

Capítulo 7.

Potencial del uso de trozos secos de yuca en la producción de harina refinada

Bernardo Ospina Patiño | Sonia Gallego Castillo | Elvia Amparo Rosero Alpala
José Alberto García Ágredo

Las perspectivas de incrementar el consumo de la yuca y sus productos derivados responde a la demanda actual tanto para elaborar alimentos balanceados de animales como también para la producción de harina refinada, ya que, debido a los costos de importación actuales de cereales como el trigo y el maíz, se promueve cada vez más el potencial de su uso en la alimentación humana. En varias regiones de África y Asia, los trozos secos de yuca se usan para obtener una harina gruesa, la cual es un ingrediente básico en la cultura culinaria de estos lugares (Wheatley et al., 2003). Esta línea de agregación de valor, basada en el abastecimiento de segmentos del mercado en la alimentación humana, podría generar una mayor rentabilidad en los sistemas de transformación actuales, sobre todo, para enfrentar los picos de producción de yuca de consumo fresco en ciertas regiones y épocas del año.

El uso de harina de yuca de alta calidad en alimentación humana ha sido probado en un sinnúmero de evaluaciones, en las cuales se concluye la versatilidad de su inclusión, en reemplazo de la harina de trigo. Esto la convierte en una alternativa para el fomento del uso de productos agrícolas locales que permitirían reducir los costos de producción de los productos alimenticios, los cuales presentan un alto consumo a nivel nacional. Adicionalmente, la ausencia de gluten en estas especies permite responder a requerimientos vigentes tanto de los consumidores como también en la elaboración de productos biofortificados y fortificados (Aristizábal et al., 2017).

Una tecnología para extraer harina refinada de yuca de forma continua, con bajos contenidos de fibra, ceniza, proteína y un alto contenido de almidón, fue desarrollada por Clayuca (García-Mogollón et al., 2006). Esta planta piloto modular utilizó medios mecánicos (molinos-tamiz) y el empleo de la clasificación neumática (ciclones) para llegar a granulometrías tan finas como las del

almidón; específicamente se logró una máxima refinación de la harina con la obtención de partículas menores de 50 μm (Gallego & García, 2015).

Este tipo de tecnologías incluyen equipos que garantizan la producción de harina refinada. La operación inicia con la alimentación del sistema usando trozos secos de yuca. La tolva de suministro incluye un tornillo sin fin (4" de diámetro, 2,5 m de largo), con un dispositivo reductor de velocidad para encendido y apagado automático. Esto se encuentra incorporado a una estructura de soporte, que contiene un molino cilíndrico en acero inoxidable; un ventilador centrífugo con motor, transmisión, tensores y protectores; dos tamices cilíndricos en acero inoxidable, para clasificación de partículas; un premoedor, para la reducción del tamaño de las partículas de los trozos secos de yuca y de otras raíces y tubérculos (molino de martillos); dos filtros, para la recolección de partículas finas, y una sección de descarga de subproductos. Este sistema está basado en un sistema eléctrico, con panel de control para apagado y encendido automático (Gallego & García, 2015).

Composición química

La harina de yuca en su composición química es mayormente comparable con la harina de trigo, excepto por el menor contenido de proteína y el mayor contenido de carbohidratos, los cuales incrementan el contenido de energía metabolizable (tabla 7.1). Sin embargo, se reporta una alta diversidad en la composición dependiendo de la variedad (Aryee et al., 2006), encontrándose variedades que pueden tener hasta un 4,59% de proteína, lo cual mejoraría su calidad nutricional.

Tabla 7.1. Composición proximal de la harina de yuca y de trigo

Características	Harina de yuca	Harina de trigo
Proteína*	2,00 $\pm$ 0,45 a	11,97 $\pm$ 0,64 b
Grasa*	0,61 $\pm$ 0,38 a	0,53 $\pm$ 0,76 a
Ceniza*	2,58 $\pm$ 0,89 a	2,52 $\pm$ 0,94 a
Humedad*	7,97 $\pm$ 0,54 a	8,49 $\pm$ 0,65 a
Fibra cruda*	1,20 $\pm$ 0,50 a	0,80 $\pm$ 0,89 a
Carbohidratos*	85,64 $\pm$ 1,20 a	75,69 $\pm$ 1,56 b
Energía metabolizable**	324,94 $\pm$ 0,34 a	319,27 $\pm$ 0,89 b

* g/100 g $\pm$ DE ** kcal/100 g

Nota: Medias con diferentes literales (a, b) dentro de una misma fila difieren significativamente ($p < 0,05$).

Fuente: Benítez et al. (2008, p. 62)

En general, considerando la composición química de la harina de yuca, se recomienda su inclusión en los alimentos hasta un porcentaje que no afecte la calidad de la masa. Más aún se puede recomendar su uso en mezclas de harinas biofortificadas sin gluten, lo cual responde a una necesidad de un segmento importante de la población.

Usos de la harina refinada de yuca

Para la elaboración de pan, la harina de yuca puede incluirse usando niveles de sustitución de 5-10 %; en estas cantidades, no se afecta el volumen específico y los altos valores de absorción de agua, y la aceptación por parte de los consumidores resulta comparable con la del producto hecho en su totalidad con harina de trigo (Aristizábal & Henao, 2004). Sin embargo, en galletería el porcentaje de sustitución puede subir hasta el 50 %, y se producen galletas con mejor textura y color que aquellas hechas solamente con harina de trigo (Wheatley et al., 2003). Asimismo, la harina refinada de yuca puede usarse para la elaboración de coladas y sopas por su capacidad de espesar la preparación final. Esta harina también puede utilizarse en procesos de extrusión para producir pastas alimenticias, *snacks*, cereales para el desayuno (hojuelas) y todo tipo harinas compuestas para la preparación de coladas y bebidas instantáneas para la alimentación infantil (Ospina et al., 2009).

Para usos industriales, la harina refinada de yuca es una materia prima apropiada en la elaboración de adhesivos utilizados en el proceso de pegado de las cajas de cartón corrugado (Bonilla & Alonso, 2002). También se ha identificado el uso potencial de esta harina en la producción de biopolímeros termoplásticos, que se utilizan como precursores para la manufactura de plásticos biodegradables (bolsas, láminas de recubrimiento, utensilios desechables, entre otros) (Villada & Acosta, 2003).

El uso de la yuca y de otras raíces y tubérculos en la industria alimentaria responde en gran medida a los precios internacionales del grano de trigo. Por esta razón, el escenario actual promueve su uso a fin de disminuir los costos de producción de los alimentos basados en importaciones, aprovechando las ventajas funcionales específicas (Wheatley et al., 2003).