



Desafíos Tecnológicos de los Alimentos Funcionales

Ing. Ricardo Weill
Reunión Anual de Ciencia y Tecnología
18 de Junio de 2009

Desarrollo de un nuevo alimento

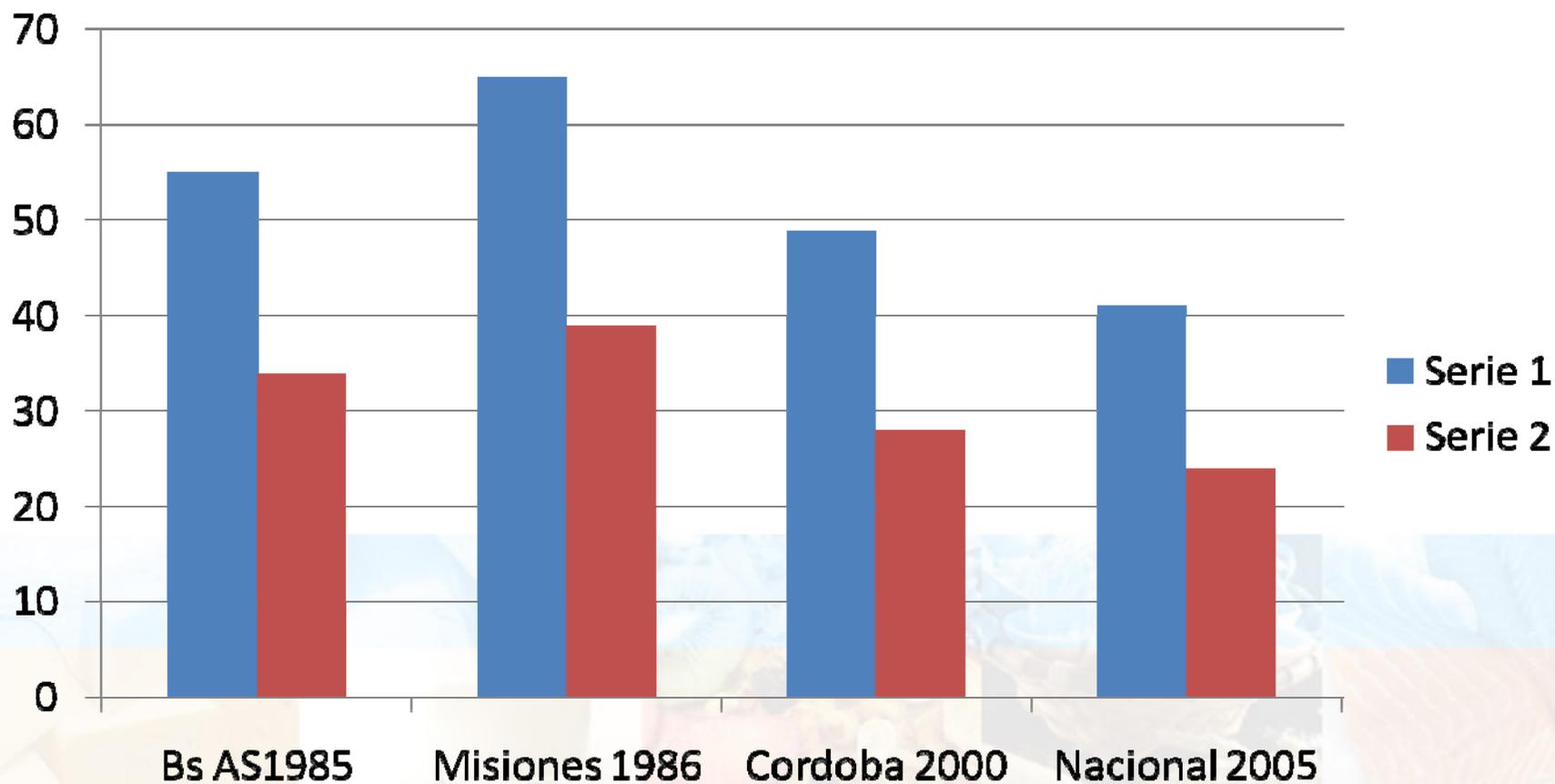
- Etapas previas:
 - Consulta a expertos
 - Inspección de terreno
 - Necesidades surgidas de consensos
- Desarrollo
 - Producto- proceso- envase
 - Seguridad alimentaria (HACCP)
 - Sustento científico
- Lanzamiento
 - Validación y seguimiento
 - Comunicación

Ejemplo: alimentos lácteos fortificados con hierro



Prevalencia de Anemia

Estudios poblacionales en Argentina durante 1985-2005

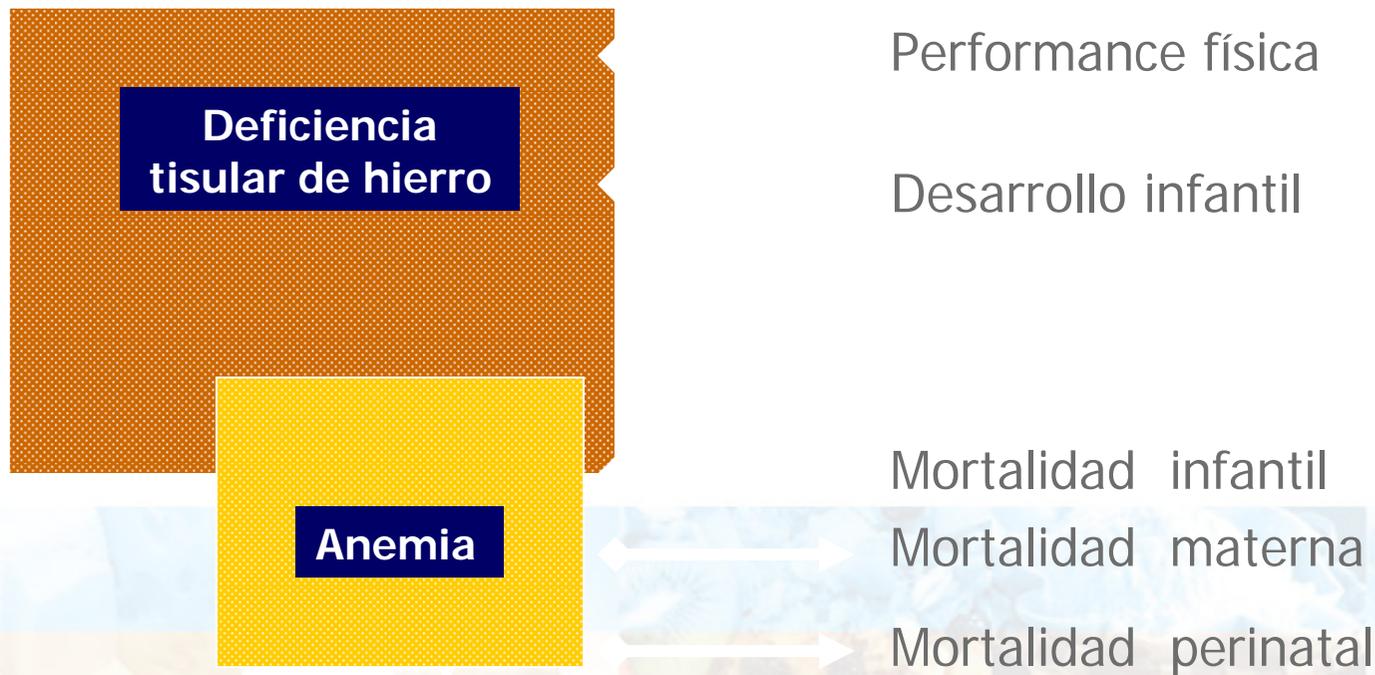


Desafíos Tecnológicos de los Alimentos Funcionales

Ing. Ricardo Weill

Reunión Anual de Ciencia y Tecnología
18 de Junio de 2009

Marco conceptual de los efectos de la anemia y de la deficiencia de hierro



Otros factores

Tomado y modificado de Stoltzfuz R, Summary: Implications for Research and Programs *Journal of Nutrition*. 2001;131:697S-701S

Deficiencia De Hierro

Principales Causas

- Baja cantidad de hierro ingerido
- Baja biodisponibilidad del hierro ingerido
- Aumento de las demandas



Fortificación de Alimentos

Pérdidas atribuibles a incapacidades y muertes representa un 5 % PBI

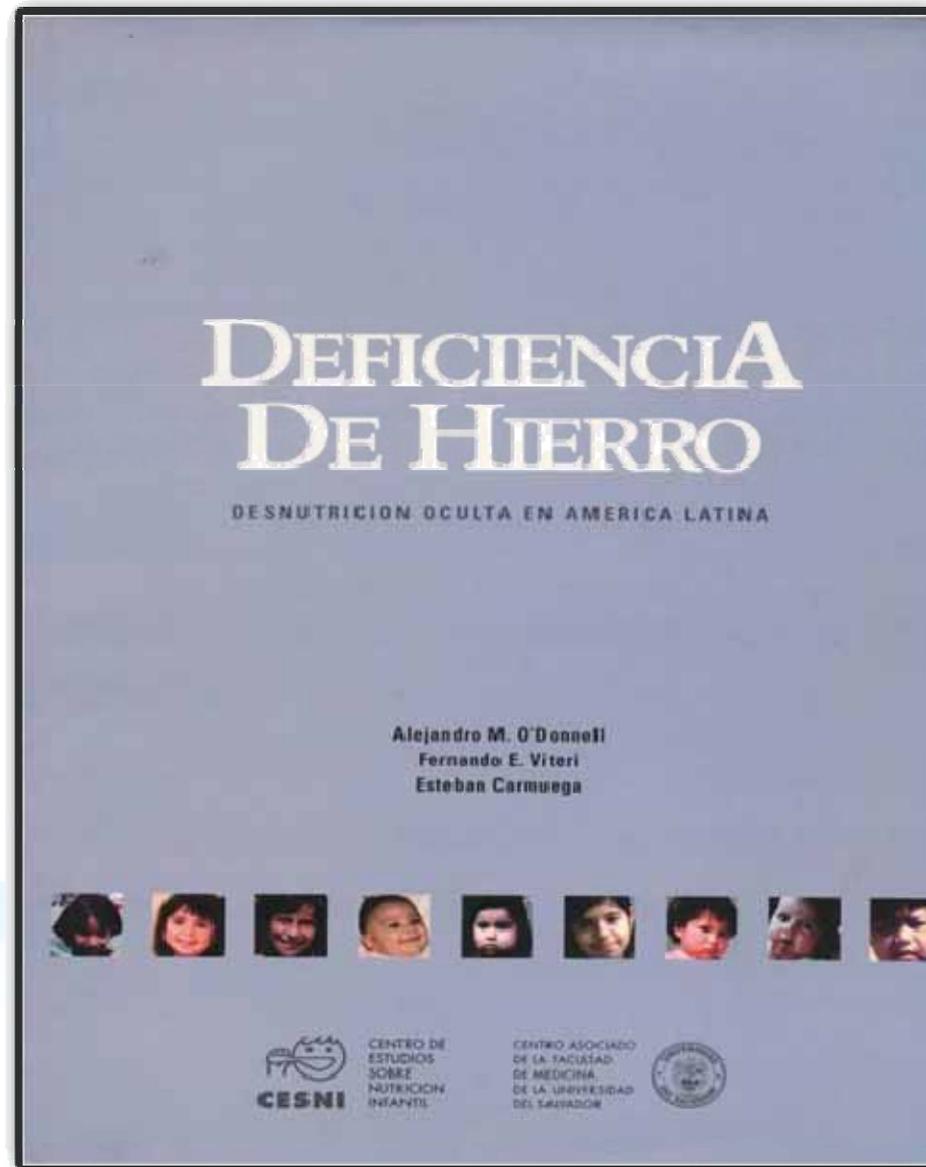
Solución del problema mediante la fortificación de alimentos posee un costo del 0.3 % PBI

Relación costo-beneficio ~ 20

Desarrollo de un nuevo alimento

- Etapas previas:
 - Consulta a expertos
 - Inspección de terreno
 - Necesidades surgidas de consensos





ILSI Europe
Report Series

FUNCTIONAL FOODS – SCIENTIFIC AND GLOBAL PERSPECTIVES



SUMMARY REPORT OF A SYMPOSIUM HELD IN October 2001

Organised by the
ILSI Europe Functional Food Task Force

Desafíos Tecnológicos de los Alimentos Funcionales

Ing. Ricardo Weill
Reunión Anual de Ciencia y Tecnología
18 de Junio de 2009

HOY Y MAÑANA

SALUD Y CALIDAD DE VIDA DE LA NIÑEZ ARGENTINA

Alejandro U'Donnell
Esteban Carmago

Documentos y Discusiones del Taller Realizado en
Villa La Argentina / Mar del Plata / República Argentina
Agosto de 1998



CENTRO
ASOCIADO DE
LA FACULTAD
DE MEDICINA DE
LA UNIVERSIDAD DEL SALVADOR




CENI
CENTRO DE ESTUDIOS
SOBRE NUTRICIÓN INFANTE

CENTRO COLABORADOR
DE LA OMS EN
INVESTIGACIÓN Y
BIOCIENCIA EN NUTRICIÓN DURANTE



Desafíos Tecnológicos de los Alimentos Funcionales

Ing. Ricardo Weill
Reunión Anual de Ciencia y Tecnología
18 de Junio de 2009

Encuesta Nacional de Nutrición y Salud



Argentina  Salud

Dirección Nacional de Salud Materno Infantil
PLAN FEDERAL DE SALUD

 Ministerio de Salud
PRESIDENCIA DE LA NACION

Desafíos Tecnológicos de los Alimentos Funcionales

Reunión Anual de Ciencia y Tecnología
18 de Junio de 2009

Ing. Ricardo Weill

Desarrollo de un nuevo alimento

- Desarrollo
 - Producto- proceso-packaging
 - Seguridad alimentaria (HACCP)
 - Sustento científico

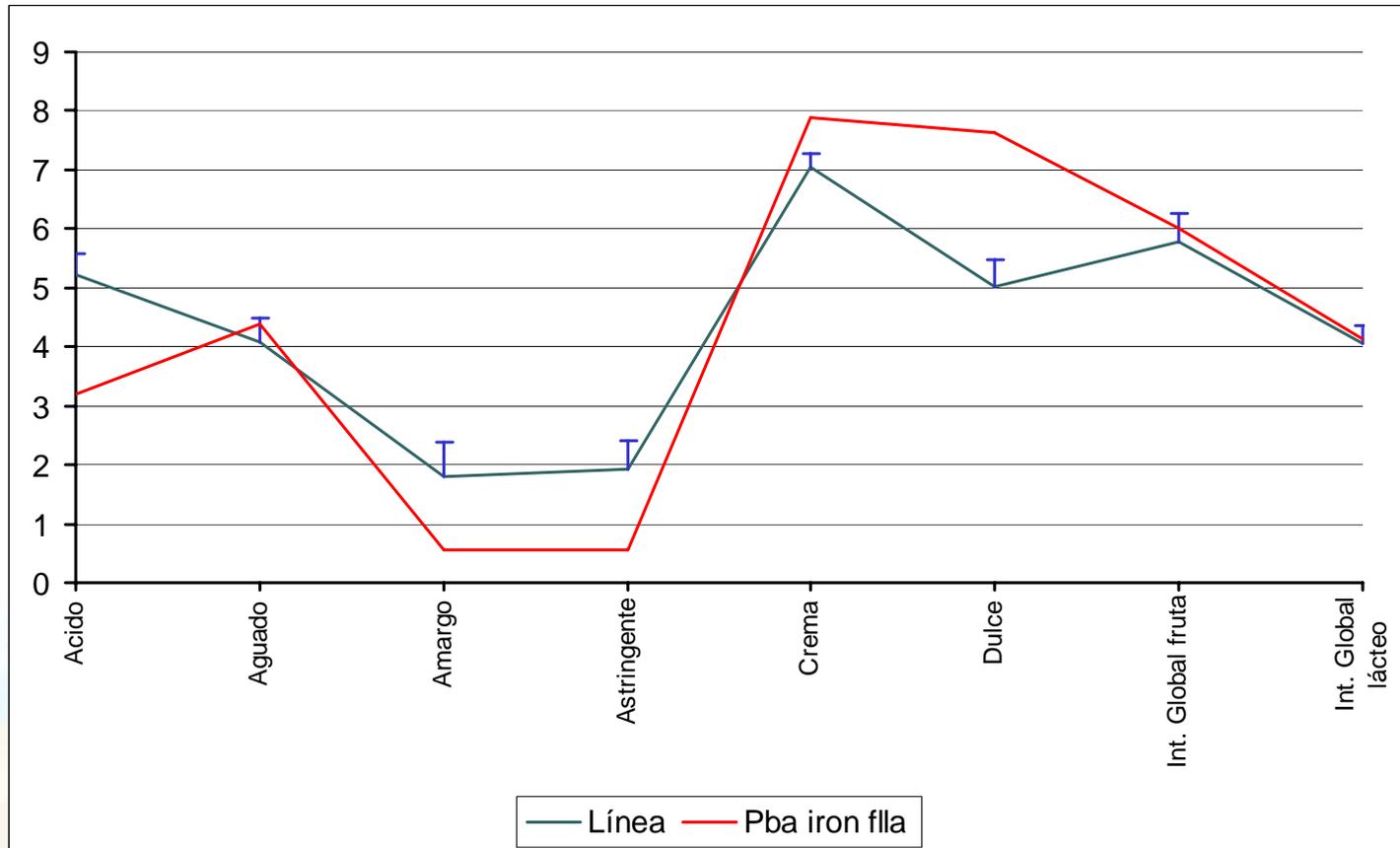


Fortificación De Alimentos

Principales dificultades tecnológicas a tener en cuenta en a la elección del compuesto de hierro

- Características sensoriales
- Biodisponibilidad
- Interacciones con el alimento
- Toxicidad
- Fortificaciones múltiples
- Costo

Características sensoriales:



biodisponibilidad



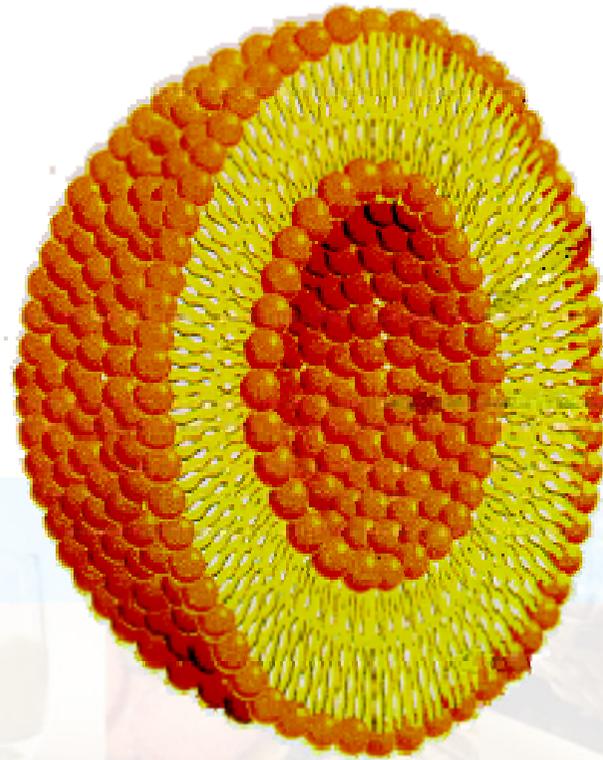
Desafíos Tecnológicos de los Alimentos Funcionales

Ing. Ricardo Weill
Reunión Anual de Ciencia y Tecnología
18 de Junio de 2009

Compuestos De Hierro Protegidos

SFE-171

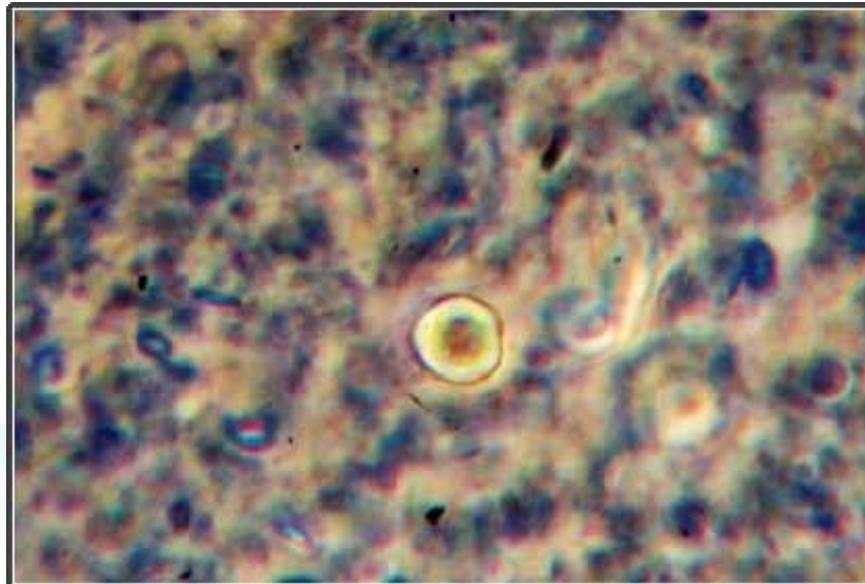
Esquema tridimensional



Compuestos De Hierro Protegidos

SFE-171

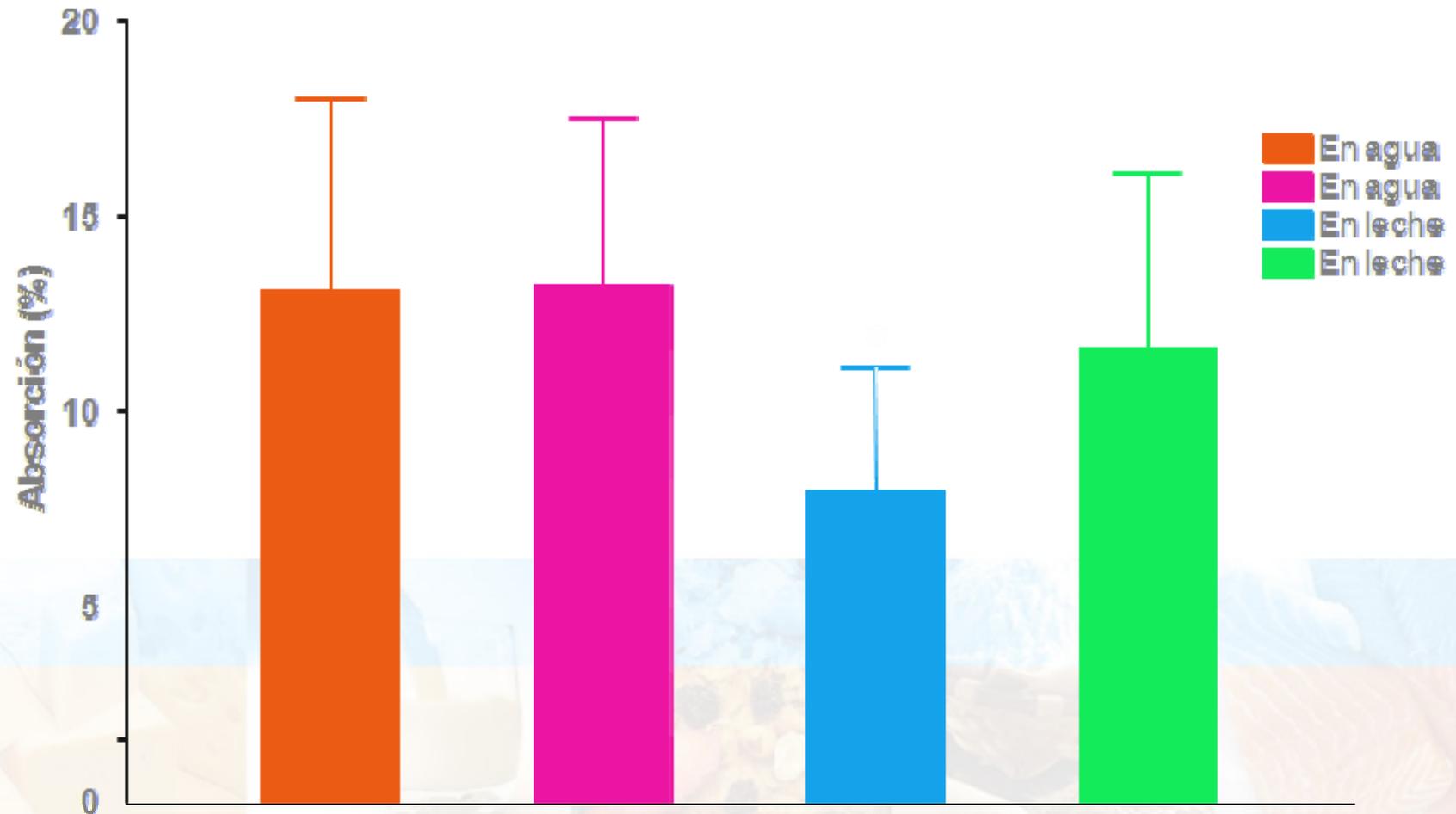
Microfotografía



/---/ 3um

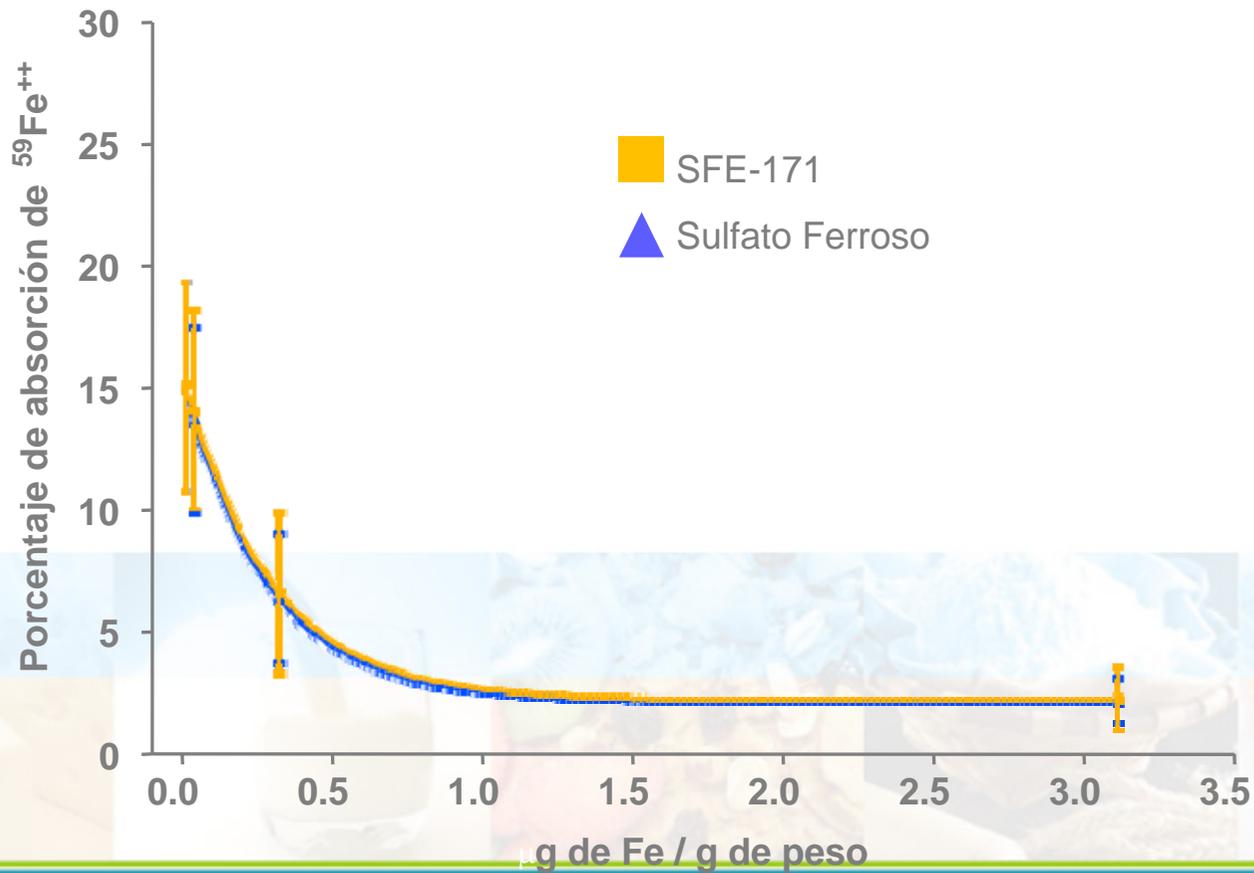
SFE-171

Absorción de hierro en ratones



SFE-171

Mecanismo de Absorción



SFE-171

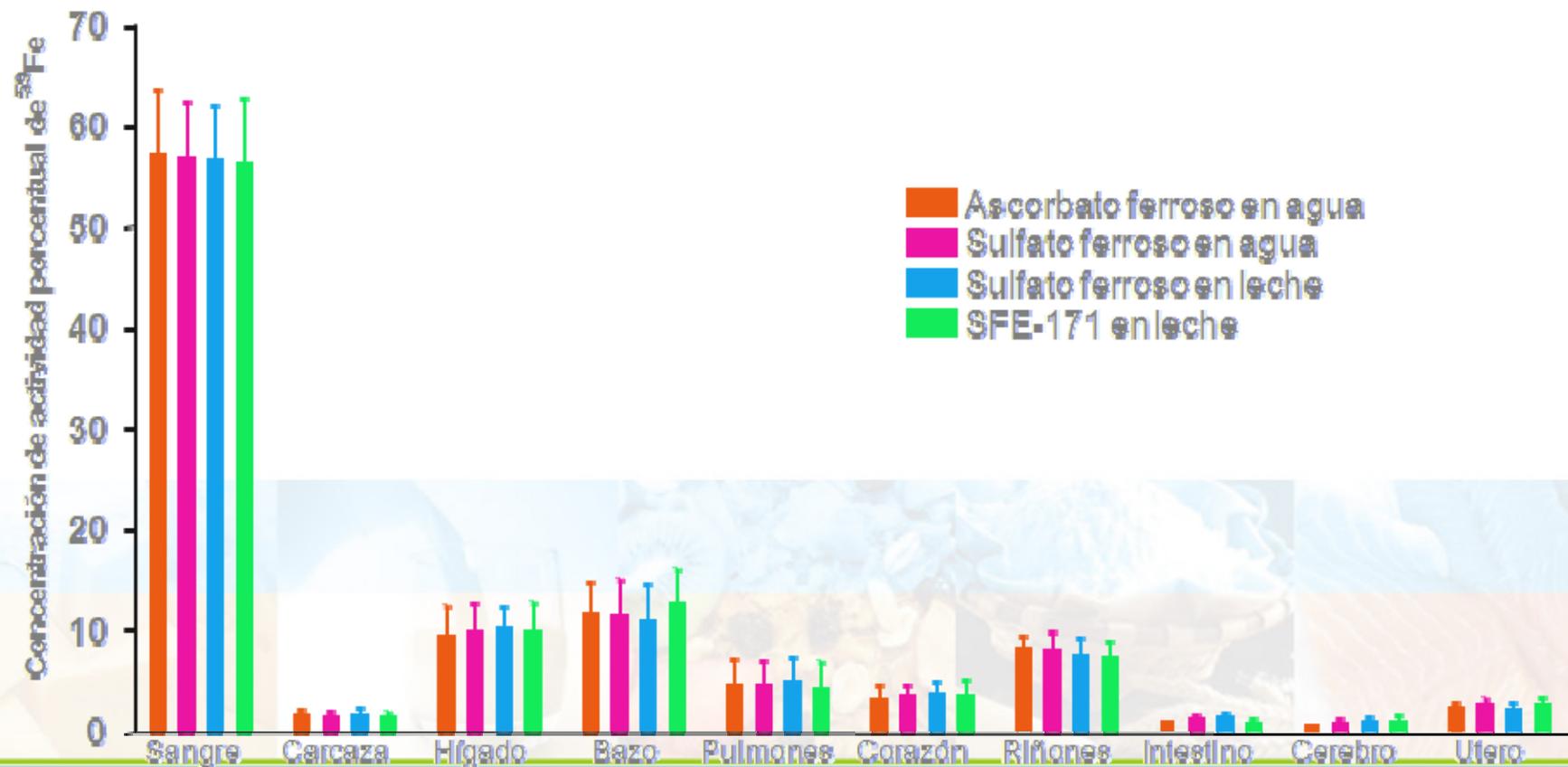
Distribución biológica en ratones
Actividad porcentual



SFE-171

Distribución biológica en ratones

Concentración de actividad porcentual

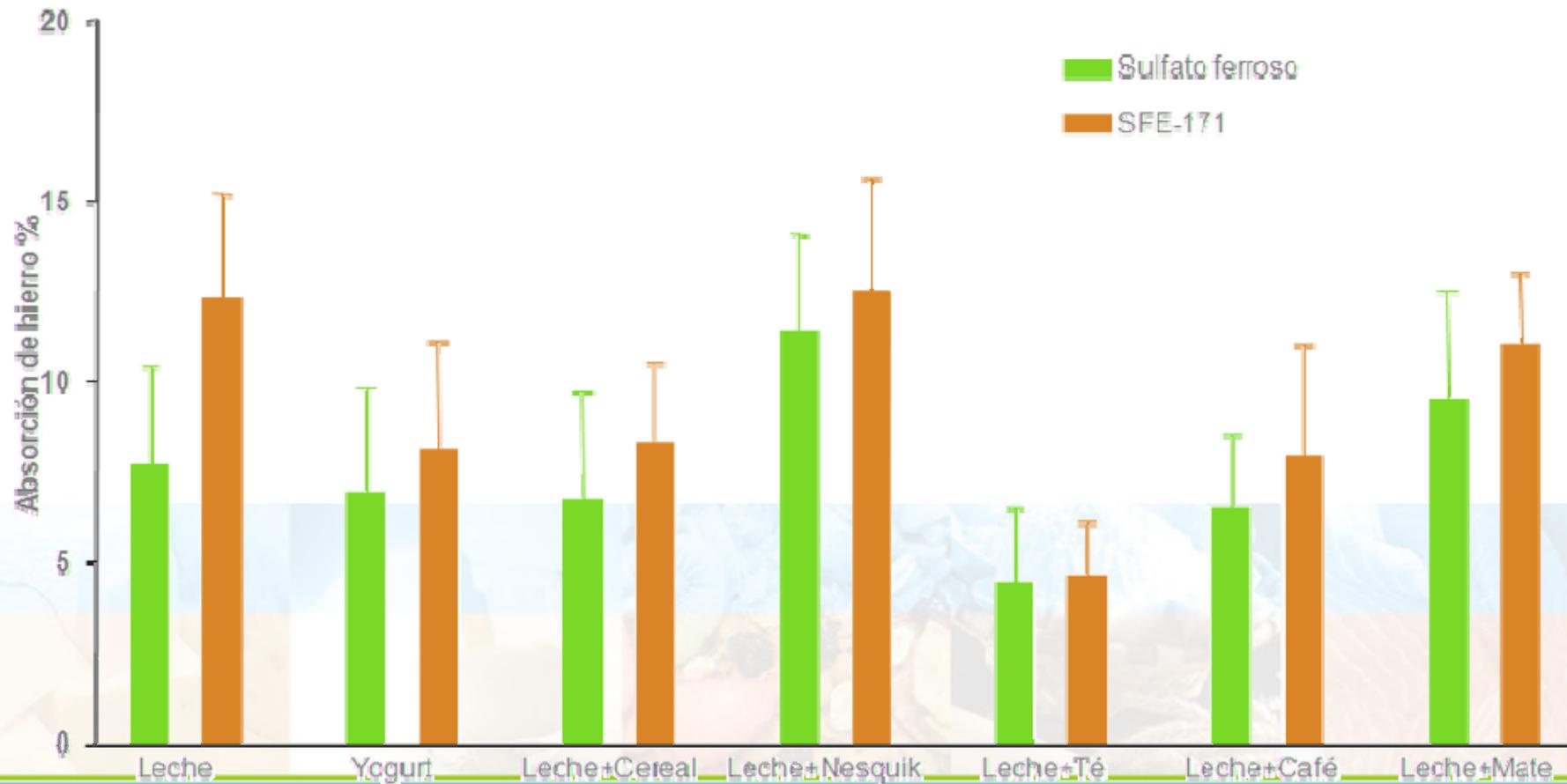


- Interacciones con el alimento



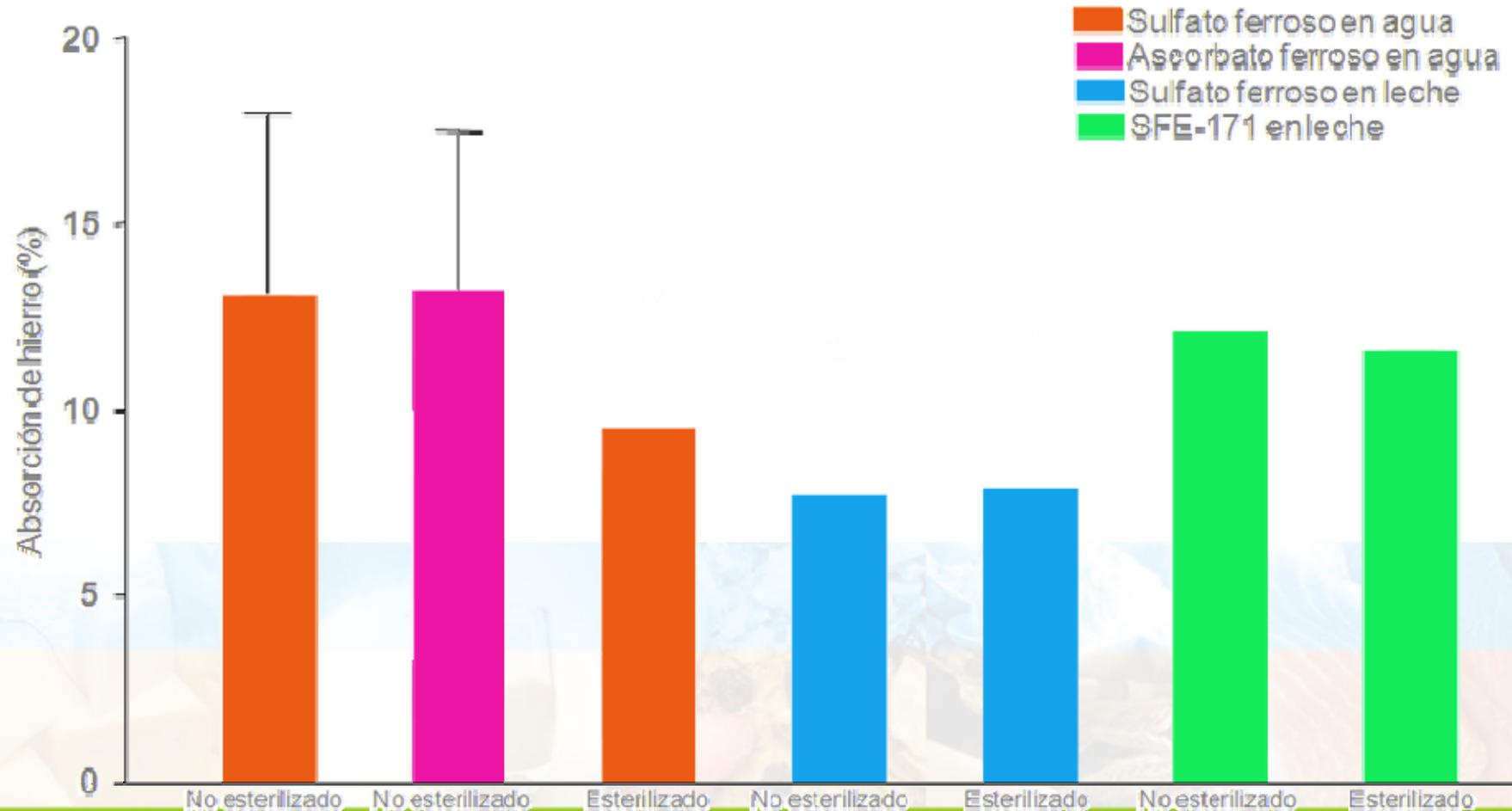
SFE-171

Interacciones con otros alimentos



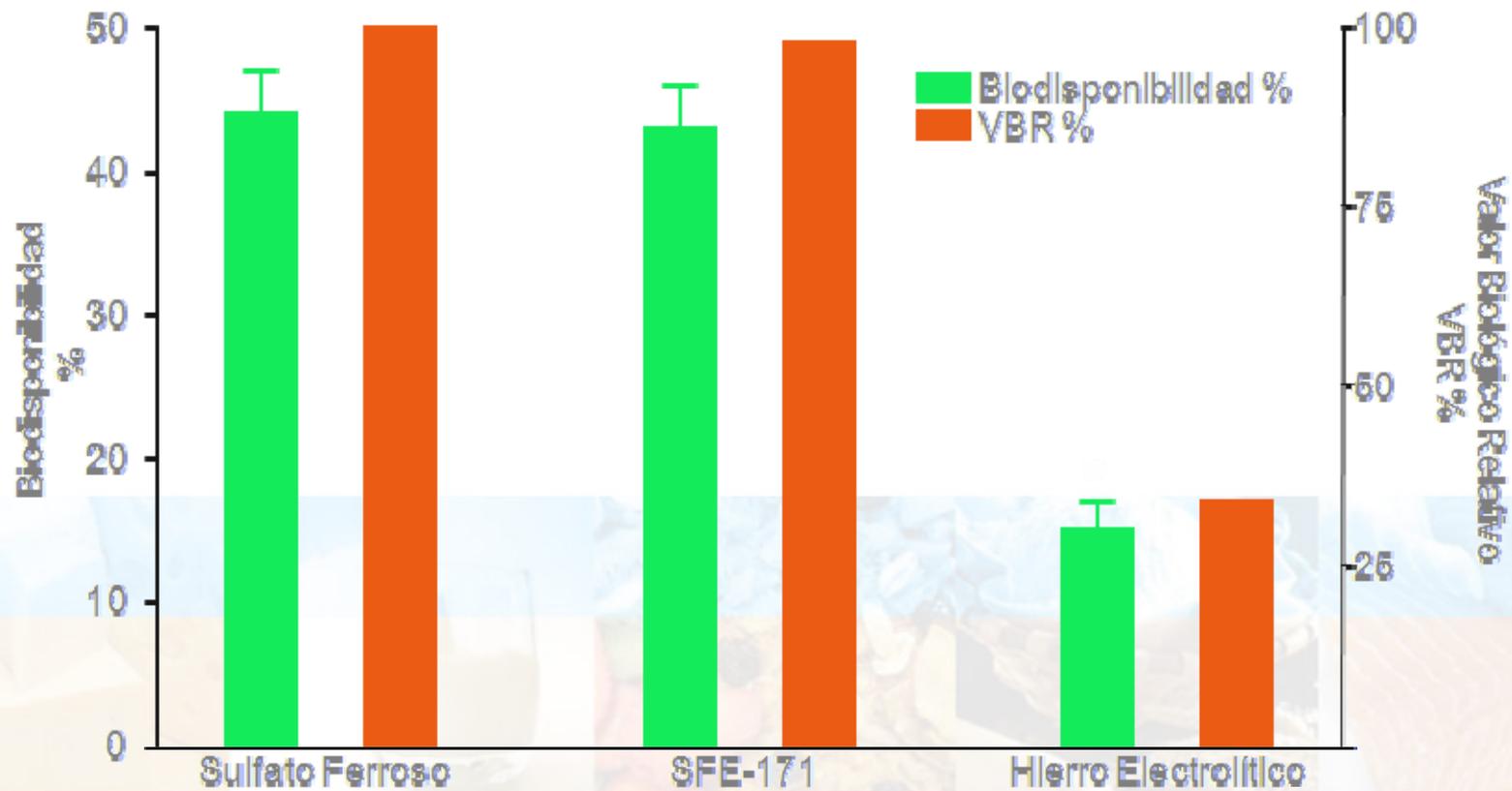
SFE-171

Estabilidad térmica



SFE-171

Biodisponibilidad del compuesto industrial

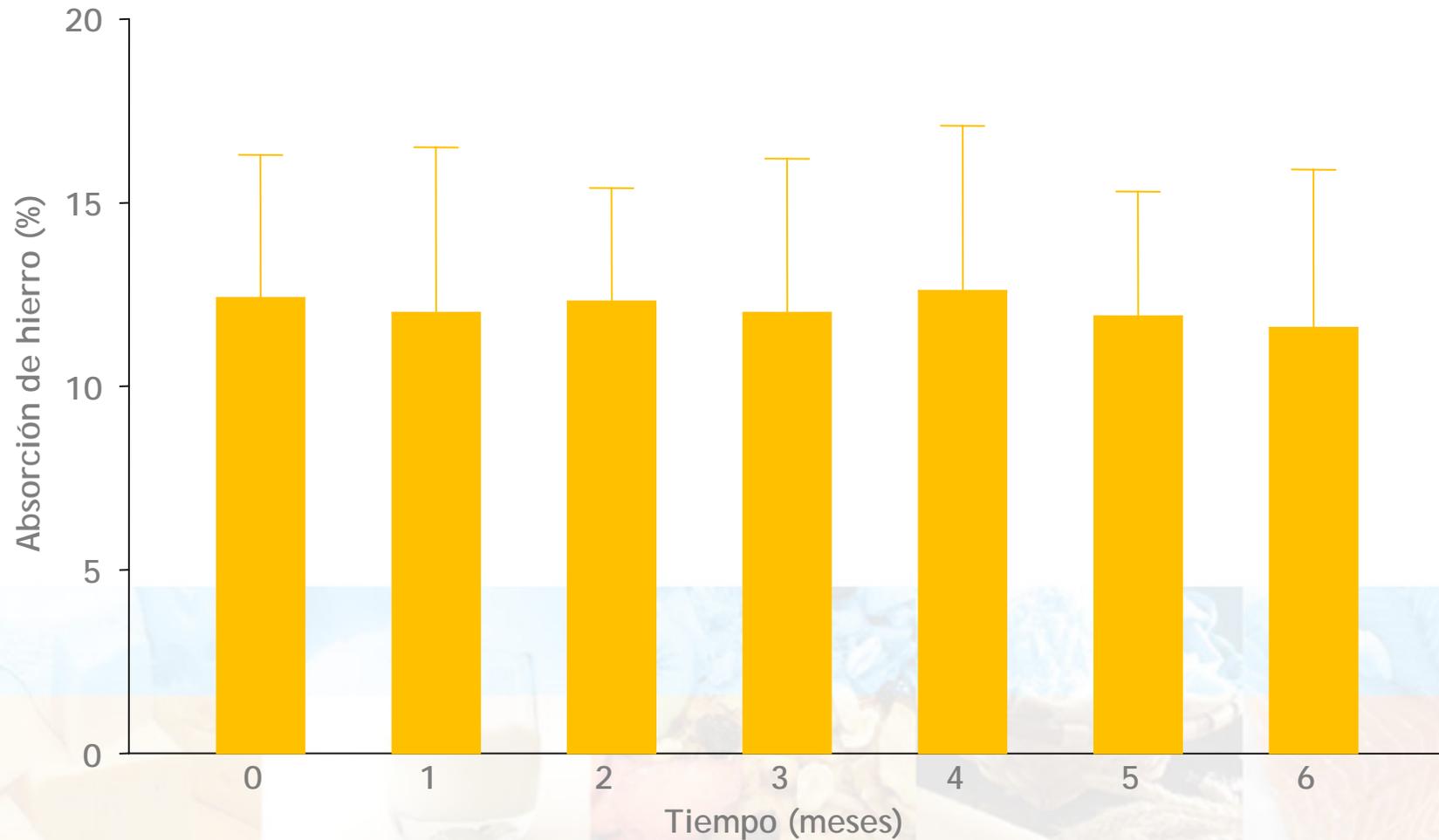


Desafíos Tecnológicos de los Alimentos Funcionales

Ing. Ricardo Weill
Reunión Anual de Ciencia y Tecnología
18 de Junio de 2009

SFE-171

Estabilidad en función del tiempo



- Toxicidad



SFE-171

Toxicidad aguda oral en ratones

Compuesto de hierro	LD50 *	Límite inferior*	Límite superior*	Número de animales	Sexo
SO ₄ Fe	680	572	808	70	Hembras
SFE-171	1200	956	1505	70	Hembras
SO ₄ Fe	670	565	816	70	Machos
SFE-171	1230	967	1521	70	Machos

* Expresado como mg de sulfato ferroso por kg de peso corporal.

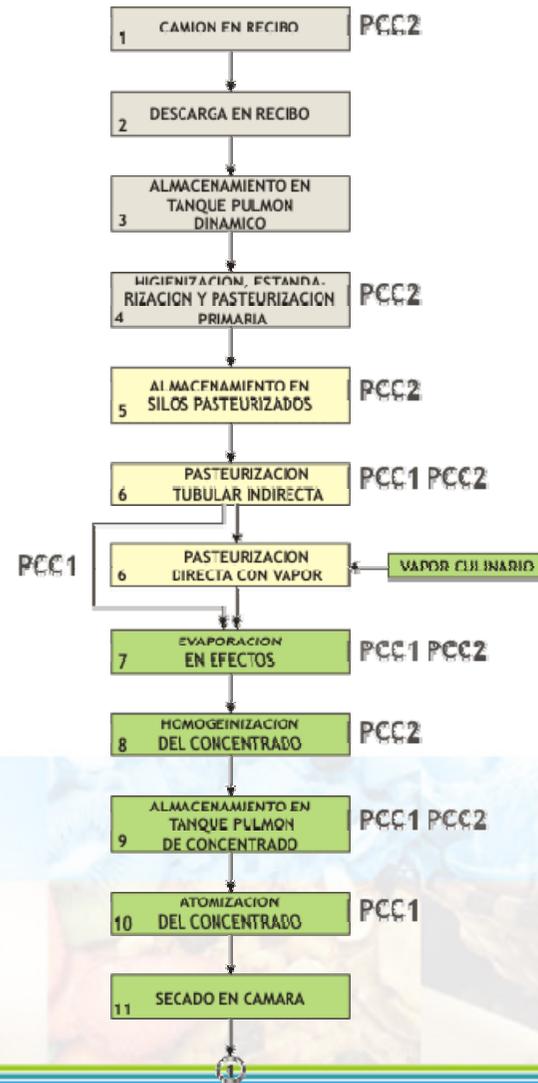
Seguridad alimentaria (HACCP)



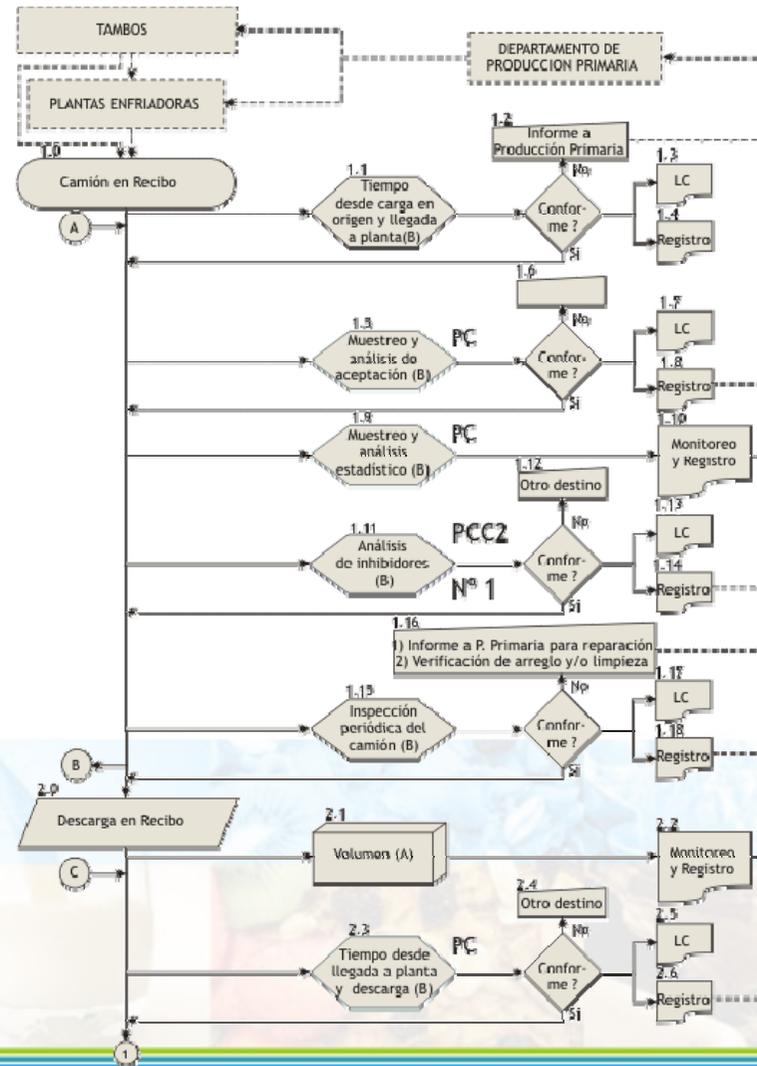
Desafíos Tecnológicos de los Alimentos Funcionales

Ing. Ricardo Weill
Reunión Anual de Ciencia y Tecnología
18 de Junio de 2009

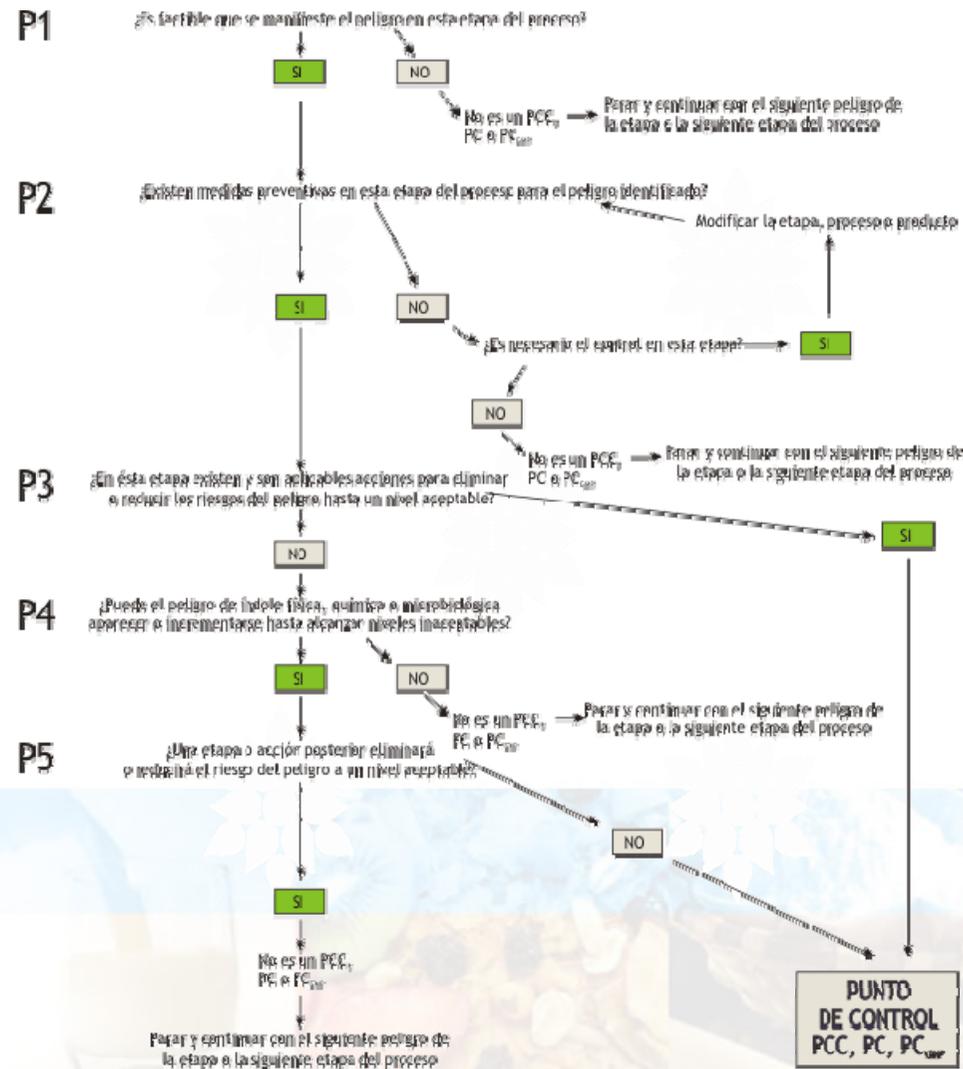
EJEMPLO DE DIAGRAMA DE FLUJO GENERAL



EJEMPLO DE DIAGRAMA DE FLUJO DETALLADO



ÁRBOL DE DECISIONES



Sustento científico

Medición de la eficiencia

Desafíos Tecnológicos de los Alimentos Funcionales

Ing. Ricardo Weill
Reunión Anual de Ciencia y Tecnología
18 de Junio de 2009

Corrección de los estados ferropénicos mediante la utilización de leche fluída fortificada con hierro

	Hto*	Hb*	Ferremia	Ferritina
Inicial	33.0 ± 1.9%	10.1 ± 0.9g/cl	37.2 ± 15.1 %	12.7 ± 1.3 ng/m.
Final	38.5 ± 2.3%	12.6 ± 0.7 g/dl	132.6 ± 47.3??%	28.5 ± 26.4 ng/ml
Inicial- Final	5.5 ± 2.9%	2.6 ± 1.2 g/dl	95.4 ± 43.1? %	15.3 ± 26.3 ng/ml
Tiempo para alcanzar valores normales	51.1 ± 23.5d	50.7 ± 19.2 d	46.6 ± 26.2 d	46.7 ± 16.8 d
Pacientes que alcanzaron valores normales {n (%)}	10 (100%)	10 (100%)	10 (100%)	8 (50%)

* Sobre 10 pacientes anémicos

Corrección de los estados ferropénicos mediante la utilización de leche fluída fortificada con hierro

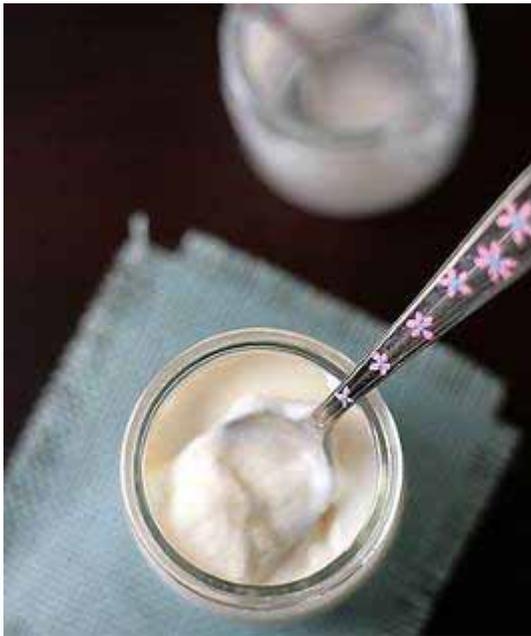
	Sulfato Ferroso (n = 52)	SFE-171 (n = 10)	P	Significancia estadística P < 0.01
Edad (meses)	20 ± 8.0	23.0 ± 9.2	0.22	No significativa
Hto. Inicial (%)	32.5 ± 1.9	33 ± 1.9	0.50	No significativa
Diferencia Hto (I-F)	5.5 ± 2.9%	2.6 ± 1.2 g/dl	0.66	No significativa
Tiempo para Hto normal	51.1 ± 23.5 d	50.7 ± 19.2 d	0.09	No significativa

Buscar el hierro en la matriz nutricional más adaptada a cada edad

- Fortificación combinada con Calcio Hierro y Zinc

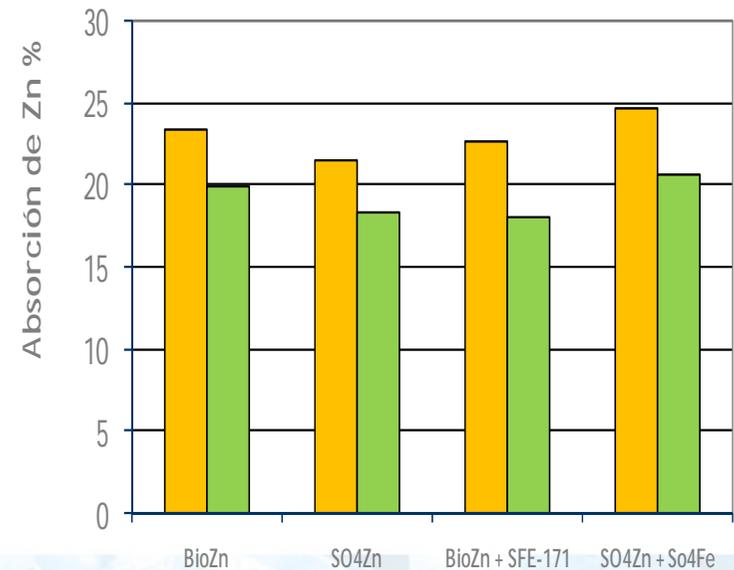
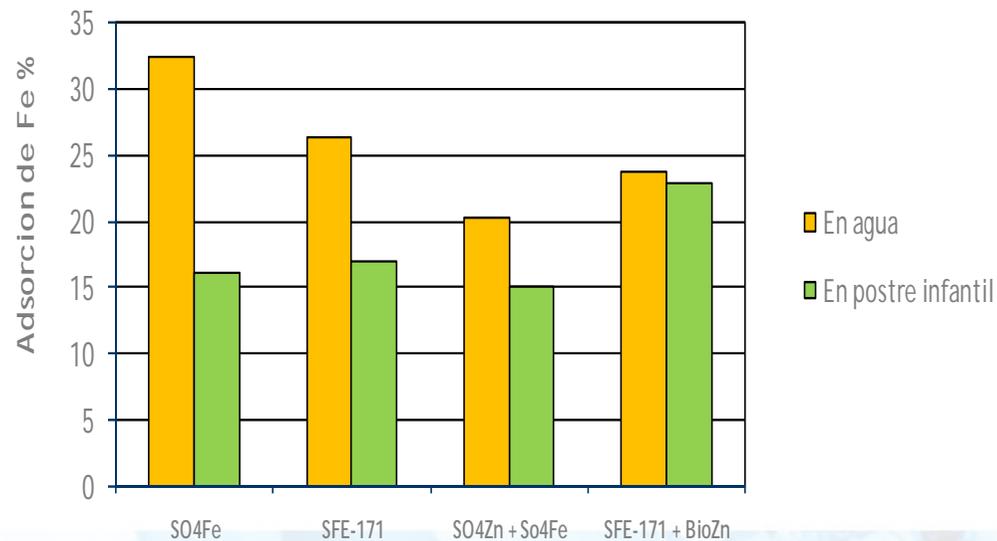


Por qué un alimento con importante penetración en niños resulta un vehículo valioso para la fortificación en micronutrientes



- Zinc, Calcio, Fósforo, proteína láctea: ambiente adverso para la absorción de hierro
- Los nuevos compuestos protegidos de hierro pueden mejorar la absorción sin alterar el sabor ni el color.

Absorción de Hierro y Zinc e interacción del SFE 171 en agua y en un alimento lácteo concentrado.



Jose Boccio, Jimena Salgueiro Bioch, Marcela Zubillaga, Alexis Lysionek, Ricardo Caro, Jean Antoine, and Ricardo Weill
 Zinc and iron interactions evaluated between different, mineral sources in different nutritional matrixes. *Food and Nutrition Bulletin*, vol. 23, no. 3 (supplement) © 2002,

Evaluación experimental de gluconato ferroso estabilizado con glicina (SFG) como fortificante en un alimento lácteo concentrado mediante el método profiláctico-preventivo en ratas

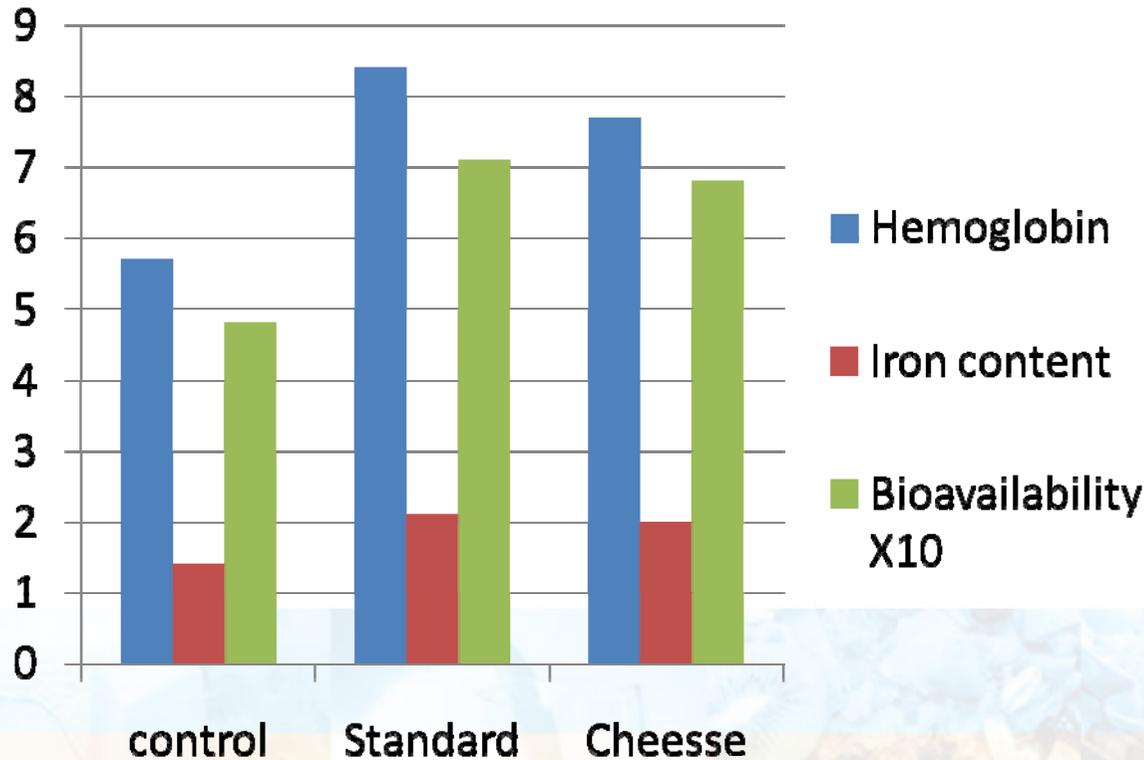


Table 2
Final Weight, Final Hemoglobin Concentration, and Final Hemoglobin Iron Concentration of the Animals

Group	Wf (g)	Hbf (g/dL)	HbFef (mg)
Control	103.0±20.2	5.7±1.1 [§]	1.4±0.4 [§]
Standard	113.4±21.3	8.4±1.8	2.1±0.5
Cheese	117.6±18.1	7.7±1.4	2.0±0.4

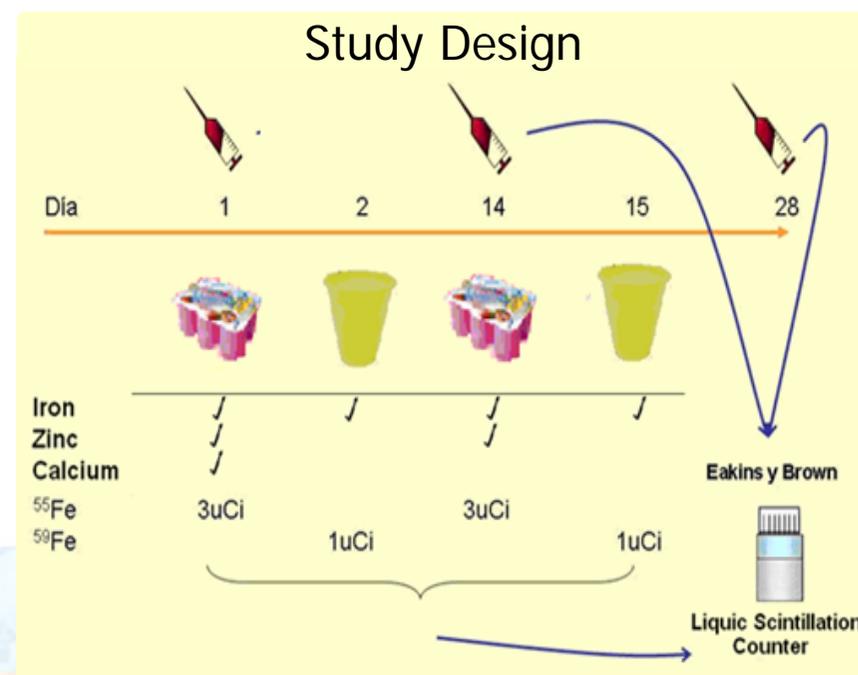
Note: Results are given as mean ± standard deviation

[§]Significantly different from the other groups (p<0.05).

M. JANJETIC, BARRADO, H. TORTI, R. WEILL, J. ORLANDINI, R. URRIZA, AND J. BOCCIO Iron Bioavailability from Fortified Cheese *Biological Trace Element Research* Vol. 109, 2006

Determinación en humanos de la absorción de hierro como gluconato ferroso estabilizado con glicina contenido en un alimento lácteo concentrado fortificado con Hierro, Calcio y Zinc a través del método del hierro doblemente marcado

<u>Test product 1</u>	<u>Test product 2</u>	<u>Test product 3</u>	<u>Control product</u>
			
Ferrous gluconate labeled with ^{55}Fe	Ferrous gluconate labeled with ^{55}Fe	Pills Ferrous gluconate labeled with ^{55}Fe	Pills of Ferrous ascorbate labeled with ^{59}Fe /doses
Calcium	Calcium	-	-
Zinc	-	-	-



R.Weill, F.Pizzaro J.Boccio, J.M.Antoine, M.Frerreux, F.Noirt WCPGHAN, Foz Iguazu, 2008

La absorción de hierro es s 23% en ausencia de zinc 15% cuando ambos nutrientes están presentes al 20% de la IDR

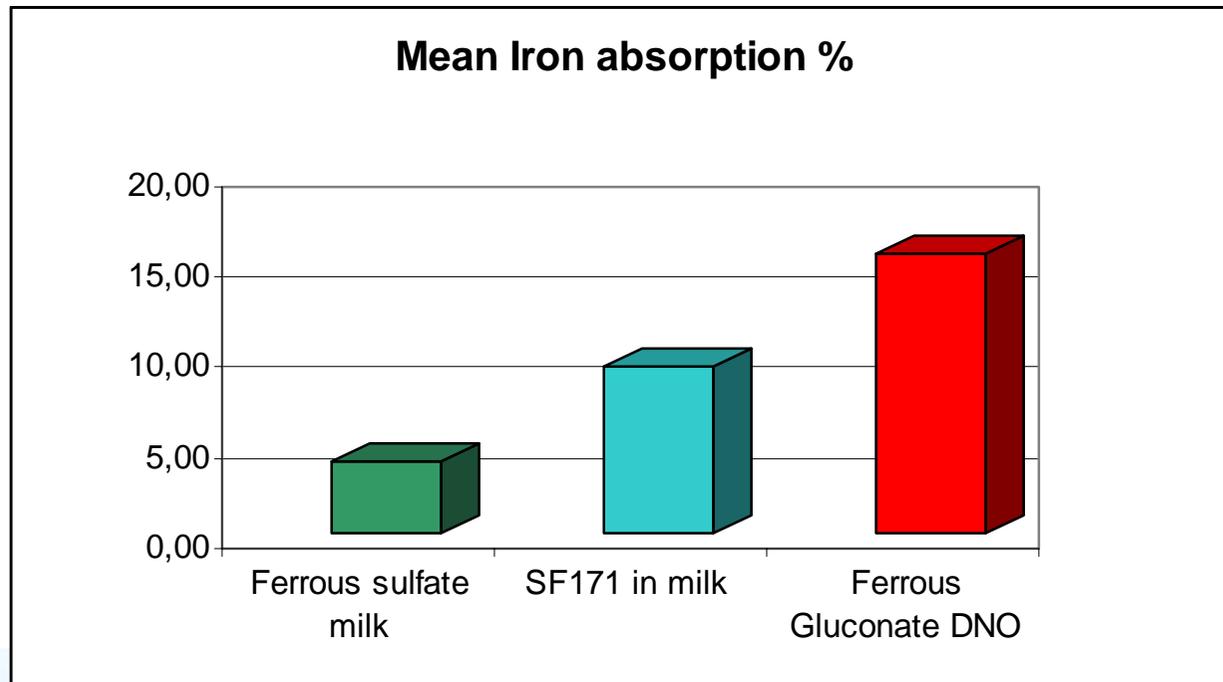
- Bioavailability of Fe in the product fortified with Calcium only

	55Fe day 28 Iron Absorption from Petit Suisse With Ca- Fe (%)	59Fe day 14 Iron Absorption from Ferrous Ascorbate Solution (%)
Arithmetic Mean	10.77	19,96
SD	8.38	15,32
Geometric Average	8.38	14.51
Mean adjusted to 40% absorption of the reference dose	23,11	40

- Bioavailability of Fe in the product fortified with Calcium and Zinc

	55Fe day 14 Iron Absorption from Petit Suisse With Zn- Ca-Fe (%)	59Fe day 14 Iron Absorption from Ferrous Ascorbate Solution (%)
Arithmetic Mean	7,74	19,96
SD	7,03	15,32
Geometric Average	5,61	14.51
Mean adjusted to 40% absorption of the reference dose	15,47	40

Absorción de gluconato ferroso estabilizado con glicina en un alimento lácteo concentrado fortificado con hierro y zinc



- In this study, mean ferrous gluconate absorption from Danonino D is 15,47%.
- If we considered that :
 - the mean iron absorption from ferrous sulfate (the iron reference) in milk is about 4% (Stekel A, 1986).
 - A previous study using the same methodology shown that ferrous sulfate microencapsulated with phospholipids (SF171) in milk is well absorb with a mean absorption of 9,2% (Uicichl.R et al, 2000).

Conclusiones:

Desarrollar es garantizar

Definición de la tecnología

- Seguridad alimentaria
- Resultados Organolépticos
- Factibilidad Industrial (inversiones, pérdidas)
- Continuidad

Definición de la fórmula

- Resultados organolépticos
- Cumplir con la legislación vigente.
- Seguridad alimentaria
- Factibilidad industrial (relevancia y costos de inversión)
- Acorde a disposiciones legales
- Continuidad
- Costo de la fórmula
- Estrategia de proveedores

Definición del envase

- Funcionalidad del envase
- Seguridad alimentaria
- Factibilidad industrial
- Legislación ambiental
- Estrategia de proveedores

- Lanzamiento
 - Validación y seguimiento
 - Comunicación



- Validación de los mensajes claves (Aspectos regulatorios, Legales, Científicos)
- Seguimiento de cartas de calidad
- Monitoreo de la satisfacción del consumidor
- Comunicación responsable





Desafíos Tecnológicos de los Alimentos Funcionales

Ing. Ricardo Weill
Reunión Anual de Ciencia y Tecnología
18 de Junio de 2009

MUCHAS GRACIAS



Desafíos Tecnológicos de los Alimentos Funcionales

Ing. Ricardo Weill
Reunión Anual de Ciencia y Tecnología
18 de Junio de 2009