UNIVERSIDAD DE SONORA

FACULTAD INTERDISCIPLINARIA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE SALUD

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO EN ALIMENTOS

Programa de Posgrado en Ciencias y Tecnología de Alimentos

Desarrollo de una Bebida Funcional a base de Pitaya (*Stenocereus thurberi*), Granada (*Punica granatum* L.) con la Adición de una Bebida Vegetal de Garbanzo: Caracterización Fisicoquímica, Funcional y Bioaccesibilidad

TESIS

Como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

Presenta:

Q.A. Nidez Miranda Melanie Sophia

Hermosillo, Sonora Septiembre, 2026

RESUMEN

El desarrollo de alimentos funcionales representa una estrategia para incrementar el valor nutricional de productos de origen vegetal mediante la incorporación de compuestos bioactivos con potencial efecto benéfico para la salud. En este contexto, la pitaya (*Stenocereus thurberi*) constituye una fuente importante de betalaínas, mientras que la granada (*Punica granatum L.*) destaca por su elevado contenido de polifenoles y antocianinas. Por otra parte, la bebida vegetal de garbanzo (C*icer arietinum L.*) aporta proteínas, fibra y otros componentes de interés nutricional que podrían complementar las propiedades funcionales de una bebida elaborada a partir de estas frutas. Con base en ello, se planteó la hipótesis de que la incorporación de bebida vegetal de garbanzo a una formulación de pitaya y granada permitiría obtener una bebida funcional con mejores propiedades fisicoquímicas, mayor capacidad antioxidante y una mayor bioaccesibilidad de sus compuestos bioactivos. En consecuencia, el objetivo de este estudio fue desarrollar y caracterizar una bebida funcional elaborada con pitaya, granada y bebida vegetal de garbanzo, evaluando sus propiedades fisicoquímicas, funcionales y la bioaccesibilidad de sus principales compuestos bioactivos. Para ello, inicialmente se caracterizaron los jugos de pitaya y granada y se formularon diferentes mezclas con el propósito de seleccionar aquella con el mejor equilibrio entre contenido de compuestos bioactivos y capacidad antioxidante. Posteriormente, la formulación seleccionada se utilizó como base para elaborar bebidas con distintas proporciones de bebida vegetal de garbanzo. Las formulaciones obtenidas fueron evaluadas mediante análisis fisicoquímicos, colorimétricos y de composición proximal, así como por la cuantificación de fenoles totales, flavonoides, betalaínas y antocianinas. Asimismo, se determinó la capacidad antioxidante mediante los ensayos FRAP, DPPH y ABTS, y la bioaccesibilidad de los principales compuestos bioactivos se evaluó mediante un modelo de digestión gastrointestinal *in vitro*. Los resultados mostraron que la formulación PG30:70 conservó una elevada capacidad antioxidante y un perfil equilibrado de compuestos bioactivos, por lo que fue seleccionada para la incorporación de bebida vegetal de

garbanzo. Entre las bebidas desarrolladas, la formulación BG30 presentó el mejor equilibrio entre las propiedades fisicoquímicas, el valor nutrimental y la funcionalidad, manteniendo una elevada capacidad antioxidante y una concentración importante de compuestos fenólicos, betalaínas y antocianinas. La evaluación de la bioaccesibilidad indicó que una proporción considerable de los compuestos fenólicos y las betalaínas permaneció potencialmente disponible después de la digestión gastrointestinal simulada, mientras que las antocianinas no fueron detectadas al finalizar este proceso debido a su limitada estabilidad bajo las condiciones intestinales. En conjunto, los resultados muestran que la combinación de pitaya, granada y bebida vegetal de garbanzo constituye una alternativa prometedora para el desarrollo de bebidas funcionales con un perfil nutricional y bioactivo equilibrado, aportando evidencia científica para el aprovechamiento de materias primas vegetales regionales en el diseño de alimentos con valor agregado.