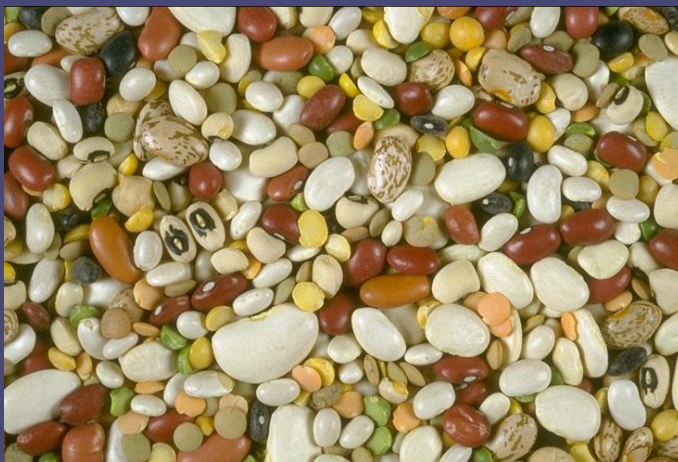




LA FUNCION DE LAS: *PROTEÍNAS* *en el Ejercicio y Deporte*



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

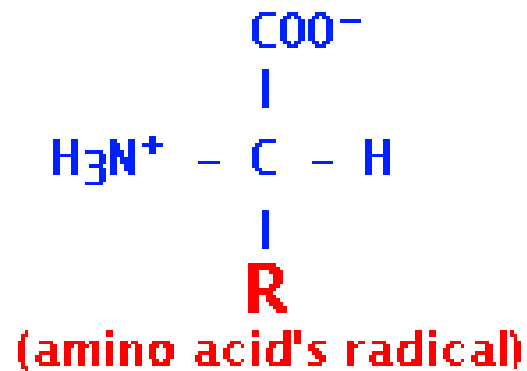




PROTEÍNAS - ESTRUCTURA: Componentes

► 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 AMINO ÁCIDOS



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 PROTEINAS EN EL MUSCULO ESQUELETAL

TIPOS DE PROTEÍNAS LOCALIZADAS EN EL MÚSCULO ESQUELÉTICO

PROTEÍNA CONTRACTIL

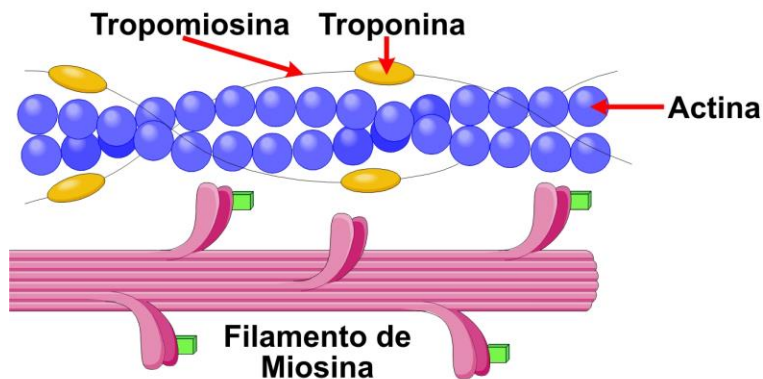
- Miosina
- Actina
- Troponina
- Tropomiosina

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: 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

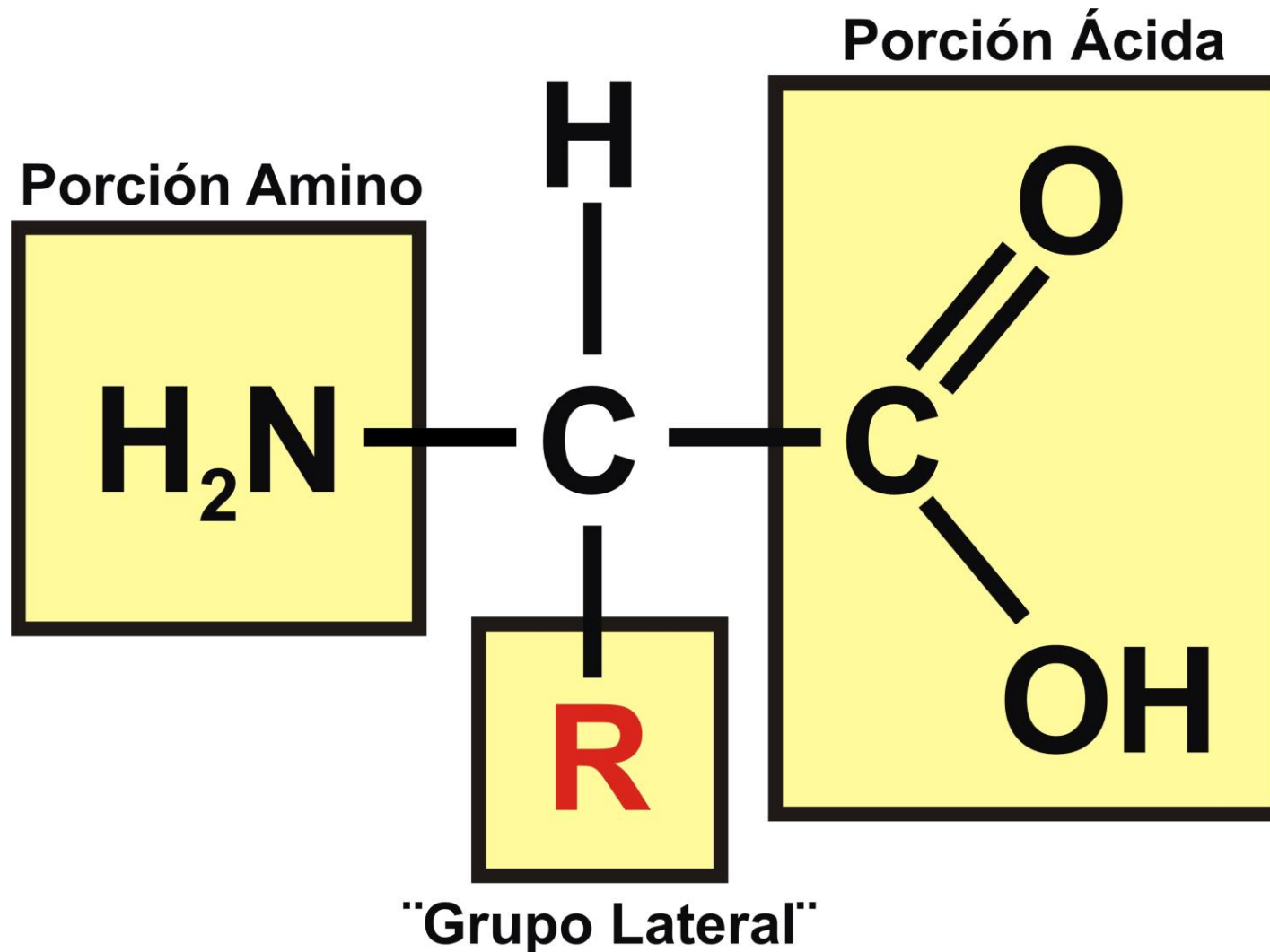
► El poseer diferentes grupos laterales hacen que un aminoácido sea único/diferente de otro

● Enlace péptico:

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

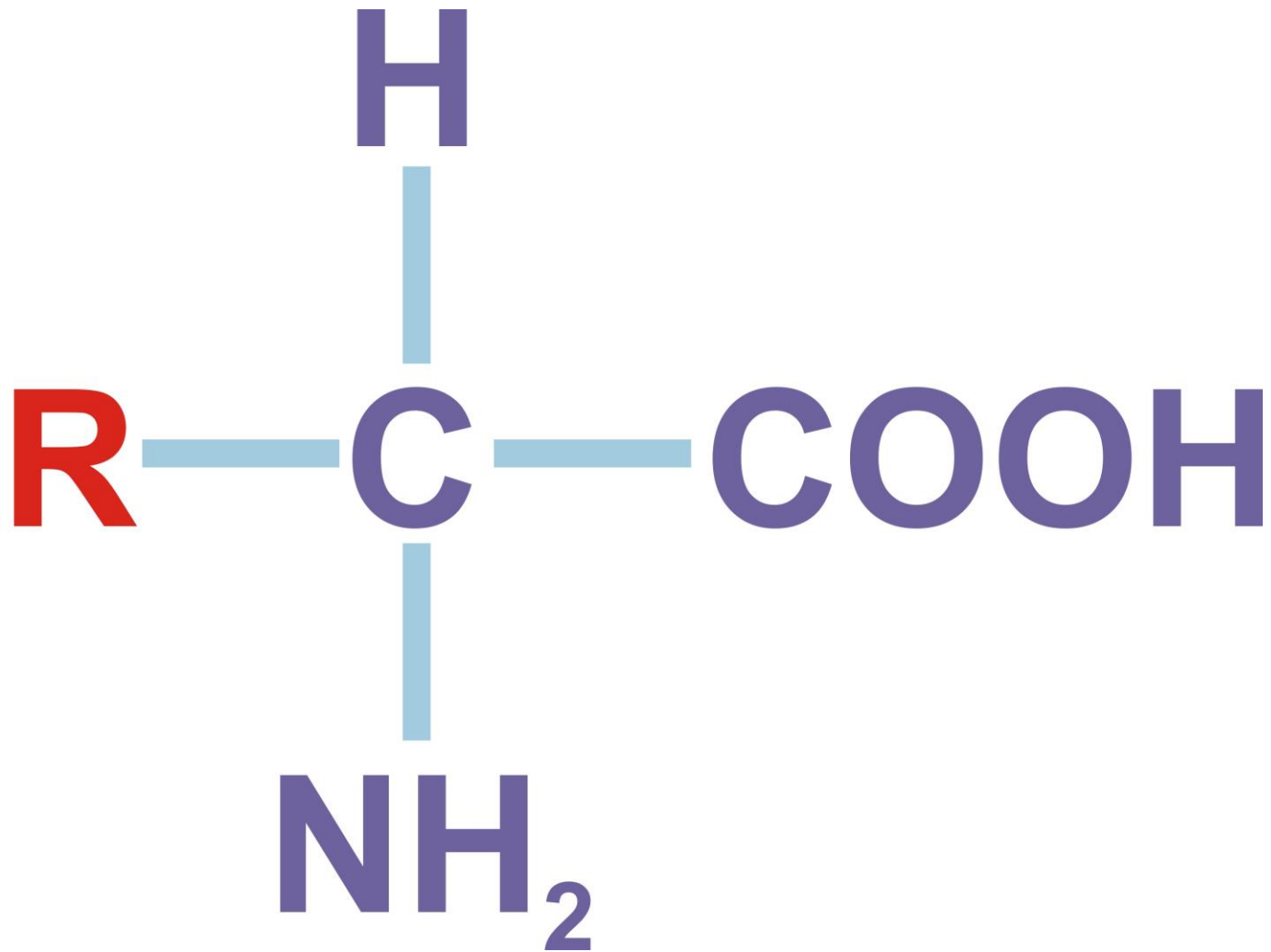


PROTEÍNAS - AMINOÁCIDOS: *Estructura Básica*





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
- Lacticíneos
- 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.



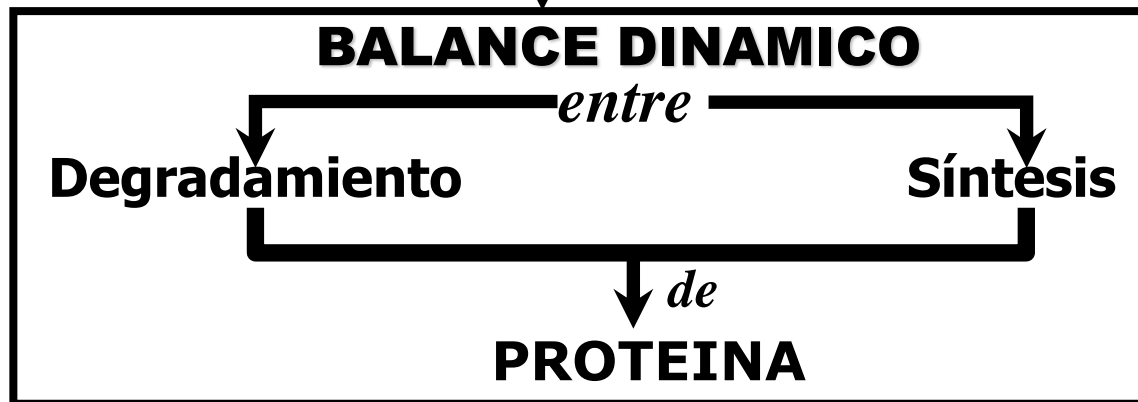
AMINOÁCIDOS: Metabolismo/Oxidación

BALANCE NETO DE PROTEÍNA (PROTEIN TURNOVER)



Considerado Colectivamente:

BALANCE NETO DE PROTEINA
(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:**

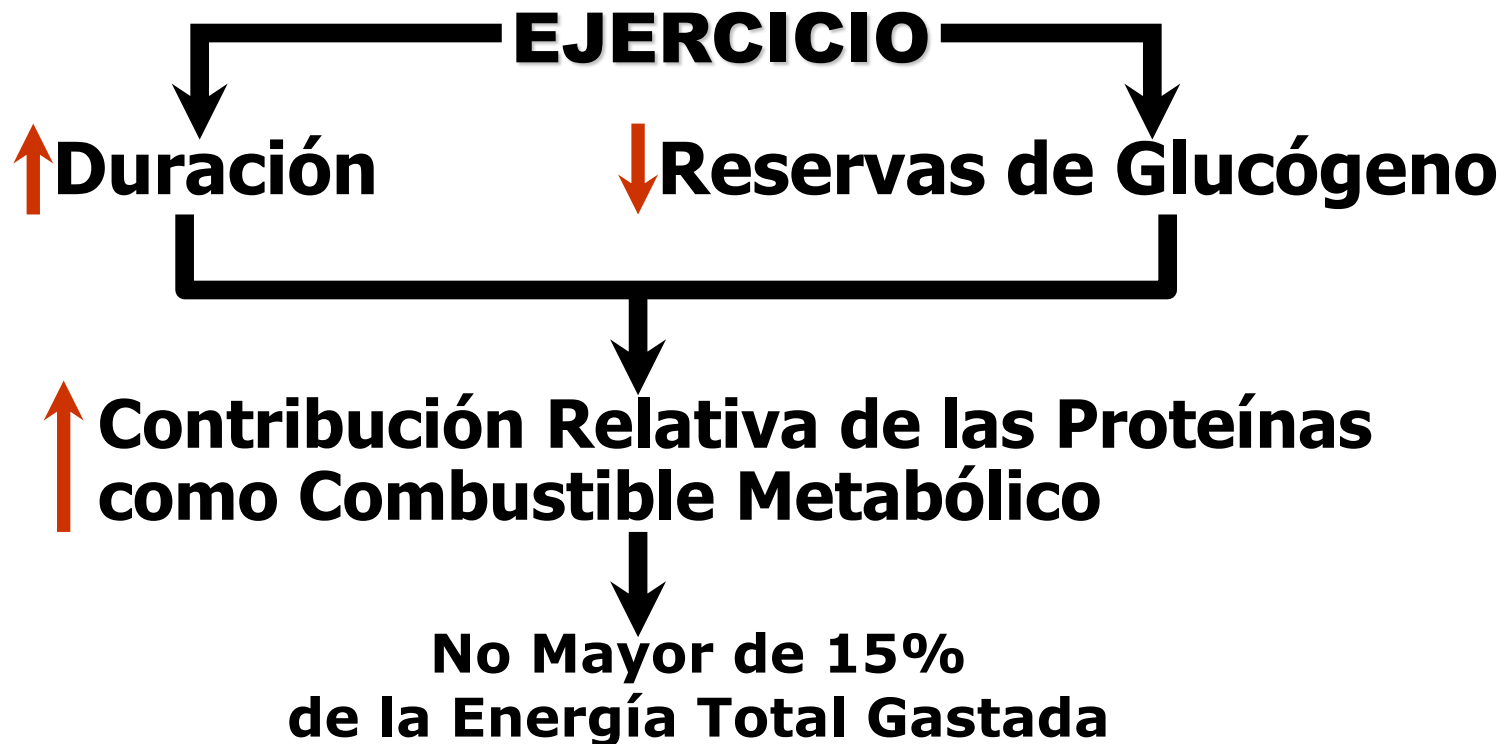
A niveles mucho más altos que aquellos encontrados en las proteínas musculares

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: 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.

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: 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

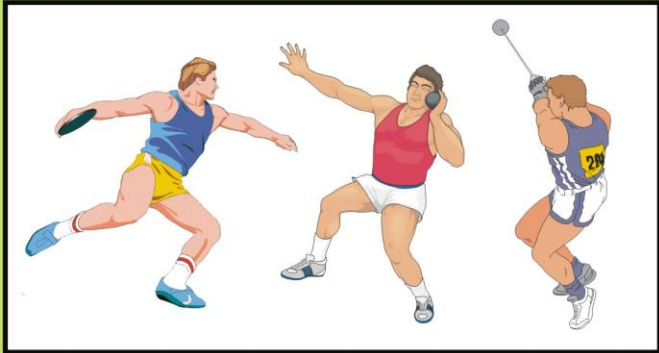
Source: Data are from references 27, 28, 33, 45, 46, 80, and 85.

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*

* 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?