

# ESTUDIOS POSCOSECHA CON CULTIVOS BIOFORTIFICADOS: RETENCIÓN DE MICRONUTRIENTES EN LA ELABORACIÓN DE ALIMENTOS

Sonia Gallego<sup>1</sup>, Patricia Carrillo<sup>1</sup>, Natalia Palacios<sup>2</sup>, Luis Fernando Londoño<sup>1</sup>, Cecile Grenier<sup>1</sup>, Marilia Nutti<sup>3</sup>, Elise Talsma<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), <sup>2</sup>Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), <sup>3</sup>Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA-CTTA)

## INTRODUCCIÓN

La biofortificación es considerada, en muchos países del mundo y de América Latina, como una estrategia complementaria para la prevención y control de las deficiencias de micronutrientes. Cultivos biofortificados como el arroz y el maíz tienen contenidos más altos de zinc (Zn) y de proteína de alta calidad (QPM) comparados con las variedades convencionales. Sin embargo en la preparación casera o industrial de los alimentos, estos micronutrientes se pierden debido a las técnicas y condiciones de procesamiento usadas para su elaboración. Los fitatos por su parte son considerados antinutrientes, debido a su acción inhibitoria en la absorción de minerales, especialmente calcio, hierro y zinc. La información relacionada con la forma en que la población consume los alimentos, es de suma importancia, para determinar la contribución de ciertos productos en la reducción de la desnutrición por deficiencia de micronutrientes en América Latina y El Caribe.

## OBJETIVO

Determinar la influencia de los procesamientos sobre el contenido de zinc en alimentos de consumo masivo en Colombia y Nicaragua, elaborados con arroz y maíz biofortificados.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Con una línea de arroz biofortificado, seleccionada por su alto contenido de zinc y producida en el CIAT-Colombia, se evaluó la retención de zinc y el contenido de fitatos en las etapas de descascarado y pulido del grano (a 0, 5, 10, 15 y 20 segundos), y en el proceso de cocción del arroz para consumo (Figura 1). Los análisis de las muestras se realizaron en la Universidad de Flinders, Australia, usando las metodologías de ICP (Espectrometría de Masas con Plasma Acoplado Inductivamente) y de LC (Cromatografía Líquida) para determinar las concentraciones de zinc y fitatos, respectivamente.

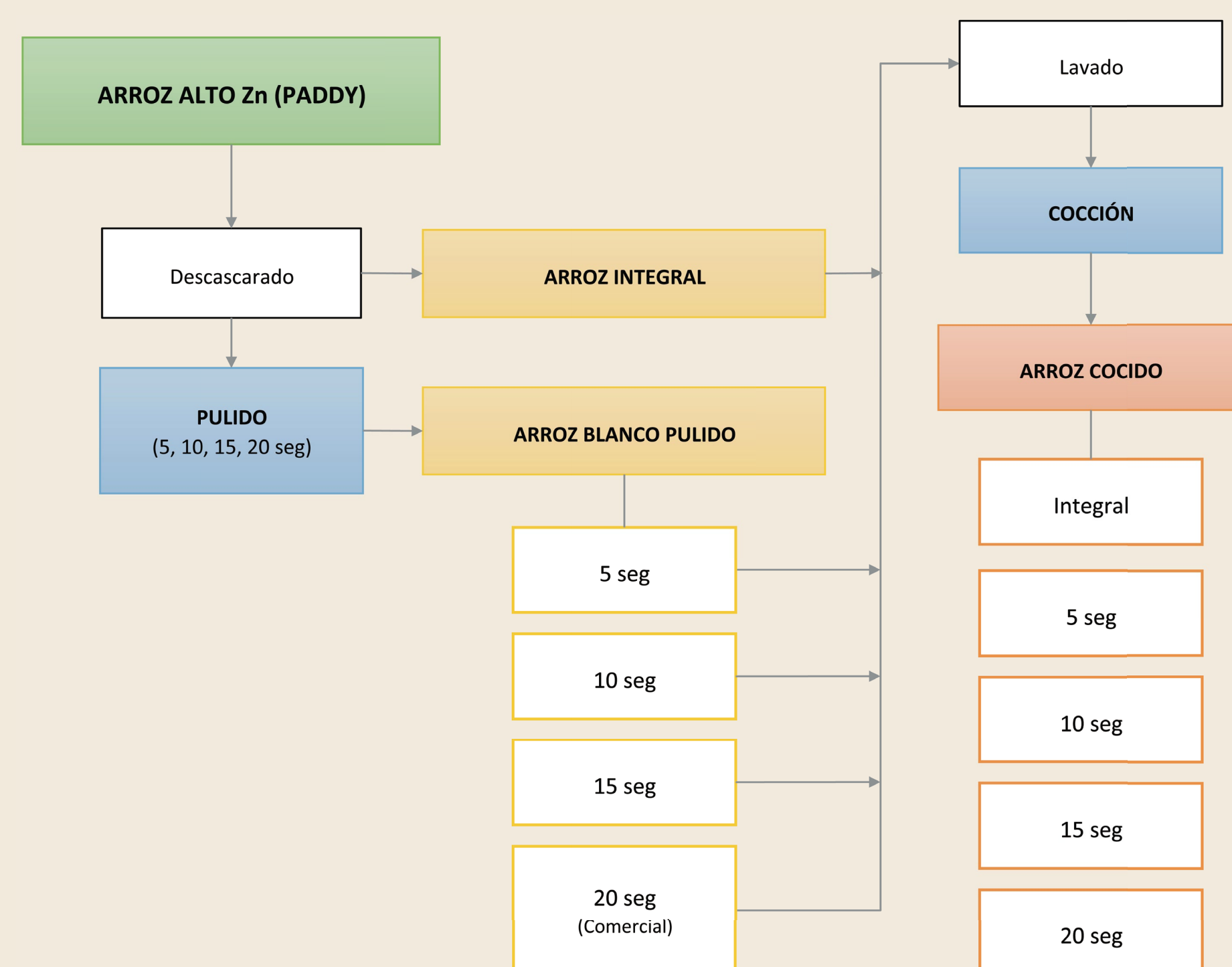


Figura 1. Diagrama de proceso para la elaboración de arroz cocido listo para consumo.

Para el caso del maíz, se comparó una variedad comercial (control) con un híbrido QPM alto en zinc en la elaboración de tortillas y harina de pinol, alimentos tradicionales de la gastronomía nicaragüense. Se evaluó el efecto de la nixtamalización (cocción con cal) en los contenidos de zinc (medido por ICP), lisina y triptófano (medidos por Espectrofotometría) (Figura 2).

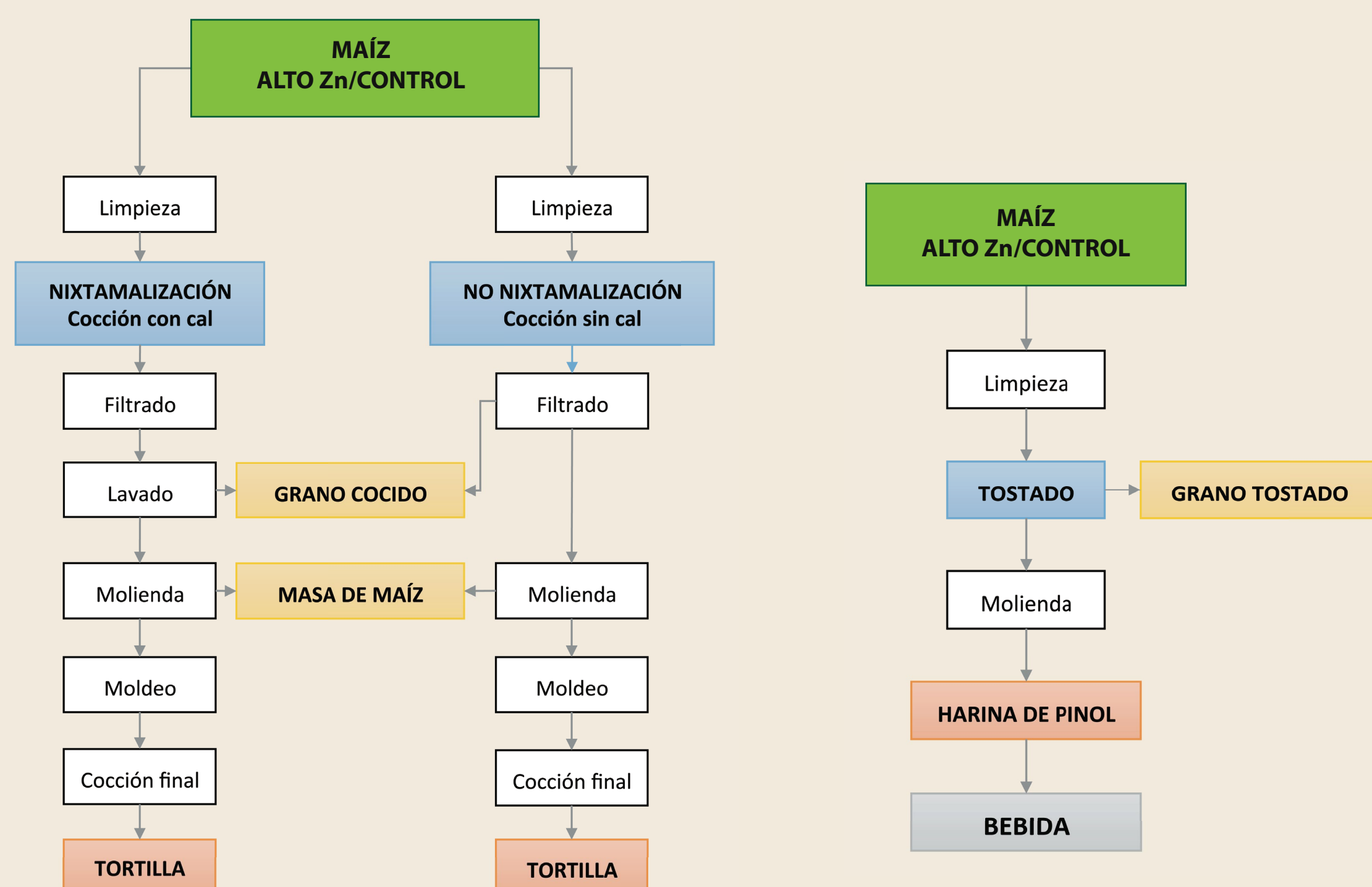


Figura 2. Diagrama de proceso para la elaboración de tortillas y harina de pinol.

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos para el estudio con arroz biofortificado indican que la concentración de zinc fue de 24 ppm en el arroz crudo integral, y se reduce a 22 ppm después de 20 segundos de pulido. También se observa que en el proceso de cocción del arroz integral no se presentan pérdidas de este mineral, mientras que los arroces cocidos después del pulido (a diferentes tiempos) presentaron una pérdida promedio de 2 ppm de Zn. Con base en estos resultados se calculó la retención aparente de zinc en los arroces listos para consumo, la cual se reduce de forma lineal desde 100% para el arroz integral hasta 79% para el arroz pulido comercialmente durante 20 segundos (Figura 3).

En cuanto a las concentraciones de fitatos, se observa una disminución de 1 a 0.1 g/100g después de 20 segundos de pulido y de la etapa de cocción del arroz.

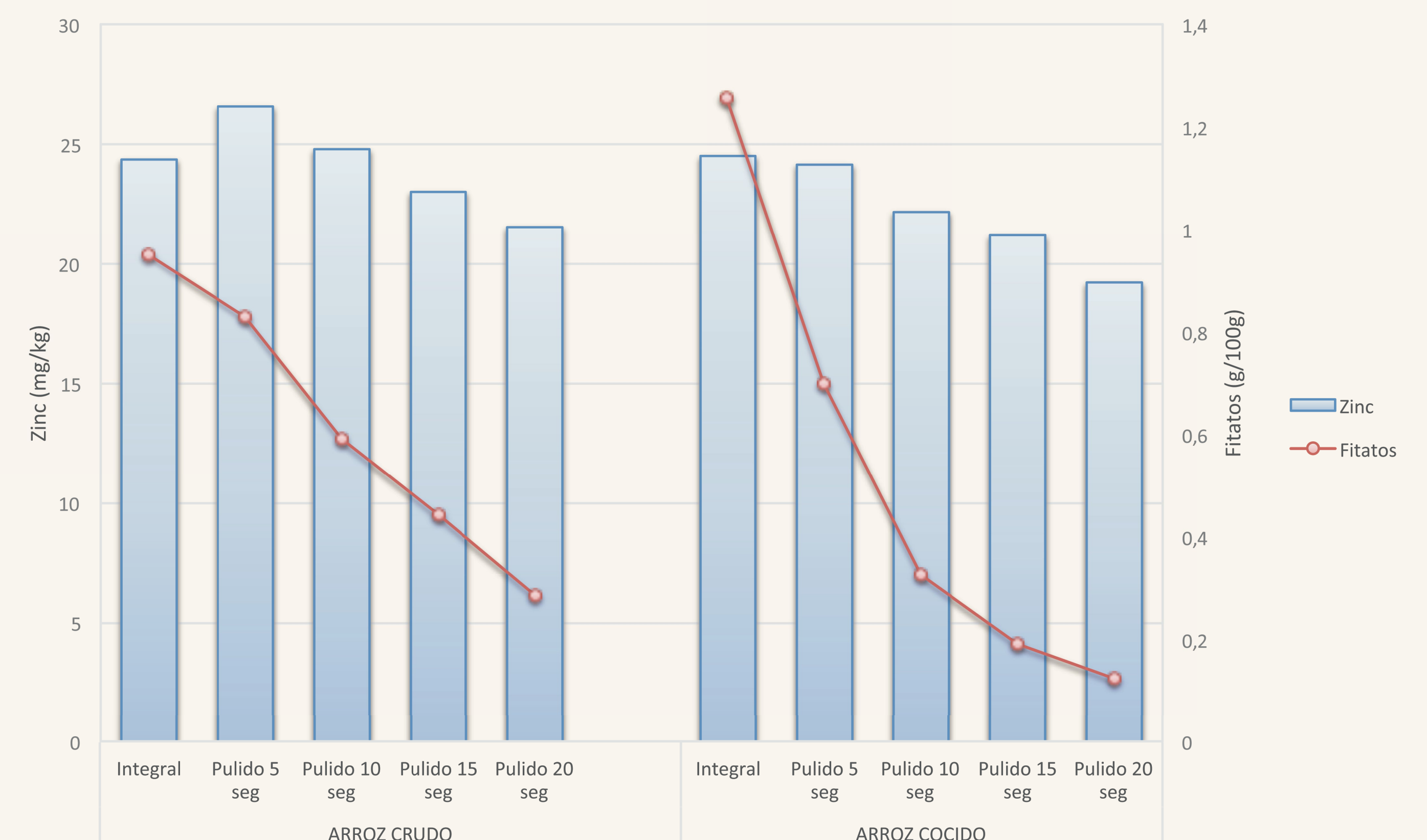


Figura 3. Contenidos de zinc y fitatos en el proceso de pulido y cocción de arroz.

Por otra parte, en el estudio con maíz se encontró que las concentraciones de zinc en el maíz control y en el maíz biofortificado fueron de 14 ppm y 36 ppm respectivamente. Los resultados obtenidos indican que, en las diferentes etapas para la transformación del maíz en tortilla (con o sin nixtamalización) y en harina de pinol (para preparar una bebida llamada *pinole*) no se redujo la concentración de zinc, lo que indica una alta retención aparente en las tortillas elaboradas. Se encontró también que la nixtamalización añadió 2 ppm de Zn en el producto final (Figura 4).

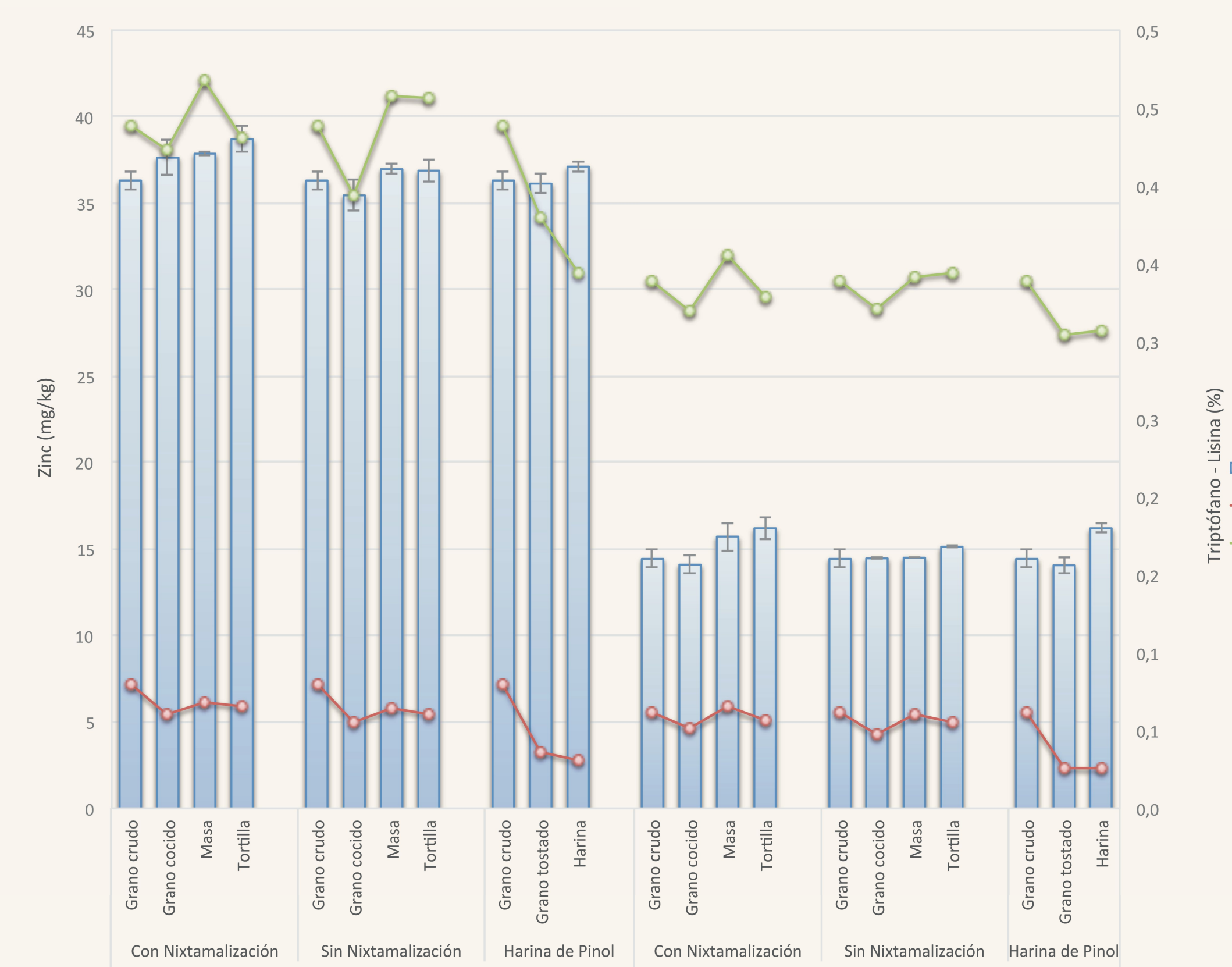


Figura 4. Contenidos de zinc, triptófano y lisina en la elaboración de tortillas y harina de pinol.

Para el caso de los aminoácidos esenciales triptófano y lisina, se observa un contenido inicial mayor en el maíz alto en zinc comparado con el maíz control. En cuanto al proceso de elaboración de tortillas (con y sin nixtamalización) con los dos tipos de maíz, se encontró que el triptófano y la lisina se mantienen más o menos constantes, mientras que con el tostado se evidencia una pérdida considerable de dichos aminoácidos en la harina de pinol.

## CONCLUSIONES

Los alimentos elaborados con los cultivos de arroz y maíz biofortificados presentaron una alta retención de zinc y por lo tanto tienen el potencial de reducir la deficiencia este micronutriente en poblaciones en riesgo nutricional.

En los etapas de pulido y cocción del arroz se evidenciaron pérdidas significativas de fitatos, lo cual puede ser beneficioso para mejorar la absorción del zinc.

Los contenidos de triptófano y lisina, en los productos elaborados con maíz biofortificado, se reducen mucho más con el tostado que con la nixtamalización (cocción con cal), por lo tanto habría un mayor aporte de proteína de alta calidad con el consumo de tortillas, que con el *pinole*.