Vitaminas en la Nutrición del siglo XXI

Dra. María Luz PM de Portela

Cátedra de Nutrición
Facultad de Farmacia y Bioquímica, UBA

Buenos Aires, 2010

Clasificación

Liposolubles

Hidrosolubles

Funciones

No bien conocidas

Síntesis de estructuras

Se acumulan en el organismo

Conocidas

Reacciones enzimáticas

Metabolismos energético y proteico

Su exceso o sus metabolitos se eliminan por orina

Clasificación

Liposolubles

A D E K

Hidrosolubles

B_1 B_2
Niacina B_6
Biotina
Pantoténico
Fólico B_{12}
C

SINÓNIMOS NO HABITUALES DE ALGUNAS VITAMINAS

Riboflavina: vitamina G

Niacina: factor PP, vitamina B3

Acido pantoténico: vitamina B5

Vitamina F ácido linolénico

Acido fólico: vitamina M, Bc, B10, B11, T y Bx

Biotina: vitamina Bw

SUBSTANCIAS SIN COMPROBACION DE ACTIVIDAD VITAMINICA

Carnitina: vitamina B_t

Bioflavonoides: vitamina P

Vitamina L1: ácido antranílico

L2: adeniltiometilpentosa

PSEUDOVITAMINAS

Vitamina B17: Laetrile ó amigdalina
Vitamina B15: ácido pangámico
Vitamina B13: ácido orótico
Vitamina H3: Gerovital ó Procaína
Vitamina U ó metionina metil sulfonio

Hidrosolubles

B_1 B_2

Biotina

Pantoténico

Niacina

Metabolismo energético

B_6

Fólico B_{12}

Metabolismo proteico

Derivan de la piridina

C

Reacciones redox

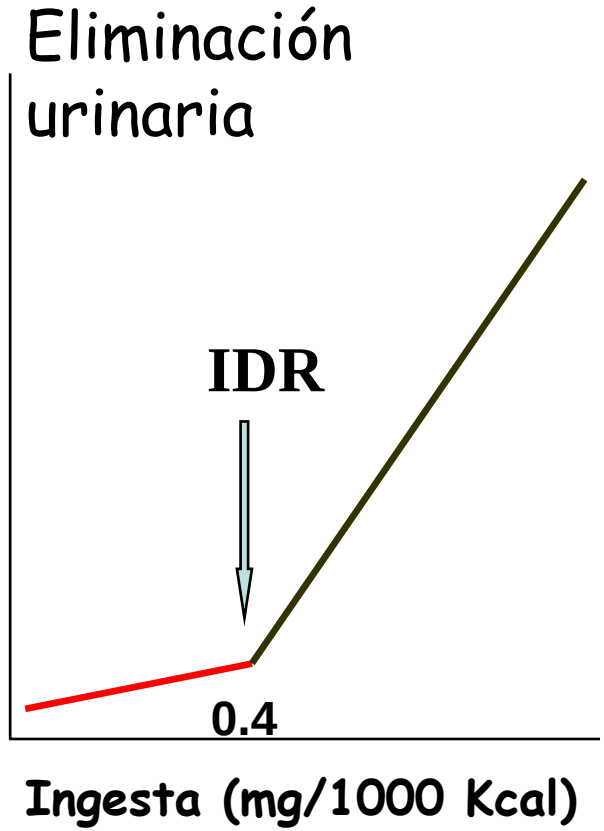
Características importantes de la vit. B_1

Estabilidad	Criterios de adecuación	Efectos adversos
Termolábil	Transcetolasa en eritrocitos Eliminación urinaria	ND
IR: FAO: 0.4 mg/1000 Kcal NAS: adultos: 1.2 mg/d		

Alimentos aportadores:
cereales enteros, carnes, legumbres, lácteos

Eliminación:

El exceso no utilizado
es rápidamente excretado
inalterado por orina.



Funciones

Grupo prostético de "tiamina proteína-enzimas“:

1) Co-decarboxilasa: como TPP en la decarboxilación oxidativa de los alfa-cetoácidos del ciclo del ácido cítrico:

Piruvato → Acetil – CoA

alfa-cetoglutarato → Succinil – CoA

2) decarboxilación de cetoácidos que provienen del metabolismo de los a.a. ramificados.



3) TRANSCETOLASA ERITROCITARIA

4) TPP o TTP, interviene en el transporte de Na^+ a través de las membranas de las células nerviosas, probablemente por defosforilación de la tiamina-fosfato y desplazamiento de Na+ a través de la membrana.

Factores antitiamina (FAT)

Termolábiles

- **Tiaminasas I: en vísceras de ciertos peces de agua dulce, en crustáceos y mariscos**

- **Tiaminasa II: en levaduras**

FAT termoestables

Orto-dihidroxifenoles;
ácido cafeico (3-5 di-OH-cinámico), el catecol, el ácido clorogénico, el ácido tánico;

Activos "in vitro" o "in vivo" debido a la formación de aductos.

Importantes por su presencia en el té y el café.

Vitamina B_2 o Riboflavina

Formas activas:
flavin-mono-nucleótido (FMN) y flavin-adenina-dinucleótido (FAD)

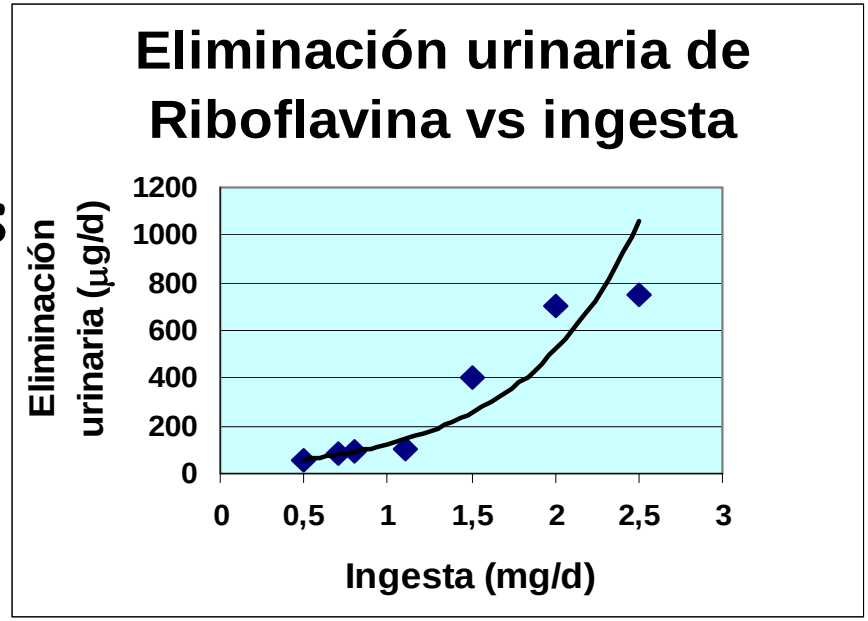
grupos prostéticos de flavoproteínas que intervienen en reacciones de oxido-reducción, relacionadas con el metabolismo de los hidratos de carbono, proteínas y lípidos

CARACTERISTICAS IMPORTANTES DE LA VITAMINA B_2

sinonimia	Enf. carencial	Criterios de adecuación	Efectos adversos
Riboflavina Lactoflavina Ovoflavina	sindrome oro-óculo-genital arribo-flavinosis	Glutatión reductasa en eritrocitos Eliminación urinaria	ND
IR: FAO: 0.6 mg/1000 Kcal NAS, para adultos: 1.3 mg/d			

Eliminación:

El exceso no utilizado es rápidamente excretado inalterado por orina.



Metabolitos:

- **pequeñas cantidades de lumicromo y lumiflavina, productos de oxidación, que mantienen unida la ribosa.**
- **Carboxilumicromos: provienen de la acción de los microorganismos intestinales.**

CARACTERISTICAS MAS IMPORTANTES DE la Niacina

sinonimia	Enf. carencial	Criterios de adecuación	Efectos adversos
Niacina Acido nicotínico Nicotinamida Fector PP	Pelagra: Diarrea Dermatitis Demencia	Eliminación urinaria de N-metil-nicotinamida	Vasodilatación Hepatotoxicidad Efectos oculares

1EN = 1 Equivalente de Niacina =
1 mg de Niacina o 60 mg de triptofano.

Funciones

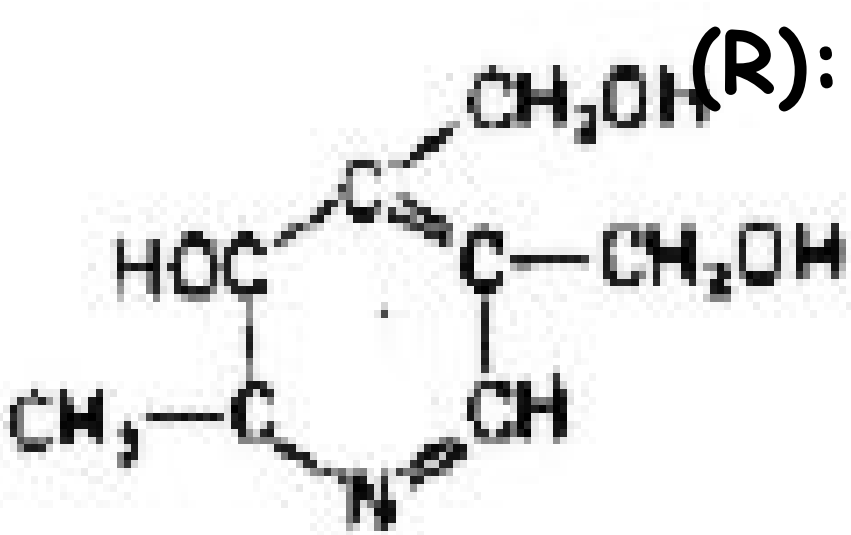
Parte de las coenzimas NAD (nicotin adenin dinucleótido) y NADP (nicotin adenin dinucleótido fosfato), que actúan como aceptores de hidrógeno en los procesos de oxido-reducción

Contenido en niacina de algunos alimentos habituales

Alimento	Niacina	Triptofano	Eq de Niacina*	
	mg/100 g		/100g	/1000Kcal
Maiz				
Sin nixtamalizar	0.4	50	1.3	4.5
Nixtamalizado	2.6	50	3.5	10.5
Trigo	4.4	132	6.6	20
Frijol	1.7	180	4.7	13
Carne vaca	3	246	7.1	45

*** IR: 6.6 Eq/1000 Kcal**

Vitamina B_6



(R): Formas activas o vitámeros:
piridoxol
o piridoxina (-CH2OH)

piridoxal (-COH)

piridoxamina (-CH2NH2).

Compuestos activos:
piridoxal-fosfato (PLP),
piridoxina-fosfato (PNP)
piridoxamina-fosfato (PMP)

Funciones

Metabolismo de amino ácidos:
transaminación, deaminación oxidativa, decarboxilación no oxidativa y transulfuración.

Metabolismo del triptofano:
como quinureninasa, transformando la quinurenina en OH-quinurenina

CARACTERISTICAS MAS IMPORTANTES DE LA VITAMINA B_6

sinonimia	Enf. carencial	Criterios de adecuación	Efectos adversos
Piridoxina Adermina	dermatitis convulsiones	Transaminasas en eritrocitos Niveles plasmáticos o en eritrocitos Acido piridóxico urinario	Neuropatía periférica Dermatitis

Acido fólico o pteroil-glutámico

pteridina + grupo metileno + ácido p-amino-benzoico + número variable de moléculas de ácido glutámico

El nombre de "folatos" incluye las formas naturales reducidas del ácido fólico (dihidrofólico, DHF, y/o tetra-hidrofólico, THF), que poseen entre una y nueve moléculas de ácido glutámico

CARACTERISTICAS MAS IMPORTANTES del ácido fólico

sinonimia	Enf. carencial	Criterios de adecuación	Efectos adversos
Acido fólico Folacina Factor antianémico	anemia megalo-blástica	Folato en suero, eritrocitos u orina Homocisteina plasmática	Exacerbación del déficit de B_{12} Disminución de la absorción del Zn

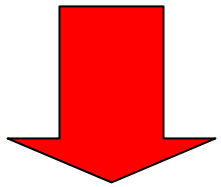
Los folatos naturales son termolábiles
El ácido fólico de fortificación es más estable al calor

Funciones

transporte y transferencia de grupos de un carbono (metilo, formilo, metenilo, metileno o forminino),
que provienen del metabolismo de la metionina, de la colina, de la serina y de la histidina;

el metil-THF necesita una coenzima dependiente de vit. B12 para transferir el grupo metilo y regenerar el THF
por ello, en la deficiencia de vit. B12 se afecta la transferencia de unidades de un carbono y se produce sintomatología común a la deficiencia de ácido fólico

Deficiencia de ácido fólico



Anemia megaloblástica

Defectos del tubo neural

Hiperhomocisteinemia y enfermedades cardiovasculares

Evolución de los indicadores de deficiencia de folatos

Indicador	semanas de deficiencia
Folato sérico	3
Test de supresión de dU en médula ósea	5
Test de supresión de dU en linfocitos	7
Excreción de FIGLU	13
Folato eritrocitario	17
Anemia megaloblástica	20

Acido fólico

EFD: Equivalente de folato de la dieta:
1μg/d de folato =
0.6 μg de acido fólico de alimentos fortificados o suplementos tomados con la dieta
= 0.5 μg de suplementos tomados con el estómago vacio

Las mujeres deberán consumir 400 EF de suplementos o alimentos fortificados hasta que el embarazo sea confirmado, ya que el cuidado prenatal comienza al final del período periconcepcional, que es el crítico para la formación del tubo neural.

Condiciones esenciales para implementar programas de fortificación (equivalentes al enriquecimiento en Argentina)

- Comprobar la deficiencia generalizada
- Seleccionar el alimento vehículo, de consumo regular en la región por la población en riesgo
- Agregar el nutriente en cantidad adecuada
- El nutriente agregado debe ser efectivo, biodisponible, aceptable y de bajo costo
- Seguridad razonable de que no ocurra ingesta excesiva con efectos adversos.

La harina de trigo adicionada, por otra parte, deberá utilizarse también para la elaboración de los productos alimenticios, con excepción de los dietéticos y de las harinas destinadas a la exportación.

El Instituto Nacional de Alimentos (INAL) llevará una base de datos para registrar todos los establecimientos elaboradores de harina del país, y será esa repartición pública, junto con el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (Senasa), la encargada de vigilar el cumplimiento de la ley y de su reglamentación.

NIVELES MAXIMOS DE INGESTA TOLERABLES PARA ALGUNAS VITAMINAS HIDROSOLUBLES*

EDAD	NIACINA @ (mg/d)	VIT. B 6 (mg/d)	ACIDO FOLICO @ (μg/d)	Vit. C mg/d
0-6 meses	ND	ND	ND	ND
7-12 meses	ND	ND	ND	ND
1-3 años	10	30	300	400
4-8 años	15	40	400	650
9-13 años	20	60	600	1200
14-18 años	30	80	800	1800
19-70 años	35	100	1000	2000
>70 años	35	100	1000	2000
EMBARAZO				
<18 años	30	80	800	1800
19-50 años	35	100	1000	2000
LACTANCIA				
<18 años	30	80	800	1800
19-50 años	35	100	1000	2000

@ Cifras aplicables a las formas sintéticas, consumidas con alimentos fortificados y/o suplementos.

Ácido fólico proveniente de la harina enriquecida por Ley

220 μg/100 g de ácido fólico sintético = 352 Eq folato

- **20% (pérdida en panificación) = 282 Eq folato/100 g**

En 300 g de harina enriquecida = 846 Eq folato

Factores nutricionales asociados a la anemia

- Depleción de depósitos de hierro

  (total: 18.6%, rango regional 16.4-20.3)
- Deficiencia de vitamina B_{12}

  (total: 12%, rango regional 7.6-20.4)
- Balance negativo de folatos

  (total 0.9%, rango regional 0-2.2)
- Riesgo de déficit de folatos

  (total: 6.2%, rango regional 3.0-11.4)

CARACTERISTICAS MAS IMPORTANTES de la vitamina B_{12}

sinonimia	Enf. carencial	Criterios de adecuación	Efectos adversos
B_{12} Ciano-cobalamina	anemia perniciosa	B_{12} en suero Metil-malónico urinario Otras pruebas	ND

Absorción

Se une a proteínas R en saliva

En estómago al FI

Se absorbe en íleon

Funciones de la vit. B12

- metabolismo y utilización del ácido fólico

- reacción de isomerización del metil-malónico, proveniente del metabolismo de diversos aminoácidos y de la cadena lateral del colesterol

Vitamina B_{12}

Entre 10-30% de gente mayor puede tener absorción disminuída de vitamina B_{12}

Por ello es recomendable que los mayores de 50 años consuman alimentos fortificados o suplementos para cubrir las RDA.

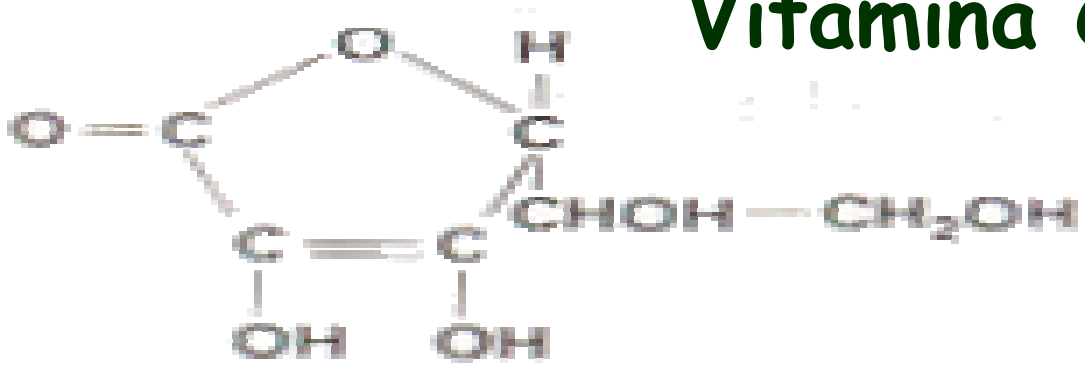
Contenido de B_{12} en alimentos

- 1-3 μg/100 g: carnes, huevos, leche
- 3-10 μg/100 g: moluscos, pescados, quesos fermentados
- > 10 μg/100 g: hígado, riñón, corazón, bivalvos

Se denomina vitamina C a todos los compuestos que poseen la actividad biológica del ácido ascórbico.

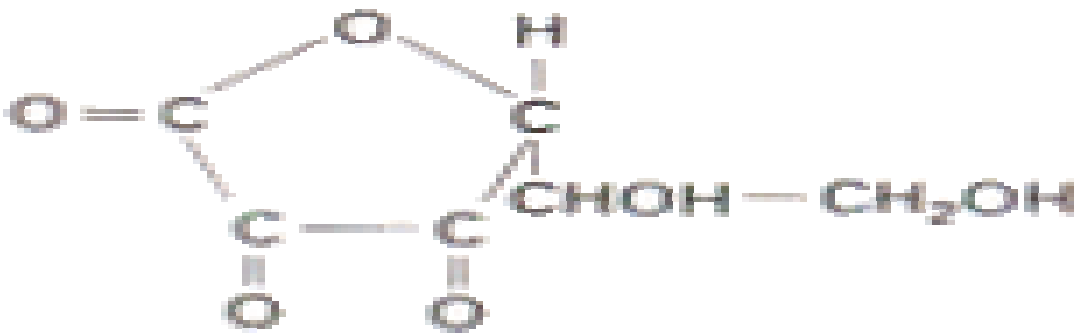
Químicamente, es la γ-lactona de la forma enólica del ácido L (+) 2 cetogulónico o ácido xiloascórbico.

Vitamina C



Vitamina C
(ácido ascórbico)

$+ 2H^+ + 2e$ $\quad\quad$ $- 2H^+ + 2e$



Ácido deshidroascórbico

Biosíntesis de la vitamina C

Glucosa

γ-lactona del ácido L (+) 2 cetogulónico

gulono-lactona-oxidasa

(ausente en hombre, cobayo, monos y mamíferos voladores)

Acido ascórbico

El ácido D-ascórbico,
isoascórbico
o eritórbico
no tiene actividad vitamínica

La deficiencia de vitamina C causó muchas muertes durante los viajes trans-oceánicos a partir del descubrimiento de América produciendo una enfermedad que se llamó

ESCORBUTO

Signos clínicos

- **hemorragias gingivales**
- **petequias**
- **dolores articulares**
- **alteraciones del Sistema Nervioso**

Funciones de la vitamina C

⇒ reacciones enzimáticas

- intracelulares

⇒ no enzimáticas

- intracelulares
- extracelulares

Vitamina C

funciones enzimáticas Intracelulares

- A nivel de colágeno: Oxigenasas
- Síntesis de neurotransmisores: Dopamina
- Síntesis de carnitina
- Peptidil glicina

CARACTERISTICAS MAS IMPORTANTES DE LA VITAMINA C

sinonimia	Enf. carencial	Criterios de adecuación	Efectos adversos
Acido ascórbico	Escorbuto	Concentración en neutrófilos Eliminación urinaria	Diarrea Trastornos gastro intestinales

Metabolitos: ácido oxálico, ácido treónico, L-xylosa, ascorbato-2-sulfato

Alimentos aportadores deVitamina C

Frutas y verduras frescas

Es termolábil

El contenido es variable según el grado de madurez y la exposición solar de la planta, el modo de almacenamiento y el proceso a que haya sido sometido para su comercialización.

Carnes, lácteos y cereales contienen mínimas cantidades.

INGESTAS DIARIAS RECOMENDADAS y LMT de VITAMINA C

EDAD	IR (mg)	LMT (mg)
LACTANTES		
0 - 6 meses	40*	ND
7 - 12 meses	50*	ND
NINOS (Años)		
1-3	15	400
4-8	25	650
9-13	45	1200
VARONES		
14-18	75	1800
> 19	90	2000
MUJERES		
14-18	65	1800
> 19	75	2000
EMBARAZO		
<18	80	1800
19-50		2000
LACTANCIA		
<18	115	1800
19-50	120	2000

* Ingesta adecuada, de acuerdo a composición de leche materna.

Para vitamina C :
FAO da como RNI cifras menores al NAS

Considerando conveniente aumentar la ingesta
como "nutriente protector"
promotor de la absorción de Fe no Hemínico

En caso de fumadores o personas con gran estrés pueden requerirse 200 mg, cifra que también se puede cubrir con un consumo moderado de frutas y verduras.

NIVELES MAXIMOS DE INGESTA TOLERABLES PARA ALGUNAS VITAMINAS HIDROSOLUBLES*

EDAD	NIACINA @ (mg/d)	VIT. B 6 (mg/d)	ACIDO FOLICO @ (μg/d)	Vit. C mg/d
0-6 meses	ND	ND	ND	ND
7-12 meses	ND	ND	ND	ND
1-3 años	10	30	300	400
4-8 años	15	40	400	650
9-13 años	20	60	600	1200
14-18 años	30	80	800	1800
19-70 años	35	100	1000	2000
>70 años	35	100	1000	2000
EMBARAZO				
<18 años	30	80	800	1800
19-50 años	35	100	1000	2000
LACTANCIA				
<18 años	30	80	800	1800
19-50 años	35	100	1000	2000

@ Cifras aplicables a las formas sintéticas, consumidas con alimentos fortificados y/o suplementos.

Vitamina A, anti-infecciosa, anti-xeroftálmica

Funciones

- ✓ Ciclo visual
- ✓ Diferenciación celular
- ✓ Síntesis de proteínas
- ✓ Regulación de canales de comunicación intercelular
- ✓ Integridad de los epitelios
- ✓ Sistema inmunitario
- ✓ Metabolismo del hierro

Síntomas de deficiencia

- ➢ Disminución de adaptación a la luz crepuscular
- ➢ Detención de crecimiento
- ➢ Sequedad de piel y mucosas
- ➢ Disminución de secreciones
- ➢ Síntesis de gluco-proteínas
- ➢ Prevención del cáncer
- ➢ Disminución de la fagocitosis
- ➢ Aumento de infecciones
- ➢ Anemia ferropénica

Carotenoides

Pueden clasificarse según tengan o no actividad provitamínica A:

- con actividad provitaminíca A

β-caroteno, α-caroteno, criptoxantina

- Sin actividad provitamínica A:

Licopeno, Luteína, Cantaxantina y otros

Vitamina A

1 UI = 0.3 μg de retinol

1 μg de retinol = 3.3 U.I.

1 Equivalente de retinol (EqR) = 1 μg de retinol

1 EqR (Equivalente de retinol)
en los alimentos = 1μg de retinol
= 6 μg βcaroteno
= 12 μg de α caroteno = 12 μg de β criptoxantina.

Según NAS

(1 EqAR Equivalente de actividad de retinol)
= 1μg de retinol = 12 μg βcaroteno
= 24 μg de α caroteno = 24 μg de β criptoxantina.

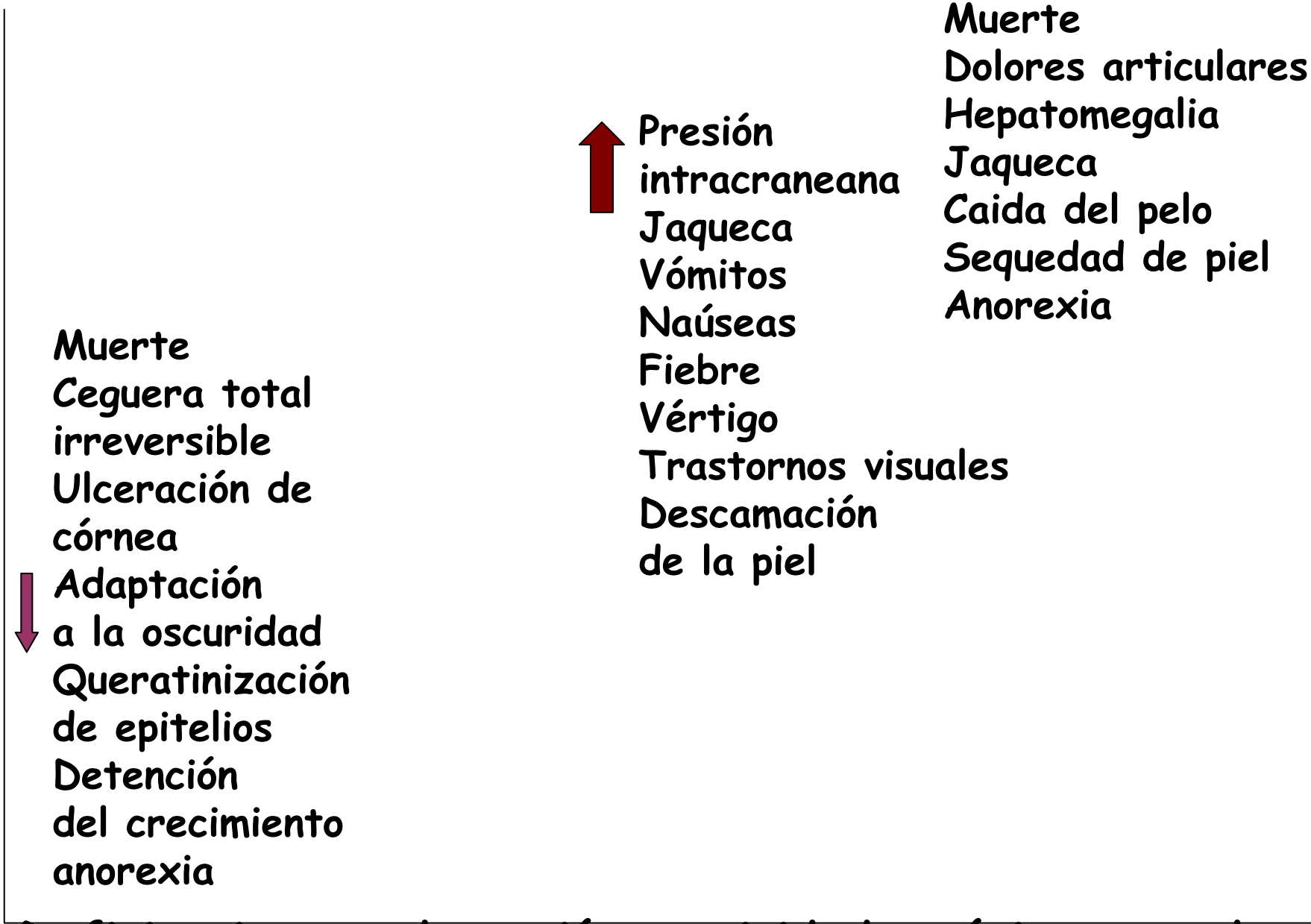
El EqAR, de valores de Tablas de Composicion de alimentos, será el ER de carotenoides provitamina A / 2

Para la vitamina A preformada en los alimentos o suplementos y para los carotenoides provitamina A de los suplementos se debe considerar 1ER=1EqAR.

Criterios de adecuación	Efectos adversos
Niveles de retinol plasmático	Anorexia Alopecia Jaqueca Visión borrosa
Depósitos adecuados en hígado	Daño hepático Teratogénesis

INGESTAS DIARIAS RECOMENDADAS de VITAMINA A

EDAD	Vitamina A (µg) ER
0 - 6 meses	400*
7-12 meses	500*
1-3 años	300
4-8 años	400
Mujeres	
9-18 años	600
> 19	700
Varones	
9-13 años	600
> 14 años	900
Mujeres Embarazo	
< 18	750
19-50	770
Mujeres Lactancia	
< 18	1200
19-50	1300


Muerte
Dolores articulares
Hepatomegalia
Jaqueca
Caida del pelo
Sequedad de piel
Anorexia
Presión
intracraneana
Jaqueca
Vómitos
Naúseas
Fiebre
Vértigo
Trastornos visuales
Descamación
de la piel
Muerte
Ceguera total
irreversible
Ulceración de
córnea
Adaptación
a la oscuridad
Queratinización
de epitelios
Detención
del crecimiento
anorexia
Deficiencia
adecuación
toxicidad: crónica
aguda

Criterios de adecuación:
Niveles séricos de 25-di-OH- D

1μg de colecalciferol = 40 UI

Efectos adversos
Hipercalcemia, Cálculos renales

Acciones de la vitamina D

Clásicas

endocrinas

- **Estimular la absorción intestinal de Ca**
- **Promover la mineralización ósea**
- **Regular la eliminación renal de Ca**

No clásicas

Autocrinas/paracrinas

- **Regular la proliferación / diferenciación celular**
- **Regular la secreción hormonal**
- **Modular la función inmunológica**

Evolución de la deficiencia de vitamina D

↓ de los niveles de 25-OH D

↑ Aumento de PTH y, a veces, de 1-25-diOH D

↓ absorción de Ca

↑ Aumento de resorción ósea

↓ mineralización ósea

Raquitismo / osteomalacia

Niveles de 25 OH vit D según exposición al Sol				
Grupo	**Edad años**	**Consumo de vit D UI**	**Exposición semanal al Sol (h)**	**25 (OH)D ng/mL**
Normal	30 ±13	2230 ±1041	8.8 ± 6.1	27 ± 12
Salvavidas	19 ± 2	2895 ± 677	53 ± 10	64 ± 9

Hollis BW. J Nutr 135:317-322, 2005

El receptor para vitamina D se encuentra en la mayoría de los tejidos

Muchos tejidos son capaces de producir 1,25 (OH)2-D, que es el metabolito activo de la vitamina D

Las acciones no clásicas de la vitamina D y sus metabolitos incluyen:

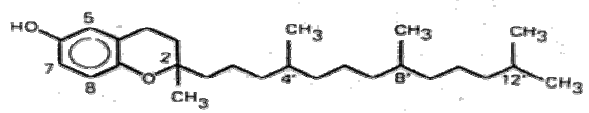
- Prevención y tratamiento del cáncer
- Aumento de resistencia a las infecciones
- Protección contra enfermedades autoinmunes
- Protección en el trasplante de órganos

Vitamina E

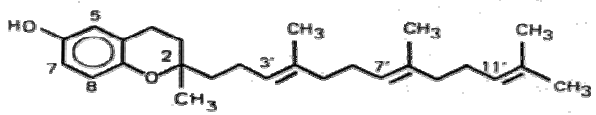
Son los tocoferoles y tocotrienoles, que tienen efecto sobre la reabsorción fetal en ratas deficientes

Incluyen el RRR- α-tocoferol (forma natural en los alimentos) y los 2-R-estereoisómeros (RRR, RSR, RRS y RSS) presentes en los alimentos fortificados y en los suplementos.

TOCOFEROLES



Tocol



Trienol

Metilos	Tocol	Trienol
5, 7, 8	α-tocoferol	α-tocotrienol
5, 8	β-tocoferol	β-tocotrienol
7, 8	γ-tocoferol	γ-tocotrienol
8	δ-tocoferol	δ-tocotrienol

Equivalente de tocoferol (ET)
= 1 mg RRR-α-tocoferol

Actividad biológica de los isómeros

β tocoferol = α-tocoferol x 0.5
γ tocoferol= α-tocoferol x 0.1
δ tocoferol= α-tocoferol x 0.03
αtocotrienol= α-tocoferol x 0.3

Vitamina E

Criterios de adecuación
Prevención de
hemólisis inducida por peróxidos
Niveles plasmáticos

Efectos adversos
Aumento de susceptibilidad a
hemorragias

Se necesita mayor información

IDR y IMT de Vit. E

EDAD	Vitamina E (mg) &	
	IDR	IMT
0 - 6 meses	4*	ND
7-12 meses	5*	ND
1-3 años	6	200
4-8 años	7	300
9-13 años	11	600
> 14 años	15	800-1000
EMBARAZO	15	800-1000
LACTANCIA	19	800-1000

*** Ingesta adecuada, de acuerdo a composición de leche materna.**

& Como α-tocoferol, que incluye RRR- α-tocoferol (forma natural en los alimentos) y los 2-R-estereoisómeros (RRR, RSR, RRS y RSS) que están presentes en los alimentos fortificados y en los suplementos.

Contenido de Tocoferoles y Tocotrienoles en aceites comestibles (mg / 100 g)

ACEITE	α-T	β-T	γ-T	δ-T	α-T3	β-T3	γ-T3	δ-T3	T.Tot.	Vit. E *
Coco-nuez	1,1	-	-	0,6	0,5	0,1	-	1,9	4,2	0,8
Oliva	10,1	-	-	-	-	-	-	-	10,1	12,1
Maní	15,6	-	15,6	1,9	-	-	-	-	33,1	17,2
Girasol	55,1	1,3	3,2	-	0,5	-	-	-	60,1	55,8
Uva	28,8		30,8	2,1					61,7	31,9
Algodón	35,1	-	30,1	-	-	-	-	-	65,2	36,3
Maíz	25,1	0,65	55,8	-	0,69	-	tr	-	82,2	30,9
Soja	7,5	0,9	66,2	19,1	-	-	-	-	93,7	14,6
Germen trigo	133,1	71,1	26,1	27,1	2,6	18,1	-	-	275,1	215,4

*** expresado en mg de α-T / 100 g**

(Tablas Alemanas de Composición de alimentos)

Vitamina K

Antihemorrágica

Criterios de adecuaciòn:
Ingesta preventiva de deficiencia
Determinaciòn de γ-carboxi protrombina

Efectos adversos: no documentados

Antagonistas de la vitamina K

Dicumarol

Warfarina

Tromexan

Contenido en Vitamina K de algunos alimentos

Alimento	µg / 100 g de parte comestible
Pan y galletitas	< 3
Carnes, leche y yogur (enteros)	< 1
Manteca	7
Yema de huevo	2
Bananas	0.4
Manzana sin piel	0.5
Palta	40
Kiwi	25
Aceite de oliva	49
Aceite de soja	193
Aceite de girasol	9
Hojas de amaranto	1140
Brócoli crudo - cocido	205 - 270
Perejil	540
Espinaca, hojas crudas	400

United States Department of Agriculture, USA, 1994

 # Dietary References Intakes (DRI) for Calcium, Phosphorus, Magnesium, vitamin D and Fluoride. Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary References Intakes, Food and Nutrition Board&Institute of Medicine, National Academy of Sciences, Washington, D.C., 1997.

Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium and Zinc. Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary References Intakes, Food and Nutrition Board&Institute of Medicine, National Academy of Sciences, Washington, D.C., 2001.

IDR de VITAMINAS LIPOSOLUBLES

EDAD	A (μg) @	D (μg) #	E (mg) &	K(μg)
LACTANTES (meses)				
0 - 6	400*	5*	4*	2.0*
7-12	500*	5*	5*	2.5*
NINOS (años)				
1-3	300	5	6	30
4-8	400	5	7	55
VARONES (años)				
9-13	600	5	11	60
14-18	600	5	15	75
19-50	900	5	15	120
51-70	900	10	15	120
>71	900	15	15	120
MUJERES (años)				
9-13	600	5	11	60
14-18	700	5	15	75
19-50	700	5	15	90
51-70	700	10	15	90
> 71	700	15	15	90
EMBARAZO				
	750	5	15	75 -90
LACTANCIA				
	1200	5	19	75 - 90

Vitamina A

Cifras menores a las de NAS

Diferencia RNI y "Safe Levels"

NIVELES MAXIMOS DE INGESTA TOLERABLES PARA VITAMINAS LIPOSOLUBLES*

EDAD	Vit. A (μg/d) #	VIT. D (μg/d)	VIT. E @ (mg/d)	VIT. K (μg /d)
0-12 meses	600	25	ND	ND
1-3 años	600	50	200	ND
4-8 años	900	50	300	ND
9-13 años	1700	50	600	ND
14-18 años	2800	50	800	ND
>19 años	3000	50	1000	ND
EMBARAZO				
<18 años	2800	50	800	ND
19-50 años	3000	50	1000	ND
LACTANCIA				
<18 años	2800	50	800	ND
19-50 años	3000	50	1000	ND

Sólo como vitamina A preformada

@ Cifras aplicables a las formas sintéticas de α-tocoferol, consumidas con alimentos fortificados y/o suplementos.

INGESTAS DIARIAS RECOMENDADAS de VITAMINAS Y NIVELES MAXIMOS DE INGESTA TOLERABLES PARA ADULTOS

	A (μg)		D (μg) #		E (mg)		K(μg)♣
	IR@	UL**	IR	UL	IR&	UL♦	IR
VARONES							
19-50	900	3000	5	50	15	1000	120
51-70	900	3000	10	50	15	1000	120
>71	900	3000	15	50	15	1000	120
MUJERES							
19-50	700	3000	5	50	15	1000	90
51-70	700	3000	10	50	15	1000	90
> 71	700	3000	15	50	15	1000	90

	Niacina ♦ (mg/d)		Vit. B 6 (mg/d)		Acido Fólico # (μg/d)		Vit. C mg/d	
	IR	UL@	IR	UL	IR	UL	IR	UL
VARONES								
19-50 años	16	35	1.3	100	400	1000	90	2000
>50 años	16	35	1.7	100	400	1000	90	2000
MUJERES								
19-50 años	14	35	1.3	100	400&	1000	75	2000
>50 años	14	35	1.5	100	400	1000	75	2000

IDR de VITAMINAS HIDROSOLUBLES

EDAD	B_1 (mg)	B_2 (mg)	B_6 (mg)	NIACINA (mg NE@)	FOLATO# (μg)	B_{12} (μg)	Vit. C (mg)
LACTANTES (meses)							
0 - 6	0.2*	0.3*	0.1*	2*	65*	0.4*	40*
7 - 12	0.3*	0.4*	0.3*	4*	80*	0.5*	50*
NIÑOS(Años)							
1-3	0.5	0.5	0.5	6	150	0.9	15
4-8	0.6	0.6	0.6	8	200	1.2	25
VARONES							
9-13	0.9	0.9	1.0	12	300	1.8	45
14-18	1.2	1.3	1.3	12	400	2.4	75
19-50	1.2	1.3	1.3	16	400	2.4	90
>51	1.2	1.3	1.7	16	400	2.4**	90
MUJERES							
9-13	0.9	0.9	1.0	12	300	1.8	45
14-18	1.0	1.0	1.2	14	400[&]	2.4	65
19-50	1.1	1.1	1.3	14	400[&]	2.4	75
>51	1.1	1.1	1.5	14	400	2.4**	75
EMBARAZO							
	1.4	1.4	1.9	18	600[&]	2.6	80 - 85
LACTANCIA							
	1.4	1.6	2.0	17	500	2.8	115 - 120