



## Desarrollo de productos panificados fortificados con hierro proveniente de hemoglobina, subproducto de la industria cárnica

La Manna, V. <sup>(i)</sup>; Vivino, E. <sup>(i)</sup>; Drozd Borelli, D. <sup>(i)</sup>; Liber, M. <sup>(ii)</sup>; Smutt, É. <sup>(v)</sup>

<sup>(i)</sup>INTI-Carnes

<sup>(ii)</sup>INTI-Cereales

<sup>(v)</sup>INTI-Programa de Extensión

### Introducción

La hemoglobina de origen bovino es un subproducto de la industria frigorífica de bajo valor comercial y alto valor nutricional por su contenido de hierro y proteínas. Es un polvo de color amarronado que puede incorporarse fácilmente en la elaboración de productos panificados como fuente de hierro natural y de buena absorción (hierro hemínico).

Cuando el aporte de hierro en la dieta es insuficiente, comienzan a agotarse los reservorios del organismo, originando anemia ferropénica. Esta deficiencia es el problema nutricional más frecuente en todo el mundo y en parte esto se debe a que el hierro presente en la mayoría de los alimentos (no hemínico) tiene un porcentaje de absorción muy bajo y su disponibilidad se ve afectada por la presencia de otros componentes de la dieta.

La prevención de la anemia se logra aumentando la ingesta de hierro y mejorando la absorción/biodisponibilidad del mismo. Estos productos fortificados favorecerían los dos aspectos de la prevención: aporte y absorción, ya que una parte importante del hierro presente en la hemoglobina se encuentra como hierro hemínico.

Debido al color que la hemoglobina confiere a los productos, se han desarrollado galletitas y budines con sabor a chocolate. Estos productos son fáciles de incorporar en desayunos y meriendas infantiles. El objetivo del proyecto a corto plazo es la elaboración de los panificados en el marco del Subprograma ABC (panaderías barriales), del Programa de Extensión del INTI. El objetivo a mediano plazo es difundir el uso de la hemoglobina como fuente de hierro en la fortificación de otros panificados y de alimentos en general, por ejemplo leche y productos lácteos.

### Metodología / Descripción Experimental

#### Desarrollo de los productos:

La hemoglobina fue aportada por el Frigorífico Quickfood; la misma es obtenida de forma totalmente higiénica, en una planta diseñada especialmente para tal fin. Se efectúan controles microbiológicos en todos los lotes utilizados a fin de asegurar su inocuidad.

Se trabajó sobre formulaciones básicas para este tipo de productos, a las que se agregó la cantidad de hemoglobina necesaria para que una porción de galletitas (30g) o una porción de budín (60g) cubra aproximadamente un 25% de los requerimientos diarios de hierro (ver cuadros de resultados).

La cantidad de hemoglobina necesaria para lograr estos resultados es de aproximadamente el 6%.

En el caso de los budines, esta cantidad se calcula en base a la harina, mientras que para las galletitas se calcula en base a la mezcla de harina y almidón de maíz.

Se realizaron degustaciones "informales" en los Centros de Cereales y Carnes para evaluar sensorialmente los productos y se realizaron ensayos microbiológicos para estimar la vida útil. El ISETA (Instituto Superior Experimental de Tecnología Alimentaria) está a cargo de realizar una evaluación sensorial que permita conocer la aceptabilidad de los panificados, ya que se trata de productos que no están actualmente en el mercado.

#### Puesta a punto del método para determinar hierro hemínico:

Como mencionamos antes, el hierro en forma

hemínica tiene mejor absorción en el organismo. Actualmente los laboratorios de alimentos no cuentan con una metodología analítica para su determinación; sólo se determina hierro total (hemínico + no hemínico).

Para reforzar aún más los beneficios del uso de hemoglobina como fuente de hierro, se trabajó en la puesta a punto de este método y así poder evaluar qué proporción del hierro de los productos es aportado en forma hemínica.

La determinación de hierro total fue realizada en INTI-Concepción del Uruguay por espectrometría de absorción atómica.

La determinación de hierro hemínico fue realizada empleando el nuevo método en el que se está trabajando en INTI-Carnes. Éste se basa en la extracción de la hematina ácida a partir del alimento y su posterior cuantificación por espectrofotometría UV-visible. Se emplea un patrón de hematina porcina cuyo porcentaje de hierro hemínico es conocido y permite determinar su contenido en diferentes productos.

## Resultados

MUESTRA	HIERRO TOTAL (mg/100g)
Budín sin fortificar	2.09
Budín con 6% de hemoglobina	<b>5.98</b>
Galletitas sin fortificar	4.08
Galletitas con 6% de hemoglobina	<b>11.2</b>

PRODUCTO	TAMAÑO PORCIÓN (gramos)	CONTENIDO DE HIERRO POR PORCIÓN (mg)	% IDR (*)
Budín fortificado	60	3.6	<b>25.7</b>
Galletitas fortificadas	30	3.4	<b>24.3</b>

IDR: Ingesta Diaria Recomendada de hierro. Según FAO/OMS (2001) esta ingesta es de 14 mg diarios.

% IDR: Porcentaje de la IDR que cubre una porción de cada producto. El tamaño de porción es el establecido en el Reglamento Técnico MERCOSUR (Res. N° 47/03) sobre porciones para Rotulado Nutricional.

## Conclusiones

Tanto una porción de budín como una porción de galletitas cubren aproximadamente un 25% de la IDR de hierro. Esta ingesta está establecida para un valor promedio de absorción del 10%. Teniendo en cuenta que el hierro utilizado para la fortificación tiene una mejor absorción que el promedio (para hierro hemínico el porcentaje de absorción es de alrededor del 23%), el aporte de estos productos se hace más significativo aún. Es importante destacar que el costo de la fortificación es de sólo \$ 0.20 aproximadamente por cada kilo de harina utilizado.

## Referencias

- [1]. J. Asenjo, M. Amar, N. Cartagena, J. King, E. Hiche, A. Stekel, "Use of a bovine heme iron concentrate in the fortification of biscuits", *Journal of Food Science*, 1985
- [2]. C. Martínez Graciá, G. López Martínez, G. Ros Berruero, M. Vidal Guevara, P. Abellán Ballestra, "Use of heme iron concentrate in the fortification of weaning foods", *J. Agric. Food Chem.*, 2000
- [3]. H. C. Hornsey, "Estimation of the nitric oxide-haem pigments", *J. Sci. Food Agric.*, 1956
- [4]. G. Lombardi Boccia, B. Martínez Domínguez, A. Aguzzi, F. Rincón León, "Optimization of heme iron analysis in raw and cooked red meat", *Food Chemistry*, 2002
- [5]. M. Suárez, L. López, "Nutrición Normal", Capítulo 13.
- [6]. M. C. Porcelli, A. A. Eiris y N. B. Stein, "Posibilidad de enriquecer productos alimenticios con hierro hemínico proveniente de hemoglobina deshidratada de origen vacuno" NOTICITECA, 1987

## Agradecimientos

Ana Svensen (INTI-Carnes)  
Graciela Freile (INTI-Cereales y Oleaginosas)  
Frigorífico Quickfood  
Alberto Pazos (INTI-Concepción del Uruguay)  
Laboratorios de microbiología y fisicoquímica de INTI-Carnes e INTI-Cereales, R. Cattapan y R. Blasco  
Diego Szkvarka (INTI-Envases)  
Miriam Sosa (ISETA)

Para mayor información contactarse con:  
Valeria La Manna [vlamanna@inti.gov.ar](mailto:vlamanna@inti.gov.ar)  
Daiana Drozd Borelli [dborelli@inti.gov.ar](mailto:dborelli@inti.gov.ar)  
Érica Smutt [esmutt@inti.gov.ar](mailto:esmutt@inti.gov.ar)