



NUTRICIÓN DEPORTIVA

MICRONUTRIENTES

Lic. Ximena Janezic
ximenajanezic@gmail.com



Vitaminas

- Necesarias en pequeñas cantidades
- No podemos sintetizarlas – Alimentos
- Importantes para:
 - Crecimiento y desarrollo normales
 - Mantenimiento de la homeostasis (equilibrio del medio interno)



Clasificación

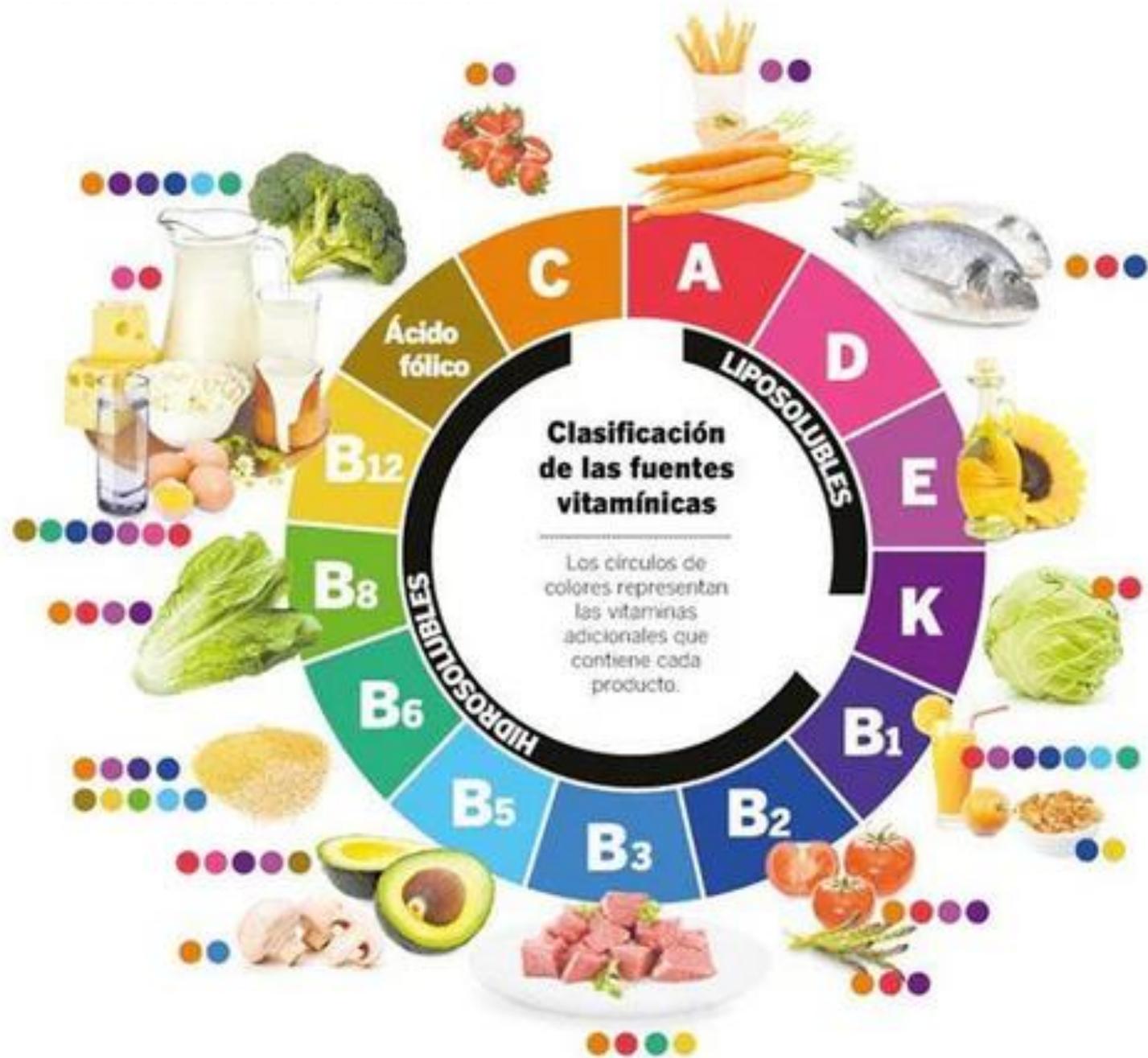
○ HIDROSOLUBLES

- Intervienen en metabolismo energético y proteico
- Se eliminan por orina
- B1 (Tiamina), B2 (Riboflavina), B3 (Niacina), B5 (ác. Pantoténico), B6 (Piridoxina), B9 (ác. Fólico); B12 (Cianocobalamina) y C

○ LIPOSOLUBLES

- Síntesis de estructuras
- Se acumulan en el organismo
- A, D, E y K





Minerales

- **Funciones:**
- Reacciones enzimáticas
- Transporte
- Conducción nerviosa
- Síntesis de proteínas



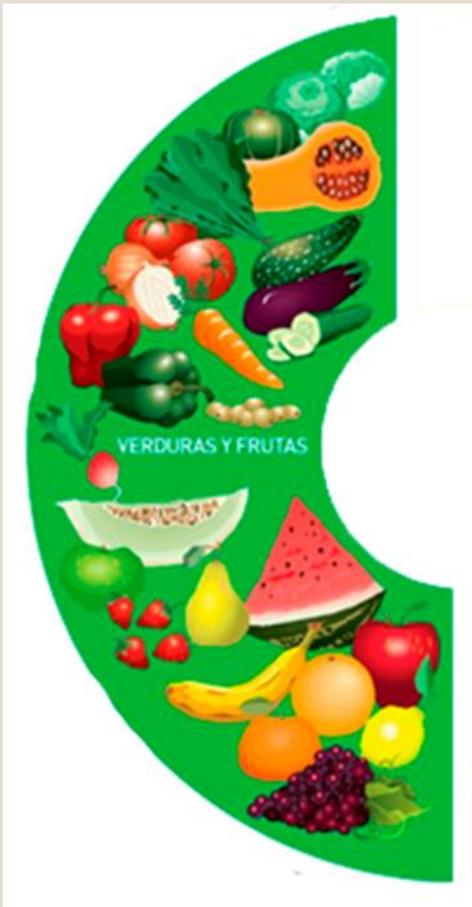
Minerales

- Sodio
- Potasio
- Calcio
- Fósforo
- Magnesio
- Hierro
- Zinc
- Cobre
- Iodo
- Selenio
- Flúor
- Cromo
- Manganeso





Frutas y Verduras



Verde

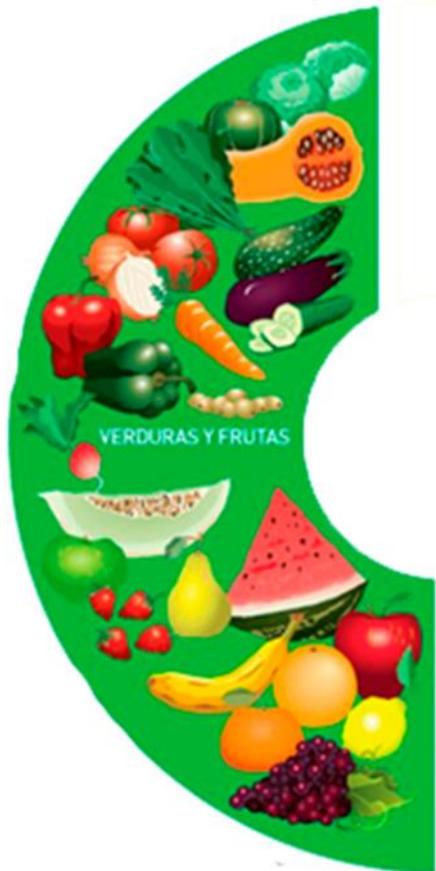
Lechuga; Apio; Repollo;
Achicoria; Berro; Acelga;
Espinaca; Kiwi; Palta; Lima; Uva
Verde; Rúcula; Endivia;
Alcaucil; Zapallitos; Brócoli;
Repollitos de Bruselas; perejil;
radicheta; Arvejas; Puerros;
Ciboulette; pepino; espárragos

- **Vitaminas:**
- - A, C, el complejo B, E y K
- **Minerales:**
- - Magnesio y Potasio.
- Además contiene una importante cantidad de fibra

Frutas y Verduras

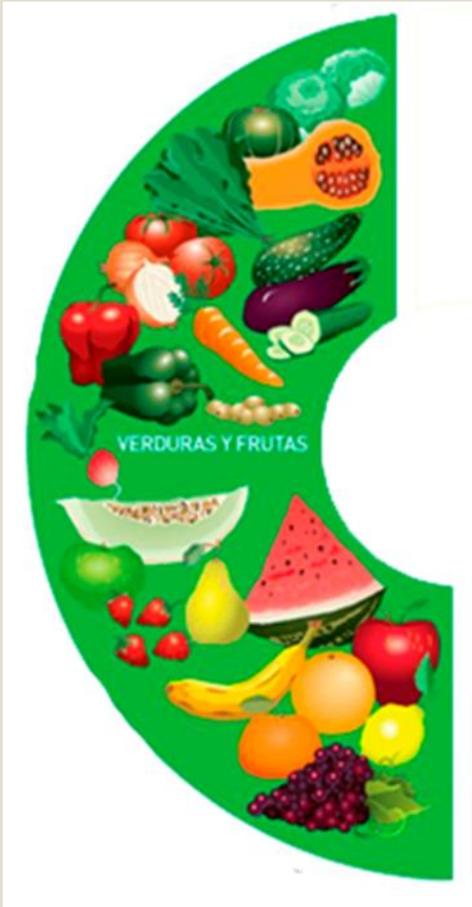
Amarillo/Naranja

Zanahoria; Zapallo; Choclo;
Melón; Limón; Naranja;
Mandarina; Pomelo;
Mango; Caqui; Damascos;
Durazno; Nísperos;
Membrillo; Papaya; Ananá



- Poseen principalmente carotenos, que favorecen la formación de Vit A y antioxidantes
- **Vitaminas:**
 - - C, ácido fólico del complejo B
- **Minerales:**
 - - Magnesio; Potasio; Fluor y Calcio en menor cantidad

Frutas y Verduras



Blanco

Cebolla; Ajo; Coliflor;
Nabo; Brotes de Soja;
Champignones;
Manzana; Pera;
Banana; Uva Blanca;

- **Vitaminas:**
- - Del complejo B
- **Minerales:**
- - Potasio y Magnesio.
- Se destaca su efecto anticancerígeno (fitonutrientes y antioxidante) y de estimulación del sistema inmunológico. Además contienen FIBRA

Frutas y Verduras

Azul-Violeta

Berenjena; Cebolla
Morada; Moras;
Arándanos; Uvas; Repollo
Morado; Ciruela; Higos

- Color debido a la Antocianina (Antioxidante)

Vitaminas:

- Del complejo B y C

Minerales:

- Magnesio y Potasio.
- Además aportan fitoestrógenos; polifenoles (enfermedades cardiovasculares)



Frutas y Verduras

Rojo

Tomate; Morrón; Rábano;
Frutilla; Frambuesa;
Sandía; Cereza;
Arándano rojo; Guinda;
Granada

○ Vitaminas:

- Antioxidantes y Carotenoides
precursores de las vit. A, C y ácido
fólico, entre otras del complejo B

○ Minerales:

- Altas cantidades de Potasio y muy
bajas en Sodio



Legumbres y Cereales

Arroz:

Vitaminas: D, del complejo B

Minerales: calcio y hierro

Las cantidades de estos nutrientes serán mayores en el arroz de tipo integral.

Legumbres:

Vitaminas: del complejo B: tiamina (B1), ácido fólico (B9); vitamina E

Minerales: calcio, potasio, magnesio, fósforo, hierro



Legumbres y Cereales

Legumbres:

Dificultad en la absorción del hierro
Puede ser mejorada si las legumbres son consumidas junto con pequeñas porciones de:

- Carne
- Alimentos fuente de vitamina C:
 - Cítricos
 - Ajíes
 - Kiwi
 - Tomate



Legumbres y Cereales

Pastas:

Vitaminas: del complejo B

Minerales: fósforo, potasio

Papa:

Vitaminas: C

Minerales: potasio, fósforo, calcio, en menor medida sodio



Leche; Yogurt y Queso

Leche:

- **Vitaminas:** A y D, C, B1, B2, B3 y B9
- **Minerales:** principal fuente de calcio, fósforo y zinc.

Yogur:

- Vitaminas:** A, B12, riboflavina, niacina y B6
- Minerales:** calcio, fósforo, magnesio, y pequeñas cantidades de potasio, zinc y sodio



Leche; Yogurt y Queso

Quesos:

Vitaminas: A, D, B2 y B12

Minerales: calcio y fósforo.

Cuanto **más duros** son,
mayor contenido de **sodio** tienen



Carnes y Huevo



	Proteínas de AVB	Hierro	Vitaminas comp. B	Omega 9	Omega 3	Mejor relación Sodio/potasio	Colesterol
Vaca	✓	✓	✓			✓	✓
Pollo	✓	✓	✓			✓	✓
Cerdo	✓	✓	✓	✓		✓	✓
Pescado	✓	✓	✓		✓	✓	

Carnes y Huevo

Carnes:

- **Hierro:** Aportan un tipo de hierro que se absorbe más fácilmente que el hierro que se encuentra en los vegetales.
- **Vitaminas del complejo B:** Una de las más importantes es la **vitamina B12**.



Carnes y Huevo

Huevos:

- **Vitaminas:** A, D y E (en la yema), B2 y B12
- **Minerales:** calcio, magnesio, fósforo, potasio, selenio y hierro



Aceites y Frutos Secos

Aceites:

Vitaminas: E y precursores de la vitamina A

Frutos secos:

Vitaminas: del complejo B, como B1, B2, B3 y B6.

Minerales: calcio, magnesio, hierro, fósforo, cobre, potasio, selenio y zinc.

ACEITES, FRUTAS SECAS
Y SEMILLAS



Aceites y Frutos Secos

Semillas:

Girasol:

Vitaminas: B1, B2, B3; E

Minerales: fósforo, potasio, hierro

Sésamo:

Vitaminas: complejo B, E

Minerales: calcio, fósforo, hierro y magnesio.



Aceites y Frutos Secos

Chía y Lino:

Vitaminas: E y del complejo B

Minerales: calcio fósforo, potasio, zinc, manganeso, cobre, Magnesio



Zapallo:

Vitaminas: E, ácido fólico y del complejo B

Minerales: fósforo, magnesio, hierro, zinc, cobre y selenio

Micronutrientes en el Ejercicio



Funciones de los micronutrientes en el ejercicio

- ✓ Metabolismo energético
- ✓ Sistema nervioso
 - Contracciones musculares
- ✓ Transporte de oxígeno
- ✓ Regulación de fluidos
- ✓ Fx. Inmunología
- ✓ Fx. Anti-oxidante
- ✓ Metabolismo óseo

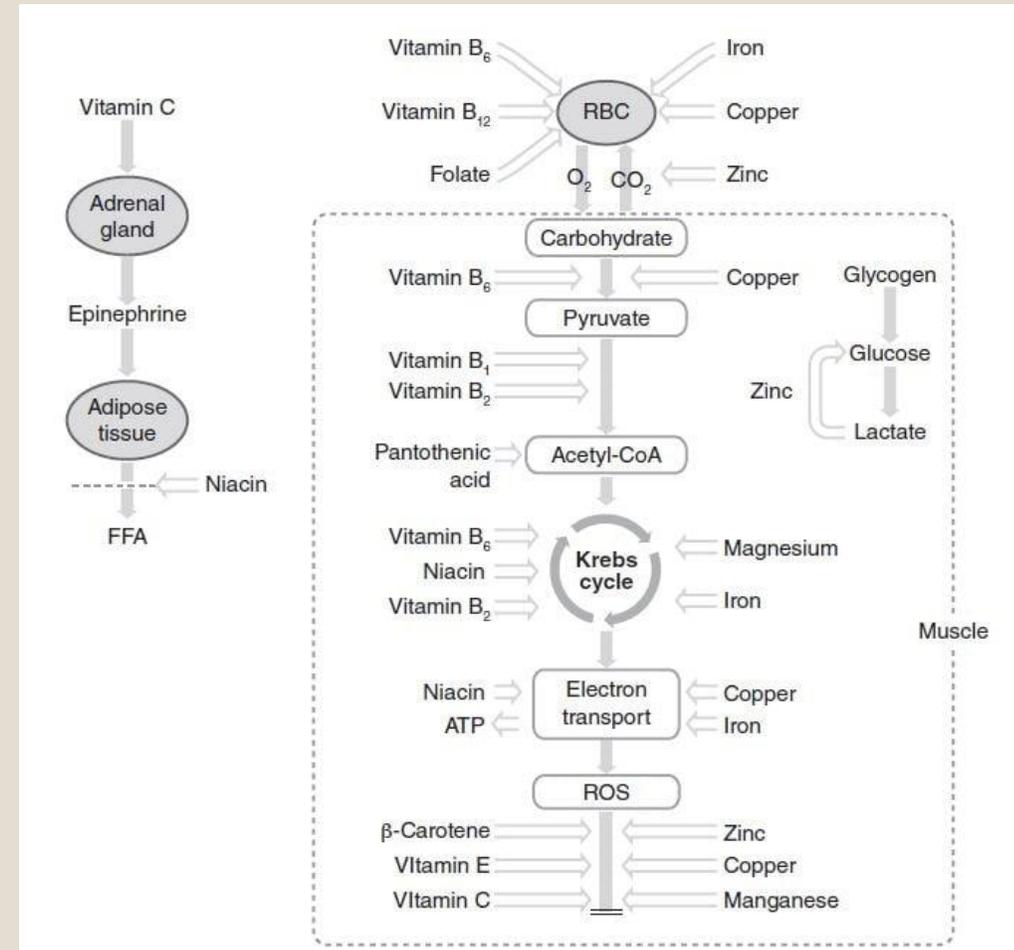


FIGURE 6.1 Summary of the roles of vitamins and minerals related to physical performance.

Ingesta en atletas

- ✓ Actividad física incrementa metabolismo de micronutrientes y energía
- ✓ Deportistas comen más cantidad y compensan
- ✓ Excepciones: cuando existe restricción energética
- ✓ No hay evidencia que suplementos de vitaminas y minerales mejoren el rendimiento deportivo*

* Maughan Ron, Role of micronutrients in sport and physical activity. British Medical Bulletin 1999; 55 (No.3): 683-690

Asociación de Nutrición Deportiva (Países Bajos)



Dietary Supplements

Ergogenic supplements matching performance goals and micronutrients or essential fatty acids when the basic diet is lacking these nutrients.

Sport specific nutrition

If the basic diet is not compensating the need for specific macronutrients, athletes are advised to add specific sport nutrition products to their diet.

Basal diet

All athletes are advised to consume their diet as recommended by the Netherlands Nutrition Centre.

Efecto de las deficiencias

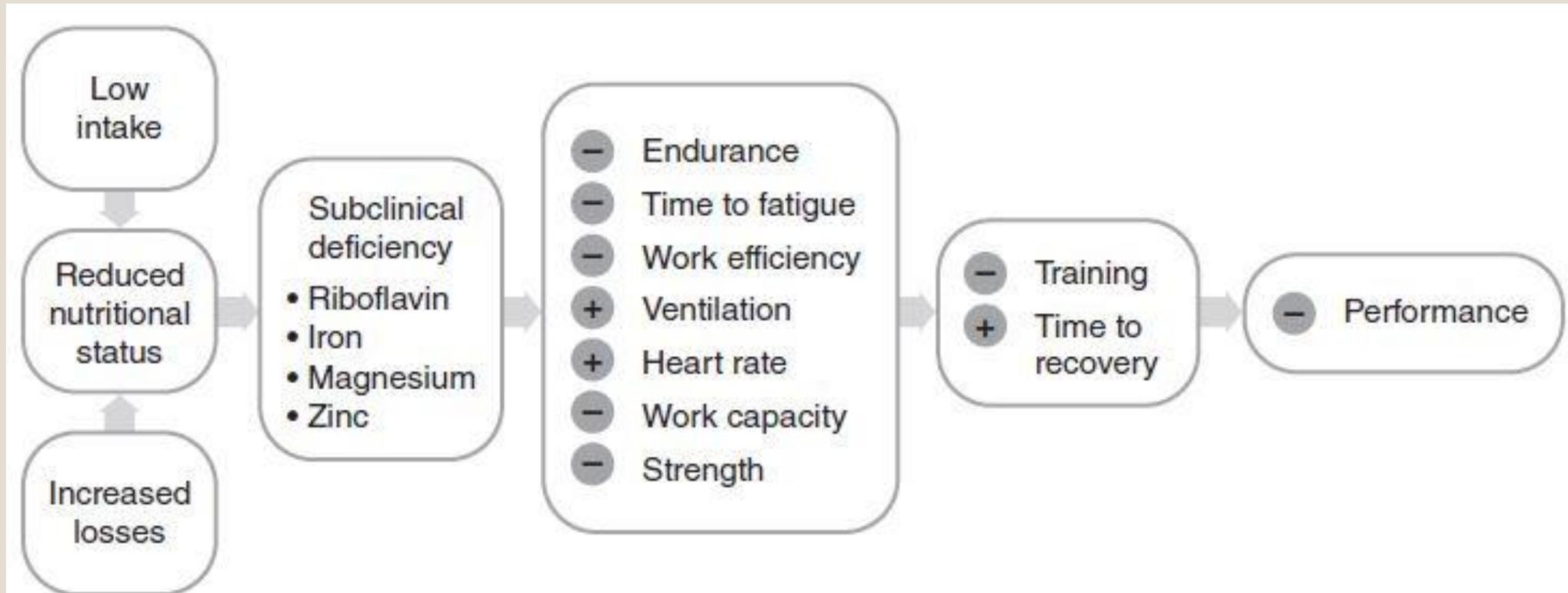


FIGURE 6.2 Outline of the effects of reduced micronutrient nutrition on aspects of physical performance.

Grupos de riesgo

- Restricción energética
- Deportes
 - Estéticos
 - Categoría de peso
 - Gimnasia
 - Fondo
 - Danzas
 - Patinaje artístico
- Atletas mujeres
- Vitamina D en climas fríos o muy cálidos
- Vitamina B12 en deportistas veganos, vegetarianos, flexitarianos



Micronutrientes de especial Interés

- ❖ Hierro (Fe)
 - ❖ Calcio
 - ❖ Vitamina D
 - ❖ Antioxidantes
 - ❖ Vitamina B12
- sólo en algunos grupos poblacionales



Hierro (Fe)



Hierro (Fe)

✓ Deficiencia más común en el mundo (15-30%)

En ejercicio:

✓ Hemólisis, hematuria, sudoración, sangrado gastrointestinal, lesiones

✓ Adolescentes: mayor requerimiento

✓ Prevalencia en deportistas mujeres: 25-35%

✓ Menstruaciones > 80 ml pueden generar problemas

Recomendaciones de Fe



8 mg



18 mg

Dieta occidental promedio

- ✓ 6 mg hierro cada 1000 Kcal
- ✓ Hierro hemínico (carnes) se absorbe 15-35%
- ✓ Hierro no-hemínico (vegetales) se absorbe sólo el 10%

Factores predictivos de pérdidas o mala absorción

- ✓ Incremento súbito de carga de entrenamiento, particularmente correr en superficies duras, causa aumento de hemólisis intravascular
- ✓ Sangrado GI (AINES, úlceras, etc.)
- ✓ Enfermedades GI que involucran mala absorción (Crohn, colitis ulcerosa, enf. celíaca, parasitosis, etc.)
- ✓ Pérdidas menstruales abundantes
- ✓ Pérdidas de sangre excesivas como epistaxis frecuentes, cirugía reciente, lesiones por contacto
- ✓ Donación frecuente de sangre

Factores predictivos de ingesta inadecuada

- Baja ingesta calórica
- Dieta vegetariana / vegana (mal planificada, se ignoran fuentes vegetales de Fe como legumbres, semillas, nueces...)
- Dietas "de moda" o patrones erráticos de alimentación
- Poca variedad de alimentos, no combinar alimentos ricos en Fe con aquellos que facilitan su absorción
- Consumo excesivo de comidas fáciles de preparar o comidas deportivas pobres en micronutrientes (polvos con alto contenido de H de C, de Pro, geles...)
- Dietas naturistas en donde no se consumen cereales fortificados

Indicadores del estado nutricional de Fe

INDICADOR	VALOR
Hemoglobina	> 12 mg/dl
Hematocrito	> 36%
Hierro sérico	> 50 µg/dl
Ferritina plasmática	> 12 µg/l - en deportistas > 20/30
% Saturación de transferrina	> 16%
Receptor transferrina plasmática	> 8,5 mg/l
Capacidad total de fijación de hierro	> 4000µg/l

Deficiencia de Fe

- ✓ Enzimas dependientes de Fe para convertir energía química en energía mecánica
- ✓ Si falta Fe, menor transporte de O₂ y por lo tanto menor capacidad aeróbica = disminución de rendimiento



Hb = hemoglobina: VO₂ máx = Consumo máximo de oxígeno.

Impact of Iron Depletion Without Anemia on Performance in Trained Endurance Athletes at the Beginning of a Training Season: A Study of Female Collegiate Rowers

Diane M. DellaValle and Jere D. Haas

Table 1 Iron Status of Nonanemic Female Collegiate Rowers (Between Schools) at the Beginning of Training Season, *N* = 149

Iron-status index	<i>M</i> ± <i>SD</i>
Serum ferritin (µg/L)	33.6 ± 22.1
Log serum ferritin (µg/L)	1.4 ± 0.3
Hemoglobin (g/dl)	13.2 ± 0.7
Red cell distribution width (%)	13.0 ± 1.2
Hematocrit (%)	40.7 ± 2.2
Mean cell volume (fl)	88.8 ± 3.5
Soluble transferrin receptor (mg/L)	6.5 ± 1.9
Total body iron (mg/kg)	3.8 ± 3.0

Note. fl = femtoliter.



Resultados

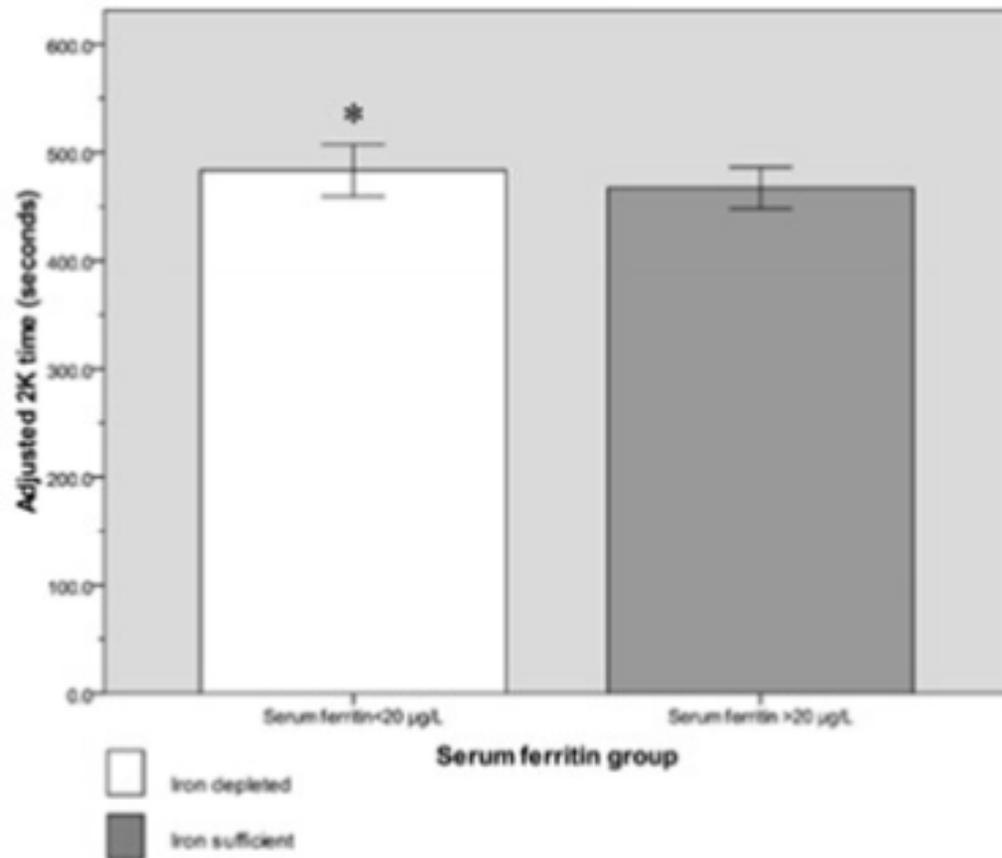


Figure 1 — The impact of iron deficiency without anemia on rowers' reported 2-km performance (means adjusted for years of rowing experience and height, $p = .004$). *Depleted rowers (serum ferritin <20.0 µg/L) significantly different from nondepleted rowers (serum ferritin >20.0 µg/L), $p = .004$.

Ferritina > 20 µg/L: 21 segundos más rápidas en 2000m = (84 metros de ventaja)

Avena arrollada - 40 gr.

Pasas de uva- 30 gr.

Lentejas - 50 gr.

(crudo)

mg Fe



- 100 gr.

(a cocido)

mg Fe



Carne de vaca - 100 gr.
2,18 mg Fe



Carne de cerdo – 100 gr.
1,39 mg Fe



Hígado de vaca - 100 gr.
6,49 mg Fe



Huevo entero – 100gr. 2 unid.
1,68 mg Fe



Pescado de mar – 100 gr
1,1 mg Fe



Carne de pollo - 100 gr.
0,6 mg Fe



