



PROFESIONALES CLÍNICOS

TERAPIA NUTRICIONAL TOTAL™

**PROFESIONALES
CLÍNICOS**

**Requerimientos
Nutricionales en el
Adulto**

Objetivos

- Definir los componentes del gasto energético de un individuo.
- Establecer los cambios metabólicos que determinan los requerimientos nutricionales en el individuo enfermo.
- Aplicar las diferentes fórmulas de estimación de requerimientos energéticos.
- Establecer los requerimientos de micro nutrientes y nutrientes condicionalmente esenciales según condición clínica o patologías.

Requerimientos nutricionales



Calorías

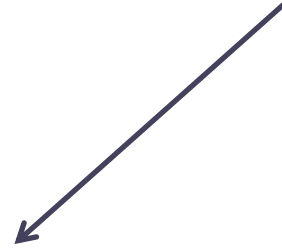
Grasas

Proteínas

Carbohidratos

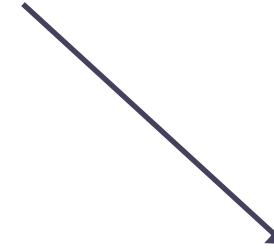
- Un inadecuado consumo de energía y proteína puede llevar a efectos deletéreos.
- Se hace necesario establecer los requerimientos nutricionales de las personas

Necesidades energéticas



Condiciones clínicas

- Edad
- Género
- Peso
- Estatura
- Actividad Física
- Composición Corporal



Factores

- Salud
- Enfermedad
- Situaciones Especiales

Gasto metabólico

Gasto Metabólico Basal (GMB)

- Mínimo requerimiento para mantener la vida
- Tomado sin levantarse

Gasto Metabólico en Reposo (GMR)

- Gasto metabólico con algo de actividad física

Gasto Metabólico Total (GMT)

- Gasto metabólico en reposo + estrés de la enfermedad (grado de respuesta inflamatoria)

METABOLISMO BASAL = TAMAÑO DE LA MASA CELULAR CORPORAL

¿Cómo determinar requerimientos?

Peso a Utilizar

- Peso actual
- Peso ideal
- Peso ajustado

Mujeres

Sumar 45,5 kg por los primeros 150 cm de altura y 2,2 kg por cada 2,5 cm por encima de los 150 cm.

Hombres

Sumar 48 kg por los primeros 150 cm de altura y 2,7 kg por cada 2,5 cm por encima de los 150 cm.

Qué dice la literatura (Peso (kg) / Talla(m²))

- IMC < 18 Peso actual
- IMC 18-25 Peso actual
- IMC 25.1 – 29.9 Peso Saludable
- IMC ≥ 30 Peso ajustado

El peso actual es el peso real que se mide en el paciente.

Peso ajustado por obesidad = $\text{Peso ideal} + ((\text{Peso actual} - \text{Peso ideal}) * 0,25)$

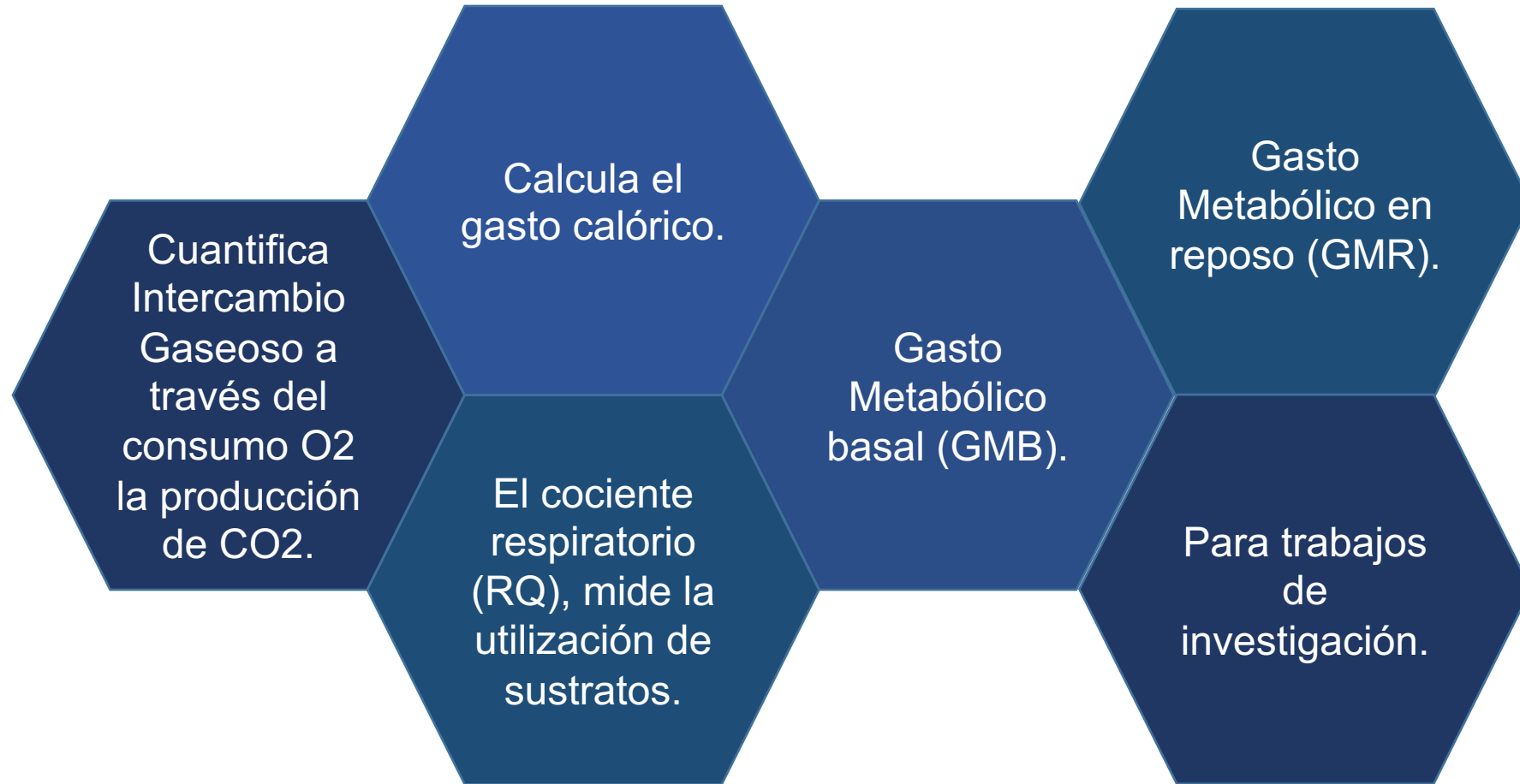
Se emplea para calcular el requerimiento calórico diario en pacientes con índice de masa muscular (IMC) ≥ 30
 $\text{IMC} = \text{Peso (kg)} / \text{Talla (m)}^2$

Calorimetría indirecta

Prueba de Oro para establecer requerimientos



Calorimetría indirecta



Determinación de Tasa Metabólica Basal (TMB) en adultos ambulatorios

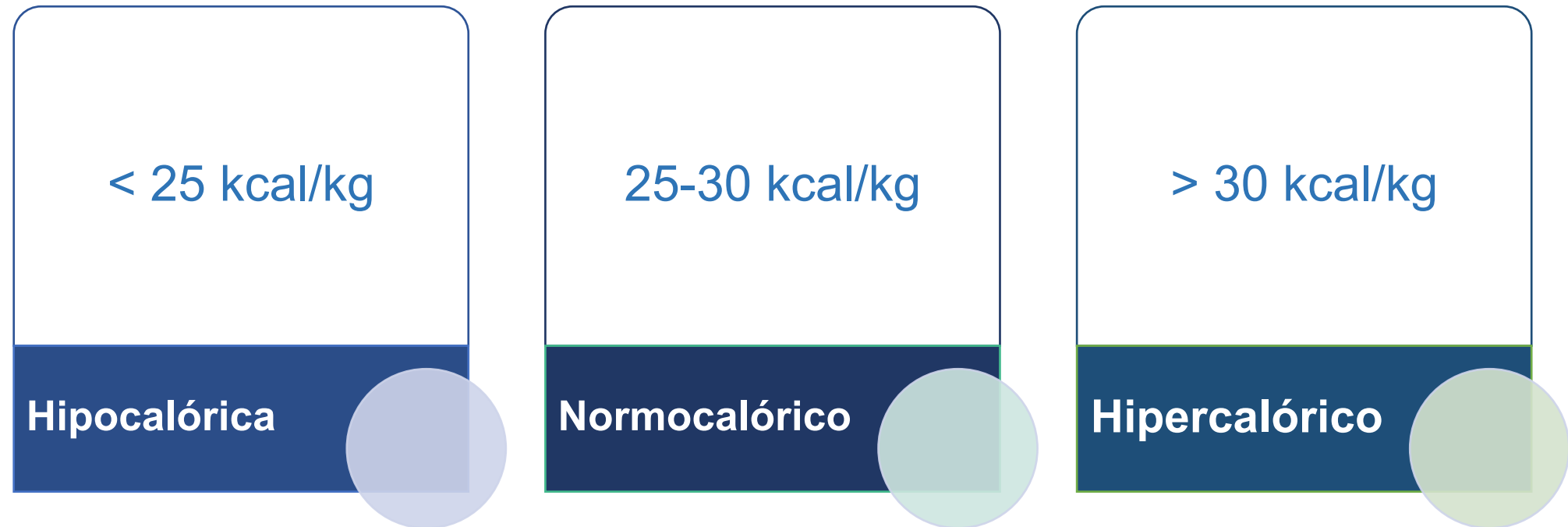
Ecuación FAO/OMS con peso ideal			FAO/OMS con peso ideal y talla	
Grupo Edad	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
18-30 años	$15.3(P) + 679$	$14.7 (P) + 496$	$15.4 (P) + 271 (T) + 717$	$13.3 (P) + 334 (T) + 35$
30-60 años	$11.6 (P) + 829$	$8.7 (P) + 829$	$11.3 (P) + 16 (T) + 901$	$8.7 (P) + 25 (T) + 865$
> 60 años	$13.5 (P) + 487$	$10.5(P) + 596$	$8.8 (P) + 1128 (T) - 1071$	$9.2 (P) + 637 (T) - 302$

Actividad sedentaria : 1.53

Actividad Moderada: 1.76

Actividad Fuerte: 2.25

¿Cómo determinar los requerimientos calóricos pacientes adultos ambulatorios?



Necesidades energéticas en adultos hospitalizados

Ecuaciones predictivas

Mifflin ST Jeor

Hombre

$$10 \times P + 6,25 A - 5 E + 5$$

Mujer

$$10 \times P + 6,25 A - 5 E - 161$$

Harris-Benedict

$$\text{TMB Mujer} = 655 + (9,6 * P) + (1,8 * A) - (4,7 * E)$$

$$\text{TMB Hombre} = 66 + (13,7 * P) + (5 * A) - (6,8 * E)$$

TMB: Tasa metabólica basal P: Peso en Kg A: Altura E: edad en años

Fórmula simplificada

**Adulto
> 51 años**

Desnutrición

30 kcal/kg

Mantenimiento

24-28kcal/kg

Necesidades calóricas adulto hospitalizado según condición clínica

Paciente sin estrés o estrés leve		25- 30 Kcal /kg
Ganancia de peso		30 – 35 Kcal / kg
Cirugía Electiva		32 Kcal / kg
Politraumatizado		35 – 40 Kcal / kg
Enfermedad Renal Aguda		20-30 kcal /kg* aumentar hasta 35 con TRR
Cicatrización de heridas		30-40 Kcal /kg según el estadio
Fístulas		30 – 35 Kcal / kg
Lesiones de Presión (LLP)	Lesión Tisular profunda	30 kcal/kg
	LLP EI y II	30 – 35 Kcal /kg
	LLP EIII y IV	35 – 40 Kcal /kg

TRR: Terapia de reemplazo renal

Maham L.K. et al. Krause Dietoterapia. 13 ed. España: Elsevier Inc; 2013.

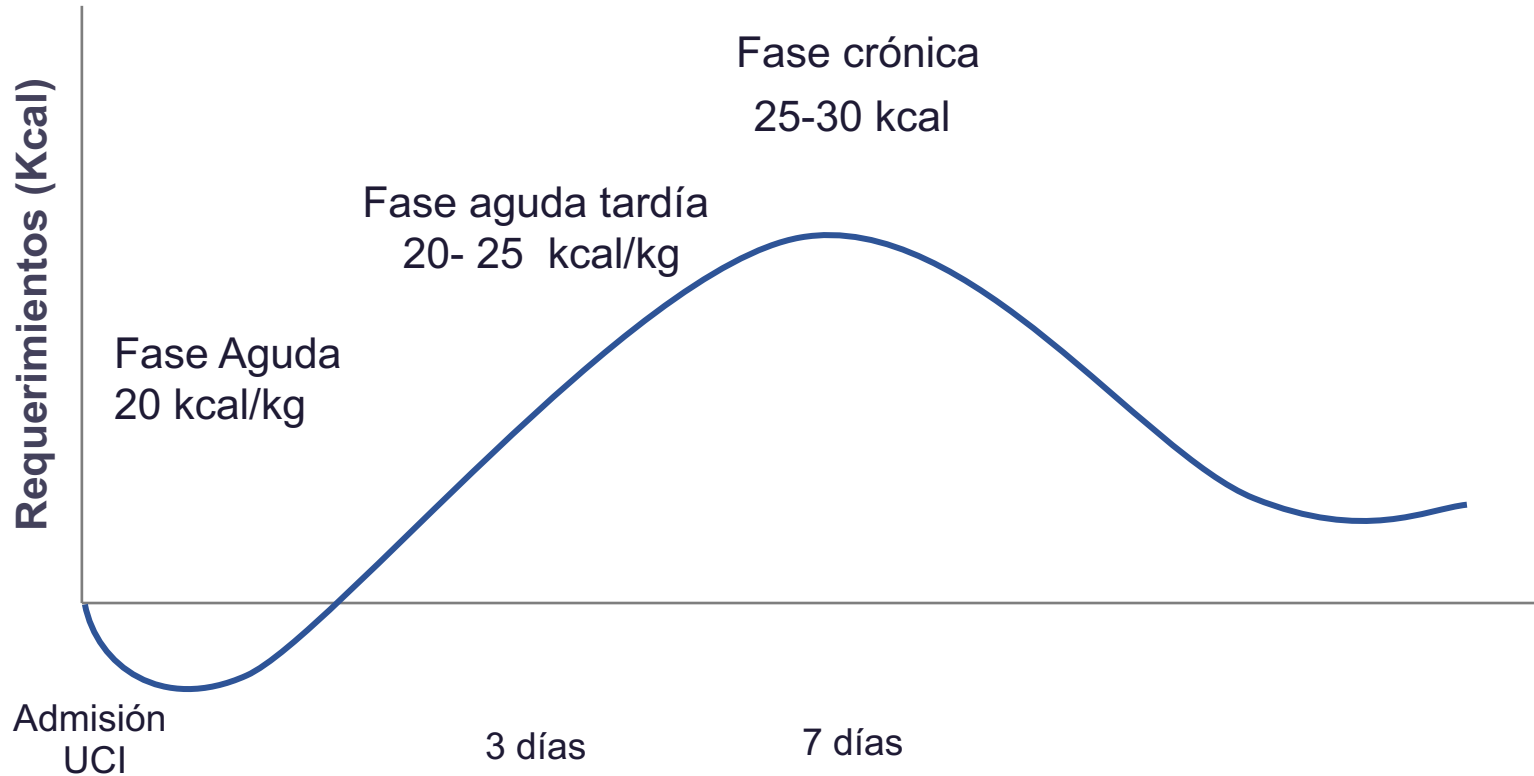
Necesidades calóricas en paciente crítico

Ecuaciones predictivas

Ecuación		Aplicación
Mifflin St.Jeor x 1,3	Hombre: $10 \times P + 6,25 A - 5 E + 5 \times 1,3$ Mujer: $10 \times P + 6,25 A - 5 E - 161 \times 1,3$	Cuidado crítico sin ventilación mecánica
Penn State	$0,96 \times \text{Mifflin} + 167 \times T + 31 \times Ve - 6212$	Cuidado crítico con ventilación mecánica
Penn State modificada	$0,71 \times \text{Mifflin} + 85 \times T + 64 \times Ve - 3085$	Cuidado crítico con ventilación mecánica y: edad > 60 años e IMC $\geq 30 \text{ kg/m}^2$
P = peso (kg), A = altura (cm), E = Edad (años), Ve = Ventilación minuto (L/min), T = Temperatura (°C)		

Mc Clave. S. Et al. JPEN . feb 2016: 40 (2); 159–211
Ndhiman D. et al. Clin Nut Res . 2018; 7 (2): 81-90
Frankenfield D. Et al. JPEN. 2011; Vol 35 N°5: 563-570

Requerimientos calóricos paciente crítico basada en el peso



Paciente obeso crítico:

11-14 kcal /kg
Peso actual IMC
30-50 Kg/m²

22-25 kcal/kg
Peso ideal IMC > 50 Kg/m²

Requerimientos de proteínas en adulto

Adulto Sano

0.8 – 1 gr/kg

Adulto Mayor Sano

1.0 – 1.2 gr/kg

NIH recomienda
25 -30 gr de proteína de
alto valor biológico en
cada comida principal

Adulto Mayor Hospitalizado

1.0 – 1.2 gr/kg

Polimorbido
1.2 -1.5 gr/kg

* Según expertos

FAO Expert consult 2011

Padon J. y Rasmussen B. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2009 January ; 12(1): 86–90

Gomez F, *Clin Nut*. 2018 Feb.;37(1):336-353;

<https://health.gov/dietaryguidelines/2015/guidelines/appendix-7/>

Volkert D. et al. *Clin Nutrition* . 2019 feb;38(1): 10-49

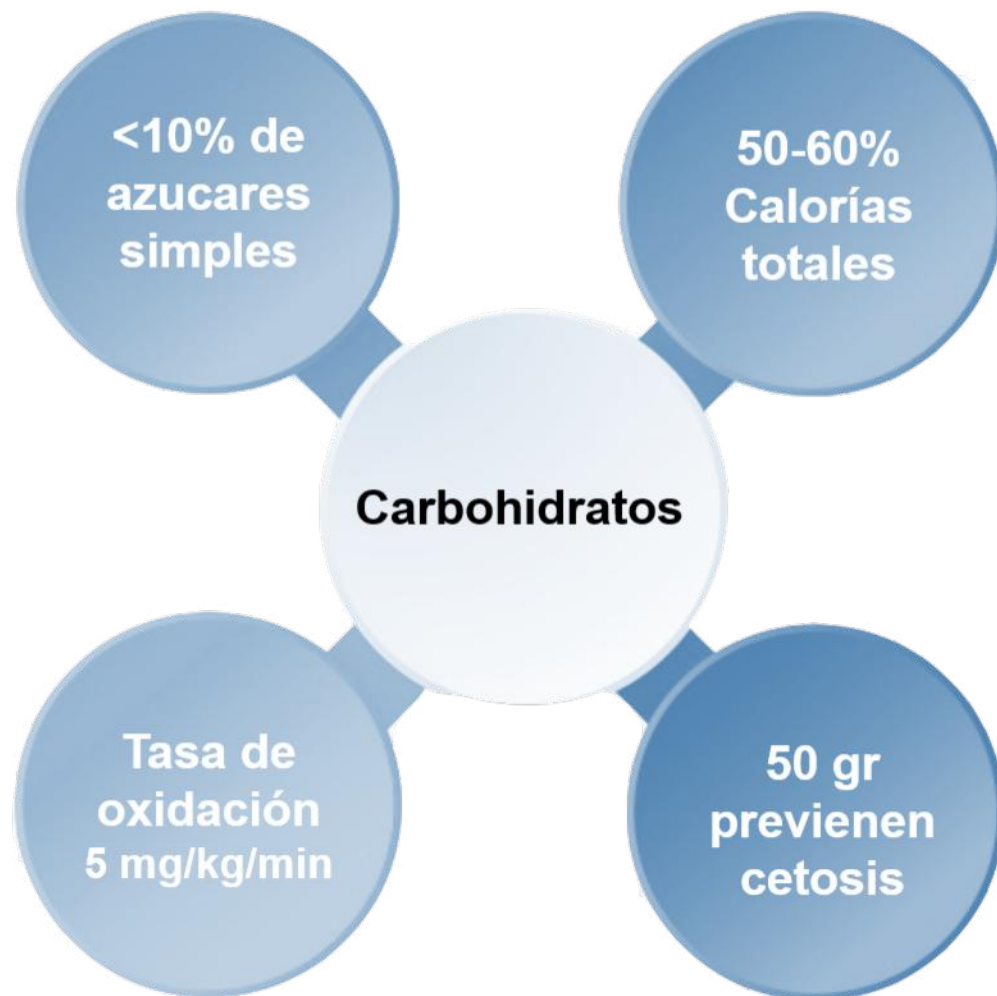
Requerimientos de proteínas en paciente crítico

Paciente critico desnutrido		2. 0 gr/kg
Estado crítico IMC < 30		1.2– 2.0 gr/kg
Politrauma, Quemaduras mayores, sepsis, fistulas, heridas		1,5 – 2,5 gr/kg
Obesidad I y II (IMC 30-40) critico		2 – 2,5 gr/kg (peso ideal)
Obesidad mórbida >40 critico		> 2,5 gr/kg (peso ideal)
Enfermedad renal aguda	sin TRR	1.2 – 1.5 gr/kg de peso
	Con TRR	1.7 - 2.5 gr/kg

TRR: Terapia de reemplazo renal

Mc Clave. S. Et al. JPEN . feb 2016: 40 (2); 159–211
 Volkert D. et al. Clin Nutrition . 2019 Feb; 38(1): 10-47

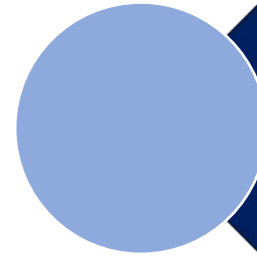
Requerimiento de carbohidratos y ácidos grasos



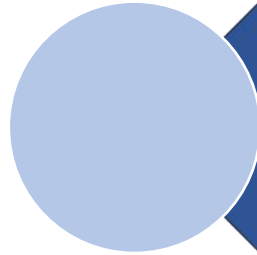
Fuente: FAO. Carbohydrates in Human Nutrition. Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation. Rome: FAO, 1997. Food and Nutrition. Paper 66.

Fibra

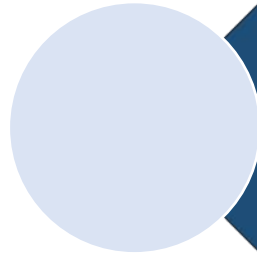
> 25 gramos /día



Produce ácidos
grasos de cadena
corta



Efecto Prebiótico



Soluble e
insoluble

Requerimiento de líquidos

Adulto: 30 ml/ kg de peso corporal real ó 1 ml/kcal ingerida

1500 x m² de superficie corporal(SC)

Ancianos: 2. 0 L en mujeres - 2.5 L en hombres

Factores que
incrementan las
necesidades

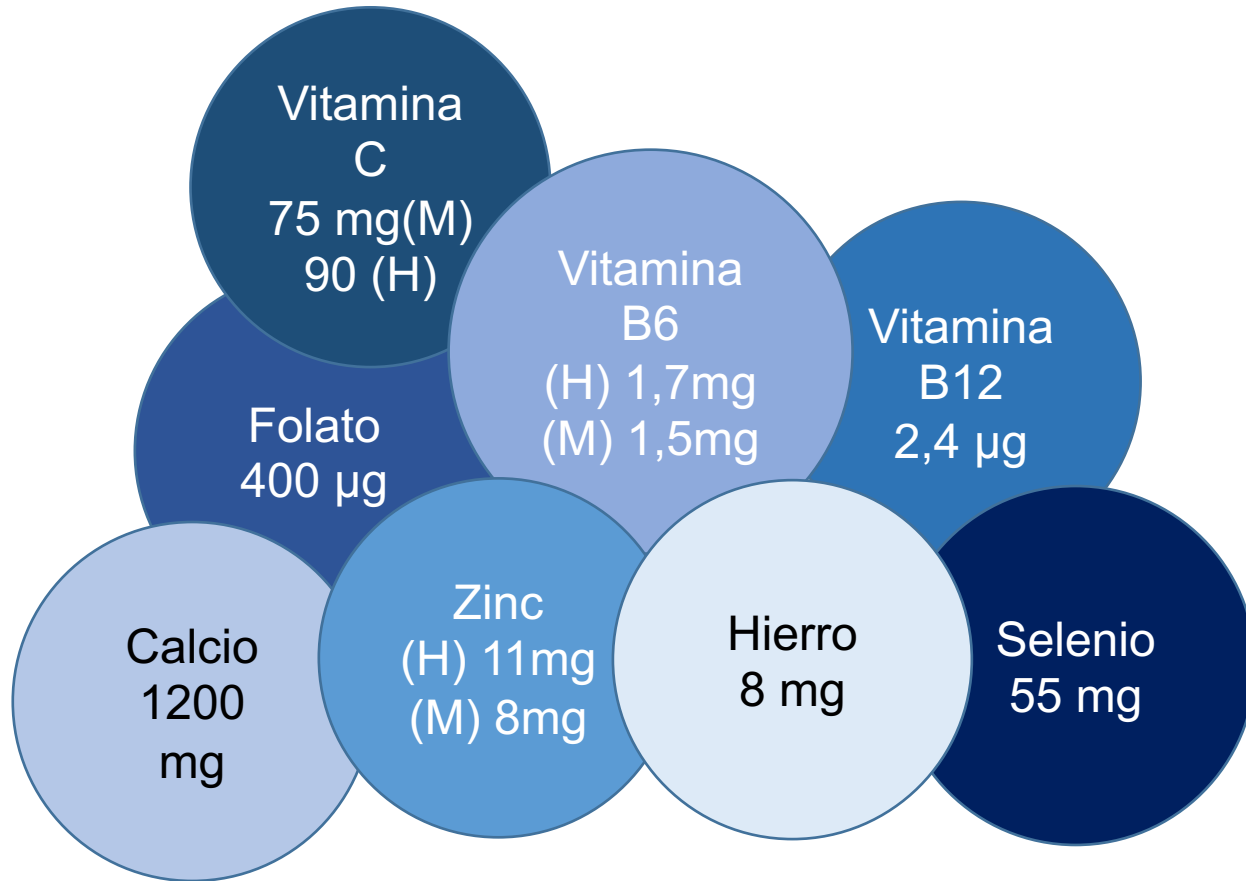
- Transpiración aumentada
- Frecuencia respiratoria
- Aumento T° corporal
- Diarrea
- Vómito
- Drenaje gastrointestinal
- Deshidratación

Ingestas recomendadas (IR) de nutrientes que se mantienen para todos los grupos de adultos

	Potasio	Sodio	Tiamina	Riboflavina	Equivalentes Niacina
IR/día	4700 mg	2300mg	1,2 mg (H) 1,1 mg (M)	1,3 mg (H) 1,2 mg (M)	16 mg (H) 14 mg (M)

M: Mujer H: Hombre

Vitaminas hidrosolubles y minerales importantes en el adulto mayor



M: Mujer H: Hombre

Causas

- Alteraciones en la biodisponibilidad de micronutrientes

Consecuencias

- Anemia
- Alto riesgo de fracturas
- Susceptibilidad infecciones
- Dificultad en cicatrización de heridas
- Baja calidad de vida

Vitaminas liposolubles en el adulto mayor

Relacionada con
enfermedades
crónicas



Vitamina A
700 E.R
mg(M)
900 mg (H)

Menor eficacia en
la síntesis
cutanea



Vitamina D
800 UI

Protege la
celula frente al
envejecimiento



Vitamina
E 15 mg

Se ha relacionado
la deficiencia
con menor
densidad ósea



Vitamina K
(H) 120 µg
(M) 90 µg

M: Mujer H: Hombre E.R: Equivalentes de retinol

Arbones G. et al. *Nut Hosp.* 2003; 18; 109-137
<https://health.gov/dietaryguidelines/2015/guideline/appendix-7/>

Recomendaciones basales de nutrientes en la UCI

VITAMINAS

Vit A	1000UI
Vit D	200UI
Vitamina B1	3-10 mg
Vitamina B2	4 mg
Niacina	200 mg
Ac Pantoténico	100 mg
Biotina	5 µg
Piridoxina	20 mg
Acido Fòlico	2mg
Vitamina B12	5 µg
Vitamina K	1 mg

ELEMENTOS TRAZA

Hierro	18mg
Zinc	50 mg
Cobre	1.3 - 3 mg
Yodo	60 mcg
Manganeso	3.5 - 5 mcg
Calcio	1000/1200 mg
Cromo	30 mcg
Potasio	1 – 2 meq/kg
Sodio	2 – 4 meq/kg
Magnesio	0.15 – 0.3 meq/kg



Antioxidantes

Geng J, et al. *Interac Cardiovasc Thorac Surg.* 2017; 25 : 966-974
Ugarte U S. y col. *Fundamentos de terapia nutricional en cuidados intensivos.* 2017

Necesidades de vitaminas en condiciones especiales

Vitaminas		Condiciones especiales	
Vitamina A (mg ER)		Cicatrización 2000ug ER	
Vitamina E (mg α tocoferol)		Quemados, TEC, Trasplante, SDRA: 100-200 mg de α tocoferol	
Vitamina C (mg)		Quemados, trasplante 1000-2000 mg	
Tiamina (mg)		Alcoholismo y desnutrición: 300 mg	

Ugarte U S. y col. Fundamentos de terapia nutricional en cuidados intensivos. 2017

Minerales y oligoelementos en condiciones especiales

Nutriente	Condiciones especiales
Hierro	Gastrectomia, Bypass gástrico
Zinc	Quemado: 40 mg Fistula , diarrea:15-30 mg Insuficiencia Hepática, trasplante, Trauma de craneo, Terapia de reemplazo renal: 15 mg
Cobre	Fistula biliar:2.0 mg, Quemados3.75 mg
Selenio	Quemados,cicatrización: 375 mcg Trauma de craneo, pancreatitis: 500 mcg Hemodialisis, Quilotorax

ASPEN Board , JPEN 2002 : 26 (suppl1), 1SA-138SA,

Ugarte U S. y col. Fundamentos de terapia nutricional en cuidados intensivos. 2017

Inmunomoduladores: ¿Cómo se definen?

“Es la utilización de nutrientes específicos para incrementar la respuesta inmune y modificar la respuesta inflamatoria en períodos de enfermedad, incrementando el balance nitrogenado y síntesis de proteína en pacientes de alto estrés”

Glutamina

Arginina

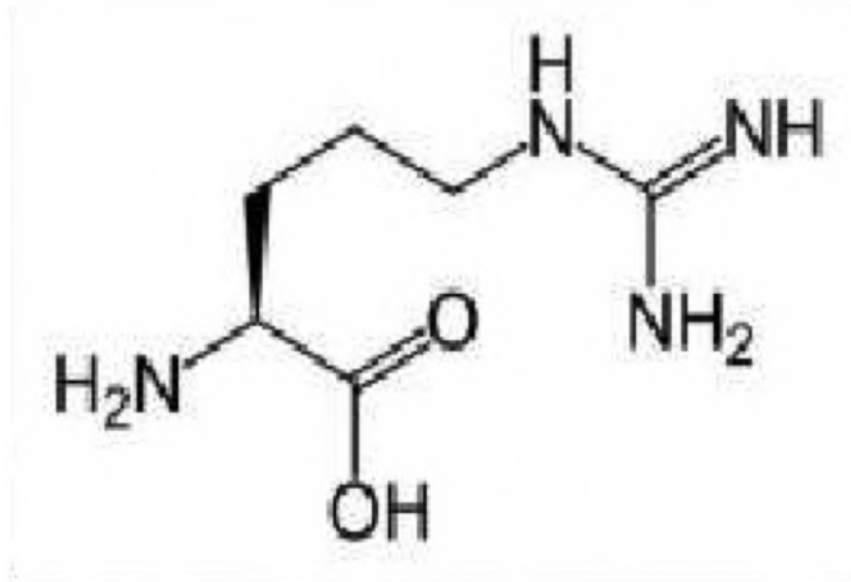
Acidos Grasos
Omega 3

Glutamina

- Es el aminoácido condicionalmente esencial, más abundante en el líquido intracelular y el plasmático, principal transportador de nitrógeno entre órganos.
- Importante en la síntesis de músculo esquelético, aminogénesis en el riñón, gluconeogénesis y biosíntesis de nucleótidos.
- Es la mayor fuente energética para los enterocitos de la mucosa intestinal y de los linfocitos.

La dosis recomendada es 0.3 a 0.5 gr/Kg/día

Arginina



- Se consume rápidamente después de la injuria, más del 50%
- El déficit causa daño a la respuesta inmune y aumenta el riesgo de infecciones nosocomiales

Arginina


	Liberación de prolactina, hormona del crecimiento, insulina, glucagón y factor de crecimiento parecido a la insulina.
	Puede mejorar la función inmune al incrementar el peso del timo y mitosis de linfocitos periféricos.
	Implicada en procesos de cicatrización.
	Puede tener efectos devastadores hemodinámicas al incrementar el Oxido Nitrico en pacientes con sepsis.

Las dosis estudiadas en trauma, cirugías y cáncer va desde 17- 24.8 gr/día.

En Gottschlich M .The ASPEN. Nutrition support core curriculum..2007

Garcia P et al. Nutrientes específicos hacia una nutrición clínica. España. Aula Médica . 2013

Ácidos grasos omega 3

- 
- La actividad de las células T
 - La producción de citoquinas inflamatorias
 - La producción de eicosanoides provenientes del ácido araquidónico



La producción de resolvinas y protectinas

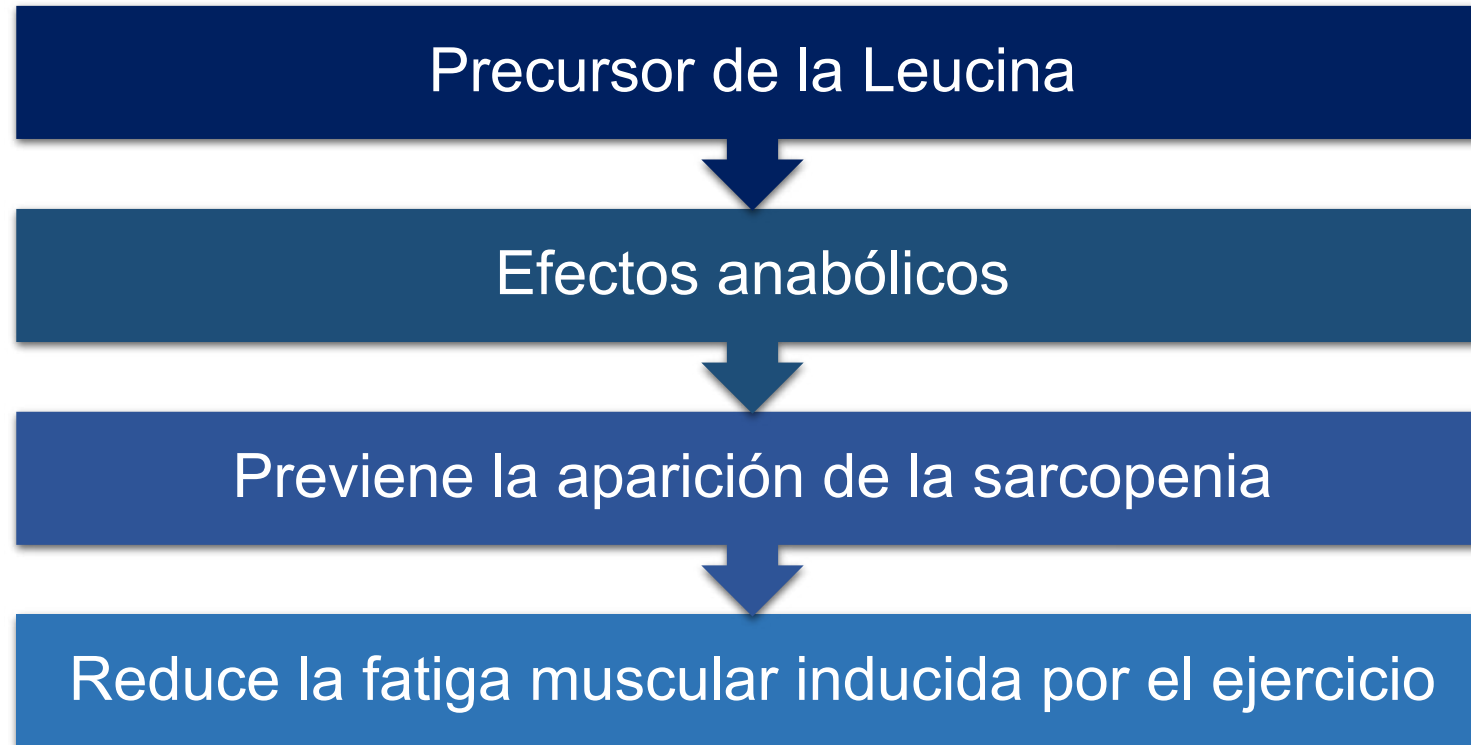
Las dosis recomendadas en personas sanas: 500 mg/d
Dosis estudiadas con resultados positivos antiinflamatorios: 2 gr/día
Relación $\omega 6:\omega 3 = 2:1$ a $4:1$

Singer P. Reimtan B, A. et al. Clin nut. 2019; 38: 48-39

Calder P. B.J. Clin Pharmacology . 2013. Marzo; 75 (3): 645-662

Ugarte U S. y col. Fundamentos de terapia nutricional en cuidados intensivos. 2017

Hidroximetil butirato (HMB)



Dosis estudiadas con resultados positivos : 3 gr/día

Conclusiones

1. Cada paciente tiene un requerimiento de nutrientes dependiendo de sus condiciones (edad, género y estado de salud).
2. Los cambios metabólicos durante los procesos de enfermedad condicionan los requerimientos, lo que implica reevaluarlos periódicamente.
3. La calorimetría indirecta es el Gold Estándar para determinar requerimientos calóricos, en su ausencia la ecuación predictiva o la fórmula simplificada se convierten en una manera de determinar éstos requerimientos.
4. Existen condiciones clínicas especiales donde se hace necesario la utilización de micronutrientes o de nutrientes condicionalmente esenciales que permitan resultados clínicos positivos.