓN: Mezcla de PRO/CHO

EFFECTOS/BENEFICIOS

► Consumo de una comida que contenga CHO y proteínas:

● ***Inmediatamente luego de un entrenamiento con resistencias:***

► Efectos:

- **Minimizan el catabolismo proteínico**
- **Maximiza/estimula la síntesis proteínica en el músculo**
- **Tales efectos conducen a un:**
Balance Proteínico Neto Positivo (ganancia)

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 147), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.

PROTEÍNAS - *CONSUMO DE PROTEÍNAS: Después del Ejercicio*

➤ **Luego de una sesión de entrenamiento agotador:**

● ***Cantidad ingerida:***

➤ ***Proteínas :***

● 0.5 g/kg del peso corporal

➤ ***CHO :***

● 1.5 g/kg del peso corporal



PROTEÍNAS - SUPLEMENTACIÓN: Peligros

► No existe evidencia científica para indicar que:

● ***La suplementación de proteína:***

- Mejore la ganancia en el peso muscular o
- Mejore el rendimiento de ejercicios de tolerancia

En comparación con un consumo dietético normal de proteína equivalente al de la suplementación

NOTA: Adaptado de: *The Ergogenic Edge: Pushing the Limits of Sports Performance*. (pp. 248), por M. H. Williams, 1998, Champaign, IL: Human Kinetics. Copyright 1998 por M. H. Williams.



PROTEÍNAS - SUPLEMENTACIÓN: Peligros

CONSUMO DE PROTEÍNA MAYOR QUE:
1.6 g/kg de la MC/Día

➤ **Población adulta aparentemente saludable:**

Puede ser tolerado tal dosis

➤ **Individuos con enfermedades hepáticas y renales:**

● ***Constituye un alto riesgo que puede afectar negativamente la salud:***

● ***Hígado y riñones:***

▶ **Hígado:** *Cataboliza las proteínas*

▶ **Riñones:** *Excretan las proteínas*

NOTA: Adaptado de: *The Ergogenic Edge: Pushing the Limits of Sports Performance*. (pp. 248-249), por M. H. Williams, 1998, Champaign, IL: Human Kinetics. Copyright 1998 por M. H. Williams.



METAS DIETÉTICAS: *ATLETAS*

► Proteínas (PRO):

- The upper range of percentages of 25% to 35% of protein intake will allow more optimal repair of muscle and connective tissue.
- Protein needs of athletes may be elevated due to the increased metabolism of protein during activity and the need to maintain or increase skeletal muscle mass.

CONSUMO DIARO DE PROTEÍNA NECESARIO PARA ALCANZAR LAS RECOMENDACIONES DIETÉTICAS DE PROTEÍNA

VARIABLES/RECOMENDACIONES	ATLETA DE TOLERANCIA	ATLETA DE FORTALEZA
Masa Corporal (kg)	60	90
Recomendación (g PRO/kg MC/día)	1.4	1.8
Recomendación (g PRO/día)	84	162
Calorías/kg de la MC/día (kcal)	44	44
Calorías/día, total (kcal)	2,640	3,960
Recom. calorías derivadas de la PRO (%)	12-20	12-20
Calorías derivadas de las PRO (kcal)	316-528	475-792
Calorías/g de la PRO (kcal)	4	4
Consumo Diario (g PRO/día)	79-132	119-198

NOTA: Adaptado de: *The Ergogenic Edge: Pushing the Limits of Sports Performance*. (p. 249), por M. H. Williams, 1998, Champaign, IL: Human Kinetics. Copyright 1998 por M. H. Williams.



PROTEÍNAS: REQUISITOS DIETÉTICOS DIARIOS

RACIONES:
Recomendaciones Dietéticas Diarias Diarias (RDA)

▶ **Adultos:**

● **0.8 g/kg de la MC (0.36 g/lb):**

▶ **Ejemplo:**

◆ **Adulto varón, 70 kg:**
56 g de proteína/día

▶ **Adolescentes:**

0.9 - 1.0 g/kg de la MC (0.42 -0.45 g/lb)

NOTA: Adaptado de: *The Ergogenic Edge: Pushing the Limits of Sports Performance*. (pp. 247), por M. H. Williams, 1998, Champaign, IL: Human Kinetics. Copyright 1998 por M. H. Williams.



PROTEÍNAS: Recomendaciones Dietéticas

REQUISITOS DIETÉTICOS DIARIOS

ADULTOS

➤ **Adulto Sedentario (19 años y mayor):**

● *0.8 g/kg del peso corporal*

➤ **Adulto Activo:**

● *1 - 1.5 g/kg del peso corporal*

➤ **Adulto Vegetariano:**

● *0.9 g/kg del peso corporal*



PROTEÍNAS: Recomendaciones Dietéticas

REQUISITOS DIETÉTICOS DIARIOS

NIÑOS Y ADOLESCENTES

- **Niño – Prepúbere Sedentario (11-14 años):**
 - *1.0 g/kg del peso corporal*
- **Adolescente Sedentario (15 - 18 años):**
 - *0.9 g/kg del peso corporal*
- **Adolescente Atleta:**
 - *1.6 g/kg del peso corporal*



METAS DIETÉTICAS: ATLETAS

► Proteínas (PRO):

- Gramos de PRO/día relativo a la masa corporal (MC):
 - Población general: **0.8 g/kg MC (0.4 g/lb MC)**
 - Atletas, en general: **1.2-1.7 g/kg MC (0.5-0.8 g/lb MC)**
 - Mujer joven: **1.2 g/kg MC (0.55 g/lb MC)**
 - Varón joven: **1.4 g/kg MC (0.65 g/lb MC)**

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)



PROTEÍNAS: Recomendaciones Dietéticas

TIPO DE ATLETA: *Fortaleza/Potencia*

INVESTIGADORES	RACIÓN DIARIA DE PROTEÍNA
Wildman & Miller (2004)	1.4 - 1.75 g/kg del peso corporal
Lemon (1995)	1.4 - 1.8 g/kg del peso corporal
Butterfield	1.6 g/kg del peso corporal + 200 kcal
Tarnopolsky	1.2 - 1.76 g/kg del peso corporal
Brotherhood (1984)	1.2 - 1.6 g/kg del peso corporal



PROTEÍNAS: Recomendaciones Dietéticas

TIPO DE ATLETA: Tolerancia Aeróbica

INVESTIGADORES	RACIÓN DIARIA DE PROTEÍNA
Wildman & Miller (2004)	1.4 - 1.75 g/kg del peso corporal
Lemon (1995)	1.2 - 1.4 g/kg del peso corporal
Butterfield	1.2 g/kg del peso corporal
Tarnopolsky	1.2 - 1.6 g/kg del peso corporal
Brotherhood (1984)	1.0 g/kg del peso corporal



METAS DIETÉTICAS: ATLETAS

► Proteínas (PRO):

● Porcentaje general: **15 - 20%**

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

► Aptitud física general: **0.8 - 1.0 g/kg MC**

► Individuos de mayor edad: **1.0 - 1.2 g/kg MC**

► Intensidad moderada: **1.0 - 1.5 g/kg MC**

► Alto volumen e intensidad: **1.5 - 2.0 g/kg MC**

► Atletas (de tolerancia cardiorrespiratoria y fortaleza muscular (ACSM): **1.2 - 1.7 g/kg MC**

NOTA. Adaptado de: "Sport nutrition: A review of the latest guidelines for exercise and sport nutrition from the American College of Sport Nutrition, the International Olympic Committee and the International Society for Sports Nutrition", por: S. Potgieter, 2013, *South African Journal of Clinical Nutrition*, 26(1), 6-16. Recuperado de <http://www.sajcn.co.za/index.php/SAJCN/article/view/685/954>



METAS DIETÉTICAS: ATLETAS

► Proteínas (PRO):

⊕ Aptitud física general (30 - 40 min/día, 3 veces/semana):

► Porcentaje del consumo total de energía: **10 - 15%**

► Gramos de PRO/día relativo a la MC: **0.8 - 1.0 g/kg MC**

⊕ Individuos de mayor edad (aptitud física general):

► Gramos de PRO/día relativo a la MC: **1.0 - 1.2 g/kg MC**

⊕ Intensidad moderada:

► Gramos de PRO/día relativo a la MC: **1 - 1.5 g/kg MC**

⊕ Alto volumen e intensidad:

► Gramos de PRO/día relativo a la MC: **1.5 - 2.5 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>



METAS DIETÉTICAS: *ATLETAS*

► Proteínas (PRO):

TABLE 3.1 Daily Protein Recommendations for Endurance- and Resistance-Training Athletes

<i>Type of Training</i>	<i>Protein Recommendation, g/kg/d</i>	<i>Example of Total Daily Protein Intake</i>
Endurance	1.2–1.4	84–98 g for 70-kg (154-lb) endurance athlete
Resistance	1.6–1.7	146–155 g for 91-kg (200-lb) strength athlete

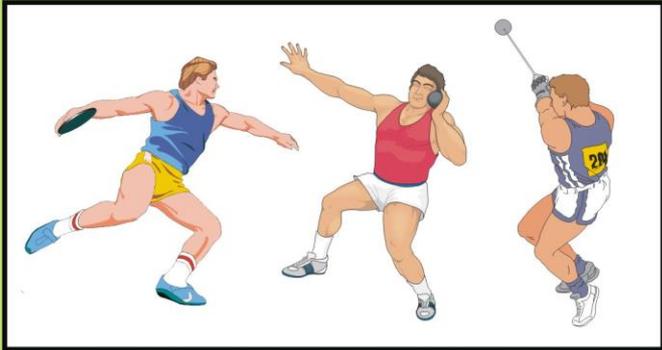
Source: Data are from references 27, 28, 33, 45, 46, 80, and 85.

NOTA. Reproducido de: “Protein and exercise”, por N. A. Burn, & S. M. Phillips. En: *Sports Nutrition: A Practice Manual for Professionals*. Chicago: Academy of Nutrition and Dietetics. 5ta. ed; (p.52), 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)



PROTEÍNAS: 12 - 15% del Total de Calorías Consumidas:

Lanzamientos del Disco, Bala y Martillo: Corredores de Media y Larga Distancia:



Deben Ingerir más Proteínas



Deben Ingerir menos Proteínas

RACIONES PARA ATLETAS



**0.5 - 0.8
gramos
de
Proteínas
por cada
Libra de Peso**

FUENTES DE PROTEÍNAS: Pirámide Alimentaria para Puerto Rico:

LECHE Y SUS DERIVADOS

Prefiera leche íntegra u otros tipos como leche descremada o baja en grasa.

Los quesos bajos en grasa son un buen sustituto para la leche.

Si tiene problemas con el consumo de leche, empiece con una poca y aumente la cantidad poco a poco.

CARNES Y SUSTITUTOS

Prefiera carnes y aves magras con bajo contenido de grasa. Cocine las carnes sin añadir grasa.

Varíe la rutina de proteínas que consume.

Consuma mayor cantidad de pescado, habichuelas u otros granos, nueces y semillas.



METAS DIETÉTICAS: *ATLETAS*

► Proteínas (PRO):

BOX 3.1 Sources of High-Quality Protein

The following foods provide 20 g of high-quality protein when consumed in the portions indicated:

- 500 mL (about 2 cups) fat-free milk
- 3 oz beef
- 2.5 oz chicken or turkey
- $\frac{3}{4}$ cup cottage cheese

NOTA. Reproducido de: "Protein and exercise", por N. A. Burn, & S. M. Phillips. En: *Sports Nutrition: A Practice Manual for Professionals*. Chicago: Academy of Nutrition and Dietetics. 5ta. ed; (p.49), 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)



CONSUMO DE CHO – *TIEMPO DE INGESTIÓN*

*** Combinación con: *Proteínas* ***

► Calidad de las proteínas:

◆ Tipos de proteínas efectivas para la recuperación:

► Para una mayor síntesis de proteína muscular:

- Leche ■ Pescado
- Pollo ■ Proteínas de soya y vegetales

◆ Proteínas ingeridas comunes:

- Suero de leche ► Caseína ► Soya ► Guisante

◆ Suero de leche y soya:

► Se digieren más rápido que la caseína:

- Efecto ergogénico favorable:

Rápidamente estimula la síntesis de la proteína muscular

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*

*** Combinación con: *Proteínas* ***

► Dosis requerida de proteínas:

● **Determinantes – *Para un mayor consumo de proteínas:***

► **Demanda del deporte:**

- **Atletas que requieren incrementar su masa muscular, y poseen un menor masa corporal grasas (MCG)**

► **Complexión física:**

- **Individuos que poseen una masa muscular más alta que el promedio**

► **Edad (> 50 años):**

- **Sarcopenia – *Pérdida progresiva del tejido musculoesquelético: Pérdidas de 8 – 10%, o más, por cada década***

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 PROTEÍNA: *DEPORTISTAS*

*** Suplementos: *Suero de Leche* ***

► Indicaciones:

● Envejeciente:

► Frágil

► Consumo limitado de alimentos

► Lo recomendado:

● Consumo de leche (20% suero, 80% caseína)

● Dieta deportiva balanceada – con un:

► Consumo adecuado de proteínas:

De diversas fuentes alimentarias

● Programa de entrenamiento con resistencias específico al deporte y periodizado

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)



CONSUMO DE PROTEÍNA: *DEPORTISTAS*

* Posterior a: *Ejercicio con Resistencias* *

➤ 20 gramos - *de alimentos altos en proteínas:*

- 🍇 Yogur griego
- 🍇 Emparedado de atún
- 🍇 16 oz bebida de leche con chocolate

➤ Más tarde durante el día:

- 🍇 Continuar consumiendo proteínas y CHO, durante:
 - La comidas
 - Meriendas

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)



CONSUMO DE PROTEÍNAS: *TIEMPO*

* Estimulo para la Síntesis de Proteína Muscular *

▶ Nutrientes recomendados – *Tipo y Dosis:*

- 6 – 20 g de aminoácidos esenciales
- 30 – 40 g de CHO (alto índice glucémico)

▶ Tiempo:

- Dentro de 3 horas luego de una sesión de ejercicio
- Inmediatamente antes del ejercicio

▶ Efecto Ergogénico:

- Promueve significativamente la:
Síntesis de la proteína 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>



CONSUMO DE PROTEÍNAS: *TIEMPO*

* Estimulo para la Síntesis de Proteína Muscular *

► Dosis, tipo y tiempo:

● Aproximadamente:

► 20 g de proteína intacta, o

► Un equivalente de 9 g de aminoácidos esenciales

● Tiempo - *Para la ingestión de esta dosis de proteína:*

► 5 ó 6 veces por día

► Ventajas de este protocolo:

● Se maximiza la tasa para la síntesis de la proteína muscular:

► Durante las primeras horas de recuperación al ejercicio

► A lo largo del día

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 PROTEÍNAS: *TIEMPO*

*** Estimulo para la Síntesis de Proteína Muscular ***

► Dosis óptima:

● Cerca de 20 a 30 gramos:

► Sobre este punto:

- No se estimula, de forma adicional, la síntesis de proteína
- Incrementa la oxidación de aminoácidos

Aumenta la síntesis de urea

NOTA. De: “A Critical Examination of Dietary Protein Requirements, Benefits, and Excesses in Athletes”, por S. M. Phillips, D. R. Moore, & J. E. Tang., 2007, *International Journal of Sport Nutrition & Exercise Metabolism*, 17 (Suppl 1), S58-S76. Recuperado de la base de datos de EBSCOhost (SPORTDiscus with Full Text)



DIETA DEL ATLETA: *PROTEÍNAS*

* *ENTRENAMIENTO CON RESISTENCIAS* *

➤ Dado una sesión típica de entrenamiento con resistencias: **45 – 90 minutos**

🍷 Comidas antes y después de tal ejercicio:

➤ No deben de estar separadas por más de aproximadamente: **3 – 4 horas**

■ Esto se debe al impacto anabólico temporero de comidas altas en proteínas y su sinergia potencial con el estado entrenado

NOTA. De: “Nutrient timing revisited: is there a post-exercise anabolic window?”, por A. Aragon, & B. Schoenfeld, 2013, *Journal of The International Society of Sports Nutrition*, 10(1), 1-11. Recuperado de <http://www.jissn.com/content/pdf/1550-2783-10-5.pdf>



CONSUMO DE PRO: ENTRENAMIENTO CON RESISTENCIAS

*** Ventana Anabólica ***

► Suplementación de proteína:

⊙ Antes y después de las sesiones de entrenamiento:

► Efectos ergogénicos favorables encontrados:

- Aumenta la ejecutoria física**
- Favorece los procesos de recuperación posterior a las sesiones de entrenamiento**
- Incrementa la masa corporal activa (MCA, o masa lisa/magra)**
- Aumenta la hipertrofia muscular**
- Promueve la fortaleza muscular**

NOTA. De: “Protein timing and its effects on muscular hypertrophy and strength in individuals engaged in weight-training”, por M. Stark, J. Lukaszuk, A. Prawitz, & A. Salacinski. , 2012, *Journal of The International Society of Sports Nutrition*, 9(1), 1-11. Recuperado de <http://www.jissn.com/content/pdf/1550-2783-9-54.pdf>



CONSUMO DE PRO: *ENTRENAMIENTO CON RESISTENCIAS*

** Ventana Anabólica **

► Suplementación de proteína:

● Consumo de leche – *Leche desnatada*:

► Tiempo - *Posterior a la sesión de trabajo*:

■ Efectos ergogénicos favorables:

- Incrementa la MCA
- Aumenta la fortaleza muscular
- Estimula la hipertrofia muscular
- Reduce el porcentaje de grasa (PG)

► Ventaja de la leche – *sobre la soya*:

- Promueve la MCA
- Mejora el desarrollo de la masa muscular

NOTA. De: “Protein timing and its effects on muscular hypertrophy and strength in individuals engaged in weight-training”, por M. Stark, J. Lukaszuk, A. Prawitz, & A. Salacinski. , 2012, *Journal of The International Society of Sports Nutrition*, 9(1), 1-11. Recuperado de <http://www.jissn.com/content/pdf/1550-2783-9-54.pdf>



CONSUMO DE PRO: *ENTRENAMIENTO CON RESISTENCIAS*

** Ventana Anabólica **

► Suplementación de proteína:

🌀 Ventana anabólica – Posterior al ejercicio:

► Antes de 3 horas posprandial – *Pico de la ventana*:

45 – 90 minutos luego de haber consumido la PRO

🌀 Tipo de proteína recomendada: ***Suero de leche (whey)***

► Ventajas del suero de leche como suplementación de proteína:

■ Se digiere rápidamente

■ Inicia con prontitud la síntesis máxima de proteína

■ Provee 3 – 4 g de leucina (aminoácido esencial, de tipo BCAA [Branched Chain Amino Acids]), por cada ración:

Esto ayuda a iniciar la síntesis máxima de proteína

NOTA. De: “Protein timing and its effects on muscular hypertrophy and strength in individuals engaged in weight-training”, por M. Stark, J. Lukaszuk, A. Prawitz, & A. Salacinski. , 2012, *Journal of The International Society of Sports Nutrition*, 9(1), 1-11. Recuperado de <http://www.jissn.com/content/pdf/1550-2783-9-54.pdf>



CONSUMO DE PRO: *ENTRENAMIENTO CON RESISTENCIAS*

** Ventana Anabólica **

► Suplementación de proteína (leucina) + CHO:

Posterior a una sesión de entrenamiento con resistencias

⊕ Combinación con un CHO de rápida acción
(Ej: *maltodextrina* o *glucosa*):

► Justificación:

- La leucina por si sola no es capaz de modular efectivamente la síntesis de proteína sin la *presencia de insulina*
- Esto ayuda a mejorar la MCA del atleta
- Tal suplemento sería ideal para aumentar la:
Hipertrofia y fortaleza muscular

NOTA. De: “Protein timing and its effects on muscular hypertrophy and strength in individuals engaged in weight-training”, por M. Stark, J. Lukaszuk, A. Prawitz, & A. Salacinski. , 2012, *Journal of The International Society of Sports Nutrition*, 9(1), 1-11. Recuperado de <http://www.jissn.com/content/pdf/1550-2783-9-54.pdf>



CONSUMO DE PRO: *ENTRENAMIENTO CON RESISTENCIAS*

** Ventana Anabólica **

▶ **Suplementación de proteína (EAA [Essential Amino Acid, o Aminoácido Esencial]) + CHO:**

Antes de una sesión de entrenamiento con resistencias

⦿ **Combinación con un CHO de rápida acción:**

▶ **Tipo de CHO: *Dextrosa***

■ **Justificación:**

Es más efectivo este tipo de CHO para fomentar la síntesis máxima de proteína ANTES DEL EJERCICIO

NOTA. De: “Protein timing and its effects on muscular hypertrophy and strength in individuals engaged in weight-training”, por M. Stark, J. Lukaszuk, A. Prawitz, & A. Salacinski. , 2012, *Journal of The International Society of Sports Nutrition*, 9(1), 1-11. Recuperado de <http://www.jissn.com/content/pdf/1550-2783-9-54.pdf>



CONSUMO DE PRO: *ENTRENAMIENTO CON RESISTENCIAS* *** *Ventana Anabólica* ***

► Suplementación de proteína (EAA) + CHO:

● Adaptaciones óptimas a nivel de la aptitud muscular:

Hipertrofia y fortaleza muscular

► Requisito - *Junto a la suplementación de PRO y CHO:*

■ Programa de entrenamiento con resistencias:

● Duración: *10 – 12 semanas*

● Frecuencia: *3 – 5 días por semana*

● Modalidad:

✓ Movimientos compuestos para:

Las extremidades superiores e inferiores

NOTA. De: “Protein timing and its effects on muscular hypertrophy and strength in individuals engaged in weight-training”, por M. Stark, J. Lukaszuk, A. Prawitz, & A. Salacinski. , 2012, *Journal of The International Society of Sports Nutrition*, 9(1), 1-11. Recuperado de <http://www.jissn.com/content/pdf/1550-2783-9-54.pdf>



GRACIAS



¿PREGUNTAS?