

Impacto nutricional, funcional y físico de la fortificación de extruidos de maíz con cáscaras de cacao y bagazo de cebada: Efecto del proceso de extrusión

PROBLEMA

El bagazo de cebada y la cáscara de cacao son subproductos agroindustriales con un alto valor nutricional que se desprecian comercialmente. Su incorporación directa en snacks extruidos afecta severamente la expansión, la textura y la calidad sensorial del producto final.

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un snack extruido a base de maíz utilizando bagazo de cebada y cáscara de cacao como ingredientes funcionales, analizando el impacto del proceso de extrusión en sus propiedades físico-químicas, nutricionales y de seguridad.

PROPUESTA

Se desarrolló un proceso de economía circular en tres etapas principales utilizando un extrusor de tornillo simple (L/D 20:1). El estudio se basó en un diseño experimental de 7 corridas para evaluar el impacto de la variación de la humedad de alimentación (15-30%) y el perfil de temperatura (90-145 °C en las zonas de transición). Los flujos operacionales se detallan en la Figura 1.

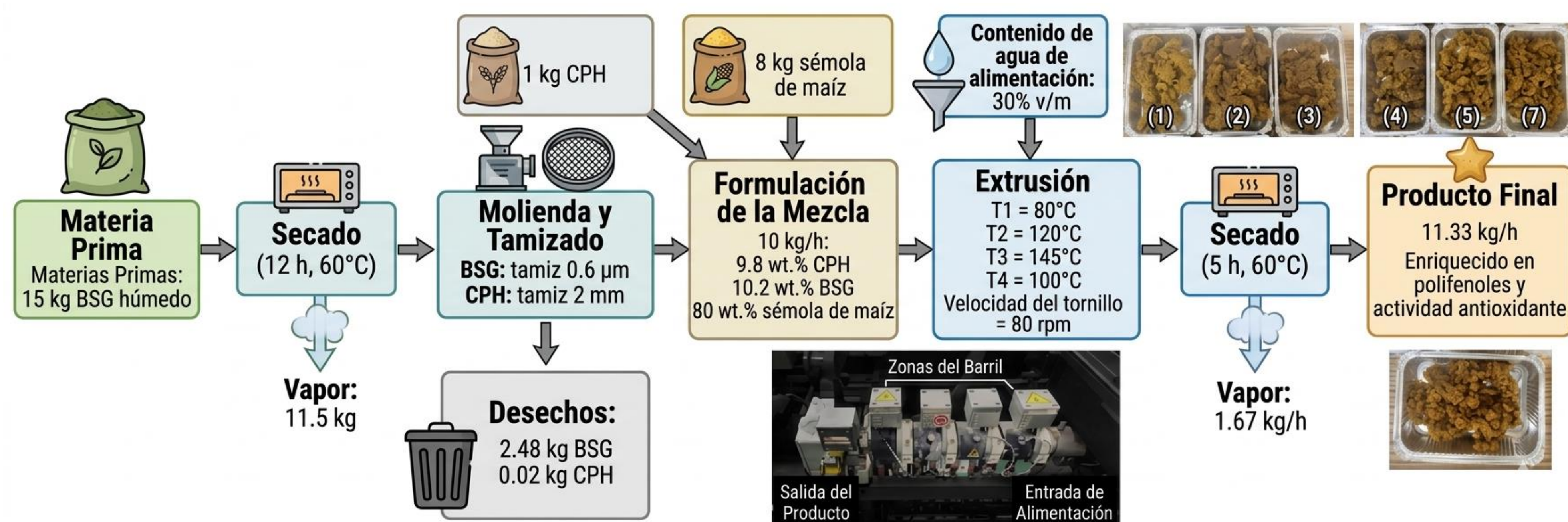


Figura 1. Esquema del proceso de extrusión

Los productos extruidos se caracterizaron mediante análisis físico-químicos (WAI, WSI) y funcionales (polifenoles, capacidad antioxidante y contenido de oxalatos).

RESULTADOS

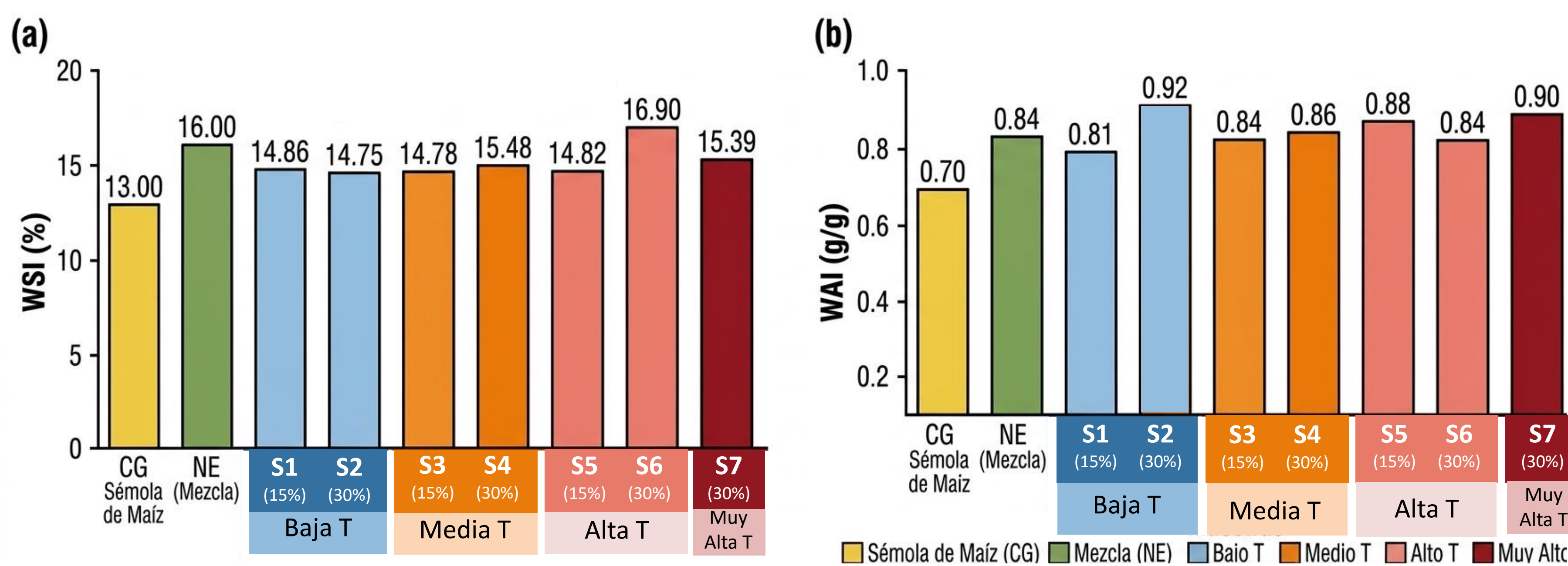


Figura 2. (a) Índice de solubilidad del agua e (b) Índice de absorción de agua de las muestras extruidas y no extruidas

Los snacks extruidos aumentaron significativamente su Índice de Solubilidad en Agua (WSI) hasta un **16.90%** (Muestra S6) y su Índice de Absorción (WAI) hasta **0.92 g/g** en comparación con el maíz sin extruir.

La formulación **S7** alcanzó el mayor contenido de polifenoles con **1.855 mg GAE/g** y una capacidad antioxidante de **0.2542 µM Trolox eq/g**.

CONCLUSIONES

- La optimización del proceso de extrusión demuestra que la incorporación de subproductos permite obtener snacks con una alta retención antioxidante y propiedades físicas mejoradas.
- Próximas investigaciones deberían orientarse hacia la evaluación del perfil sensorial de los productos desarrollados y el análisis de su vida útil para garantizar su viabilidad en el mercado alimentario.