

## DETERMINACIÓN DE ZINC EN ALIMENTOS FORTIFICADOS DE CONSUMO EN COSTA RICA.

Paulina Silva Trejos

Universidad de Costa Rica, Escuela de Química, apartado postal 1390-2050

[stpaulinita@gmail.com](mailto:stpaulinita@gmail.com)

### Introducción:

En Costa Rica el Ministerio de Salud, ente responsable de velar por la salud pública, determinó que tanto el arroz pilado importado como el producido localmente, debe enriquecerse de manera que el nivel mínimo sea de 19,0 mg/kg zinc, tal y como se establece en el Reglamento para el Enriquecimiento de Arroz, N°30031. (1,2)

El zinc es un mineral esencial en el organismo, el 85 % se deposita en músculos, huesos, testículos, cabellos, uñas y tejidos pigmentados del ojo. Una alimentación balanceada suple los requerimientos diarios que van de (2-10) mg, los alimentos que aportan mayor cantidad a la dieta son los productos del mar, carnes, lácteos, frutos secos y cereales fortificados. Las funciones que cumple el zinc en el organismo se relacionan con el correcto funcionamiento de la glándula prostática y el desarrollo de los órganos reproductores, controla la actividad de las glándulas sebáceas, interviene en la síntesis de proteínas y del colágeno, ayuda en los procesos de cicatrización, intensifica la respuesta inmunológica del organismo, interviene en la formación de los huesos y el crecimiento, es un potente antioxidante como componente de la enzima antioxidante superoxidodismutasa, incrementa la absorción de vitamina A, forma parte de la insulina, interviene en el mantenimiento de las funciones oculares, gustativas y olfativas, además, de ser un protector hepático. (3)

En Costa Rica, Silva T.P. ha trabajado en la validación de la metodología de zinc en diferentes matrices de alimentos por espectroscopía de absorción atómica por llama previa digestión en horno de microondas.(4)

### Sección experimental:

#### Muestreo:

Las muestras de arroz se adquirieron en cadenas de supermercados con cobertura en todo el territorio costarricense, se adquirieron en empaques de 2 kg o 1 kg en las variedades de arroz blanco, arroz integral y arroz precosido. Las muestras se colectaron por un período de dos años, con una frecuencia trimestral.

#### Preparación de las muestras:

Las muestras de arroz en el empaque original sin abrir, se homogenizaron manualmente. Se midieron dos muestras para la determinación de humedad, posteriormente, se seleccionó la muestra de laboratorio para lo que se cuarteó el contenido de la bolsa, y, se midieron 100 g, que se pulverizaron en una licuadora de vidrio.

#### Digestión y lectura de las muestras:

La digestión de las muestras se realizó en un horno de microondas Berghof, Speedwave™ MWA-2. Se midieron con exactitud muestras de 0.5 g a las que se les adicionaron 5 mL de HNO<sub>3</sub> al 65 %.

Las mediciones se realizaron en un espectrómetro de absorción atómica, Varian SpectrAA, modelo 220Fast Sequential provisto de una lámpara de zinc, a 213.9 nm y llama aire acetileno.

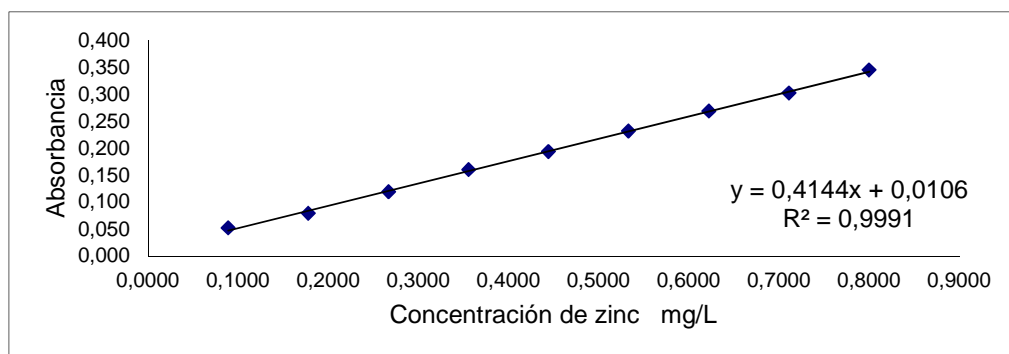
#### Control de Calidad:

El diseño experimental de obtención de datos, se planeó considerando un ensayo en blanco y un material de referencia certificado, MRC, de harina de arroz 1568a NIST®, cada 20 muestras procesadas. Cada sesión de lectura de muestras se preparó la curva de calibración.

Se utilizó el método gravimétrico 925.10 AOAC, en estufa a (103±2) °C para la determinación de humedad.(5)

#### Resultados:

Para la cuantificación de zinc total, se utilizó una curva de calibración en el intervalo lineal de (0.089-0.800) mg/L, preparadas a partir de una disolución J.T.Baker trazable a la NIST® con una concentración de (1000 ± 1) mg/L al 5 % en HNO<sub>3</sub>. Los límites de detección y cuantificación según Miller y Miller son 0.0076 mg/L y 0.015 mg/L. La curva se incluye en la siguiente figura.



**Figura 1:** Curva de calibración utilizada en la cuantificación de zinc en muestras comerciales de arroz pilado por espectroscopia de absorción atómica.

El control de calidad de los resultados se realizó con MRC de harina de arroz de la NIST® con un valor reportado para zinc de (19.4±0,5) mg/kg, en el cuadro II se incluyen los resultados obtenidos.

**Cuadro II:** Resultados obtenidos para MRC, rice flour 1568a NIST®.

Réplicas	Resultado obtenido mg/kg ±0,03
1	19.2
2	19.3
3	19.3
4	19.5
5	19.7
Promedio	19.4
Sd	0.22

Los resultados obtenidos para las muestras analizadas se muestran en el siguiente cuadro:

**Cuadro III:** Contenido promedio de zinc total en muestras de arroz pilado, precosido e integral.

Tipo de arroz*	Contenido promedio de zinc mg/kg
Arroz A pulido 80 % grano entero	16.5
Arroz B pulido 91 % grano entero	25.0
Arroz C precosido 95 % grano entero	26.0
Arroz D precosido 98 % grano entero	13.7
Arroz E pulido 90 % grano entero	18.0
Arroz F precosido 91 % grano entero	17.3
Arroz G pulido 80 % grano entero	17.2
Arroz H pulido 90 % grano entero	15.4
Arroz I pulido 98 % grano entero	16.4
Arroz J pulido 90 % grano entero	15.9
Arroz K pulido 94 % grano entero	11.4
Arroz L pulido 90 5 grano entero	15.6

\*Se omiten los nombres comerciales.

Discusión y conclusiones:

El control de calidad aplicado permite garantizar la veracidad del método aplicado, los resultados obtenidos con el MRC, rice flour 1568a NIST® estuvieron en todo momento dentro de la incertidumbre reportada en el certificado de análisis. Sin embargo, los resultados obtenidos para las muestras de arroz permiten demostrar que salvo dos excepciones, el resto de las muestras analizadas presentan una concentración de zinc por debajo de la concentración mínima requerida en el Reglamento de Enriquecimiento, por lo que se recomienda realizar otro muestreo por un periodo de un año a fin de determinar si se mantiene la situación.

#### Bibliografía:

1. La Gaceta N° 1, Decreto N° 30031-S, Reglamento para Enriquecimiento de Arroz, 2002, Costa Rica.
2. La Gaceta N° 58, Decreto N° 34394-S, Reforma al Reglamento para Enriquecimiento de Arroz, 2007, Costa Rica.
3. El zinc en la alimentación. Disponible en: <http://www.zonadiet.com/nutricion/zinc.htm#Funciones> .Consultado 2/23/2012.
4. Silva T.P. Digestión en horno de microondas para determinación de hierro y zinc en alimentos. En prensa, revista Tecnología en Marcha.
5. Official Methods of Analysis of AOAC International, Official Method 925.09, 18<sup>th</sup> edition.