

Desarrollo de una “botana nutritiva” con materias primas regionales, de bajo nivel comercial, con tecnología de extrusión innovativa

¹Hiram Medrano Roldan, ²Hiram Ayax Medrano Trujillo

¹UPIDET. TECNM Unidad Durango. Durango, Dgo. México. hmedrano@itdurango.edu.mx. ²Innovaciones Eco-ambientales S. de RL. de C.V. Durango, Dgo. México.

Biología y Ciencias Agropecuarias

Abstract

Mexico has a regrettable position in Latin America concerning nutrition and obesity in its population and, even more so, in its children in general. The consumption of snacks also has, by cultural tradition, an alarming tendency to increase the incidence of obesity and malnutrition in most sectors of the economy. In the Food and Industrial Biotechnology area of the TECNM Durango Unit, a low-cost, higher-quality nutritious product (nutritious snack) was developed for children's nutrition in all social strata of the country. This nutritious snack was made from regional products of low commercial value and with a novel extrusion technology, which competes efficiently against “junk food” in cost and nutritional content to become a viable, economical, sustainable, and nutritious alternative.

Keywords: TECNM Durango, Nutrition, Obesity, Hidden Hunger, Snacks, Corn, Beans, Extrusion, Food, SMEs.

Resumen

México arrastra una lamentable posición en Latinoamérica con respecto de los aspectos de nutrición y obesidad de su población, y más aún, de su niñez en general. El consumo de botanas tiene también, por tradición cultural ya, una alarmante tendencia de aumento en la incidencia de obesidad y mal nutrición en la mayoría de los sectores de la economía. En el área de Alimentos y Biotecnología Industrial del TECNM Unidad Durango, se desarrolló un producto nutritivo (botana nutritiva) de bajo costo, con mayor calidad para la alimentación de la niñez, de todos los estratos sociales del país. La botana nutritiva se elaboró a partir de productos regionales de bajo valor comercial y con una tecnología novedosa de extrusión, que compete eficientemente contra los “alimentos chatarra” tanto en costo, como en contenido nutricional para convertirse así, en una alternativa viable, económica, sustentable y nutritiva.

Palabras clave: TECNM Durango, Nutrición, Obesidad, Hambre Oculta, Botana, Maíz, Frijol, Extrusión, Alimentación, PYMES.

Problemática

La mala nutrición infantil en la mayoría de los estratos sociales de México y el escaso aprovechamiento de materias primas regionales de bajo valor comercial.

Usuarios

Secretaría de Economía, Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). La población infantil de México, principalmente de los estratos sociales más bajos.

Introducción

México arrastra un añejo problema en cuanto a nutrición en todas las etapas y edades de sus ciudadanos (Rivera-Dommarco 2023). El alto índice de comercialización, publicidad y promoción de los llamados “alimentos chatarra”, han invadido todos los espacios comerciales, educativos, culturales y hasta deportivos en nuestro país (Velázquez 2023). Dentro de la industria agroalimentaria, un subproducto común es el frijol de bajo valor y de calidad inferior que puede tener daños estructurales, pero conserva sus características nutricionales. Un estudio realizado por el Departamento de Atención a

Tabla 1. Contenido energético de botanas de marcas reconocidas

CONTENIDO/PRODUCTO	Producto inflado	Fritura de maíz	Papas fritas	prom /100 grms
GRASAS TOTALES	36 g /100 g	23.31 g/100 g	31.7 g /100 g	30.34 g
FIBRA DIETETICA	1.5 g /100 g	6.6 g /100 g	3.3 g /100 g	2.8 g
SODIO	561 mg /100 g	566.1 mg /100 g	1.19 g /100 g	0.77 mg
CONTENIDO ENERGETICO	568 kcal /100 g	565 kcal /100 g	511 kcal/100 g	548 kcal
PROTEINAS	6.4 g /100 g	6.6 g /100 g	6.67 g/100 g	6.56 g

Tabla 2. Contenido energético pretendido para la botana nutritiva (comparativo)

BOTANA NUTRITIVA ITD	Diferencia vs botanas comerciales de la Tabla 1
GRASAS TOTALES	< a 25 g /100 g -17.60%
FIBRA DIETETICA	> a 7 g /100 g 157.90%
SODIO	< a 500 mg /100 g -35.30%
CONTENIDO ENERGETICO	>= 520 kcal /100 g -5.10%
PROTEINAS	> a 8 g /100 g 122%

la Salud, de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), concluyó que más de 70% de los niños en edad escolar consumen altas cantidades de alimentos “chatarra”, lo cual parece correlacionarse con sobrepeso y obesidad, aunado a la disminución de la actividad física y el aumento de la vida sedentaria. El estudio publicado en la Revista del Consumidor (Revista del Consumidor, 2018) realizado a las marcas comerciales (34), y con 3,483 pruebas de aporte nutrimental, verifican los siguientes contenidos: Contenido calórico: Es alto y va de las 462 hasta las 573 kilocalorías por 100 g de producto; Carbohidratos: Se encontró que, entre las marcas, oscilan de 47.5 a 62.6%; Grasas; Sodio (sal): Su adición varía entre las marcas; va de 492 mg/100 g hasta 2,906 mg/100 g. Proteína: En general, aportan la que proporciona el grano (maíz o trigo), la cual es en promedio 6%. La Tabla 1 resume los principales resultados de las principales marcas y tipos de botanas en el mercado.

Objetivos

Producir una botana nutritiva con materias primas regionales.

Materiales y Métodos

Materias primas. Las materias primas fueron principalmente harina de maíz, frijol pinto Saltillo provenientes del Estado de Durango.

Formulación de la botana nutritiva y metodología de extrusión. Se evaluó la compatibilidad de la proteína de frijol con el almidón de harina de maíz dentro de un modelo de “snack” extruido mediante simulación de dinámica molecular (Martínez Avalos et. al 2024). Para el procesamiento de extrusión, se utilizó un diseño compuesto central con cuatro factores: temperatura, velocidad del tornillo, contenido de humedad y contenido de grano deficiente. Se obtuvieron condiciones óptimas de procesamiento del snack extruido. Esta investigación desarrolló un snack extruido utilizando un subproducto agroindustrial y al mismo tiempo predijo los parámetros de solubilidad y miscibilidad de más compuestos mediante simulaciones de dinámica molecular (Martínez Avalos et. al, 2024) (Figura 1).

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos indican condiciones óptimas de procesamiento del “snack” extruido, incluyendo ya los modelos de innovación en el sistema de inclusión que generaron los registros de los modelos de utilidad en el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial con los siguientes códigos: 3364.- Tolla de alimentación regulable para extrusor; 3365.- Matriz de extrusor con puerto de inyección y

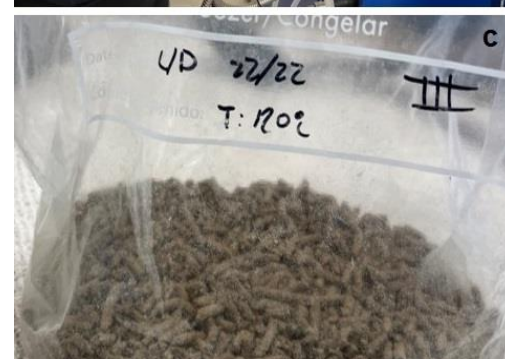


Figura 1. a). Preparación de ingredientes y mezclas, b). Alimentación del extrusor, c). Muestras de botana

configuración geométrica interna cónica; 3366.- Barril de extrusor con cuatro cámaras hueca y estrías rectas; al mismo tiempo, una serie de parámetros de solubilidad y miscibilidad de más compuestos, que por motivos de desarrollo de patente, aun no pueden ser mencionados. En la Tabla 2 se presentan los parámetros nutricionales de la nueva botana nutritiva y su comparación con los nutrientes que muestran las botanas comerciales. Acorde al éxito alcanzado a la fecha, se continuará con la fase de escalamiento industrial, que permita también realizar los estudios económico-financieros y de economías de escalas, así como una fase de prueba de mercado formal (pruebas de venta), que permita el análisis final hacia la puesta en marcha ya de una unidad de producción agroindustrial de esta botana nutritiva.

Conclusiones

La investigación arroja una viabilidad tecnológica para la elaboración de una botana nutritiva a partir de materias primas regionales de bajo valor comercial. La eficiente vinculación empresarial con la empresa usuaria del proyecto, alienta a la continuidad de los estudios de escalamiento industrial y pruebas de mercado, enfocados directamente a la futura creación de una pequeña unidad económica (empresa) que produzca, distribuya y comercialice esta botana nutritiva, utilizando una metodología innovadora también en el proceso de extrusión, que cumpla con los estándares y normativas nutricionales gubernamentales.

Impacto Socioeconómico

La producción de una botana nutritiva para consumo humano, que además sea de bajo costo, tendrá un impacto directo en el aumento del índice de nutrición de los niños y jóvenes en México. Se tienen posibilidades reales de llegar a los estratos sociales menos favorecidos para que puedan adquirir una botana que contribuya a un mejor desarrollo de todas las personas que consumen este tipo de productos en México; además de contribuir a la creación de empresas de base tecnológica, de nuevos empleos, dando mayor valor agregado a materias primas regionales y la generación de nuevas patentes en México.