

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

Evidencias de éxito del programa de fortificación de las harinas

Dra Eva Hertrampf
Lab de Micronutrientes, INTA
Universidad de Chile



www.inta.cl

Fortificación de la harina de trigo en Chile

	(mg/kg)
1951	
Tiamina	6.3
Riboflavina	1.3
Niacina	13.0
1965	
Hierro (sulfato ferroso)	30.0
2000	
ACIDO FOLICO	2.2

Contenido

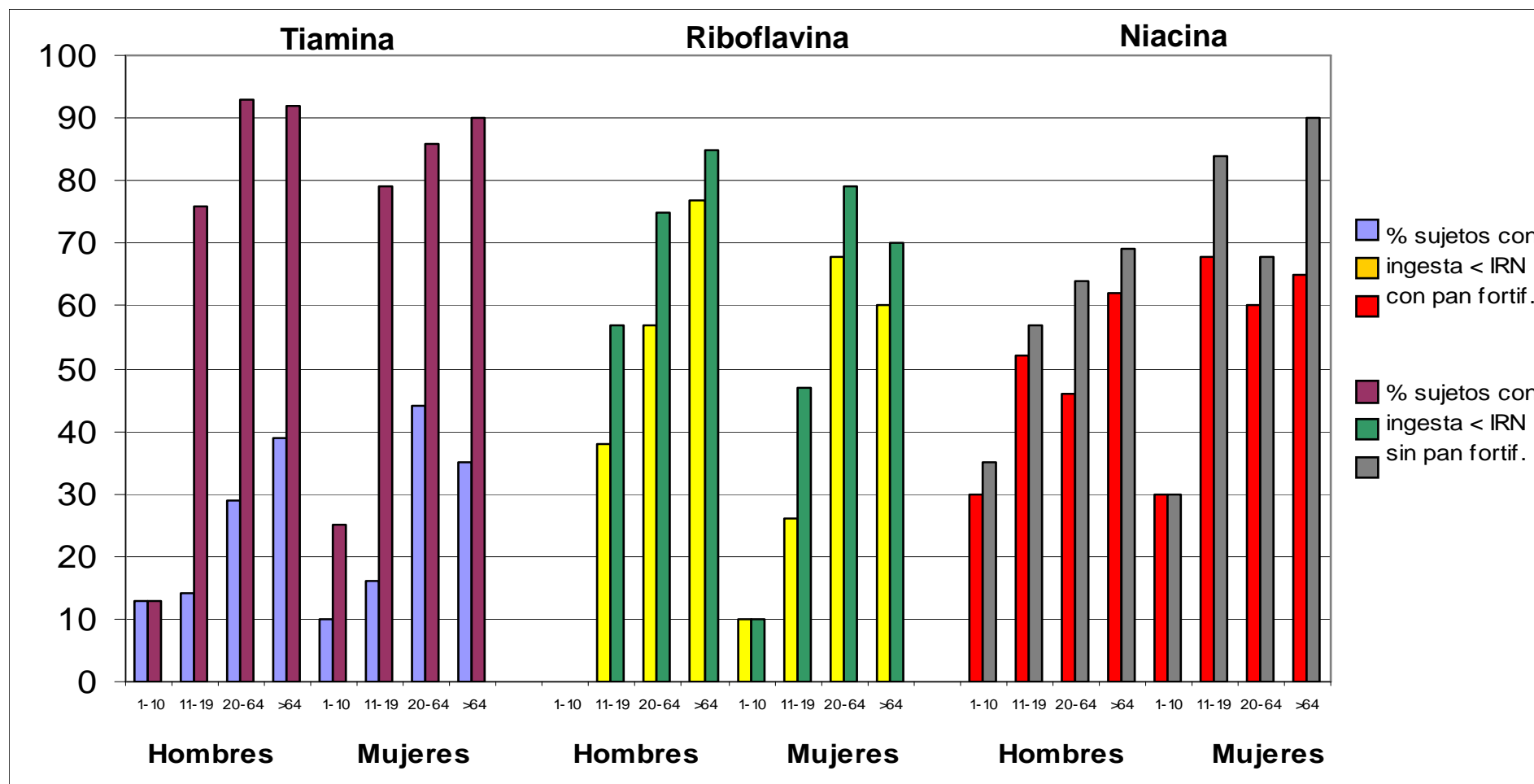
- Evidencias del aporte de la fortificación de la harina a la dieta chilena
- Evidencias del impacto del aporte de la fortificación con hierro y ácido fólico en la salud de la población.

Tiamina (B1)

Riboflavina (B2)

Niacina

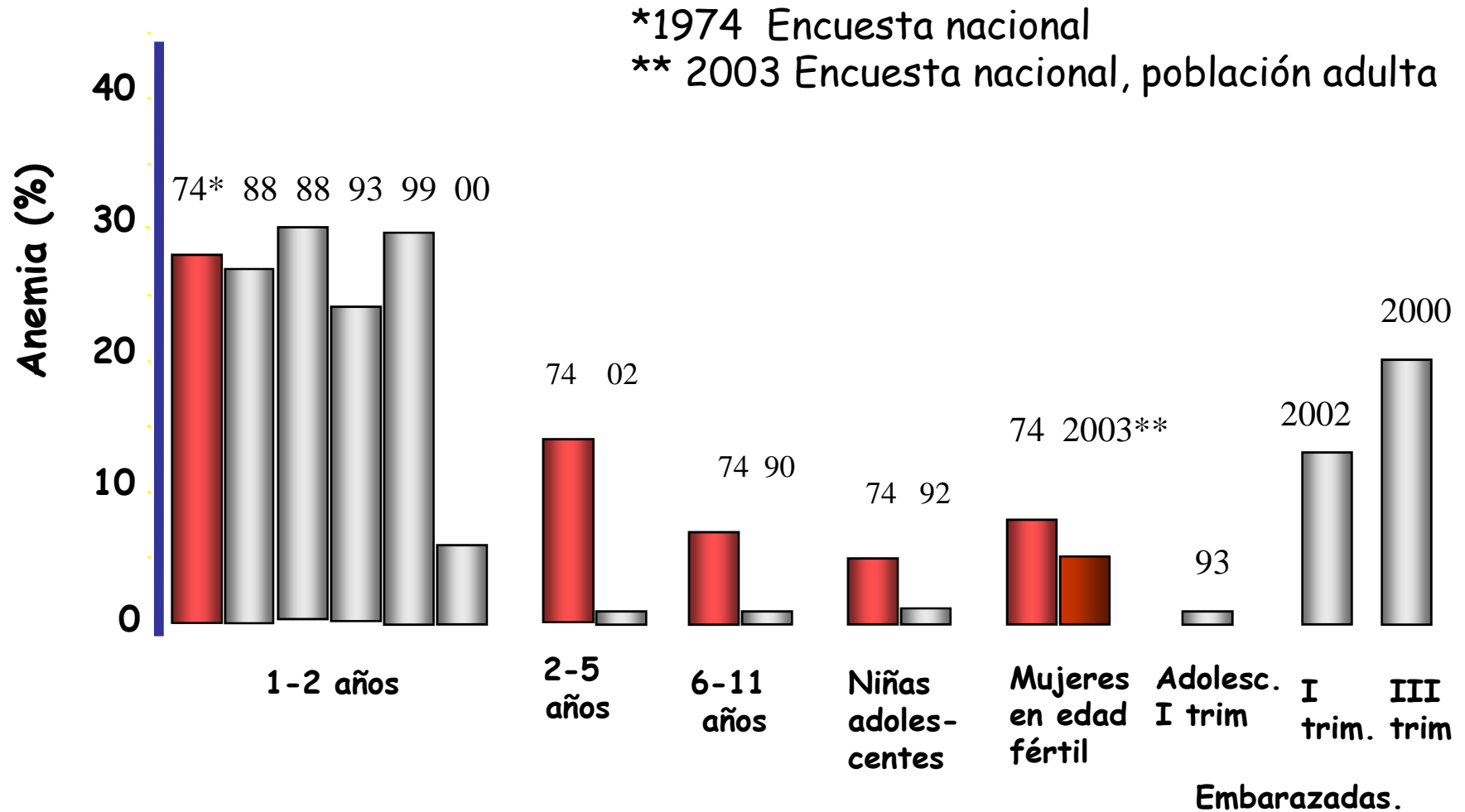
Impacto del pan con harina fortificada en la dieta chilena*. (% adecuación de ingesta de los nutrientes)



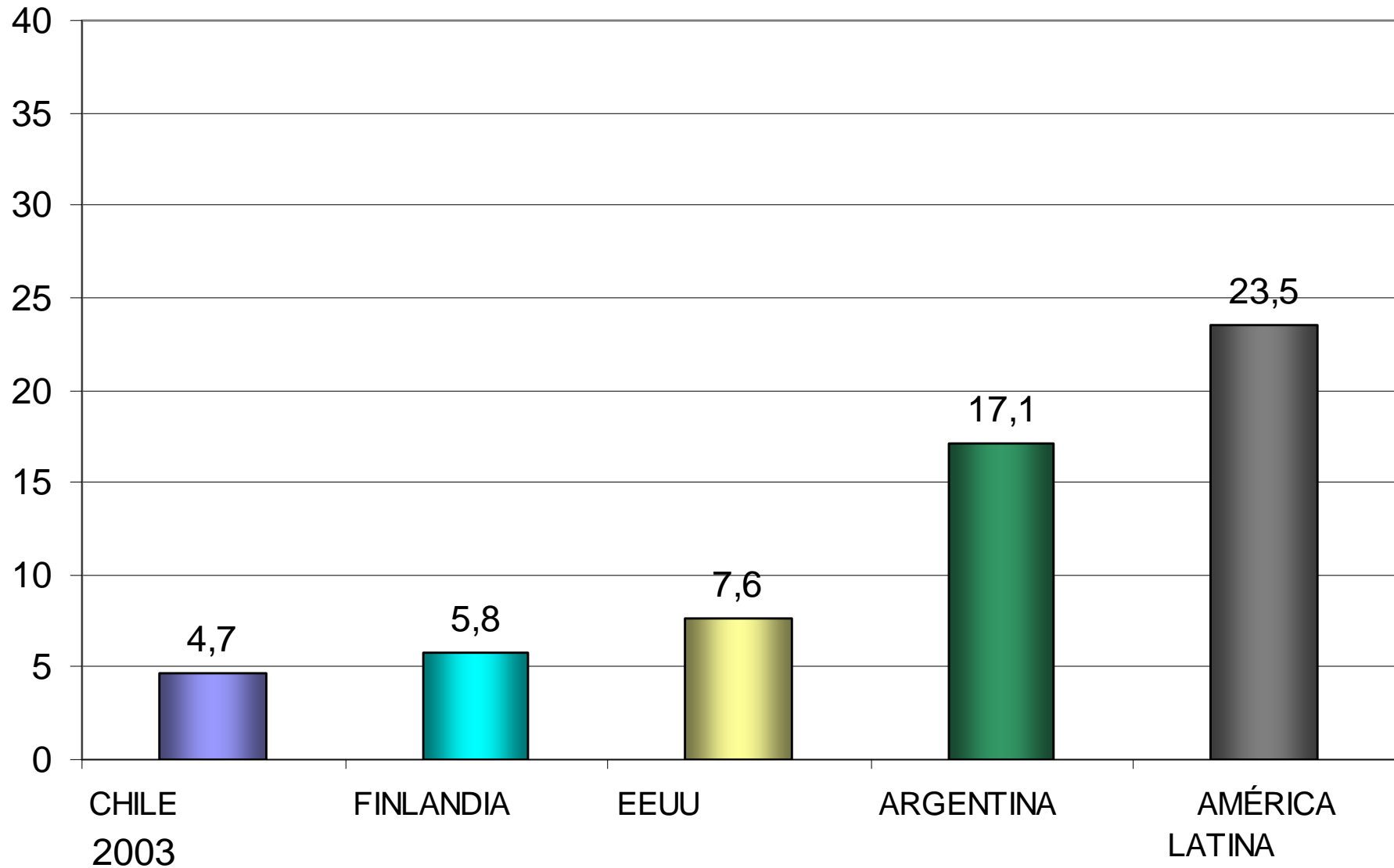
*Basado en encuesta dietaria a muestra de población representativa del AM.
Olivares M, et al. Iron, Zinc and Copper: Contents in Common Chilean Foods and Daily Intakes in Santiago City, Chile. Nutrition 2004;20:205–212.

hierro

Prevalencia de anemia en la población chilena



Anemia en la mujer en edad fértil (%)

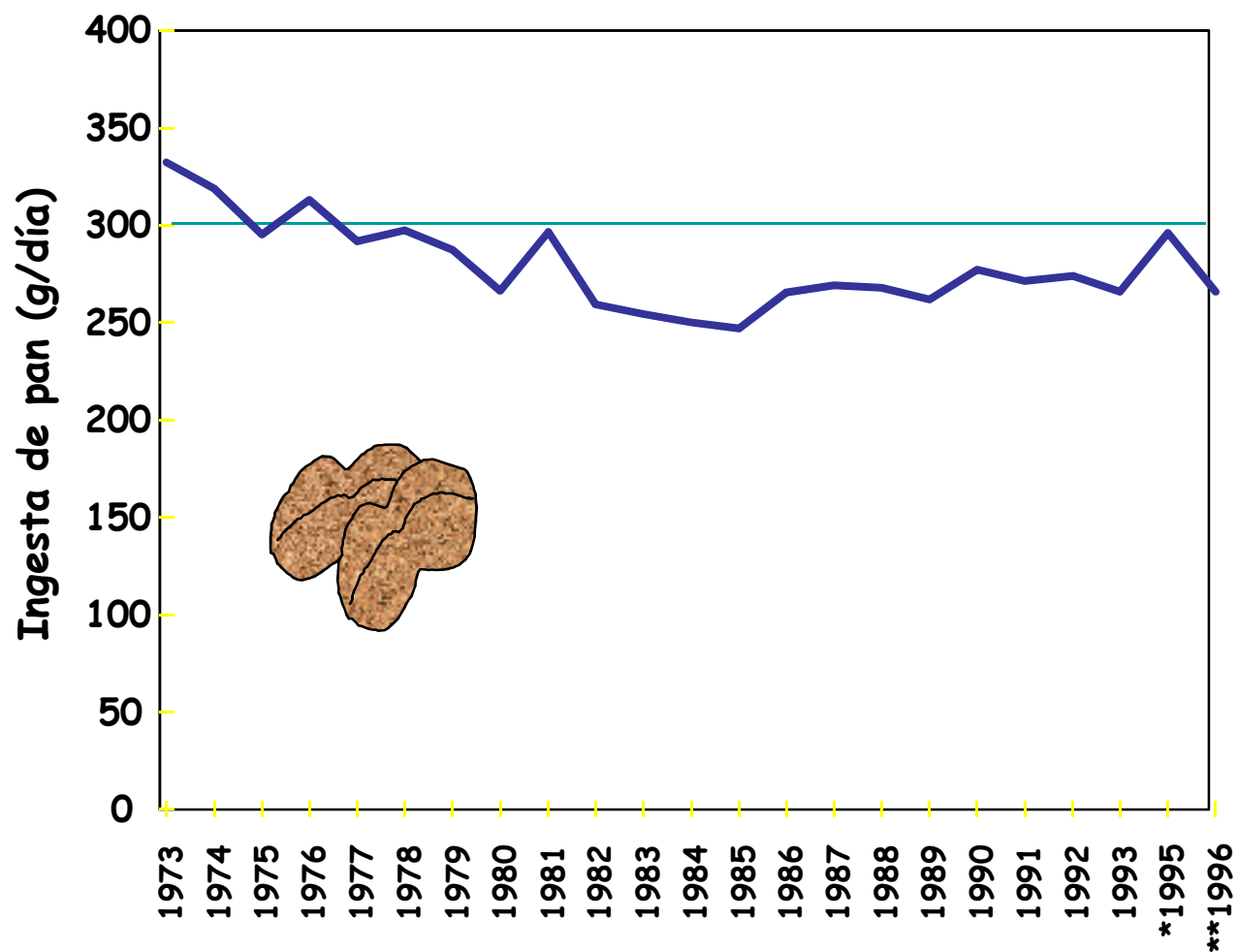


McLean E, Egli I, de Benoit B. In: Nutritional Anemia, eds Kraemer K, Zimmermann M. Sight and Life Press 2007, 1-12

¿Es esta situación explicable por la fortificación con hierro?

¿Que otros factores explicarían la excelente situación en la población?
(excepto embarazadas y lactantes antes de la LPF)

Consumo de pan en Chile

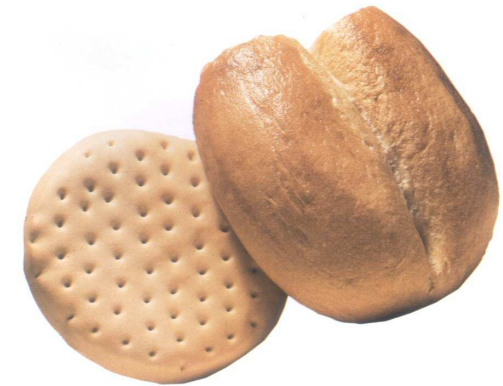


Fuente: Directorio de la Industria panadera, pastelera, chocolates y helados.

(*) Fuente Asociación de Molineros del Sur

(**) Información de prensa

Contenido del hierro en el pan en Chile



Año	Panificadoras	Hierro mg/100 g pan	Ref
1989	350	2,4 (0,7)*	Peña G et al, Rev Med Chile 1991; 119: 753
2000	50	2,9 (0,9)	Lab Micronutrientes, INTA

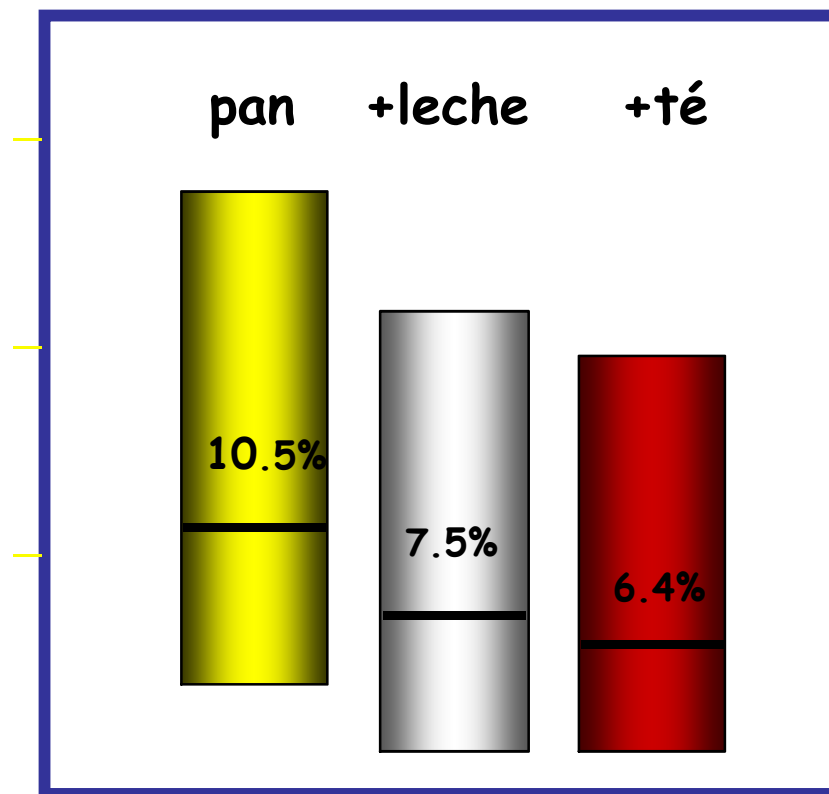
*promedio y DS

Monitorización regulatoria desde el año 1965

- se monitoriza el cumplimiento del Reglamento por el ISP.
- la mayoría de los molinos fortificaba adecuadamente de acuerdo a laboratorio del Instituto de Salud Pública

Absorción de hierro de fortificación del pan: efecto del té y la leche

Peña G et al, Rev Med Chile 1991; 119: 753



Aporte de hierro del pan en Chile

Ingesta diaria de pan : 200 g

Aporte de Fe del pan : 6 mg/día

Biodisponibilidad de Fe del pan : 10%

Aporte de Fe absorbido : 0.6 mg/día

	Recomendación* mg Fe absorbido/día	% de Recomendaciones
Escolares de 6-12 años	0.7	86
Adolescentes hombres	1.5	40
Adolescentes mujeres	3.0	20
Hombres adultos	1.4	43
Mujeres edad fértil	2.9	21

* Ingesta nutriente diaria recomendada (IRN) FAO/OMS, 2003

Rol de otros factores

- **Suplementación con hierro**

los 2 grupos cuyas prevalencias no han disminuído en las últimas décadas han recibido suplementos: lactantes y embarazadas.

- **Parásitos expoliadores de hierro**

No hay en el territorio nacional

- **Malaria**

- Erradicada hace 50 años

Rol de otros factores

- **Productos comerciales fortificados**
aumenta en las últimas décadas, la prevalencia ya era baja antes del año 80.
- **Mejoría del saneamiento ambiental y de las condiciones de vida**
puede haber contribuído, pero no explica las bajas prevalencias previas, ni las altas en los menores de 2 años antes de la fortificación de la leche.

Conclusión

- No hay evaluación formal del impacto de la fortificación de la harina con hierro, sin embargo evidencias indirectas sugieren que las bajas frecuencias de anemia observadas desde 1974 hasta la actualidad en escolares, adolescentes, y mujeres en edad fértil se explicarían en una parte importante por la fortificación, especialmente desde 1967.
- Factores que hacen plausible este impacto:
 - Alto consumo de harina
 - Fortificante (sulfato ferroso) de buena biodisponibilidad
 - Dieta habitual parcialmente inhibidora de la absorción de Fe
 - Monitorización que verifica la existencia del proceso.
 - Sustentabilidad de la fortificación en el tiempo

Fortificación de la harina con AF

Objetivo.

- Prevenir los nacimientos con defectos del tubo neural.

Fundamento.

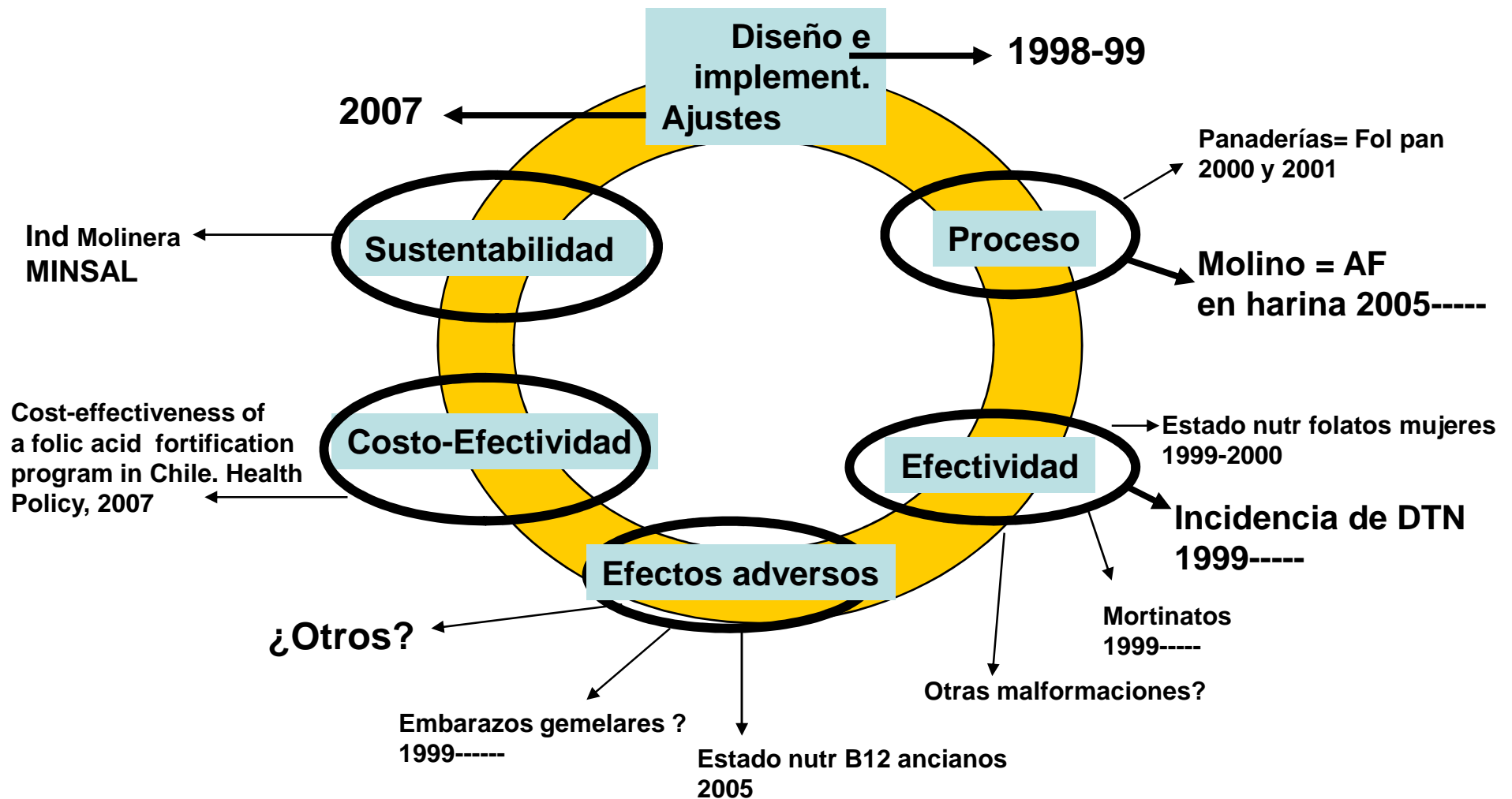
Estudios Randomizados y Controlados (RCT) que demuestran asociación causal entre aumento de la ingesta de AF y disminución del riesgo de embarazo afectado por defectos del tubo neural.

Europa (MRC) *Lancet* 1991;**338**:131

Hungría: Czeizel and Dudás *N Engl J Med* 1992;**327**:1832.

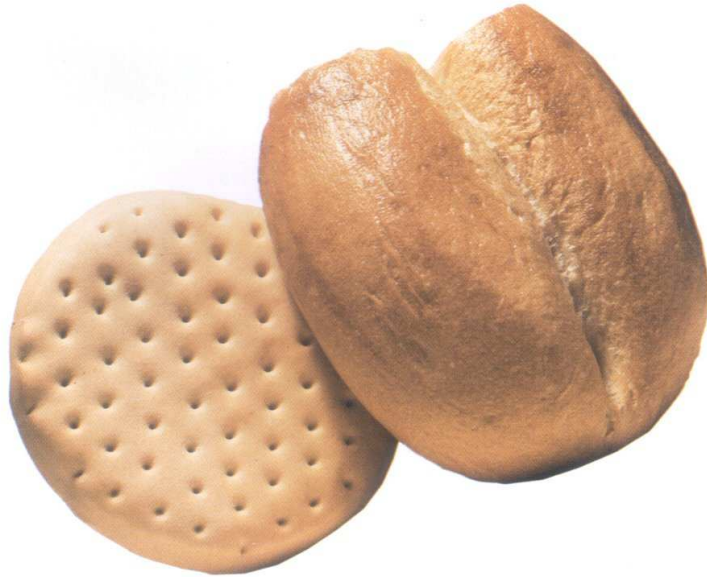
China: Berry et al. *N Engl J Med* 1999;**341**:1485.

Ciclo de evaluación fortificación harina con AF



Contenido de ácido fólico en el pan

Hertrampf E, et al. J Nutr 2003, 133(10):3166-3169



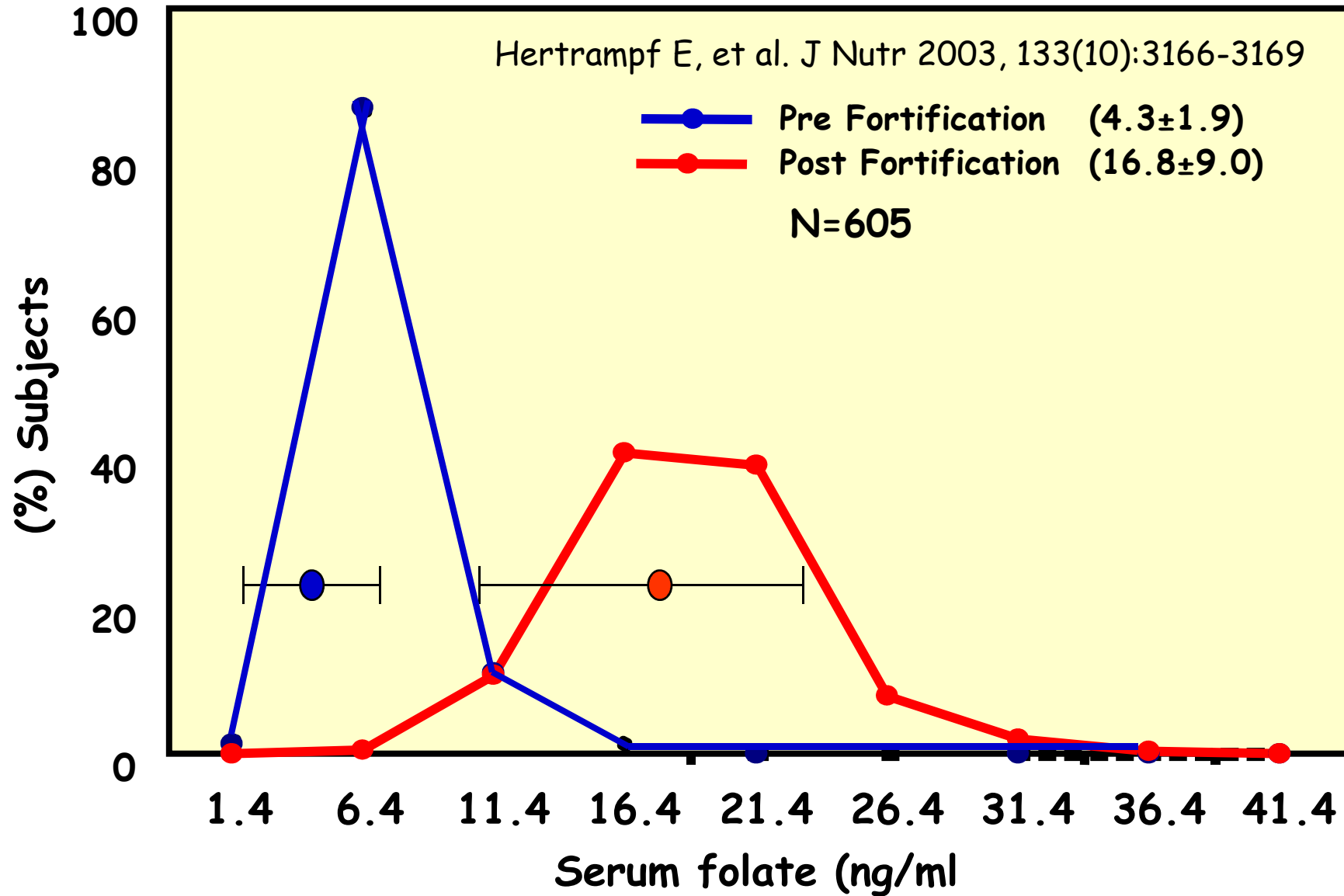
= 324 ug de ácido fólico

**89% mujeres NSB consumen
mas de 180 g de pan/dia
(~370 ug de AF)**

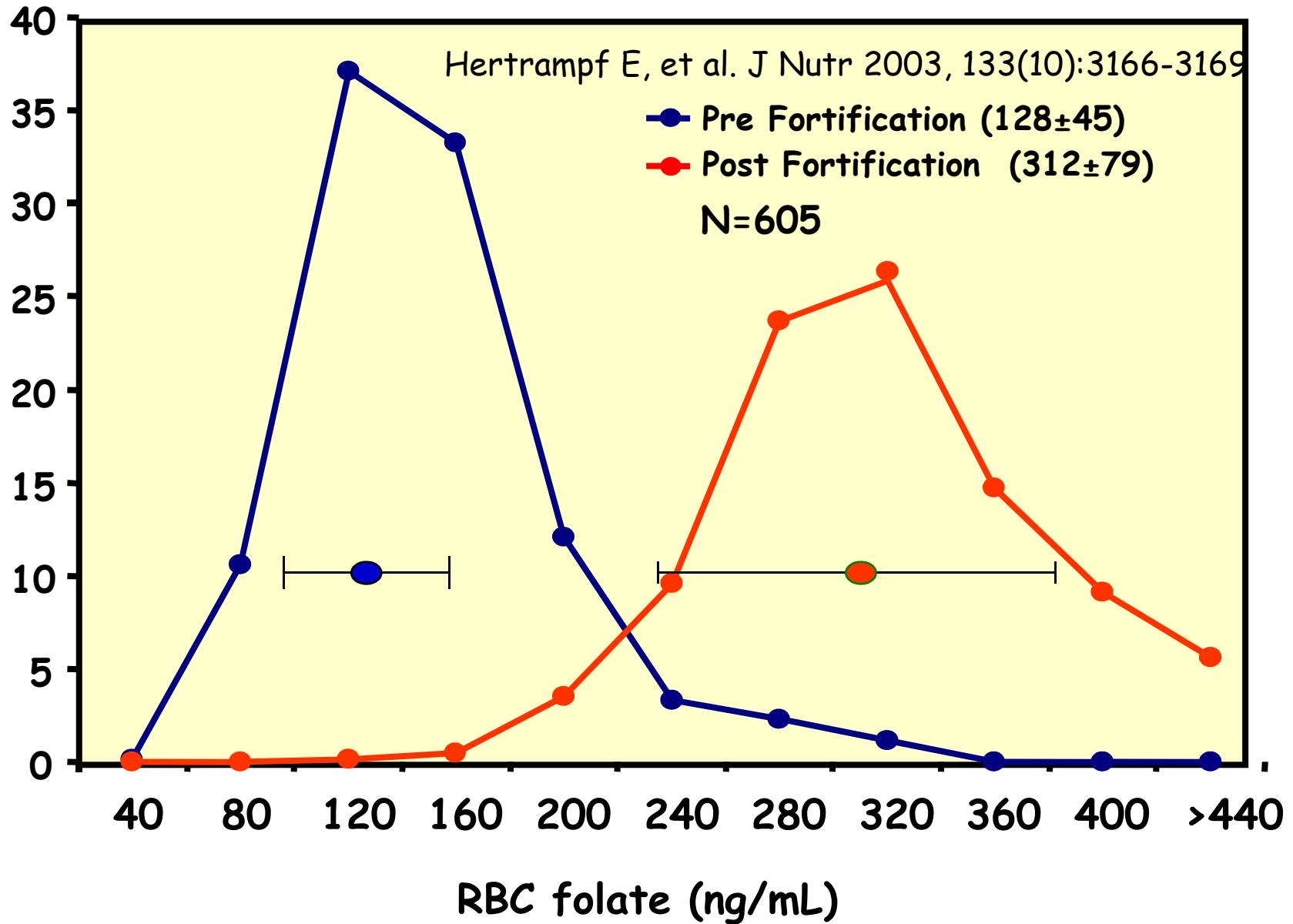
Peso unidad pan = 80 g

Acido fólico por unidad de pan = 162 ug

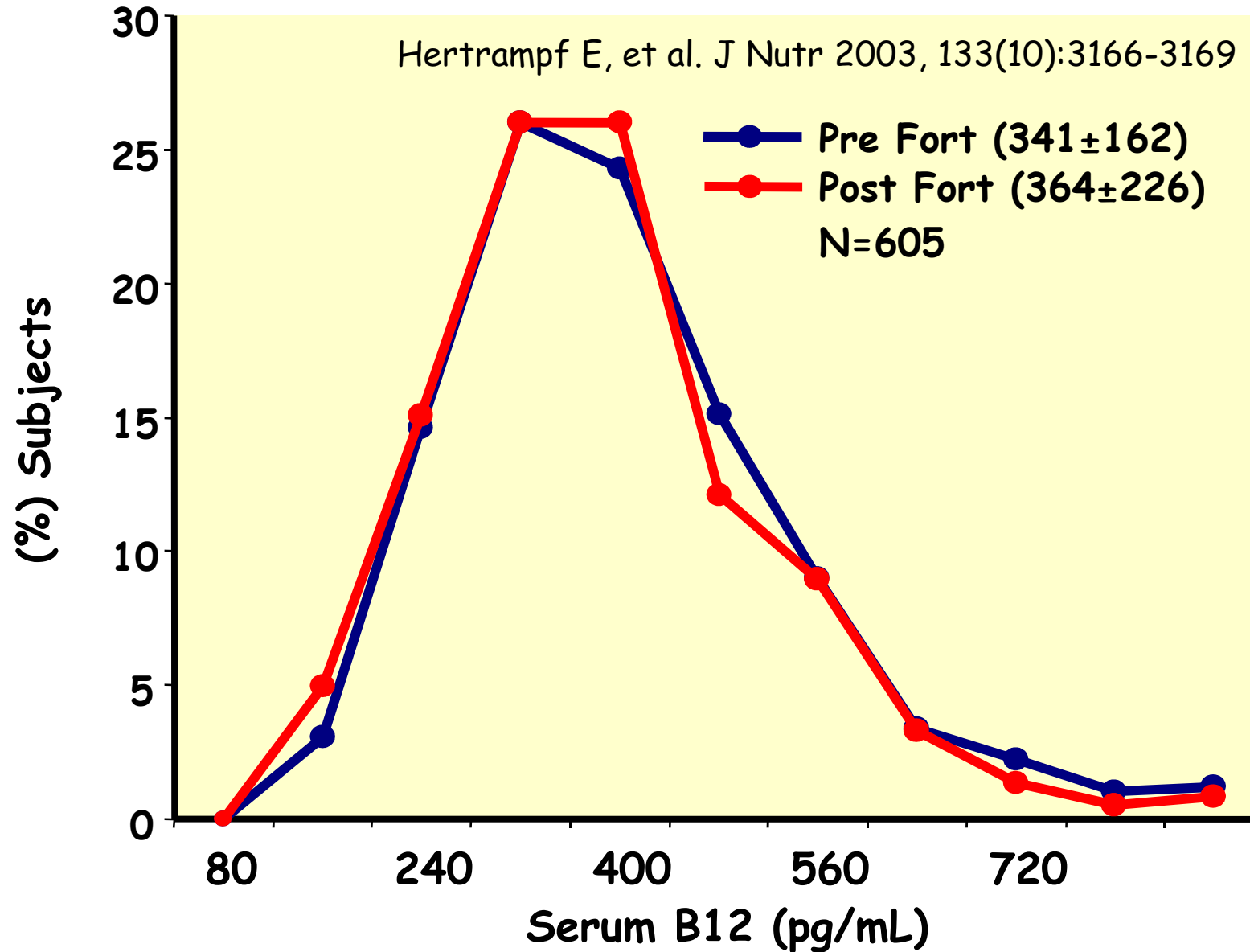
Folatos en suero, pre y post fortificación



Folate en GR pre & post Fortificación



B12 en suero pre & post Fortificación



Registro de DTN desarrollado .

HOSPITALES en Santiago

- 1 *
—
- 2 *
—
- 3 *
—
- 4 *
—
- 5 *
—
- 6 *
—
- 7 *
□
- 8 *
—
- 9 *
—

1999

* Registro mensual es obtenido por un PROFESIONAL DE CONTACTO (MD or EU) quien revisa los registros de partos diarios, registra y examina todos los nacimientos afectados con DTN

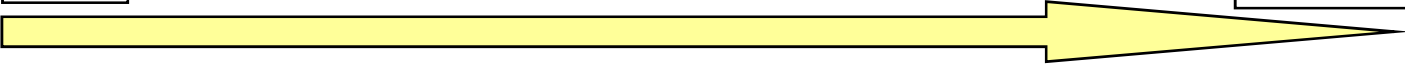
Revisión mensual por el mismo <genetista Clínico en base a las sig fuentes:

- Registro de RN malformados
- Registro de RN hospitalizados
- Informe de altas
- Registro de mortinatos
- Auditoria de muertes fetales
- Libro de partos
- Protocolo de autopsias
- Fichas clínicas-

Registro final

Quality assurance: equipo valida registro a través de revisión cada 3 meses

En marcha



Cambio en la prevalencia de DTN

Antes N=120,566 nac (1999-2000)

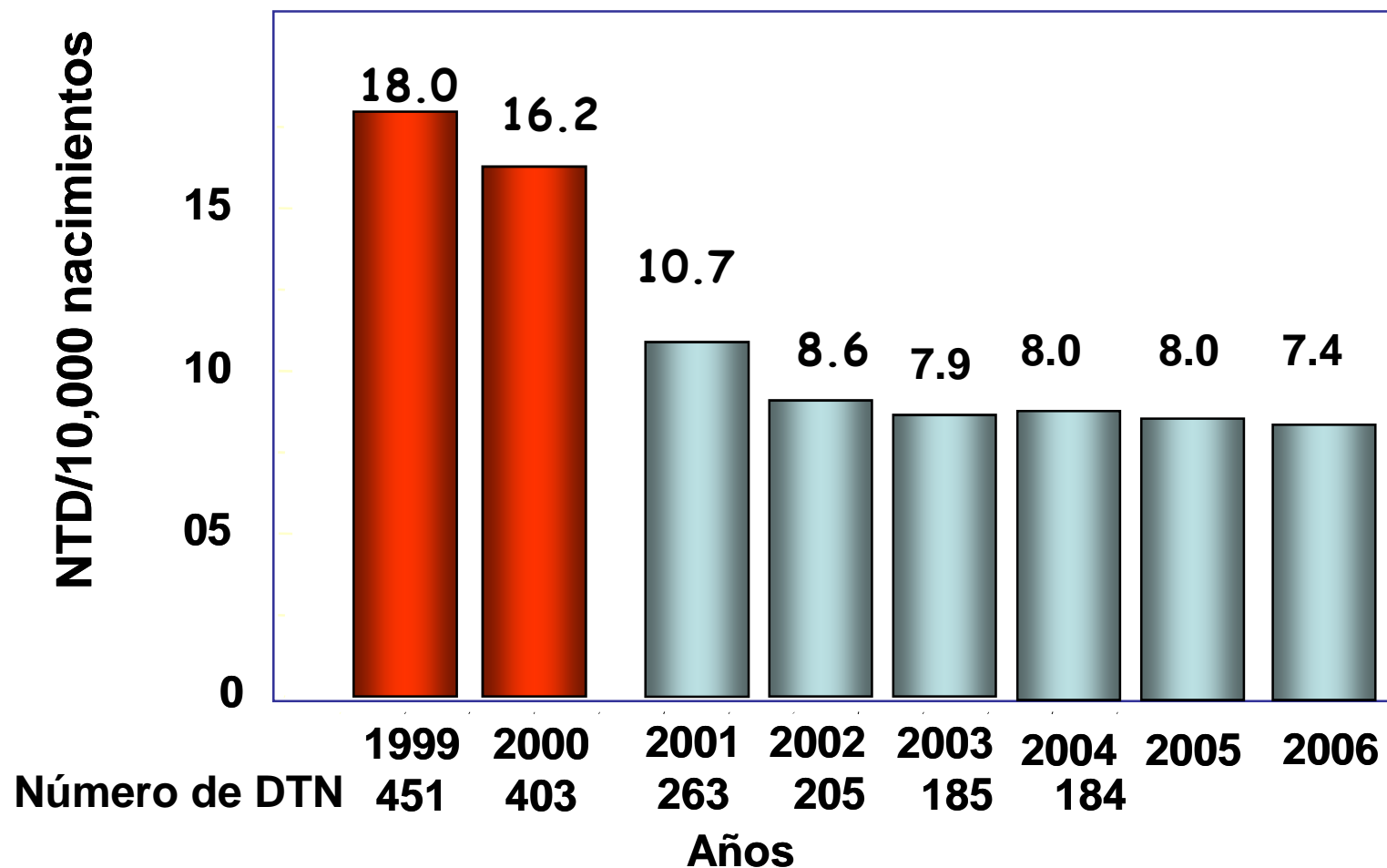
Después N=117,704 nac (2001-2002)

	Antes Fort*	Después Fort*	RR (95% IC)	% reducción
Anencefalia	6.0	3.3	0.55 (0.38-0.82)	44.6
Encefalocele	2.1	1.8	0.74 (0.42-1.30)	26.1
Espina Bífida	8.7	4.6	0.53 (0.38-0.73)	47.3
Total NTD	17.1	9.7	0.57 (0.45-0.71)	43.3

•Prevalencia por 10,000 nacimientos

Fuente: Cortés, Hertrampf, Pardo. INTA-MINSAL

Monitorización de los DTN en Chile.



Fuente: Nacimientos en 9 hospitales AM = 25% de nac en Chile. INTA/MINSAL

Efecto de la fortificación con ácido fólico en Estados Unidos y Canadá: porcentaje de Reducción de Defectos Tubo Neural

USA Morb Mortal Wkly Rep 2004;53:362-5 ■	21%
Canadá N Engl J Med 2007;357:135-42 .	46%
Chile	43%

Conclusiones

- Hay evidencias suficientes para establecer que es muy plausible que la fortificación de la harina de trigo tiene un efecto positivo en la salud de la población chilena.