

Taller “EVALUACIÓN DEL PROGRAMA NACIONAL DE FORTIFICACIÓN DE LAS HARINAS” . MINSAL – INTA, Ude Chile- ISP.

Estimación del aporte a la dieta de la fortificación y su impacto en la población.

Dra Eva Hertrampf
Lab de Micronutrientes, INTA
Universidad de Chile



www.inta.cl

Tiamina (B1)

Riboflavina (B2)

Niacina

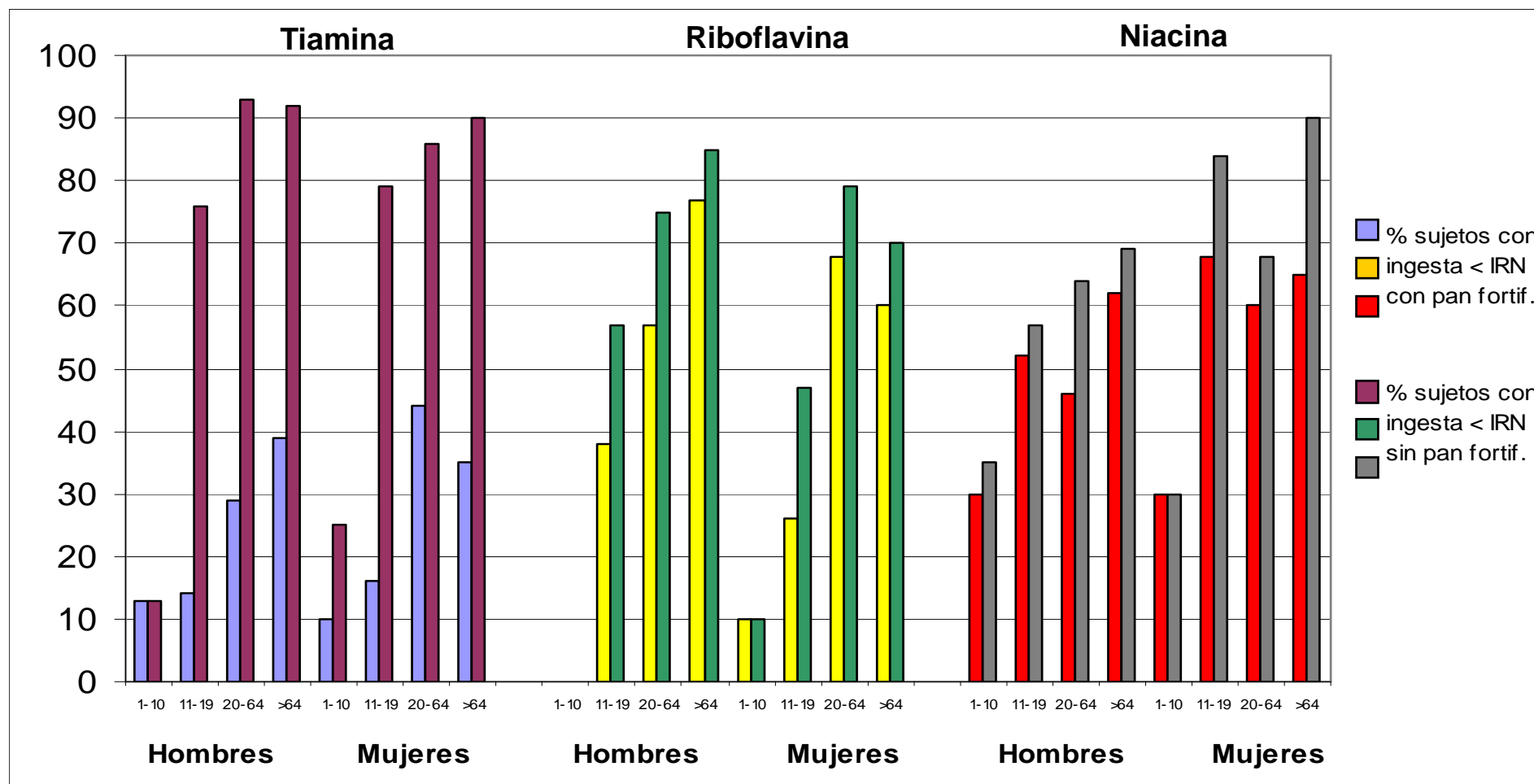
Contenido de tiamina, riboflavina y niacina en trigo y harinas refinadas sin y con fortificación.

	Contenido de vitamina (mg/Kg)		
	Tiamina (B1)	riboflavina (B2)	niacina
Trigo (grano completo)	4,3	1,21	67,0
Harina refinada, sin fortificación ¹	1,8	0,69	18,2
Nivel de fortificación en Chile ²	6,3	1,30	13,0
Harina refinada fortificada en Chile ¹	8,1 (9,8)	1,99 (2,1)	31,5
% de vitamina en la harina proveniente de la fortificación	78%	65%	41%

¹ Guzmán *et al.* Alimentos 1992

² Reglamento Sanitario de los Alimentos

Impacto del pan con harina fortificada en la dieta chilena*. (% adecuación de ingesta de los nutrientes)



*Basado en encuesta dietaria a muestra de población representativa del AM.
Olivares M, et al. Iron, Zinc and Copper: Contents in Common Chilean Foods and Daily Intakes in Santiago City, Chile. Nutrition 2004;20:205–212.

- **Formulación de B1, B2 y niacina no se ha modificado desde el 1951.**
- **Criterios para los niveles actuales desconocidos.**

	Reglamento chileno (mg/kg)	Rango en uso actual	Fortificación en países africanos
Tiamina B1	6,3	1,5-11	9,2
Riboflavina B2	1,3	1,3-4	5,2
Niacina*	13	15-70	50

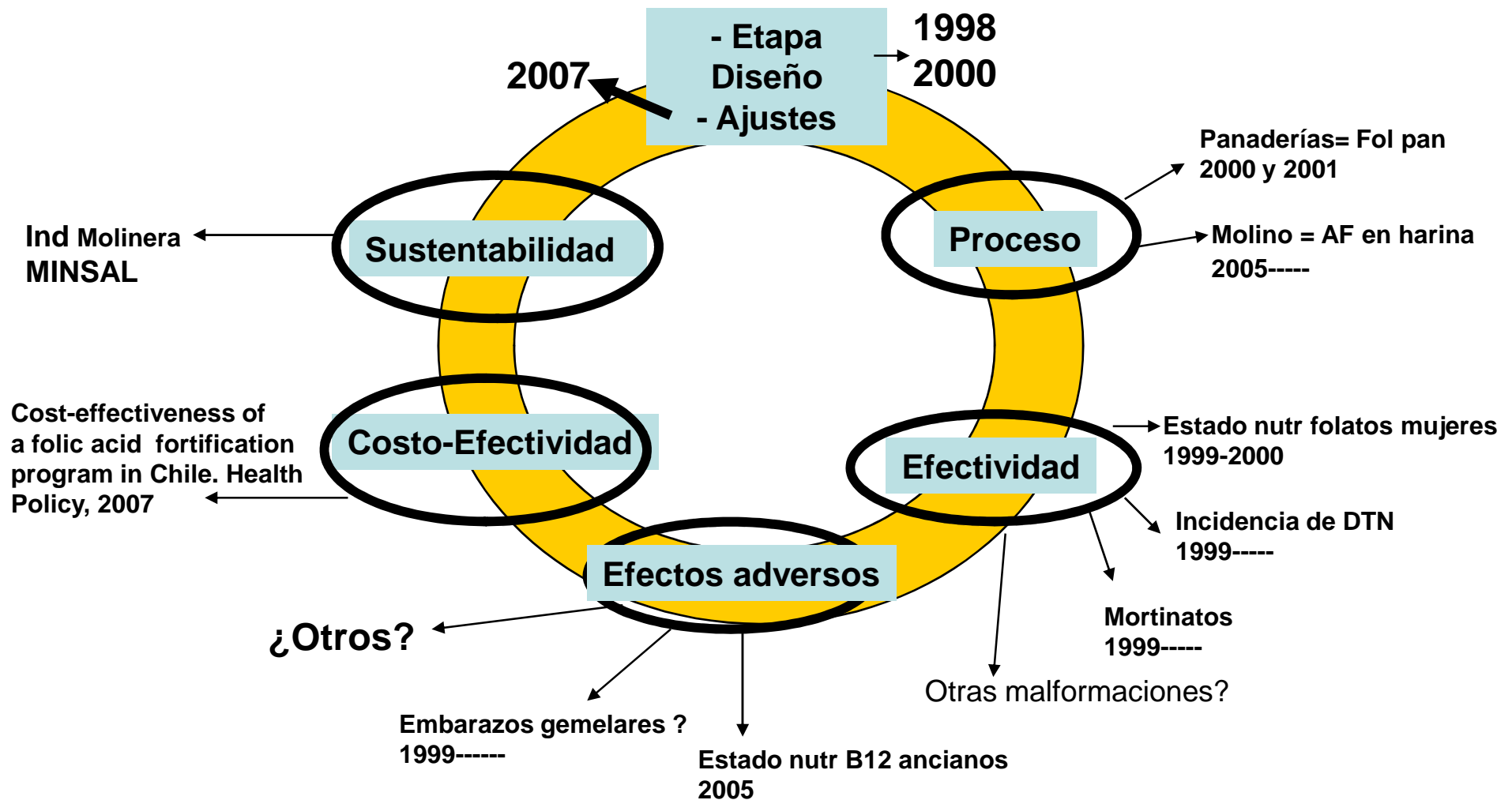
Conclusiones

- Este análisis demuestra que la fortificación de la harina de trigo con tiamina, riboflavina y niacina es valioso dentro del aporte total de la dieta chilena. Esto constituye una de las escasas evidencias que justifica la fortificación de la harina con estas tres vitaminas en la actualidad.
- Además este análisis sugiere que la dieta no estaría cubriendo las recomendaciones de estas 3 vitaminas en la mayoría de los grupos estudiados.

Sugerencias

- Incluir en Encuesta Nacional del Estado de Salud Indicadores de B1, B2, niacina y B12.
- No hay evidencias para retirar fortificación de la harina con B1, B2 y niacina
- Opinión de Omar Dary

Ciclo de evaluación fortificación harina con AF



Contenido de folato en el pan de panaderías de Stgo.

Hertrampf et al., J Nutr 2003; 133:3166-69.

	Folate (ug/100g bread)		
	Abr-2000*	Ag 2000*	Ag 2001**
Panaderías muestreadas (n)	50	50	47
Promedio	226.9	178.3	211.5
Mediana	208.5	182.1	194.7
Rango	30.8- 416.2	22.3 - 348.5	25.6- 481.6
Muestras < límite mínimo	11/50	17/50	16/46
Muestras no fortificadas	2/50	7/50	2/46

Peso unidad pan	= 80 g
Contenido harina/pan	= 70 g
Prom Fol	= 161,6ug

AF pan :	202,6 ug Fol/100g
AF harina:	253 ug Fol/100g

* Microbiological technique, University of Florida

** HPLC-mass-spectrometry, Beltsville, USDA

Folatos séricos (nmol/) en mujeres chilenas y Norteamericanas

Hertrampf et al. J Nutr 2003; 133:3166-69

**NHANES 99-2000, AJCN 2005; 82; 412

	Pre- fortificación	Post- fortificación
CHILE * (1999-2000) N=607, Mujeres en edad fértil con 1 hijo, beneficiarias, Area S y SO	X 9,5	37.9
	P5 4	23
	P50 6	37
	P95 17	52
USA ** (99-2000) Muestra rep de mujeres en edad fértil, de USA.	X 10,3	30.4
	P5 4	12
	P50 9	22
	P95 23	65

Riesgo de deficiencia de folatos en un grupo de mujeres en edad fértil chilenas antes de la fortificación. Hertrampf et al. J Nutr 2003; 133:3166-69

<p>Folato sérico (% bajo rango ref.)</p>	<p>IOM < 7 nmol/L pre post 30 3</p>
<p>Folato en GR (% bajo rango ref)</p>	<p>IOM < 305 nmol/l* pre post 65.0 1</p>

75% de las mujeres tenían concentraciones <340 nmol/l. Valores asociados a un alto riesgo de DTN. (Daly et al 1995, UK)

Folatos y B12 en ancianos

<p>Chile N= 493, Est CENEX 2005 Edad prom 70 años</p>	<p>FS nmol/l Prom 39.4 P5 27 P50 40 P95 52</p>	<p>B-12 Prom 560 <148pmol/l 6.2% <74 pmol/l 2.1%</p>															
<p>USA NHANES 99-2000 60 años y más</p>	<table border="0"> <thead> <tr> <th></th> <th>H</th> <th>M</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Prom</td> <td>40.6</td> <td>50.1</td> </tr> <tr> <td>P5</td> <td>14</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>P50</td> <td>35</td> <td>43</td> </tr> <tr> <td>P95</td> <td>82</td> <td>101</td> </tr> </tbody> </table>		H	M	Prom	40.6	50.1	P5	14	17	P50	35	43	P95	82	101	<p>Prom 445 <170 p5 170</p>
	H	M															
Prom	40.6	50.1															
P5	14	17															
P50	35	43															
P95	82	101															

Análisis aplicando modelo OMS.

(WHO guidelines of Food Fortification with micronutrients, 2006)

Contenido de fortificación de AF (mg/kg)	Ingesta de ácido fólico en mujer en Chile ($\mu\text{g/day}$)		
	P ₅ (56 g/day) ^[1]	Promedio (165 g/day)	P ₉₅ (280 g/day)
2.2 reglamento	123	363	616
2.0 X05-07	112	330	560

[1] P₅ and P₉₅ niveles de consumo estimados en población de mujeres chilenas.

[2] FFL= Nivel factible de fortificación para evitar sobrepasar **UL = 1000ug/día**

Comportamiento de los molinos en la realidad en Chile 2005.

Niveles legales teóricos (mg/Kg)	2.2	(2.0 - 2.4)	(CV 5%)
Niveles reales (mg/Kg)	2.0	(0.2 - 8.3)	(CV 40%)
Límites estimado para CV 43%		(0.4 - 5.4)	

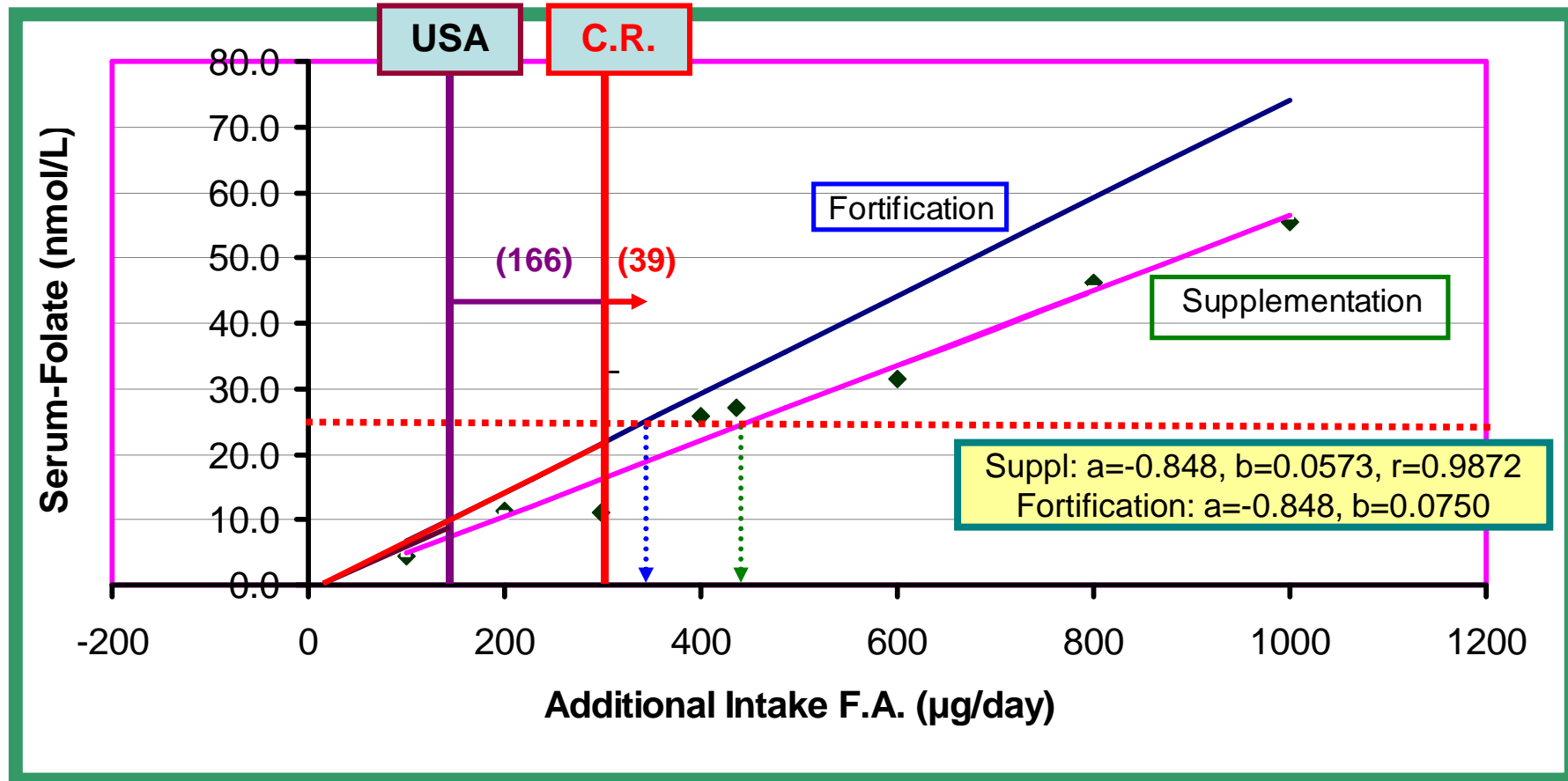
Propuesta a discutir

Nivel 2.0 (0.8 - 3.3) (CV 25%)

Requiere:

- Controlar las premezclas (6 empresas)
- Controlar consumo de premezcla en molino

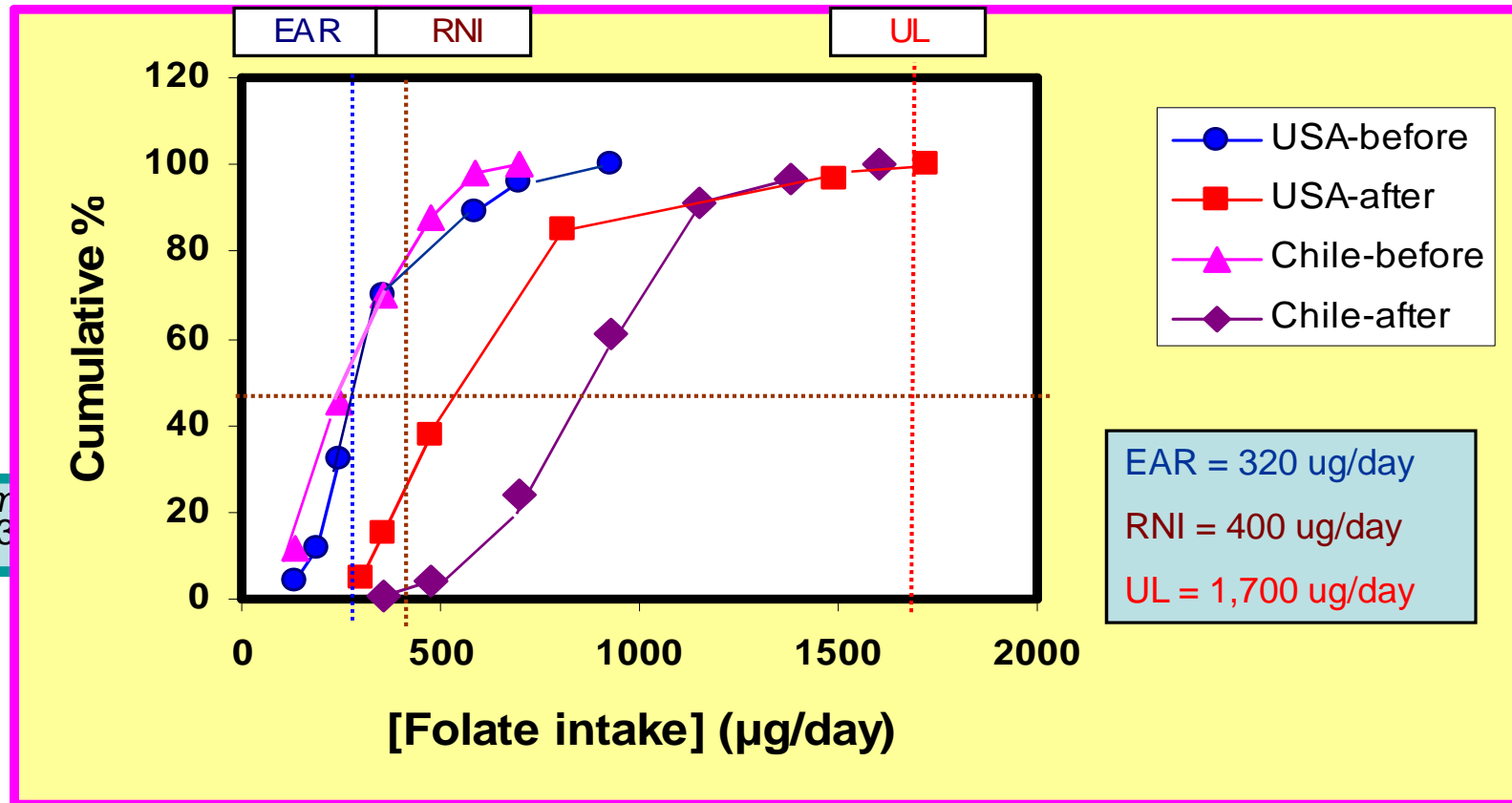
Folato sérico como biomarcador de ingesta de AF.



Supplementation curve based on data from Quinlivan and Gregory, *Am J Clin Nutr* 2003;77:221-25. Collection of several studies.

Cambio de la ingesta de folatos (a partir de los FS) en USA y Chile después de la fortificación universal

er et al., *Am J Nutr* 2003



Sugerencias

- Revisar niveles de tiamina, riboflavina y niacina
- Incluir medición de folatos, B12 y ferritina sérica en Encuesta Nacional de Salud 2008.

Características de la tiamina, riboflavina y niacina

Vitamina	RNI* (mg/día)	Fuentes	Efectos adversos
tiamina (B1) (beriberi)	Mujer- 1-10: 0.8 11-19: 1.1 20-64 : 1.1 64+: 1.2 Hombre- 1-10: 0.8 11-19: 1.2 20-64 : 1.2 64+: 1.2	jamón y carne de cerdo, trucha fresca. Otros: leche de soya, semillas de girasol, sustitutos de carne basados en soya.	Ninguno Observado. No existe suficiente evidencia para establecer un UL**
riboflavina (B2)	Mujer- 1-10: 0.8 11-19: 1.0 20-64 : 1.1 64+: 1.1 Hombre- 1-10: 0.8 11-19: 1.3 20-64 : 1.3 64+: 1.3	Leche y productos lácteos, carne de cerdo, avena, trucha y, carne de hígado y riñón, sustitutos de carne basados en soya.	Ninguno Observado. No existe suficiente evidencia para establecer un UL**
niacina (pelagra)	Mujer- 1-10: 10 11-19: 16 20-64 : 14 64+: 14 Hombre- 1-10: 10 11-19: 16 20-64 : 16 64+: 16	Levadura, cereales, leguminosas, semillas. Carnes de pollo, pavo y pato, jamón y carne de cerdo, salmón, atún, trucha y hígado.	Enrojecimiento de la piel con ingestas excesivas de suplementos. UL: Adultos 19-70 años- 35 mg/día.