

Harina enriquecida con micronutrientes

Cada año se fabrican a nivel mundial 600 millones de toneladas de harina de trigo y maíz, que se consumen en forma de pasta, pan y otros productos de harina. De este modo, el enriquecimiento de la harina de trigo y de maíz fabricada industrialmente es una posibilidad simple y efectiva para suministrar a la población mundial vitaminas y minerales, lo que contribuye a prevenir carencias de micronutrientes. ► [Lena Kampehl, Martina Mollenhauer \(*\)](#)



Stern Wywiol Group

Se consideran harinas fabricadas industrialmente a los productos de fábricas con un rendimiento de molienda de más de 20 t/día. La Flour Fortification Initiative¹ (FFI) informa que aproximadamente el 30% de esa harina fabricada industrialmente en todo el mundo, se enriquece con nutrientes. Esta práctica se estima que se aplica en un 97% de la harina de trigo en América, 31% en África, 44% en el Mediterráneo Oriental, 21% en el Sudeste Asiático, 6% en Europa y 4% en la región del Pacífico Occidental.²

El consumo de harina que contenga vitaminas y minerales contribuye significativamente a prevenir carencias de micronutrientes. Los costes del enriquecimiento de la harina se compensan ampliamente con el ahorro en el área de salud. En los Estados Unidos, la fortifica-

(*) Especialistas en enriquecimiento y fortificación de harina de Mühlenchemie. Alemania

■ ■ ■ FIGURA 1. Situación del enriquecimiento de la harina. 79 países favorecen el enriquecimiento de la harina, con hierro y/o ácido fólico como mínimo. Diciembre de 2013⁴.



están afectadas, especialmente las mujeres en edad fértil. En Europa sufren carencia de hierro un 10% y en los países en vías de desarrollo incluso se llega a un 50%⁵. Por esa razón, la FFI ha contribuido satisfactoriamente a que en 79 países se haya prescrito por ley, el enriquecimiento de la harina con hierro o ácido fólico como mínimo. Hay tres países que siguen voluntariamente las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y 22 países, entre ellos Turquía, están en fase de planificación para implantar el enriquecimiento de la harina². En 2004 eran sólo 33 países. Existen enfoques muy diferentes para la reglamentación. Algunos países enriquecen toda la harina con micronutrientes, lo que permite que se beneficien de ello también todos los productos transformados. En otros, las harinas se tratan dependiendo de su finalidad de uso y existen diferencias, por ejemplo, entre la harina para pan y para pasta. También

ción se considera que previene mil casos anuales de defectos del tubo neural. Los costes anuales de fortificación son aproximadamente de US\$3 millones y los costos médicos directos evitados son de US\$145 millones anuales, consecuentemente se ahorran US\$48 por cada dólar gastado en la fortificación³.

La falta de hierro o anemia es la enfermedad carencial más frecuente del mundo. Más o menos el 30% de la población, es decir, unos 2 mil millones de personas,

Cuando el sabor importa.

Fuentes de minerales estabilizados para ser utilizados como aditivos y/o fortificantes de alimentos.

- Sabor agradable
- Formulaciones a medida
- Asistencia y asesoramiento técnico
- Desarrollo e industria Argentina
- Productos patentados

■ Calcio:

- Gluconato de Calcio A.A.S.®
- Lactato de Calcio A.A.S.®
- Fosfato Tricálcico A.A.S.® (para lácteos).
- Citrato de Calcio A.A.S.® (para aguas y lácteos).



■ Zinc:

- Sulfato de Zinc A.A.S.®
- Gluconato de Zinc A.A.S.®



■ Hierro:

- Sulfato Ferroso A.A.S.®
- Gluconato Ferroso A.A.S.®
- Sulfato Ferroso Microencapsulado.
- Pirofosfato Férrico A.A.S.® (soluble, para aguas y lácteos).



■ Magnesio:

- Sulfato de Magnesio A.A.S.®
- Gluconato de Magnesio A.A.S.®



Otras fuentes minerales: consultar.

LipoTech s.a.

Alberti 1751 - (B1766BII) La Tablada - Buenos Aires - Argentina
Tel: (54 11) 4699 7182 / Fax (54 11) 4699 6598
Emails: info@lipotech.com.ar
Web: www.lipotech.com.ar

Brasil:

Labonathus Ltda
Email: info@labonathus.com.br

Uruguay:

L&G S.A.
Email: info@lg.uy

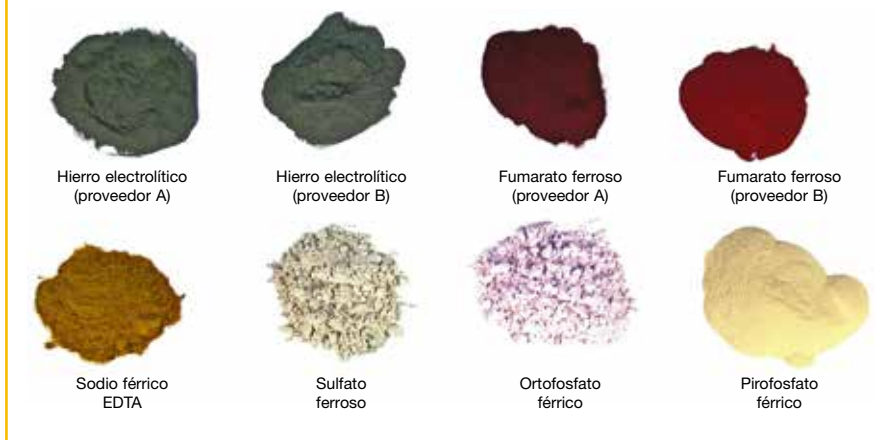
México:

Nutrition Plus Mexico S.A. de C.V.
Email: fjrovalo@nutrition-plus-mx.com

USA:

Nutrition Plus USA, Inc.
Email: fjrovalo@nutrition-plus-usa.com

■ ■ ■ FIGURA 2. Diferentes formas de compuestos de hierro



hay diferencias en la recomendación de los minerales utilizados. Mientras que algunos países sólo especifican, por ejemplo, la cantidad de hierro, otros establecen el compuesto de hierro que debe utilizarse, como el sulfato de hierro. Por ello, se realizaron diversos ensayos, ya que en un país latinoamericano está prescrito legalmente el uso de sulfato de hierro en la harina. Si se usa harina enriquecida en la producción de pasta cuando está cocida, adquiere una evidente coloración gris, lo cual fue rechazado por los consumidores. Para la serie de pruebas se utilizaron seis compuestos de hierro diferentes, como lo muestra la Figura 2.

La dosificación de hierro escogida fue de 60 ppm, ya que es el valor máximo de las normas de Flour Fortification. Los 60 ppm de hierro se convirtieron a los compuestos de hierro según el peso molecular y después se añadieron y mezclaron

en la harina. La absorción de hierro diferente en la circulación sanguínea (bio-disponibilidad) no se tuvo en cuenta en la serie de pruebas. Sin embargo, en la práctica es normal adaptar la dosificación de los compuestos de hierro a la biodisponibilidad, para que haya disponible una cantidad de hierro comparable en la circulación sanguínea².

Para la fabricación de espagueti se usó trigo duro con un 12% de proteína. El contenido de agua en la masa de pasta fue del 32%. Los espagueti se prensaron en el centro técnico con una máquina de pasta Sela, modelo TR 75 W y se secaron durante 24 horas a 35°C y 60% h.r. En seguida se añadieron 100 g de pasta en un litro de agua hirviendo con 5 g de sal y se coció durante 8 minutos. Tanto la pasta seca como la cocida, así como el agua de cocción, se compararon visualmente (Ver Tabla 1).

El pirofosfato de hierro, ortofosfato de hierro y hierro electrolítico no tuvieron ninguna influencia sobre el color de la pasta. Con fumarato de hierro y EDTA de sodio de hierro la pasta quedó más clara y menos amarilla, por el contrario, con el sulfato de hierro quedó mucho más gris. Se supone que los motivos de ello son la reactividad del hierro. También el análisis del agua de cocción ofreció indicaciones sobre las causas de las diferencias de color. En el pirofosfato de hierro y el ortofosfato de hierro, el hierro se encuentra presente en forma trivalente y es poco reactivo. No inicia ninguna reacción. Dado que los productos no son solubles en agua, no se lavan al cocer y el color de la pasta se mantiene comparable al de la muestra de comparación sin tratar. El hierro bivalente en el sulfato y el fumarato inician reacciones redox con las sustancias colorantes de la harina, por ejemplo, los carotinoideos que producen cambios de color. El sulfato de hierro se disuelve mejor en agua que el fumarato y por eso es más reactivo. La diferencia de color de la pasta cocida es más marcada que cuando se usa fumarato.

El EDTA de sodio de hierro forma un complejo con los pigmentos que, en parte, se lavan al cocer. La pérdida de cocción del 40% de hierro lo subraya. Comparativamente, la pasta cocida es la más clara. Sobre la base de los resultados existentes se autorizó el uso de fosfato de hierro para el enriquecimiento de la harina para pasta en el país afectado y se recuperó la aceptación de los consumidores. ▽

■ ■ ■ TABLA 1. Modificación del color de la pasta debido a diferentes preparados de hierro.

	0	1	2	3	4	5	6
Fuente de hierro	No enriquecida	Pirofosfato férrico	Ortofosfato férrico	Hierro electrolítico	Fumarato ferroso	Sodio férrico EDTA	Sulfato ferroso
Biodisponibilidad relativa (%) (QUÉ)		21-74%	25-32%	50-75%	100%	100%	100%
Apariencia comparada con pasta no enriquecida		Comparable	Comparable	Comparable	Más brillante	Muy brillante	Grisáceo
Fotografías							