



Contenido resumido

PARTE 1 NUTRICIÓN BÁSICA

- 1 La ciencia de la nutrición 3
- 2 Herramientas de una dieta saludable 37
- 3 Suministro de alimentos 71
- 4 Digestión y absorción en el ser humano 115

PARTE 2 NUTRIENTES QUE PROPORCIONAN ENERGÍA Y ALCOHOL

- 5 Carbohidratos 151
- 6 Lípidos 187
- 7 Proteínas 223
- 8 Alcohol 255

PARTE 3 METABOLISMO Y EQUILIBRIO DE ENERGÍA

- 9 Metabolismo energético 279
- 10 Equilibrio de energía, control de peso y trastornos de la alimentación 313
- 11 Nutrición, ejercicio y deporte 363

PARTE 4 VITAMINAS Y MINERALES

- 12 Vitaminas liposolubles 401
- 13 Vitaminas hidrosolubles 437
- 14 Agua y minerales mayores 485
- 15 Oligoelementos 535

PARTE 5 APLICACIÓN DE LA NUTRICIÓN EN EL CICLO DE LA VIDA

- 16 Aspectos nutricionales del embarazo y la lactancia 571
- 17 Nutrición durante los años de crecimiento 611
- 18 Nutrición durante la edad adulta 651



Conozca al equipo de autoras iv

Prefacio v

Resumen 32

Preguntas de estudio 33

Páginas electrónicas 34

Referencias 34

Parte 1 Nutrición básica

1 LA CIENCIA DE LA NUTRICIÓN 3

1.1 Generalidades de la nutrición 4

Nutrientes 4

Fitoquímicos y zooquímicos 8

Perspectiva del experto desde el campo: Alimentos funcionales 9

1.2 Fuentes de energía y usos 10

1.3 Dieta del estadounidense 12

¿Qué influye en la elección de los alimentos? 13

En acción: ¿Por qué come lo que come? 14

1.4 Estado de salud nutricional 15

Objetivos sanitarios para EUA en 2020 15

Valoración del estado nutricional 16

Limitaciones de la valoración nutricional 17

Importancia de preocuparse sobre el estado nutricional individual 18

1.5 Genética y nutrición 19

Enfermedades nutricionales relacionadas con la genética 20

Perfil genético 20

Genoterapia 21

Pruebas genéticas 22

En acción: Elabore su árbol genealógico para analizar aspectos relacionados con la salud 23

1.6 Uso de la investigación científica para determinar las necesidades de nutrientes 24

Observaciones y generación de hipótesis 24

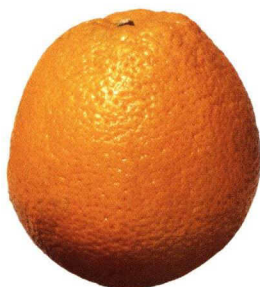
Experimentos en animales de laboratorio 26

Experimentos en humanos 26

1.7 Valoración de la información de propiedades nutritivas, productos y recomendaciones 29

Adquisición de productos relacionados con la nutrición 30

Información relacionada con nutrición: el proceso de atención nutricional 30



2 HERRAMIENTAS DE UNA DIETA SALUDABLE 37

2.1 Consumos dietéticos recomendados (*Dietary References Intakes [DRI]*) 38

Requerimientos promedio estimados

(*Estimated Average Requirements [EAR]*) 38

Cantidades diarias recomendadas

(*Recommended Dietary Allowances [RDA]*) 39

Consumo adecuado (*Adequate Intakes [AI]*) 40

Consumo máximo aceptable (*Upper Levels [UL]*) 40

Necesidades energéticas estimadas

(*Estimated Energy Requirements [EER]*) 41

Intervalo de distribución aceptable de macronutrientes (*Acceptable Macronutrient Distribution Ranges [AMDR]*) 41

Uso apropiado de los DRI 41

Considerar los DRI para determinar la densidad de nutrientes de los alimentos 42

2.2 Consumo diario (*Daily Values [DV]*) 43

Consumo diario de referencia (*Reference Daily Intakes [RDI]*) 43

Valor diario de referencia (*Daily Reference Values [DRV]*) 43

Considerando los valores diarios en las etiquetas de información nutrimental 45

En acción: Aplicación de las etiquetas de información nutrimental para la elección diaria de alimentos 50

Perspectiva global: Etiquetado al frente del producto 51

2.3 Composición nutricional de los alimentos 51

Utilización de las bases de datos de nutrientes para determinar la densidad energética y el consumo dietético 52

Perspectiva del experto desde el campo: Etiquetado del menú: ¿cuántas calorías incluye? 53

2.4 Guías dietéticas para estadounidenses 54

Utilización de las guías dietéticas 57

En acción: ¿Está usted poniendo las Guías dietéticas en práctica? 58

2.5 MyPlate 58Utilización del esquema *MyPlate* 60

Calificación de la dieta actual 65

En acción: ¿Su dieta satisface las recomendaciones del programa MyPlate? 66

Resumen 67

Preguntas de estudio 68

Páginas electrónicas 68

Referencias 69

3 SUMINISTRO DE ALIMENTOS 71**3.1 Disponibilidad y acceso a los alimentos 72**

Consecuencias para la salud de la inseguridad alimentaria 72

Inseguridad alimentaria y desnutrición en EUA 73

Programas para incrementar la seguridad alimentaria en EUA 74

Inseguridad alimentaria y desnutrición en los países en desarrollo 76

3.2 Producción de alimentos 77

Alimentos orgánicos 77

En acción: Un análisis más cuidadoso de los alimentos orgánicos 78

Biotecnología: alimentos modificados genéticamente 79

3.3 Conservación y procesamiento de alimentos 82

Radiación de alimentos 82

Aditivos alimentarios 83

*En acción: Un análisis más cuidadoso de los aditivos alimentarios 86***3.4 Seguridad del agua y los alimentos 87**

Enfermedades transmitidas por alimentos 87

Patógenos microbianos 88

Seguridad del agua 98

*Perspectiva médica: Enfermedades letales transmitidas por alimentos 99***3.5 Prevención de las enfermedades transmitidas por alimentos y agua 100***Perspectiva global: Diarrea del viajero 103***3.6 Contaminantes ambientales en los alimentos 104**

Plomo 104

Dioxinas 105

Mercurio 105

Bifenilos policlorados (PCB) 105

Pesticidas 106

Antibióticos 107

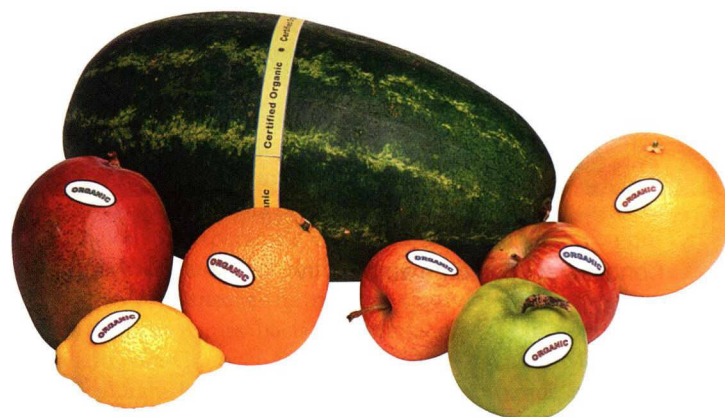
Perspectiva del experto desde el campo: Alimentos orgánicos y sistemas locales de alimentación 108

Resumen 109

Preguntas de estudio 110

Páginas electrónicas 111

Referencias 112

**4 DIGESTIÓN Y ABSORCIÓN EN EL SER HUMANO 115****4.1 Organización del cuerpo humano 116****4.2 Generalidades del aparato digestivo 120**

Anatomía del tubo digestivo 121

Motilidad gastrointestinal: mezcla y propulsión 122

Secreciones del aparato digestivo 122

4.3 Desplazamiento a través del tubo digestivo: boca y esófago 124

Gusto y olfato 125

Deglución 125

4.4 Desplazamiento a través del tubo digestivo: estómago 126**4.5 Desplazamiento a través del tubo digestivo: intestino delgado y órganos accesorios 128**

Hígado, vesícula biliar y páncreas 130

Hormonas gastrointestinales: una forma de organizar la digestión 131

Absorción en el intestino delgado 131

*Perspectiva global: Diarrea en lactantes y niños 133***4.6 Distribución de los nutrientes hacia todo el cuerpo: aparato circulatorio 134**

Aparato cardiovascular 135

Sistema linfático 135

4.7 Desplazamiento a través del tubo digestivo: colon 135

Flora bacteriana 136

Absorción de agua y electrolitos 137

Defecación 137

4.8 Trastornos de la digestión 138

Pirosis y enfermedad por reflujo gastroesofágico 138

Úlceras 138

Cálculos biliares 140

Intolerancia alimentaria 140

Gas intestinal 140

Estreñimiento 141

Diarrea 142

Perspectiva del experto desde el campo: Enfermedad celiaca 142

En acción: Investigación de los medicamentos de venta sin receta para el tratamiento de problemas comunes del tubo digestivo 143

Síndrome de colon irritable 143
Enfermedad intestinal inflamatoria 144
Hemorroides 144

En acción: Cuidado del tubo digestivo 145

Resumen 146
Preguntas de estudio 147
Páginas electrónicas 148
Referencias 148

Parte 2 Nutrientes que proporcionan energía y alcohol

5 CARBOHIDRATOS 151

5.1 Estructura de los carbohidratos 152

Monosacáridos: glucosa, fructosa, galactosa, polialcoholes y pentosas 153
Disacáridos: maltosa, sacarosa y lactosa 154
Oligosacáridos: rafinosa y estaquiosa 155
Polisacáridos: almidón, glucógeno y fibra 155

5.2 Carbohidratos en los alimentos 159

Almidones 159
Fibra 159
Edulcorantes nutritivos 159
Edulcorantes no nutritivos (alternativos) 161

5.3 Consumo recomendado de carbohidratos 163

En acción: Elegir el emparedado con la mayor cantidad de fibra 163

Consumo de carbohidratos 165

En acción: Calculando el consumo de fibra 167

5.4 Funciones de los carbohidratos en el cuerpo 168

Carbohidratos digeribles 168
Carbohidratos indigeribles 169

5.5 Digestión y absorción de carbohidratos 170

Digestión 170
Absorción 171

Perspectiva del experto desde el campo: Aplicación de impuestos a bebidas endulzadas con azúcar 173

5.6 Problemas de salud relacionados con el consumo de carbohidratos 173

Regímenes alimentarios con muy alto contenido de fibra 173
Dietas con alto contenido de azúcares 174
Intolerancia a la lactosa 175
Intolerancia a la glucosa 175

Perspectiva médica: Diabetes mellitus 176

Índice glucémico y carga glucémica 180

Resumen 182

Preguntas de estudio 183

Páginas electrónicas 184

Referencias 185

6 LÍPIDOS 187

6.1 Triglicéridos 188

Estructura 188
Nomenclatura de los ácidos grasos 191
Ácidos grasos esenciales 192

6.2 Fuentes alimentarias de triglicéridos 193

Grasas ocultas 194
Sustitución de grasas 194

En acción: ¿Su dieta es rica en grasas saturadas y grasas trans? 195

6.3 Funciones de los triglicéridos 196

Suministro de energía 196
Proporcionan una fuente compacta de energía 196
Aislamiento y protección del cuerpo 196
Facilitación de la absorción y transporte de vitaminas liposolubles 197
Funciones de los ácidos grasos esenciales 197

6.4 Fosfolípidos 198

Funciones de los fosfolípidos 198
Fuentes de fosfolípidos 199

6.5 Esteroles 200

Funciones de los esteroles 200
Fuentes de esteroles 200

6.6 Consumos recomendados de grasas 201

Dieta mediterránea 202
Necesidades de ácidos grasos esenciales 202
Consumo de grasa en EUA 202

6.7 Digestión y absorción de grasas 204

Digestión 204
Absorción 205



6.8 Transporte de grasa en sangre 206

El transporte de grasas dietéticas utiliza quilomicrones 206

El transporte de lípidos más utilizado por el cuerpo emplea lipoproteínas de muy baja densidad 209

Vías para la captación de colesterol 209

Perspectiva del experto desde el campo: Ácidos grasos omega-6: ¿nocivos o buenos para la salud? 210

6.9 Problemas de salud relacionados con el consumo de grasas 211

Consumo elevado de grasas poliinsaturadas 211

Consumo excesivo de ácidos grasos omega-3 211

Perspectiva médica: Enfermedades cardiovasculares (CVD) 212

Desequilibrio en los ácidos grasos omega-3 y omega-6 214

Consumo de grasas rancias 215

Dietas ricas en grasas *trans* 215

En acción: ¿Cuál es su riesgo de enfermedades cardiovasculares a 10 años? 216

Dietas ricas en grasas totales 218

Resumen 218

Preguntas de estudio 220

Páginas electrónicas 221

Referencias 221

**7 PROTEÍNAS 223****7.1 Estructura de las proteínas 224**

Aminoácidos 224

Síntesis de aminoácidos no esenciales 225

Composición de los aminoácidos: proteínas completas e incompletas 226

7.2 Síntesis de proteínas 227

Transcripción y traducción de la información genética 227

Organización de proteínas 230

Desnaturalización de proteínas 230

Adaptación de la síntesis de proteínas a las condiciones cambiantes 231

7.3 Fuentes de proteínas 231

Valoración de la calidad de las proteínas alimenticias 233

7.4 Recomendaciones para el consumo de proteínas 234

Consumo dietético de referencia para proteínas 235

En acción: Satisfacer las necesidades de proteínas cuando se lleva una dieta para perder peso 236

7.5 Digestión y absorción de proteínas 237**7.6 Funciones de las proteínas 239**

Producción de estructuras corporales vitales 239

Conservación del equilibrio de líquidos 240

Contribución al equilibrio acidobásico 241

Formación de hormonas, enzimas y neurotransmisores 241

Participación en la función inmunitaria 241

Transporte de nutrientes 241

Perspectiva del experto desde el campo: Nutrición e inmunidad 242

Formación de glucosa 243

Suministro de energía 243

7.7 Problemas de salud relacionados con el consumo de proteínas 243

Desnutrición proteínico-calórica 243

Dietas ricas en proteínas 245

Perspectiva global: ¿Qué tan grande es el impacto ambiental de su alimentación? 246

7.8 Alergias a proteínas de los alimentos 246**7.9 Dietas vegetarianas 248**

Preocupaciones especiales en lactantes y niños 249

En acción: Proteínas y la dieta vegetariana 250

Resumen 251

Preguntas de estudio 252

Páginas electrónicas 253

Referencias 253

8 ALCOHOL 255**8.1 Fuentes de alcohol 256**

Producción de bebidas alcohólicas 257

8.2 Absorción y metabolismo del alcohol 258

Metabolismo del alcohol 258

8.3 Consumo de alcohol 261

En acción: Consumo de alcohol y manejo de automóviles 263

8.4 Efectos del alcohol en la salud 263

Guía para el uso seguro del alcohol 263

Posibles beneficios del consumo de alcohol 263

Riesgos del consumo excesivo de alcohol 264

Efectos del abuso de alcohol sobre el estado nutricional 266

Consumo de alcohol durante el embarazo y la lactancia 268

Perspectiva global: Consumo de alcohol en todo el mundo 269

8.5 Trastornos por el consumo de alcohol: abuso de alcohol y alcoholismo 270

- Influencia genética 270
- Efecto del género 270
- Edad de inicio del consumo de alcohol 271
- Grupo étnico y abuso de alcohol 271
- Problemas mentales y abuso de alcohol 271

Perspectiva médica: Diagnóstico y tratamiento del alcoholismo 272

En acción: ¿Usted o alguna persona que conoce tiene problemas de alcoholismo? 274

- Resumen 275
- Preguntas de estudio 275
- Páginas electrónicas 276
- Referencias 277

Parte 3 Metabolismo y equilibrio de energía

9 METABOLISMO ENERGÉTICO 279

9.1 Metabolismo: reacciones químicas en el cuerpo 280

- Energía para la célula 280
- Reacciones de oxidación-reducción: procesos clave en el metabolismo energético 281

9.2 Producción de ATP a partir de carbohidratos 283

- Glucólisis 284
- Reacción de transición: síntesis de acetil-CoA 284
- Ciclo del ácido cítrico 286
- Cadena de transporte de electrones 287
- Importancia del oxígeno 288
- Metabolismo anaeróbico 289

9.3 Producción de ATP a partir de grasas 290

- Producción de ATP a partir de ácidos grasos 291
- Los carbohidratos colaboran en el metabolismo de las grasas 292
- Cetogénesis 292
- Cetosis en la diabetes 292
- Cetosis en semiinanición o ayuno 292

9.4 Metabolismo de las proteínas 294

- Gluconeogénesis: producción de glucosa a partir de aminoácidos glucogénicos y de otros compuestos 295
- No es posible la gluconeogénesis a partir de ácidos grasos típicos 295

- Eliminación del exceso de grupos amino por el metabolismo de aminoácidos 295

Perspectiva global: Metabolismo de las células cancerosas 296

9.5 Metabolismo del alcohol 297**9.6 Regulación del metabolismo energético 298**

- Hígado 300
- Concentraciones de ATP 300
- Enzimas, hormonas, vitaminas y minerales 300

9.7 Ayuno y consumo excesivo de alimentos 301

- Ayuno 301
- Consumo excesivo de alimentos 302

En acción: Pérdida de peso y metabolismo 304

Perspectiva médica: Metabolopatías congénitas 305

En acción: Detección en recién nacidos 307

- Resumen 307
- Preguntas de estudio 309
- Páginas electrónicas 310
- Referencias 310

10 EQUILIBRIO DE ENERGÍA, CONTROL DE PESO Y TRASTORNOS DE LA ALIMENTACIÓN 313

10.1 Equilibrio de energía 314

- Consumo energético 316
- Gasto de energía 316

Perspectiva del experto desde el campo: Jarabe de maíz rico en fructosa y su cintura 318

10.2 Medición del consumo de energía 319**10.3 Regulación de la conducta de alimentación 321****10.4 Estimación del peso y composición corporales 323**

- Índice de masa corporal 324
- Medición del contenido de grasa corporal 325
- Valoración de la distribución de la grasa corporal 327

10.5 Factores que afectan el peso y composición corporales 328

- Función de la genética 328
- Participación del ambiente 329
- Sinergia genética y ambiental 330
- Enfermedades y alteraciones 330

10.6 Tratamiento del sobrepeso y la obesidad 331

- Control del consumo de energía 332
- Actividad física regular 334
- Control de los problemas de conducta 335
- Mantener la pérdida de peso 337

Perspectiva del experto desde el campo: Elaboración de un plan de alimentación saludable acorde al estilo de vida 338



10.7 Dietas "milagrosas" 338

Perspectiva médica: Ayuda profesional para el control de peso 342

En acción: Cambiando para mejorar 344

10.8 Trastornos de la alimentación 346

Anorexia nerviosa 347

Bulimia nerviosa 351

Trastornos de la alimentación no especificados de otra forma (EDNOS) 354

Otros trastornos relacionados 356

Prevención de los trastornos de la alimentación 356

En acción: Valoración del riesgo de desarrollar un trastorno de la alimentación 357

Resumen 358

Preguntas de estudio 359

Páginas electrónicas 360

Referencias 360

11 NUTRICIÓN, EJERCICIO Y DEPORTE 363

11.1 Beneficios de una buena condición física 364**11.2 Características de un programa de acondicionamiento físico 365**

Modo 365

Duración 365

Frecuencia 365

Intensidad 366

Progresión 367

Consistencia 367

Variedad 367

Logro y conservación de una buena condición física 368

11.3 Fuentes energéticas para consumo por el músculo 369

ATP: energía para su uso inmediato 369

En acción: ¿Cuál es su condición física? 370

Fosfocreatina: reabastecimiento del ATP muscular 372

Carbohidratos: el principal combustible para el ejercicio a corto plazo, de intensidad alta y ejercicio a mediano plazo 372

Grasa: principal fuente energética para el ejercicio prolongado y de baja intensidad 376

Proteínas: una fuente energética de menor importancia durante el ejercicio 377

Uso de combustible y $VO_{2\text{máx}}$ 378

**11.4 Respuesta corporal a la actividad física 379**

Funciones especializadas de los tipos de fibra de músculo estriado 379

Adaptación de los músculos y de la fisiología corporal al ejercicio 379

11.5 Alimentación energética: recomendaciones dietéticas para deportistas 380

Necesidades energéticas 380

Necesidades de carbohidratos 381

Necesidades de grasa 384

Necesidades de proteínas 384

En acción: Satisfacer las necesidades de proteínas de un deportista: caso de estudio 385

Necesidades de vitaminas y minerales 386

11.6 Necesidades de líquidos para los individuos activos 387

Consumo de líquidos y estrategias de reposición 389

Intoxicación hídrica 390

Bebidas deportivas 390

11.7 Consumo de alimentos y líquidos antes, durante y después del ejercicio 391

Comida antes del ejercicio 391

Energía durante el ejercicio 392

Comida de recuperación 392

Perspectiva global: Dopaje genético y los deportes en todo el mundo 393

11.8 La ergogenia ayuda a incrementar el desempeño deportivo 394

Resumen 396

Preguntas de estudio 397

Páginas electrónicas 399

Referencias 399

Parte 4 Vitaminas y minerales

12 VITAMINAS LIPOSOLUBLES 401

12.1 Vitaminas: componentes dietéticos esenciales 402

Absorción de vitaminas 402

Malabsorción de vitaminas 403

Transporte de vitaminas 403

Almacenamiento de vitaminas en el cuerpo 404

Intoxicación por vitaminas 404

12.2 Vitamina A 404

Vitamina A en los alimentos 405

Necesidades de vitamina A 407

Absorción, transporte, almacenamiento y excreción de vitamina A 407

Funciones de la vitamina A (retinoides) 408

- Funciones de los carotenoides 410
- Enfermedades por deficiencia de vitamina A 411
- Toxicidad por vitamina A 412

Perspectiva global: Deficiencia de vitamina A 414

12.3 Vitamina D 415

- Vitamina D₂ en los alimentos 415
- Formación de vitamina D₃ en la piel 415
- Necesidades de vitamina D 416
- Absorción, transporte, almacenamiento y excreción de vitamina D 417
- Funciones de la vitamina D 418
- Enfermedades por deficiencia de vitamina D 419

Perspectiva del experto desde el campo: Vitamina D: "el iceberg por debajo de la superficie" 420

Toxicidad por vitamina D 421

12.4 Vitamina E 421

- Vitamina E en los alimentos 421
- Necesidades de vitamina E 422
- Absorción, transporte, almacenamiento y excreción de vitamina E 422
- Funciones de la vitamina E 423
- Deficiencia de vitamina E 424

Toxicidad por vitamina E 424

12.5 Vitamina K 425

- Fuentes de vitamina K 425
- Necesidades de vitamina K 425
- Absorción, transporte, almacenamiento y excreción de vitamina K 426
- Funciones de la vitamina K 426

En acción: ¿Su consumo de vitaminas liposolubles se encuentra al alza? 427

- Deficiencia de vitamina K 427
- Intoxicación por vitamina K 427

12.6 Complementos dietéticos: ¿saludables o peligrosos? 429

En acción: Una revisión más cuidadosa de los complementos 431

- Resumen 432
- Preguntas de estudio 433
- Páginas electrónicas 434
- Referencias 434

13 VITAMINAS HIDROSOLUBLES 437

13.1 Generalidades sobre las vitaminas hidrosolubles 438

Coenzimas: una función común de las vitaminas B 439

Granos: una fuente importante de vitaminas B 440

13.2 Tiamina 441

Tiamina en los alimentos 442

Necesidades de tiamina y niveles máximos 443

Absorción, transporte, almacenamiento y excreción de tiamina 443

Funciones de la tiamina 443

Deficiencia de tiamina 444

13.3 Riboflavina 445

Riboflavina en los alimentos 445

Necesidades de riboflavina y límite superior 445

Absorción, transporte, almacenamiento y excreción de riboflavina 446

Funciones de la riboflavina 446

Deficiencia de riboflavina 447

13.4 Niacina 447

Niacina en los alimentos 448

Necesidades de niacina y límite superior 448

Absorción, transporte, almacenamiento y excreción de niacina 449

Funciones de la niacina 449

Deficiencia de niacina 450

Uso farmacológico de la niacina 451

13.5 Ácido pantoténico 452

Ácido pantoténico en los alimentos 452

Necesidades de ácido pantoténico y límite superior 452

Absorción, transporte, almacenamiento y excreción de ácido pantoténico 452

Funciones del ácido pantoténico 453

Deficiencia de ácido pantoténico 453

13.6 Biotina 454

Fuentes de biotina: alimentos y síntesis microbiana 454

Necesidades de biotina y límite superior 454

Absorción, transporte, almacenamiento y excreción de biotina 455

Funciones de la biotina 455

Deficiencia de biotina 455

13.7 Vitamina B₆ 456

Vitamina B₆ en los alimentos 456

Necesidades y límite superior de vitamina B₆ 456

Absorción, transporte, almacenamiento y excreción de vitamina B₆ 457

Funciones de la vitamina B₆ 457

Deficiencia de vitamina B₆ 458

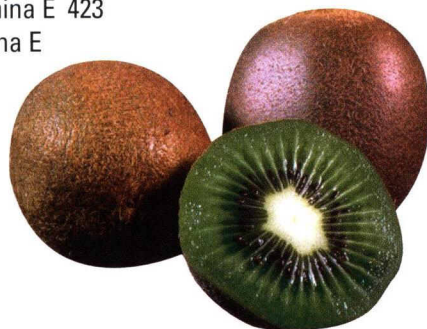
Uso farmacológico de la vitamina B₆ 458

13.8 Folato 459

Folato en los alimentos 459

Equivalentes dietéticos de folato 460

Necesidades de folato 460



- Límite superior de folato 460
- Absorción, transporte, almacenamiento y excreción de folato 461
- Funciones del folato 461
- Deficiencia de folato 462

Perspectiva médica: Defectos del tubo neural 464

13.9 Vitamina B₁₂ 465

- Vitamina B₁₂ en los alimentos 465
- Necesidades y límite superior de vitamina B₁₂ 466
- Absorción, transporte, almacenamiento y excreción de vitamina B₁₂ 466
- Funciones de la vitamina B₁₂ 467
- Deficiencia de vitamina B₁₂ 468

13.10 Colina 469

- Colina en los alimentos 469
- Necesidades de colina y límite superior 469
- Absorción, transporte, almacenamiento y excreción de colina 470
- Funciones de la colina 470

En acción: Complementos de vitamina B 471

- Deficiencia de colina 471

13.11 Vitamina C 471

- Vitamina C en los alimentos 472
- Necesidades de vitamina C 472
- Límite superior de vitamina C 473
- Absorción, transporte, almacenamiento y excreción de vitamina C 473
- Funciones de la vitamina C 473
- Deficiencia de vitamina C 475
- Consumo de vitamina C por arriba de las RDA 476

13.12 Compuestos similares a las vitaminas 478

- Carnitina 478
- Taurina 478

En acción: Señalando las declaraciones fraudulentas para las vitaminas y compuestos similares a vitaminas 479

- Resumen 479
- Preguntas de estudio 480
- Páginas electrónicas 481
- Referencias 482

14 AGUA Y MINERALES MAYORES 485

14.1 Agua 486

- Agua en el cuerpo: líquido intracelular y extracelular 486
- Funciones del agua 489
- Agua en los alimentos 490
- Necesidades de agua 492
- Regulación del equilibrio de agua 493



Perspectiva global: Agua para todos 497

14.2 Generalidades sobre minerales 497

- Fuentes alimentarias de minerales 498
- Absorción, transporte y excreción de minerales 499
- Funciones de los minerales 500
- Deficiencias minerales 500
- Toxicidad por minerales 500

14.3 Sodio (Na) 501

- Sodio en los alimentos 501
- Necesidades de sodio 503
- Absorción, transporte, almacenamiento y excreción de sodio 503
- Funciones del sodio 503
- Deficiencia de sodio 503
- Exceso de sodio y límite superior 504

14.4 Potasio (K) 505

- Potasio en los alimentos 505
- Necesidades de potasio 506
- Absorción, transporte, almacenamiento y excreción de potasio 506
- Funciones del potasio 506
- Deficiencia de potasio 506
- Potasio y nivel superior de potasio 507

14.5 Cloro (Cl) 507

- Cloro en los alimentos 507
- Necesidades de cloro 507
- Absorción, transporte, almacenamiento y excreción de cloro 508
- Funciones del cloro 508
- Deficiencia de cloro 508
- Nivel superior de cloro 508

Perspectiva médica: Hipertensión y nutrición 509

14.6 Calcio (Ca) 512

- Calcio en los alimentos 512
- Necesidades de calcio 513
- Complementos de calcio 514
- Absorción, transporte, almacenamiento, regulación y excreción de calcio 514
- Funciones del calcio 516

En acción: Calcule su consumo de calcio 519

Perspectiva médica: Osteoporosis 520

- Beneficios potenciales del calcio para la salud 523
- Límite superior para el calcio 523

En acción: Salud ósea 524

14.7 Fósforo (P) 524

- Fósforo en los alimentos 524
- Necesidades de fósforo 524
- Absorción, transporte, almacenamiento y excreción de fósforo 525
- Funciones del fósforo 525
- Deficiencia de fósforo 525
- Toxicidad y nivel superior del fósforo 526

14.8 Magnesio (Mg) 526

Magnesio en los alimentos 526
 Necesidades de magnesio 526
 Absorción, transporte, almacenamiento
 y excreción de magnesio 527
 Funciones del magnesio 527
 Deficiencia de magnesio 528
 Nivel superior de magnesio 528

14.9 Azufre (S) 528

Resumen 530
 Preguntas de estudio
 531
 Páginas electrónicas
 532
 Referencias 532

**15 OLIGOELEMENTOS 535****15.1 Hierro (Fe) 536**

Hierro en los alimentos 536
 Necesidades de hierro 536
 Absorción, transporte, almacenamiento
 y excreción del hierro 537
 Funciones de hierro 539
 Deficiencia de hierro 541
 Sobrecarga de hierro y toxicidad 542

15.2 Cinc (Zn) 543

Cinc en los alimentos 543
 Necesidades dietéticas de cinc 544
 Absorción, transporte, almacenamiento
 y excreción de cinc 544
 Funciones del cinc 545
 Deficiencia de cinc 545
 Toxicidad por cinc 545

*En acción: Consumo de hierro y cinc en una dieta
 vegan (vegana) de muestra 546*

15.3 Cobre (Cu) 546

Cobre en los alimentos 546
 Necesidades dietéticas de cobre 546
 Absorción, transporte, almacenamiento
 y excreción de cobre 547
 Funciones del cobre 547
 Deficiencia de cobre 548
 Toxicidad por cobre 548

15.4 Manganeso (Mn) 548

Manganeso en los alimentos 548
 Necesidades dietéticas de manganeso 549
 Absorción, transporte, almacenamiento
 y excreción de manganeso 549
 Funciones del manganeso 549
 Deficiencia y toxicidad de manganeso 549

15.5 Yodo (I) 550

Yodo en los alimentos 550
 Necesidades diarias de yodo 551

Absorción, transporte, almacenamiento
 y excreción de yodo 551
 Funciones del yodo 551
 Trastornos por deficiencia de yodo 551
 Toxicidad por yodo 552

15.6 Selenio (Se) 554

Selenio en los alimentos 554
 Necesidades diarias de selenio 555
 Absorción, transporte, almacenamiento
 y excreción de selenio 555
 Funciones del selenio 555
 Deficiencia de selenio 556
 Toxicidad por selenio 556

15.7 Cromo (Cr) 557

Cromo en alimentos 557
 Necesidades diarias de cromo 557
 Absorción, transporte, almacenamiento
 y excreción de cromo 557
 Funciones del cromo 557
 Deficiencia y toxicidad del cromo 557

15.8 Flúor (F) 558

Flúor en los alimentos 558
 Necesidades dietéticas de flúor 558
 Absorción, transporte, almacenamiento
 y excreción de flúor 558
 Funciones del flúor 559
 Deficiencia y toxicidad del flúor 559

*En acción: ¿Está fluorada el agua de su suministro
 local? 561*

15.9 Molibdeno (Mo) y minerales ultra-traza 561

Perspectiva global: La Micronutrient Initiative 562
Perspectiva médica: Nutrientes, dieta y cáncer 563
 Resumen 566
 Preguntas de estudio 567
 Páginas electrónicas 568
 Referencias 568

**Parte 5 Aplicación de la
nutrición en el ciclo de la vida****16 ASPECTOS NUTRICIONALES DEL
EMBARAZO Y LA LACTANCIA 571****16.1 Embarazo 572**

Fases del desarrollo prenatal: concepción,
 cigótica, embrionaria y fetal 573
 Nutrición del cigoto, embrión y feto 577

**16.2 Necesidades nutricionales de la mujer
embarazada 578**

Necesidades energéticas 579

Nutrientes necesarios para la formación de células nuevas 579

Nutrientes necesarios para el desarrollo de huesos y dientes 581

Perspectiva del experto desde el campo: Granos y fortificación con ácido fólico 582

Las mujeres embarazadas no tienen un impulso instintivo para consumir más nutrientes 582

16.3 Dieta y plan de ejercitación para el embarazo 583

Complementos prenatales de vitaminas y minerales 585

Actividad física durante el embarazo 585

Perspectiva global: Embarazo y desnutrición 586

16.4 Factores relacionados con la nutrición que afectan la evolución del embarazo 587

Peso materno antes del embarazo 587

Aumento del peso materno 588

Patrón del incremento de peso materno 589

Edad materna baja 589

Patrones de alimentación materna 590

Salud materna 590

Factores socioculturales maternos 592

Aporte alimenticio materno 593

Estilo de vida materno 594

En acción: Dietas saludables para las mujeres embarazadas 595

Perspectiva médica: Cambios fisiológicos relacionados con la nutrición que deben cuidarse durante el embarazo 596

16.5 Lactancia 598

Producción láctea 598

16.6 Necesidades nutricionales de la mujer en lactancia 600

Estado nutricional materno 601

Elección de alimentos durante la lactancia 601

16.7 Factores que afectan la lactancia 602

Peso materno 602

Edad materna 602

Patrones de alimentación materna 602

Salud materna y del lactante 603

Factores socioculturales 603

Aporte de alimentos a la madre 604

Elecciones del estilo de vida de la madre 605

En acción: Investigación sobre la lactancia 606

Resumen 606

Preguntas de estudio 607

Páginas electrónicas 608

Referencias 608

17 NUTRICIÓN DURANTE LOS AÑOS DE CRECIMIENTO 611

17.1 En crecimiento 612

Talla y peso 612

Composición corporal 613

Órganos y sistemas corporales 613

17.2 Crecimiento físico 614

Seguimiento del crecimiento 614

Uso de la información de la tabla de crecimiento 616

17.3 Necesidades nutricionales 617

Perspectiva global: Autismo 618

Energía 618

Proteínas 618

Grasa 619

Carbohidratos 619

Agua 619

Vitaminas y minerales 620

17.4 Alimentación de lactantes: leche materna y fórmula 622

Cualidades nutricionales de la leche materna 622

Cualidades nutricionales de la fórmula infantil 623

Comparación de la leche materna y la fórmula infantil 624

Técnica de alimentación 625

Preparación de biberones 626

17.5 Alimentación de lactantes: adición de alimentos sólidos 628

Decidir cuándo introducir alimentos sólidos 628

Velocidad y secuencia para introducir alimentos sólidos 630

Destete de la mama o el biberón 632

Aprendizaje para alimentarse solo 632

17.6 Los niños como comensales 633

Apetito 633

Cuándo, qué y cuánto servir 634

Preferencias alimentarias 635

Desafíos en la hora de la comida 636

En acción: Hacer que el pequeño Bill coma 637

17.7 Patrones de alimentación en la adolescencia 638

Factores que afectan la elección alimentaria de los adolescentes 639

Ayudar a los adolescentes a consumir alimentos más nutritivos 640

En acción: Evaluación del almuerzo de un adolescente 641

Perspectiva médica: Problemas potenciales durante los años de crecimiento relacionados con la nutrición 642



Resumen 646
Preguntas de estudio 647
Páginas electrónicas 648
Referencias 648

18 NUTRICIÓN DURANTE LA EDAD ADULTA 651

18.1 Cambios físicos y fisiológicos durante la edad adulta 652

Envejecimiento natural y exitoso 654
Factores que influyen en la velocidad de envejecimiento 655

En acción: ¡Detenga el reloj! ¿Está usted envejeciendo en forma saludable? 656

18.2 Necesidades nutricionales durante la edad adulta 658

Definición de necesidades nutricionales 660

18.3 Factores que influyen en el consumo de alimentos y las necesidades nutricionales 662

Factores físicos y fisiológicos 662
Factores psicosociales 670
Factores económicos 672

18.4 Programas de asistencia nutricional 672

18.5 Problemas de salud en la edad adulta relacionados con la nutrición 673

Consumo de alcohol 674
Restauración lenta de la homeostasis 674
Enfermedad de Alzheimer 674
Artritis 675

En acción: Ayudar a los ancianos a comer mejor 676

Perspectiva médica: Prácticas de medicina complementaria y alternativa 677

Resumen 681
Preguntas de estudio 682
Páginas electrónicas 683
Referencias 684

Apéndices

- A Fisiología humana: un medio para comprender la nutrición A-1
- B Química: un medio para comprender la nutrición A-25
- C Descripciones detalladas de la glucólisis, ciclo del ácido cítrico, cadena de transporte de electrones, tipos de eicosanoides y metabolismo de la homocisteína A-48
- D Sugerencias para la dieta de canadienses A-54
- E Sistema de intercambio y listas: un medio útil para la planificación del menú A-55
- F Ácidos grasos, incluidos ácidos grasos omega-3, en los alimentos A-68
- G Cuadro de peso para la talla, de la *Metropolitan Life Insurance Company*, y determinación de la talla A-70
- H Conversiones del Sistema Inglés y cálculos de nutrición A-73
- I Contenido de cafeína en bebidas, alimentos y medicamentos de venta libre A-78
- J Necesidades estimadas promedio (EAR) de nutrientes A-81
- K Gráficas de crecimiento de los CDC A-84
- L Fuentes para información sobre nutrición A-93
- M Valoración del consumo alimenticio y del gasto energético A-96
- N Tabla de composición de alimentos A-105
- Glosario G-1
- Créditos C-1
- Índice alfabético I-1
- Cuadros de consumo dietético recomendado

Información adicional disponible en el Centro de aprendizaje en línea
(On-line Learning Center)

www.mhhe.com/medicina/byrd_wnutricion9e