



UNIVERSIDAD DE CHILE
Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos
Doctor Fernando Monckeberg Barros

DIETA VEGETARIANA y DEFICIENCIA DE MICRONUTRIENTES

Prof. Verónica Cornejo E.
Jefa Laboratorio de Genética y Enfermedades Metabólicas
INTA, Universidad de Chile
vcornejo@inta.uchile.cl

Declaración de conflictos de interés



- La profesora V. Cornejo no posee "intereses financieros" (salarios, acciones, etc.) con ninguna de las Empresas (o productos) mencionados en esta presentación.
- No fue invitada a actividades científicas (como orador o asistente) por ninguna de las empresas mencionadas en esta presentación.
- No participó en estudios clínicos y/o encuentros de investigadores en protocolos financiados por ninguna de las empresas mencionadas en esta presentación.
- Los costos del viaje serán financiados por los organizadores del curso.

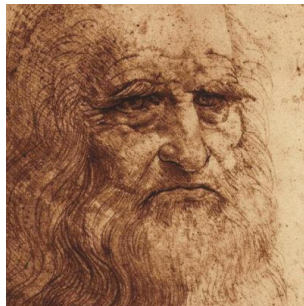
VEGETARIANOS EN EL TIEMPO



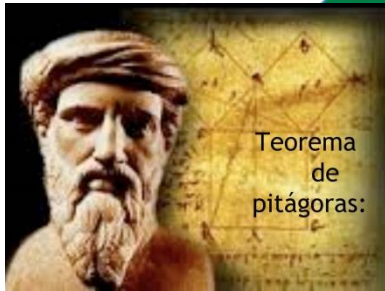
1942



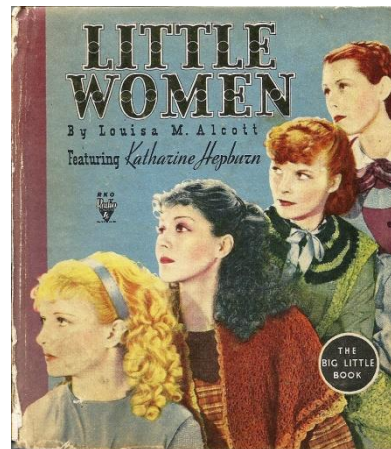
1452



564 ac



1832



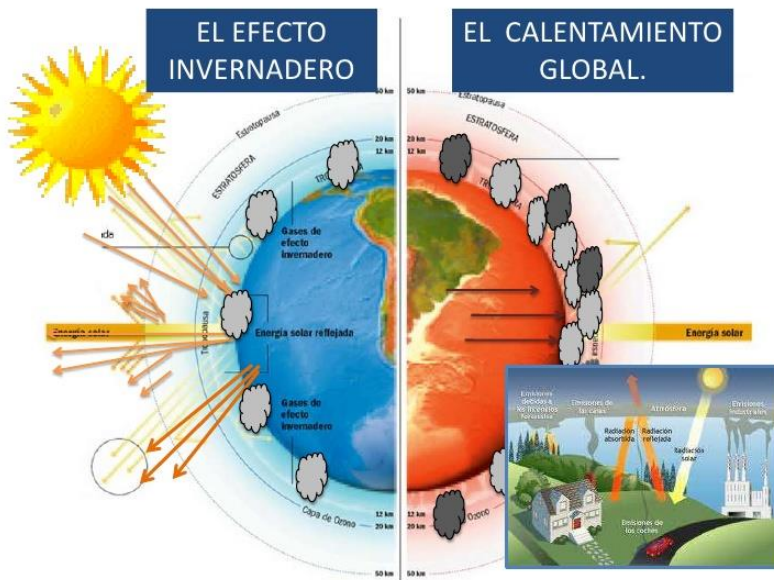
1981



ANTECEDENTES



- ✓ El 3.3% de la población EEUU adulta es vegetariana (**46% veganos**).
- ✓ 6% de adultos jóvenes de 18-34 años son vegetarianos, el 0,5% es vegano estricto



Tipos de vegetarianos



Ovo-lacto-vegetariano

lacto-vegetariano

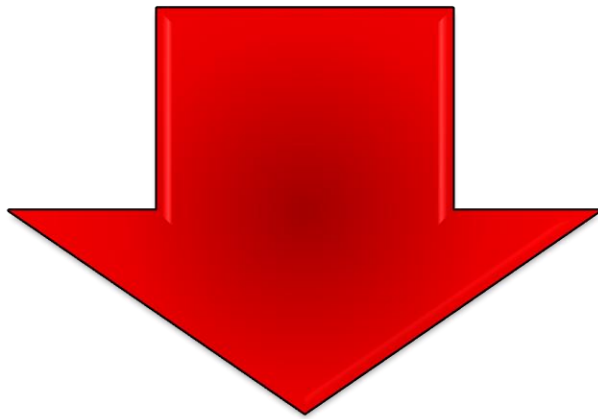
Vegano
(frugívora,
crudívora)



Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Vegetarian Diets

- Las dietas vegetarianas bien diseñadas proporcionan ingestas adecuadas de nutrientes para toda las etapas del ciclo vital.
- Pueden ser útiles en el tratamiento terapéutico en algunas enfermedades crónicas: ECV, HTA, DM 2, obesidad y algunos tipos de cáncer.
- Pueden ser deficientes en nutrientes: vit B12, Calcio, Vit D, DHA, Zinc, Hierro.
- Podría conservar mejor los recursos naturales y causar una menor ambiental.
- Hay mucho material educativos disponibles, sobre dietas vegetarianas
- Debe ser evaluada por especialistas en nutrición.

Ingesta de nutrientes en vegetarianos



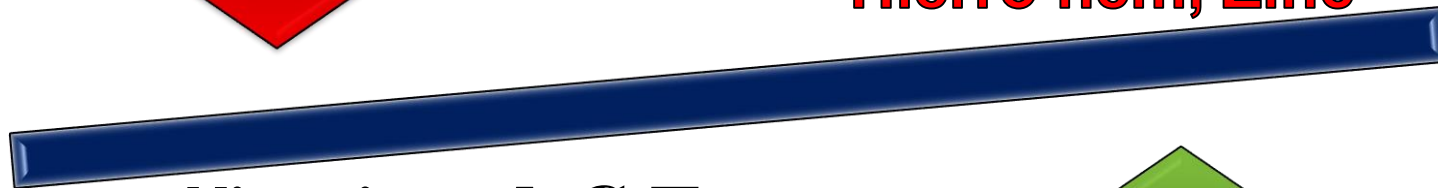
Vitamina **B12**

Proteínas AVB (**veganos**)

Calcio y Vitamina D (**veganos**)

Grasas (**DHA**)

Hierro hem, Zinc

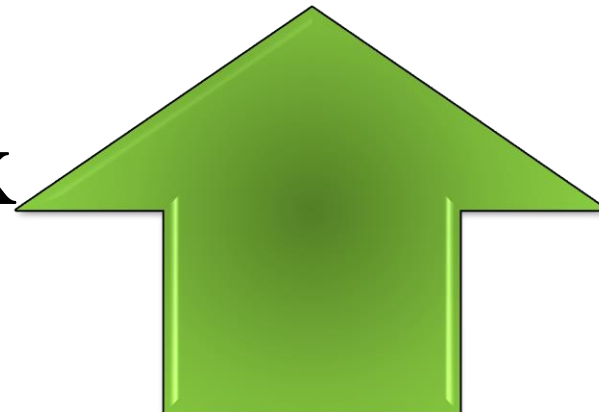


Vitaminas A,C,E

Folato, hierro no hem, Mg, K

Calcio (ovo-lácteo)

Fibra



Fuentes de vitamina B12

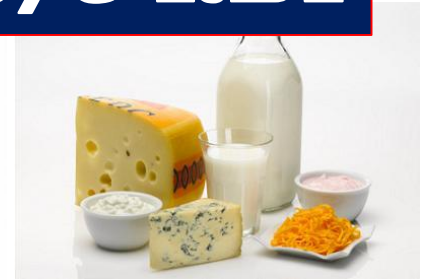


~~✓ Carne y de pescado. 3 y 85 mg/100 gr.~~

~~✓ Leche. 1,2 mg/200 ml.~~

**1 taza de leche +
1 huevo = 2/3 RDI**

~~✓ Huevo: 0,9 a 1,4 mcg/50 gr.~~



~~✓ Las cobalaminas presentes en las algas marinas han demostrado ser análogos~~

**Veganos
sin fuente de vitamina B12**



Vitamina B12 en vegetarianos



- ✓ Meta análisis: 50 trabajos científicos con distintas dieta vegetarianas.
- ✓ Detectaron que todos los vegetarianos **presentaban deficiencia de B₁₂** independiente de:
 - ✓ **Tipo de dieta.**
 - ✓ **Características demográficas.**
 - ✓ **Lugar de residencia.**
 - ✓ **Edad.**

Embarazo y Lactancia



- ✓ **Embarazo: B12** rol importante en la síntesis ADN y en reacciones dependientes de la metilación para la síntesis de glóbulos rojos (**anemia megaloblástica**), mielinización del SNC y participación metabolismo de metionina (**>ác.MM, abortos**).
- ✓ **Lactancia:** aporta **0.33 ug/día** durante los primeros 6 meses de lactancia.
- ✓ El nivel plasmático de vit B12 de la madre, se relacionada con ingesta dietaria y nivel de B12 en el RN.

Deficiencia: < 148 pmol/L

Marginal : 148-220 pmol/L

Síntomas clínicos y pobre crecimiento en niños con deficiencia de B12 debido a que la madre tenía anemia perniciosa o era vegetariana



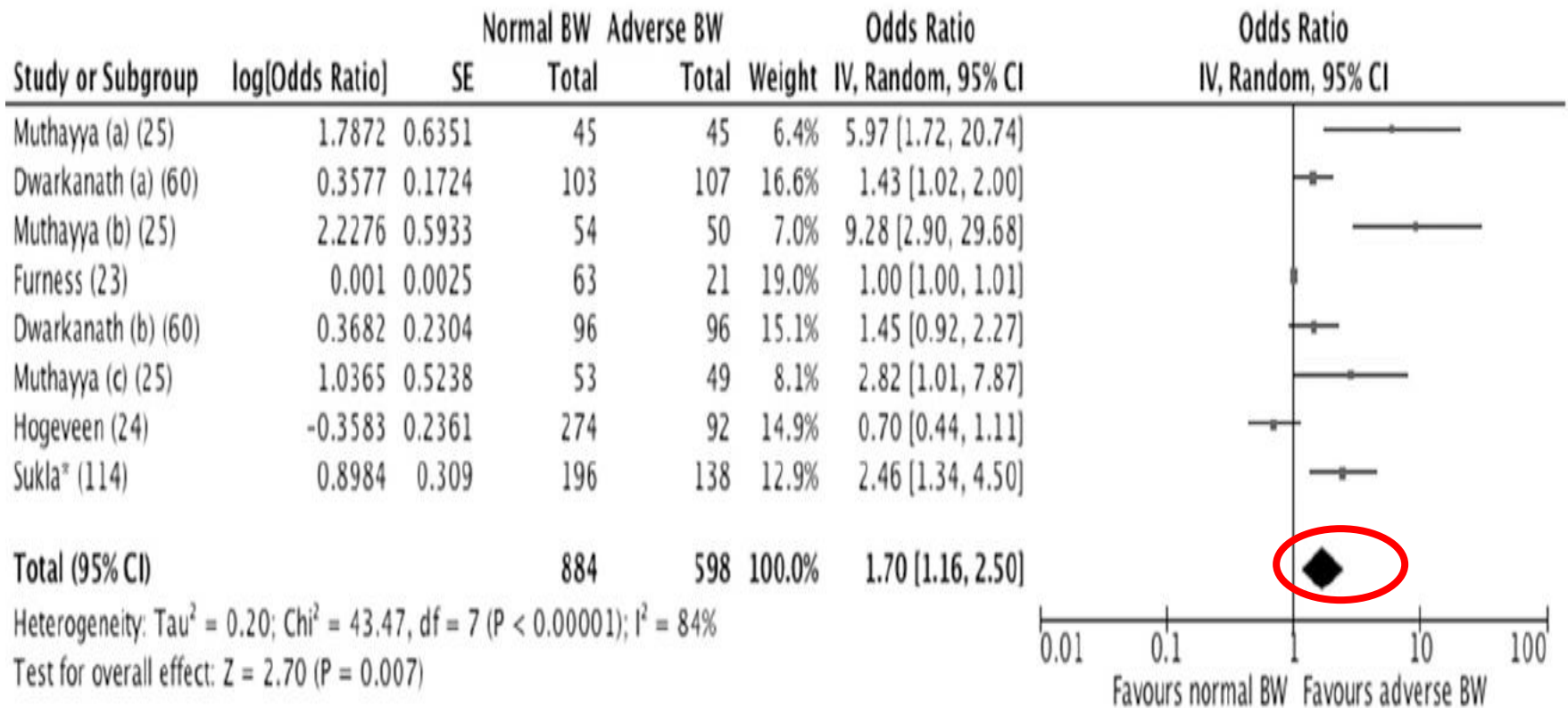
Síntomas clínicos	Anemia perniciosa (n 18) (%)	Vegetarianas (n 30) (%)
Anemia megaloblastica	100	100
Rechazo alimentario	83	53
hipotonía	61	63
Retraso del desarrollo PSM	56	60
letargia	50	63
Alt EEG	50	33
Convulsiones	33	23
Incapaz de sentarse solo	33	43
vómitos	22	33
irritabilidad	20	28
No sonríe	11	23
Peso < p10	78	53
Talla < p10	56	30
CC < p10	56	33
atrofia cerebral	28	37

Prevalence of vitamin B-12 insufficiency during pregnancy and its effect on offspring birth weight: a systematic review and meta-analysis^{1,2}

Nithya Sukumar,³ Snorri B Rafnsson,^{4,5} Ngianga-Bakwin Kandala,^{6,7} Raj Bhopal,⁵ Chittaranjan S Yajnik,⁸ and Ponnusamy Saravanan^{3,9*}

B-12 INSUFFICIENCY IN PREGNANCY AND BIRTH WEIGHT

1247





Effect of vitamin B₁₂ deficiency on neurodevelopment in infants: current knowledge and possible mechanisms

Daphna K Dror and Lindsay H Allen



ELSEVIER
MASSON

Reçu le :
11 août 2008
Accepté le :
20 juillet 2009
Disponible en ligne
11 septembre 2009

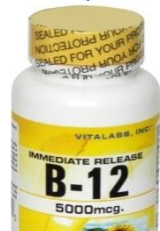
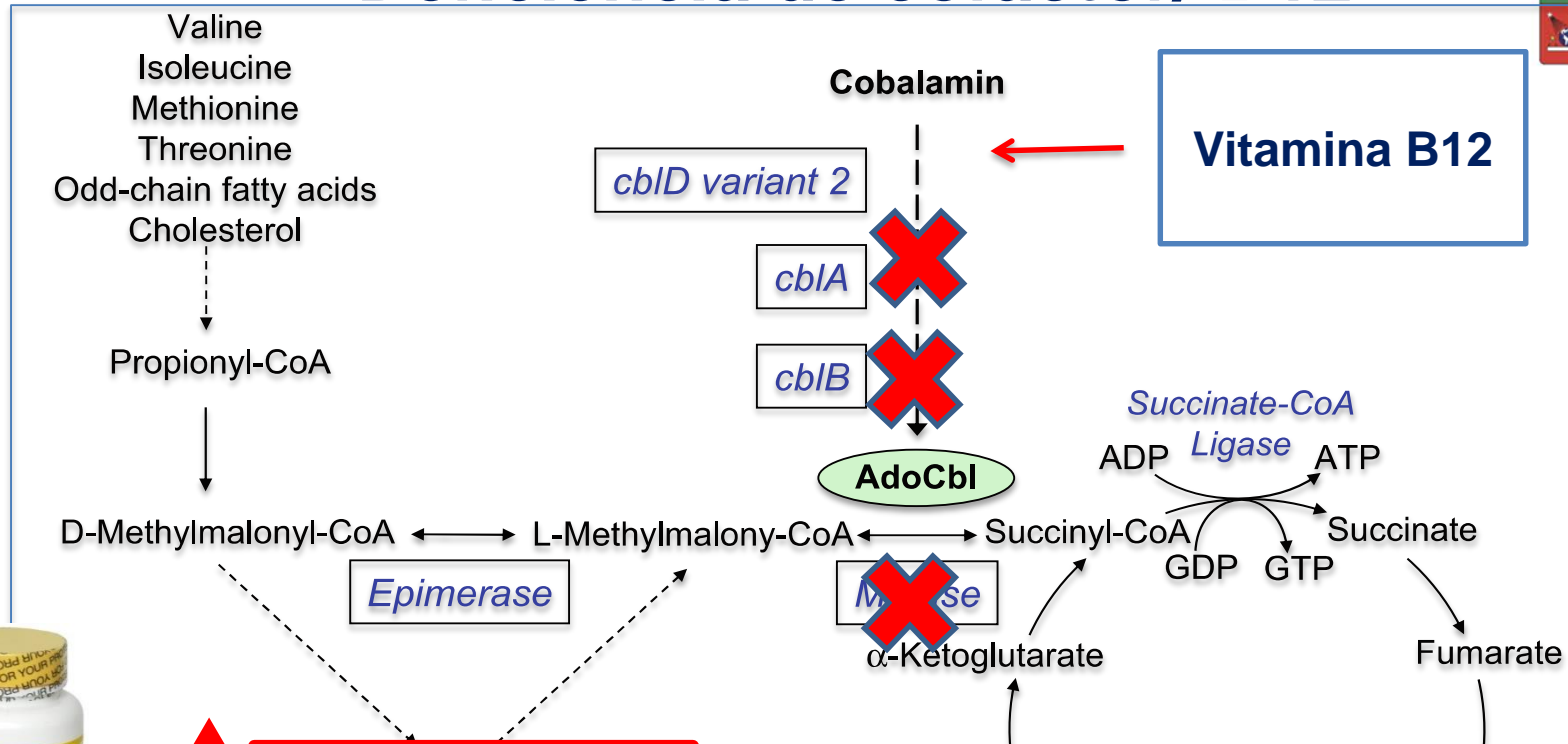
Faits cliniques

Conséquences de l'allaitement maternel
exclusif chez le nouveau-né de mère
végétalienne – À propos d'un cas

Consequences of exclusive breast-feeding in vegan mother
newborn – Case report

Acidemia metilmalónica

Deficiencia de cofactor/ B12



5 mg oral



Hiperamonemia
Ac. Metabólica

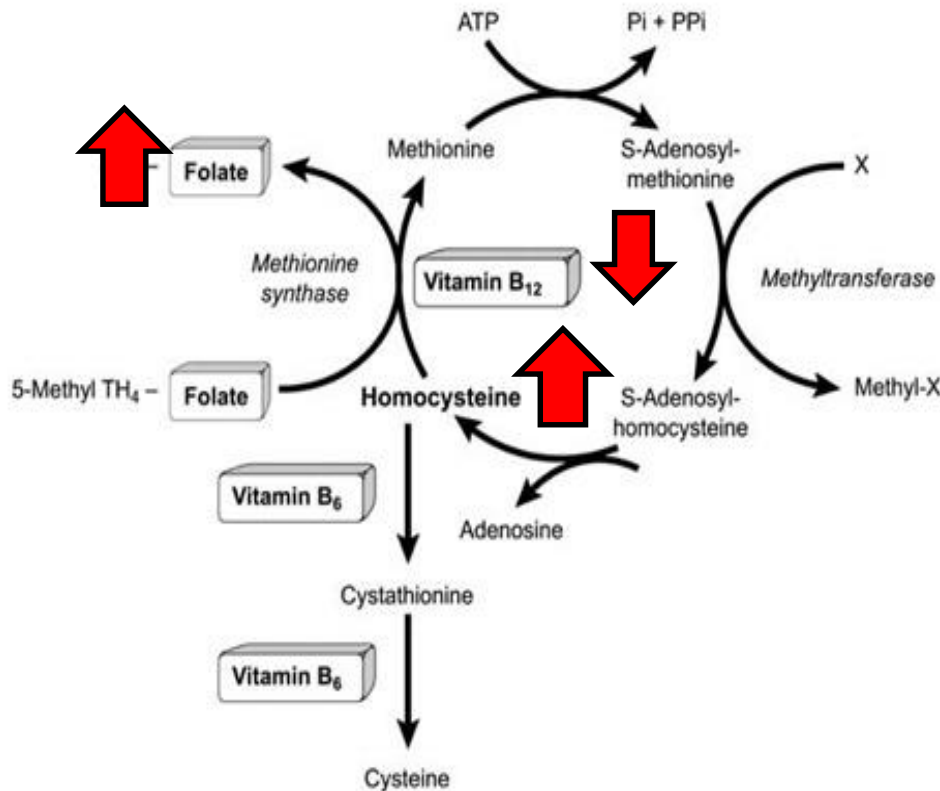
Síntomas inespecíficos:

- RECHAZO DE LA ALIMENTACION
- VOMITOS
- DESHIDRATACION
- TAQUIPNEA
- HIPOTONIA
- CONVULSIONES
- COMA (hiperamonia)



1 mg im

Is Vitamin B₁₂ Deficiency a Risk Factor for Cardiovascular Disease in Vegetarians?



Homocisteína sérica: el aumento por cada 5 $\mu\text{mol/l}$, sobre 10 $\mu\text{mol/l}$, se asocia a un 20% más de RCV.

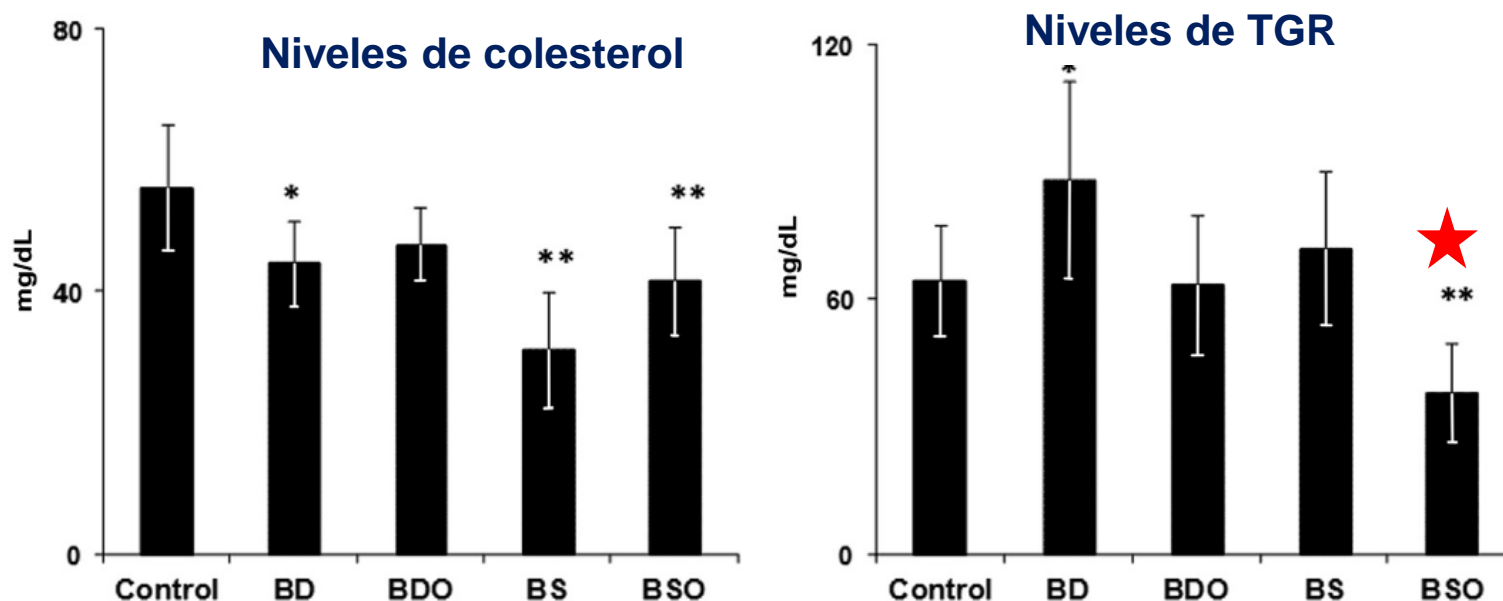
- Homocisteína (<10 $\mu\text{mol/l}$)
- Vegetarianos: 13 $\mu\text{mol/l}$
 - Vegano : 16 $\mu\text{mol/l}$
 - Macrocitosis deficiencia de vitamina B12 se asocia con enfermedad coronaria no mortal, infarto de miocardio, ACV y otro.

CONCLUSIÓN

Niveles bajos B12, deben ser suplementados.

ORIGINAL ARTICLE

Vitamin B₁₂ Deficiency Across Three Generations Adversely Influences Long-chain Polyunsaturated Fatty Acid Status and Cardiometabolic Markers in Rats



Conclusión. La deficiencia sostenida de vit. B12 en tres generaciones de ratas, afecta negativamente el perfil de LCPUFA y cardiometabólico en su 3ra descendencia adulta.

Suplementación con vitamina B12 y AG omega-3 podrían reducir el riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles.

Apoyo nutricional a madres y niños vegetarianos (0-12 meses)



Lactancia Materna

- ✓ madre lacto-vegetariana: **medir Vit. B12 y ác. MM en RN**
- ✓ madre vegana: ambos deben ser **suplementados** con vitamina B12 (madre y RN)

Desde 6 meses




- ✓ Preservar **LM** o fórmula infantil (enriquecidas)
- ✓ Mezcla de legumbres+cereales o semillas
- ✓ Evaluar **suplemento de hierro**
- ✓ Aporte de **AGE, DHA**



Proteínas

VEGANOS



combinación	ejemplos
Cereales y leguminosas Metionina + lisina	Porotos + tallarines Sopa de lentejas + pan tostado Lentejas + arroz 
Cereales y lácteos lisina	Arroz + leche Pasta + queso Pan con queso 
Leguminosa + semillas Metionina + Lisina	Garbanzos + sésame 

Sucedáneos de la leche



- ✓ Cereales, frutos secos o legumbres
- ✓ Esta **mal rotulado** cuando se trata de arroz, almendra, de soya
- ✓ Su valor nutricional **no es** comparable a la leche animal.



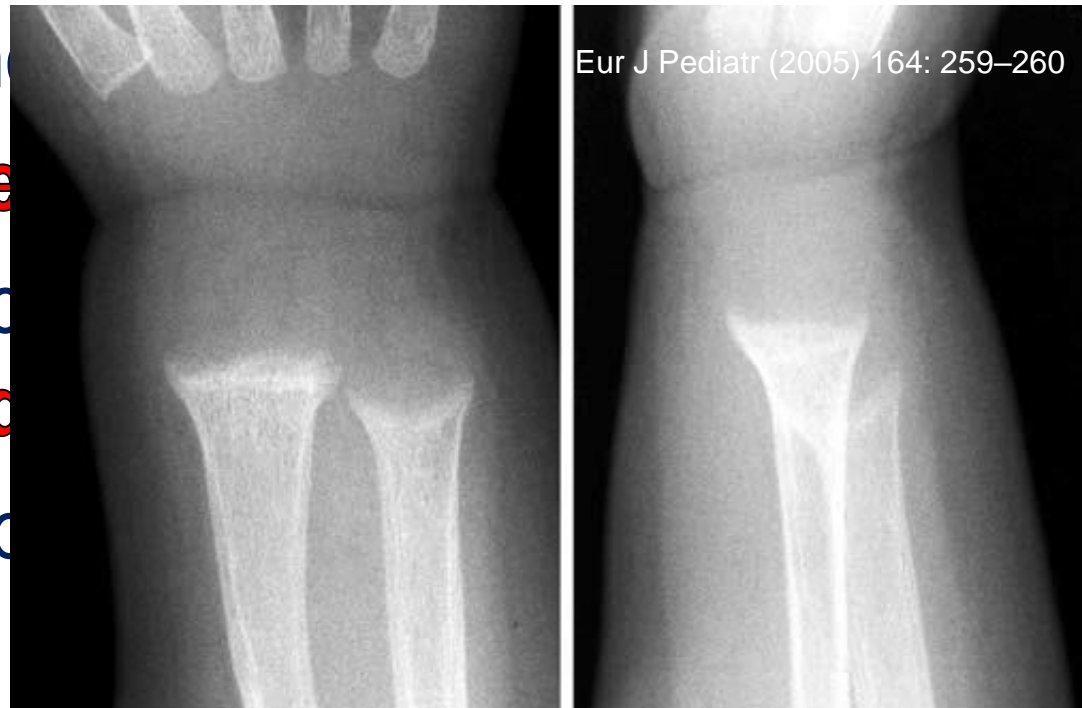
- ✓ **Formula infantil:** soya enriquecida con metionina, hierro, zinc, calcio y vitaminas.



Calcio y vitamina D



✓ **Raquitismo** en lactante con deficiencia de vit. D, calcio y soya n



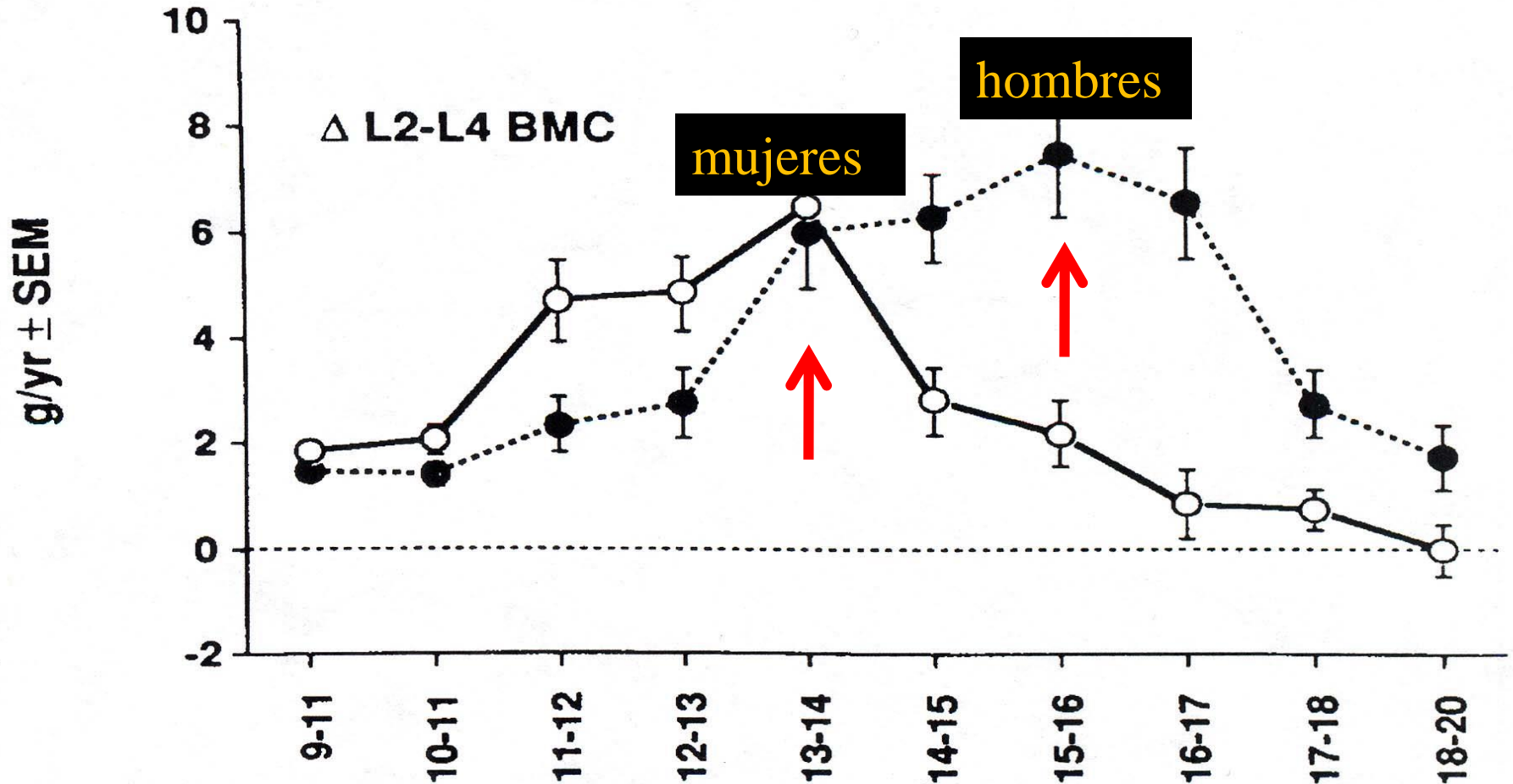
✓ **Veganos: > rie**

✓ Adolescentes con deficiencia de calcio, > **tasa** c

✓ Adultos veganos con **fracturas**.

✓ La ingesta de calcio en **adultos lacto-vegetarianos** es equivalente o más alta que los omnívoros.

Ganancia de masa ósea en la adolescencia



Absorción de calcio



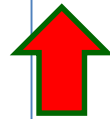
Fosfato de calcio



60-40%



oxalato



oxalato

15-20%



< 10%

Recomendaciones de calcio embarazo y lactancia



Edad (años)	EAR (mg/día)	RDA (mg/día)	UL (mg/día)
14 – 18	1.100	1.300	3.000
19 – 30	800	1.000	2.500
31 – 50	800	1.000	2.500

Absorción de Vitamina D según latitud



Nivel de Vitamina D
Normal : **> 30 ng/mL**
Insuficiencia: **20-30 ng/mL**
Deficiencia: **< 20 ng/mL**

Chile esta ubicado al extremo sur del mundo (latitud sur de 17° al 53° (> 40° riesgos))

Riesgo de deficiencia de Vitamina D en lactantes



- ✓ Lactancia materna **tiene bajo** contenido de vitamina D.
- ✓ Fórmulas de inicio y de continuación cumple con los requerimientos recomendados por AAP, sólo si se consume más de 1 litro diario.
- ✓ **No** se recomienda la exposición solar en menores de 6 meses.
- ✓ En niños mayores, se usan **protectores solares** y no consumen cantidad suficiente de alimentos ricos en vitamina D.



Estado nutricional de vitamina D en preescolares chilenos de zonas australes

CATALINA LE ROY¹, MARCO REYES², JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ², FRANCISCO PÉREZ-BRAVO^{3,a}, CARLOS CASTILLO-DURÁN¹

Estado nutricional de vit D en niños de zonas australes de Chile (Latitud 45°)

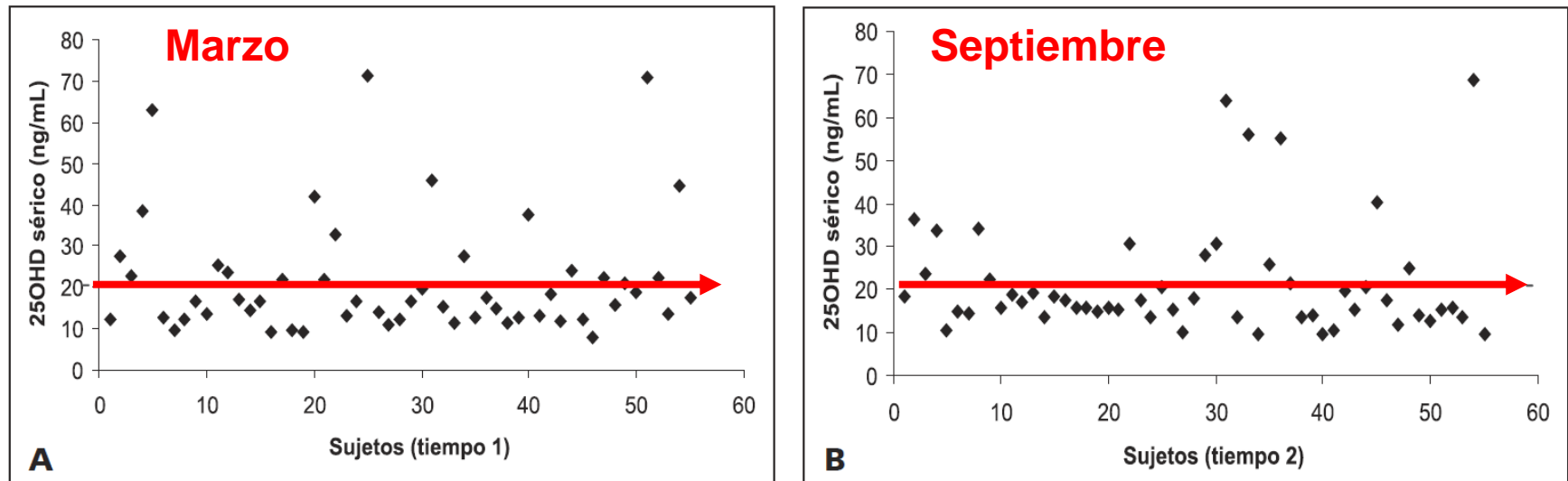


Figura 1. A. Concentraciones séricas de 25OH D en preescolares chilenos residentes en la ciudad de Coyhaique (latitud 45° Sur) (n = 55) en tiempo 1 (marzo). La línea punteada representa el límite por debajo del cual se define su deficiencia. **B.** Concentraciones séricas de 25OH D en preescolares chilenos residentes en la ciudad de Coyhaique (latitud 45° Sur) (n = 55) en tiempo 2 (septiembre). La línea punteada representa el límite por debajo del cual se define su deficiencia.

Vitamina D en lactantes



- Suplementar: **400 UI/d** el primer año y luego **600 UI/d** (LM, leche purita fortificada)
- Fórmula fortificada con vitamina **D3** : **> 500 ml/día** podrían no requerir suplementación.



Ingesta grasas en vegetarianos



Grasas

(+)

Soya

Palta

Nueces

Algas

Semillas

Grasas

(-)

Margarina

Trans

Aceites

vegetales

Grasa y ácidos grasos



- ✓ Ác. Linoléico y alfa linolénico: AA, EPA, DHA (peroxisomas).
- ✓ Vegetarianos consumen gran cantidad de n-6, pero cantidades marginales de ácidos grasos n-3.
- ✓ Los niveles en sangre de la EPA y DHA **son mas bajos** en vegetarianos.
- ✓ Equilibrio: n-6/n-3 (**microalgas ricas en DHA**)
- ✓ Fuentes ALA: nueces, aceite de canola, linaza, chia.



Necesidad de DHA en niños



- ✓ El gradiente transplacentaria de DHA parece ser **mayor en el tercer trimestre (30–45mg/d)** de los depósitos maternos al feto).
- ✓ Al nacimiento niveles de AA y DHA **descienden rápidamente** (30%). (> requerimiento para membranas celulares).
- ✓ **> riesgo de daño neurológico** en niños pretérmino menores de 1.500g.
- ✓ **200 mg/día en embarazadas** (2 porciones semana de pescado).
- ✓ DHA en la leche materna es variable : **0,5% en el calostro** y de **0,25% en la leche madura** (7–8 mg/dl).

Aporte de ác. AGPI al desarrollo cognitivo



EN UTERO
3:1 (DHA:AA)



LM/FORMULA



Alimentos:

Recomendaciones de ingesta diaria de grasas y AGE para niños

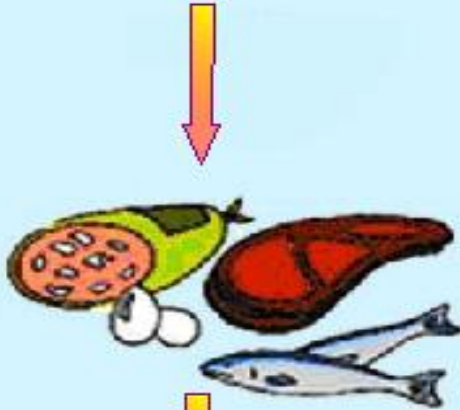


	Grasas	Omega 6: Ac. Linoléico	Omega 3: Ac. Linoléico
<p>Las recomendaciones de ingesta de <i>EPA</i> y <i>DHA</i> no han sido determinadas, sin embargo la <i>FAO/OMS</i> recomiendan un consumo 150 mg/día en lactantes y escolares 200 mg/embarazada/nodrizas.</p>			
9 - 13	25 - 30	10 ♀ 12 ♂	5.0 ♀ 10 ♂
		1.0 ♀ 1.2 ♂	0.6 ♀ 1.2 ♂

Formas dietarias de hierro

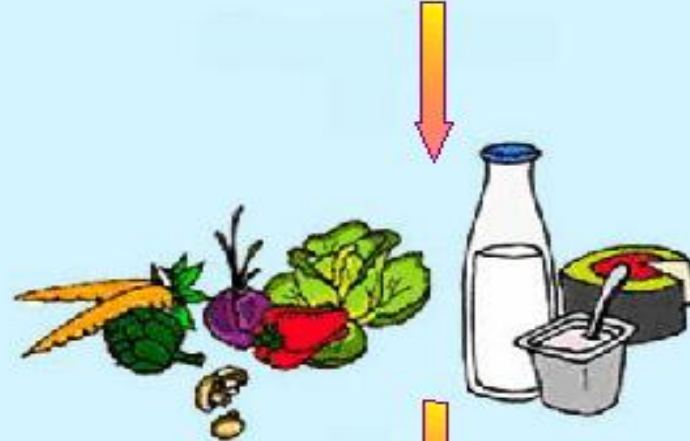


Fe Hem



**Biodisponibilidad
(10-30%)**

Fe no Hem



**Biodisponibilidad
(1-20%)**

**Factores favorecedores
e inhibidores**



Absorción intestinal

Hierro en niños vegetarianos



Iron intakes and selected biomarkers of iron status in vegetarian and omnivorous children¹

Study (reference)	Design; country (study period): sampling strategy	Target group	Dietary method	Iron intake	Biomarkers of iron status
Nathan et al (17)	Longitudinal; Merseyside, UK (January 1992–July 1993); self-selected; lactoovovegetarians or pescovegetarians; omnivores matched by age, sex, and ethnicity; all followed on 3 occasions every 6 mo	Vegetarians: 7–11 y (9.1 ± 1.5^2 y) ($n = 50$); omnivores: 7–11 y (9.4 ± 1.4 y) ($n = 50$)	3-d estimated diet records (1 weekend day) with in-home interviews with calibrated food models for portion sizes on 3 occasions	Vegetarians vs omnivores: 11.2 ± 0.42 vs 10.6 ± 0.34 mg/d, NS	Vegetarians vs omnivores: Hb: NS; ferritin: NS; $<3rd$ percentile: 33%, NS
Leung et al (18)	Cross-sectional; Chinese Hong Kong; self-selected, lactoovovegetarian diet for ≥ 1 y only	Vegetarians: 4–6 y ($n = 10$), 4–11 y ($n = 34$), 7–11 y ($n = 24$); no omnivores	7-d consecutive estimated diet records followed by cross-check interview	Vegetarians only; 4–6 y: $10.3 (5.1–17.2)^4$ mg/d; 7–11 y: $11.5 (8.3–19.0)$ mg/d	Vegetarians vs omnivores: Hb: NS; ferritin: NS; $<3rd$ percentile: NS
Yen et al (19)	Cross-sectional; Taiwan; recruitment method not described, vegetarians were children who had excluded meat or fish for ≥ 6 mo	Vegetarians: 2–6 y ($n = 21$); omnivores: 2–6 y ($n = 28$)	3-d consecutive estimated diet records (1 weekend day) by parents	Vegetarians vs omnivores: 10.1 ± 5.4 vs 8.8 ± 5.1 mg/d, NS	Vegetarians vs omnivores: Hb: NS; ferritin: NS; $<3rd$ percentile: NS
Thane and Bates (15)	Cross-sectional; British National Diet and Nutrition Survey (July 1992–June 1993); nationally representative sample, children classified as vegetarians based on absence of meat and meat products from diet records, 44% of vegetarians were Asian	Vegetarians: 1.5–4.5 y ($n = 44$); omnivores: 1.5–4.5 y ($n = 1307$)	4-d weighed diet records (including 2 weekend days) recorded by mother or caregiver	Vegetarians vs omnivores; 1.5 to <3 y ⁵ : 5.0 ± 1.4 vs 5.2 ± 1.4 mg/d, NS; $<LRNI$: 20% vs 19%, NS; 3–4.5 y ⁵ : 6.0 ± 1.4 vs 6.0 ± 1.4 mg/d, NS; $<LRNI$: 10% vs 6%, NS	Vegetarians vs omnivores; 1.5 to <3 y ⁵ : 12.0 ± 0.9 vs 12.0 ± 0.9 $\mu\text{g/L}$, NS; Hb: $<3rd$ percentile: 10%, NS; ferritin: $16.0 (4, 67)$ $\mu\text{g/L}$, $P < 0.01$; ferritin <12 $\mu\text{g/L}$: 73% vs 34%, $P < 0.01$; ferritin <10 $\mu\text{g/L}$: 64% vs 24%, $P < 0.01$; 3–4.5 y: Hb: 12.1 ± 0.6 vs 12.3 ± 0.9 g/L, NS; Hb <110 g/L: 0% vs 6%, NS; ferritin: $13.0 (4, 44)$ vs $19.0 (5, 76)$ $\mu\text{g/L}$, NS; ferritin <12 $\mu\text{g/L}$: 40% vs 0.27%, NS; ferritin <10 $\mu\text{g/L}$: 20% vs 0.16%, NS

Hierro no hem puede absorberse 10 veces más en personas deficiente.



1,8
Veces

• La deficiencia de hierro no es más frecuente en los omnívoros.



Vitamina C

no es más frecuente en los omnívoros.

mayoritariamente

de transferrina sérica (depósito de hierro)

de transferrina sérica (depósito de hierro)

Fe (tejidos, severa).



POLIFENOLES
TANINOS

Recomendación suplementación de hierro en lactante



- ✓ RNT con lactancia materna exclusiva: **1 mg/k/día** desde 4 meses o por duplicación del peso de nacimiento, mantener hasta el año de edad.
- ✓ Prematuros o de bajo peso: **2 mg/k** cuando duplican el peso de nacimiento o a los 2 meses de edad cronológica y *mantener hasta el año de edad corregida*
- ✓ Fórmulas de inicio y la leche purita fortificada **NO** requieren suplementación .

Zinc



- Debido al mayor contenido de **fitato** el zinc es de baja biodisponibilidad en dietas vegetarianas.
- La ingesta dietética de **zinc** va desde 8 hasta 11 mg diarios en ambos sexos durante la adolescencia y la adultez,
- Se estima que dietas vegetarianas podrían absorber hasta un **35% menos de zinc** que dietas omnívoras, por lo tanto requieren **hasta un 50% más .**

Ingesta de zinc en niños vegetarianos

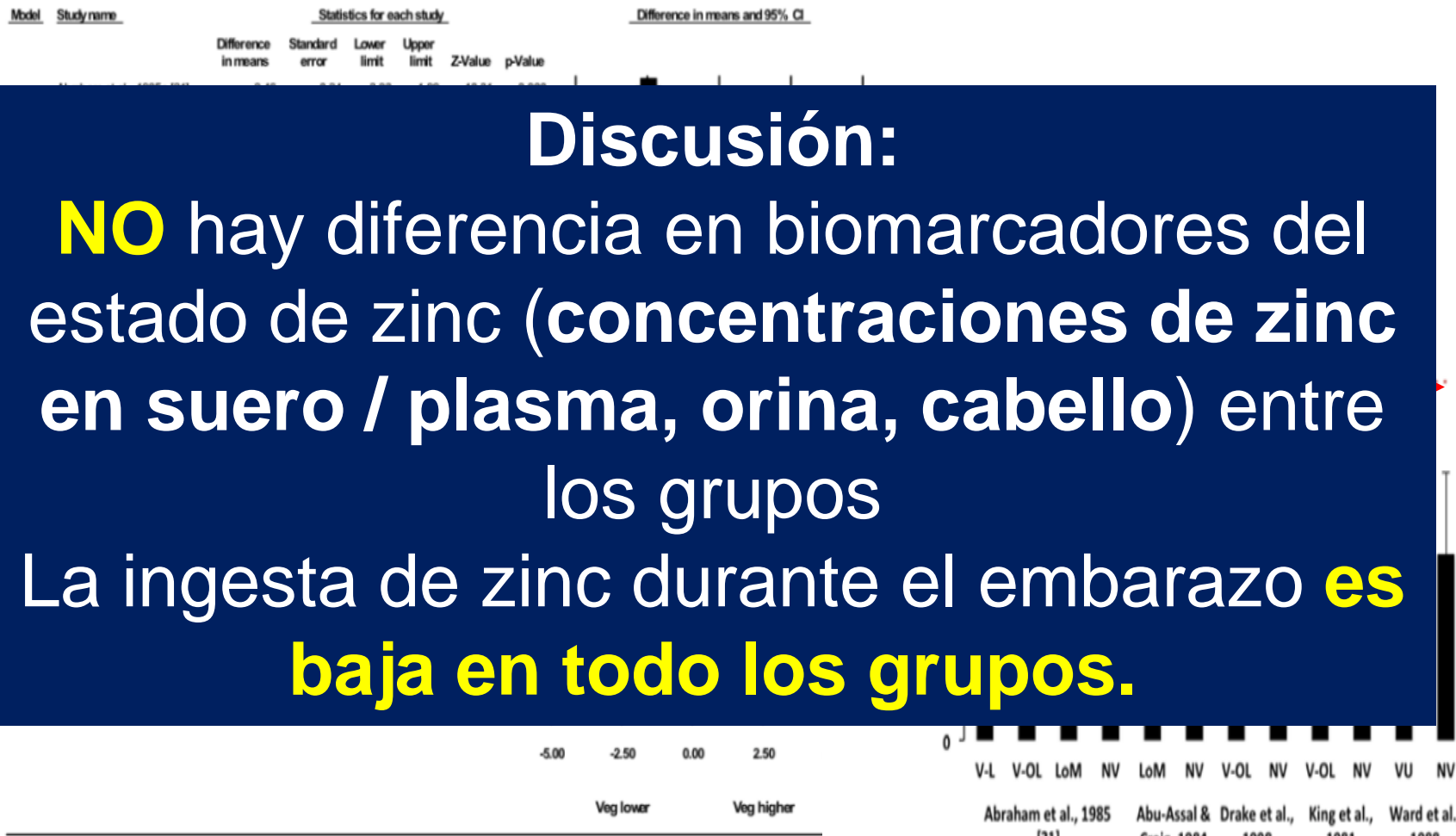


Study (author, year)	Diet groups (V-OL, VU, LoM, NV)	Gender (M/F)	Age ^a (years)	Biomarkers of Zn status	Main outcomes
Donovan and Gibson (1995, 1996)	LoM	F	17.7 ± 1.4	Intake, serum, hair	No differences in Zn intake, serum Zn, hair Zn between LoM and NV control
	NV	F	18.2 ± 1.4		
Gorczyca, Prescha, and Szeremeta (2013)	VU	F & M	1–17.6	Intake	No difference in Zn intake between VU and NV control
	NV	F & M	2.3–17.8		
Nathan, Hackett, and Kirby (1996)	LoM	F & M	9.1 ± 1.5	Intake	<u>Zn intake lower</u> in LoM compared to NV control
	NV	F & M	9.4 ± 1.4		
Taylor, Redworth, and Morgan (2004) ^b	V-OL ^c	F & M	24 months ^d	Intake ^e , serum ^f	No differences in Zn intake or serum Zn among groups at any time point
	NV (low) ^c	F & M	24 months ^d		
	NV (medium) ^c	F & M	24 months ^d		
	NV (high) ^c	F & M	24 months ^d		
Thane and Bates (2000)	LoM	F & M	2.3 ± 0.4 ^g	Intake, plasma	No differences in Zn intake ^h or plasma Zn between LoM and NV control in either age group
	NV	F & M	2.3 ± 0.4 ^g		
	LoM	F & M	3.7 ± 0.4 ^g		
	NV	F & M	3.7 ± 0.4 ^g		

Article

Zinc Status of Vegetarians during Pregnancy: A Systematic Review of Observational Studies and Meta-Analysis of Zinc Intake

Peter Petocz³ and

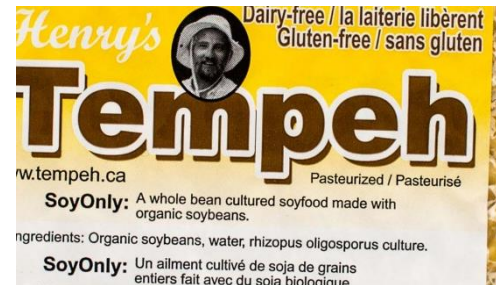
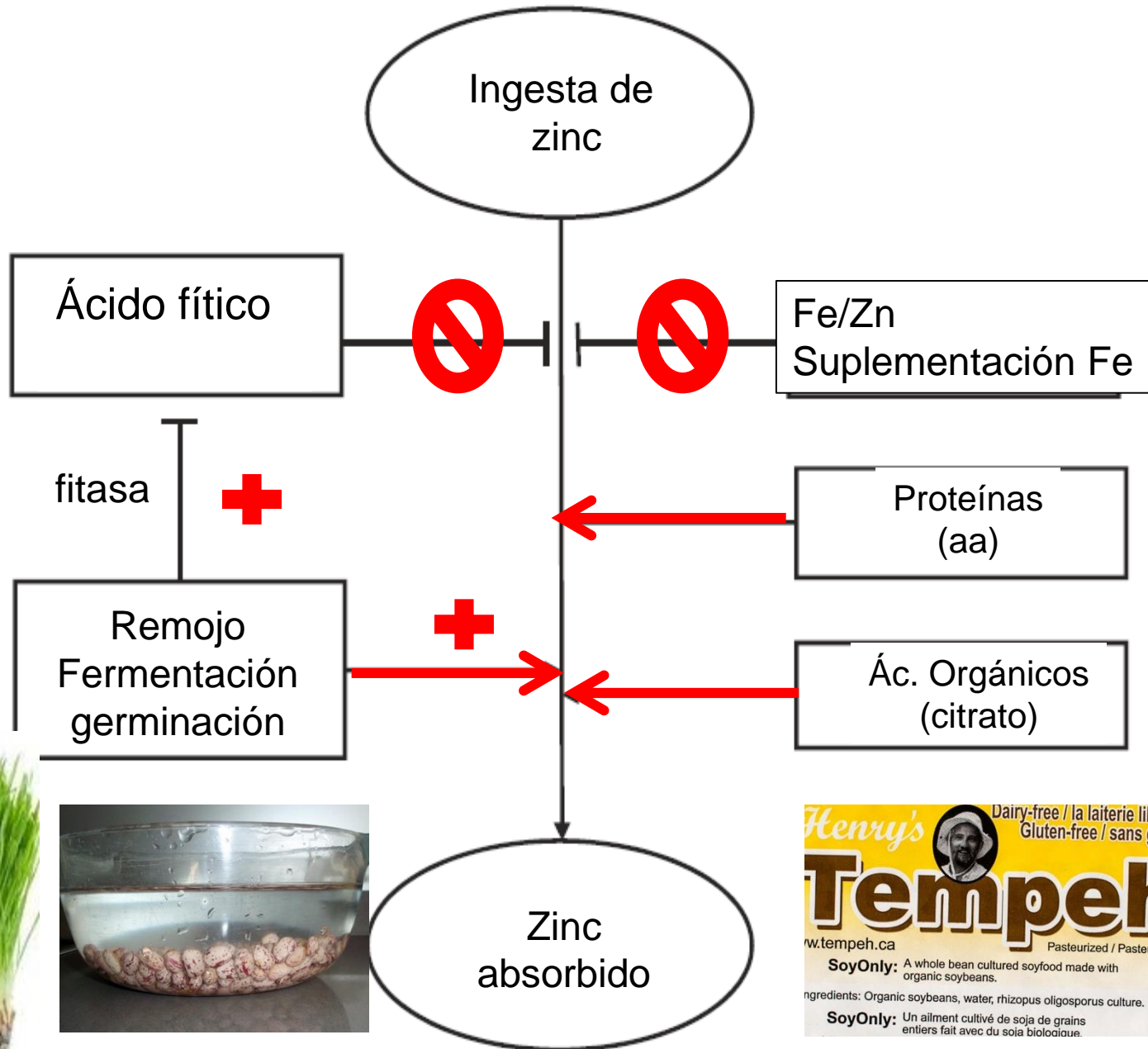


Discusión:

NO hay diferencia en biomarcadores del estado de zinc (concentraciones de zinc en suero / plasma, orina, cabello) entre los grupos

La ingesta de zinc durante el embarazo **es baja en todo los grupos.**

Relación Fitato: zinc > 15:20 asociada a mala absorción de zinc



Recomendaciones



ACEPTAR

EDUCAR



EVALUAR

PLANIFICAR