

Prototipo de alimento funcional con ingredientes asociados a la disminución de los síntomas de la gastritis en adultos

Functional food prototype with ingredients associated with the reduction of symptoms of gastritis in adults

Daniela Zapata Muñoz¹  María Antonia Núñez²  Natalia Zuluaga Arroyave³ 

¹ Universidad CES, Medellín, Colombia.

*Dirigir correspondencia a: zapatam.daniela@uces.edu.co

Proceso Editorial

Recibido: 06 05 2021

Aceptado: 19 10 2022

Publicado: 10 03 2023

RESUMEN

Introducción: La gastritis, es una inflamación de la mucosa gástrica con agentes etiológicos como la infección con *Helicobacter pylori* (*H. pylori*), el uso continuado de medicamentos antiinflamatorios no esteroideos, consumo de drogas, ingesta de alcohol, uso de tabaco, entre otros, generando dolor en el epigastrio o dispepsia, con consecuencias a largo plazo como el mayor riesgo de desarrollar cáncer gástrico. En los alimentos, existen compuestos que podrían mejorar el cuadro clínico por propiedades antiinflamatorias y cicatrizantes de taninos y sustancias antioxidantes. El objetivo del estudio fue desarrollar un prototipo de alimento funcional con ingredientes asociados y reportados en la literatura con efecto en la disminución de los síntomas de la gastritis; **Métodos:** el proyecto de innovación de prototipo de alimento se basó en validación de información científica sobre alimentos relacionados con disminución de síntomas de la gastritis, a partir de la cual se establecieron dos formulaciones con los ingredientes de interés, para posteriormente realizar una prueba descriptiva cuantitativa con panel experto y el nivel de preferencia en un panel de consumidores no entrenado. **Resultados:** como ingredientes funcionales se identificaron en la literatura el Aloe Vera y Caléndula, incluidos en dos bebidas de sabores fresa-mora y mango, en concentraciones de 43% y 4,2%, respectivamente. **Conclusiones:** el prototipo de sabor fresa-mora con los ingredientes funcionales caléndula y Aloe Vera en las concentraciones reportadas en la evidencia con beneficios en la sintomatología de la gastritis, presentó una calidad sensorial superior respecto al prototipo de mango, tanto para el panel experto como consumidor..

Palabras clave: mucosa gástrica; nutraceutical; pirosis; ácido gástrico; úlcera gástrica.

ABSTRACT

Introduction: Gastritis is an acute or chronic inflammation of the gastric mucosa, which has been related to infection with *Helicobacter pylori* (*H. pylori*), the overuse of non-steroidal anti-inflammatory drugs, drugs, alcohol, tobacco, among others, leading to symptoms such as localized pain in the epigastrium or dyspepsia, which in the long term and in the company of unhealthy lifestyle habits, there is a greater risk of developing gastric cancer. Therefore, the general objective of this article was to develop a functional food prototype with ingredients associated with the reduction of gastritis symptoms in adults; **Methods:** food prototype innovation project based on validation of scientific information on functional foods related to the reduction of gastritis symptoms. The prototype was validated through sensory tests to expert and consumer panels and development of the CANVAS model; **Results:** Aloe Vera and Calendula were used as functional ingredients included in two strawberry-blackberry and mango flavored beverages, finding that the first had greater acceptance and sensory quality with both the expert panel and the consumer; **Conclusions:** a food prototype with accepted sensory characteristics was obtained, with the functional ingredients calendula and Aloe Vera that have been related in the general public and by scientific evidence for the management of gastritis symptoms.

Keywords: grip strength; length of employment; industry sector; multiple linear regression.

DOI 10.17081/innosa.166

©Copyright 2023.
Zapata¹ et al.



I. INTRODUCCIÓN

La gastritis es una inflamación aguda o crónica de la mucosa gástrica que se ha visto relacionada con factores exógenos como la infección con *Helicobacter pylori* (*H. pylori*), uso de antiinflamatorios no esteroideos (AINES), consumo de drogas, ingesta de alcohol, uso de tabaco, entre otros; y factores endógenos como la producción fisiológica de ácido gástrico, pepsina, bilis, jugo pancreático y otras reacciones inmunes que pueden llegar a producir síntomas como dolor localizado en el epigastrio o dispepsia (1). El Cáncer Gástrico (CG) tiene diversos factores de riesgo como la edad avanzada, ser hombre, tener hábitos de vida poco saludables como una dieta insuficiente en frutas y verduras y en mayor medida el diagnóstico de gastritis crónica (2, 3).

El riesgo de desarrollar CG ocurre más frecuentemente entre los 50 y 80 años, es el quinto cáncer más común y es la tercera causa de mortalidad relacionada con el cáncer; se espera que anualmente se produzcan 1 millón de casos nuevos y 750,000 muertes relacionadas en Asia oriental y en los países en vía o recientemente desarrollados (4). En Colombia, la carga de esta enfermedad ocupa el tercer y primer puesto en incidencia y mortalidad en hombres, y el cuarto y tercer puesto en mujeres, lo que requiere estrategias efectivas para su mitigación (5). De forma particular, la tasa de incidencia anual de cáncer de estómago en hombres y mujeres de la ciudad de Medellín, es de 12,4 y 8,1 por cada 100,000 habitantes, respectivamente (6).

En el tratamiento para la gastritis, se utilizan diferentes medicamentos que ayudan a disminuir la acidez estomacal, aliviar los síntomas y estimular la curación de la mucosa gástrica, entre los que se encuentran, principalmente, los Inhibidores de Bomba de Protones (IBP) y Antagonistas al Receptor Histaminérgico H₂ (AR-H). Estos medicamentos, aunque usualmente son bien tolerados, pueden producir eventos adversos como dolor de cabeza y trastornos gastrointestinales (constipación, diarrea, dolor abdominal) (7). Adicionalmente, se asocia el uso de IBP con hipomagnesemia y deficiencia de vitamina B12 (8). La sobreutilización, el mal uso, y la facilidad de obtención de este tipo de medicamentos, conducen a un alto gasto económico y al riesgo de efectos colaterales que resultan en problemas actualmente notables y demostrados epidemiológicamente (9).

Por lo anterior, en los últimos años ha incrementado el interés en el uso de estrategias alimentarias que incluyen plantas, frutas, microorganismos no patógenos, productos funcionales, entre otros, por sus posibles efectos benéficos en la mitigación de los síntomas de la gastritis y como alternativa de tratamiento debido a la presencia de componentes bioactivos y menores efectos secundarios asociados con el tratamiento farmacológico. Sin embargo, la mayoría de estas estrategias incluyen preparaciones caseras que aún no han sido evaluadas científicamente y que actualmente no se encuentran en el mercado colombiano (10).

Entre los ingredientes más utilizados para los síntomas de la gastritis se encuentran el Aloe vera y la caléndula. De acuerdo a su taxonomía, el Aloe vera es una planta de la clase liliopsida, especie *barbadensis* y con su nombre científico *Aloe vera* Mill, sábila o Aloe, reconocida popularmente como una planta medicinal para la prevención o el tratamiento de enfermedades metabólicas, dermatológicas, cardiovasculares y cánceres en todo el mundo. Se caracteriza por contar en su composición química con compuestos fenólicos, las cromonas (aleosina) y las antraquinonas (barbaloina, isobarbaloina, aloemodina y aloína) que tienen acciones antiinflamatorias, estimulantes del sistema inmune, de la peristalsis intestinal, antivirales, antitumorales, entre otras (11); contiene compuestos como el polisacárido bioactivo acemanano, al que se le han atribuido funciones inmunoregulatoras, anticancerígenas, antioxidantes, gastroprotectoras, entre otras (12). Cellini, et al (2014) concluyen que el Aloe vera contiene compuestos con propiedades antibacterianas contra *H. pylori*, por lo que su combinación con antibióticos podría representar una nueva estrategia para el tratamiento de la infección, especialmente en casos de multirresistencia (13).

Por otra parte, la caléndula, identificada científicamente como *Caléndula officinalis L.*, es una planta cultivada a nivel mundial de manera ornamental, pero sus flores son utilizadas en la industria farmacéutica y cosmética por componentes relevantes como triterpenos, oligoglucósidos de triterpenos y glucósidos de flavonol. El uso del extracto de las flores de *C. officinalis* es caracterizado por sus propiedades en la cicatrización de heridas que se presenta en la estomatitis y la piorrea, en el tratamiento de la gastritis, úlceras y otras enfermedades gastrointestinales (14).

El objetivo general de este proyecto fue desarrollar un prototipo de alimento funcional con ingredientes asociados a la disminución de los síntomas de la gastritis en adultos.

II. MÉTODOS

2.1 Diseño del estudio

El proyecto desarrollado es un proyecto de innovación de producto, el cual consiste en la aplicación creativa del conocimiento y evidencia científica para la identificación de oportunidades y necesidades, generación de ideas, desarrollo de soluciones (productos, servicios o procesos) y su traslado al mercado, buscando generar valor en un contexto determinado (15).

El presente proyecto, fue llevado a cabo en las fases descritas a continuación:

2.2 Validación

Se realizó una recopilación de la información científica disponible acerca de alimentos funcionales, alimentación, nutrición y enfermedades gastrointestinales, empleando las bases de datos científicas Scielo, Pubmed, Elsevier, Clinicalkey, Google académico y páginas web como Revistas, periódicos, guías, normas y otros recursos en línea con información científica sobre la efectividad de alimentos y/o ingredientes en la prevención y/o manejo de la gastritis. Adicionalmente, se realizaron entrevistas semiestructuradas a profesionales del área de la salud como patólogo, gastroenterólogo, nutricionista, especialista en medicina ayurveda y químico farmacéutico, a quienes se indagó, con base en su experiencia profesional, sobre las estrategias e ingredientes y productos considerados en el manejo de los síntomas de la gastritis, así como sus consideraciones en la viabilidad del desarrollo del producto.

La información obtenida en la búsqueda bibliográfica fue recopilada en Excel, clasificada y categorizada por año, revista, título, objetivos, resumen y resultados, para posteriormente analizar e identificar información verídica que respalde el desarrollo del proyecto. Por medio de las respuestas obtenidas en las entrevistas, se agruparon las diferentes posiciones que estaban a favor o en contra del proyecto.

2.3 Diseño y elaboración del prototipo alimenticio

Con base en la información recolectada, se identificaron los ingredientes más relacionados con la disminución de los síntomas de la gastritis y se analizaron las posibles matrices alimentarias para la adición de los ingredientes funcionales; para lo anterior, se utilizó una herramienta de descripción de la solución (Tabla 2), que permitió la selección de un helado tipo sorbete como vehículo. Posteriormente, se procedió al diseño de la formulación del prototipo de alimento funcional, teniendo en cuenta los procesos de producción de alimentos establecidos por la Norma Técnica Colombiana NTC1239 (16).

El ingrediente principal en la matriz seleccionada fue el Aloe vera, el cual fue agregado en cantidades iguales (43% de la formulación) en ambas muestras (A y B), teniendo en cuenta la dosis identificada

en la literatura de 500 mg de aloe vera por kilogramo de peso del consumidor, tomando como referencia un peso promedio de 60 kg.

Como agente saborizante natural se utilizó pulpa de mango para la muestra A y frutos rojos para la muestra B, en un porcentaje del 28% en la formulación. Con el fin de otorgar dulzor al producto y controlar la cantidad de calorías provenientes de azúcares simples, se utilizó azúcar y endulzante con sucralosa, adicionando maltodextrina como agente de volumen y representando entre los tres ingredientes un total del 12% de la formulación.

Finalmente, se agregó extracto de *Caléndula officinalis* en un 4,2% con base en la dosis diaria recomendada de la casa farmacéutica y comercializadora, así como otros ingredientes como agua y estabilizante. En la tabla 1 se resume la composición final de cada una de las formulaciones.

Tabla 1. Formulación de las muestras de ensayo

Ingrediente	Muestra A (Mango)	Muestra B (Frutos rojos)
<i>Aloe Vera</i>	43%	43%
<i>Fruta</i>	28%	28%
<i>Agua</i>	20,5%	20,5%
<i>Azúcar + endulzante</i>	12%	12%
<i>Caléndula</i>	4,2%	4,2%
<i>Estabilizante</i>	1%	1%

Fuente: elaboración propia.

2.4 Evaluación sensorial de las muestras

Se realizaron pruebas de análisis sensorial en el Laboratorio del Centro de Estudios Avanzados en Nutrición y Alimentación (CESNUTRAL), perteneciente a la Facultad de Ciencias de la Nutrición y los Alimentos de la Universidad CES, sede Poblado. En primera instancia, se llevó a cabo un perfil descriptivo cuantitativo con 10 panelistas entrenados, quienes valoraron la intensidad de los atributos en una escala de 1 a 7, siendo 7 la mayor intensidad. Los atributos tenidos en cuenta fueron apariencia, olor, sabor, color, textura y calidad general (17).

Con el objetivo de evaluar la aceptabilidad por el público en general, se realizó una prueba a 94 consumidores, adultos, residentes de la ciudad de Medellín, a los cuales se les entregaron las 2 muestras desarrolladas (muestra A y muestra B) y evaluaron en una encuesta física, la apreciación subjetiva sobre la calidad general del prototipo y su nivel de preferencia hacia el olor, sabor, color y textura de las dos muestras entregadas.

2.5 Análisis de datos

Los datos cualitativos obtenidos a partir de las entrevistas, fueron analizados a través de la herramienta "Atlas ti 7.0". Adicionalmente, aquellos datos cuantitativos que se obtuvieron a partir de las encuestas realizadas, fueron analizados utilizando el Software "Epidat 4.2".

2.6 Generación de valor

Se creó un modelo de negocio, por medio del lienzo de modelo CANVAS, el cual es una representación gráfica y dinámica en 9 apartados que incluyen las propuestas de valor, el segmento de clientes, posibles canales de comercialización, ventajas competitivas, problemas asociados al producto, soluciones, actividades claves, ingresos y costos estimados del proyecto, permitiendo recoger información, sintetizarla, agruparla y plasmarla gráficamente, ofreciendo una visión integradora del proyecto y la identificación de su viabilidad (18).

Con relación a lo anterior, se tuvieron en cuenta diferentes aspectos administrativos como la planeación detallada del cronograma de actividades y el presupuesto para llevar a cabo el desarrollo total del proyecto.

2.7 Aspectos éticos

Según los principios del artículo 11 de la resolución N° 8430 de 1993, el desarrollo de este proyecto se considera un proyecto “Sin riesgo” ya que la obtención de información es a partir de entrevistas y validación a expertos y/o profesionales y revisión de fuentes secundarias como referencias bibliográficas, revistas, periódicos y otros, indicando que no hay intervención psicosocial o fisiológica en individuos. La información obtenida en las entrevistas, encuestas y en el desarrollo del proyecto se utilizó de manera adecuada, respetando las consideraciones y opiniones. Adicionalmente, se respetaron la propiedad intelectual y los derechos de autor (19).

III. RESULTADOS

A continuación se detallan de cada uno de los hallazgos del proceso del desarrollo de producto, en cada una de sus etapas.

3.1 Validación de la información

En el análisis de la información científica disponible en las bases de datos bibliográficas, se identificaron diversos compuestos con propiedades antiinflamatorias como la avena purificada (beta-glucano), la papaya, componentes (taninos) de las frutas de castaño, hojas de olivo y microorganismos probióticos (20, 21, 22), que podrían asociarse a la disminución de los síntomas de la gastritis, sin embargo, debido a la localización geográfica del lugar de desarrollo del proyecto, no era posible contar con algunos de los ingredientes o compuestos purificados previamente mencionados.

Con respecto al Aloe Vera y la caléndula, ingredientes de mayor facilidad de adquisición se encontraron propiedades atribuibles a sus compuestos bioactivos que incluyen funciones antiinflamatorias, cicatrizantes, antimicrobianas, gastro protectoras, antineoplásico e hipoglucemiante, que los vincula con su posible efecto calmante en los síntomas de la gastritis (23, 24).

3.2 Entrevista a expertos

Los resultados obtenidos de las entrevistas realizadas a expertos (Tabla 2), evidenciaron que los ingredientes que más se relacionaron con la gastritis fueron el Aloe vera (80%) y la caléndula (60%). Respecto a la viabilidad, se encontró que el 100% de los profesionales consideraron viable el desarrollo de un prototipo de alimento que contribuya a mejorar la sintomatología de la gastritis.

Respecto al tipo de producto, se identificaron la paleta y el helado como las opciones más viables según los profesionales. Ninguno de los profesionales entrevistados, tenían conocimiento sobre algún prototipo de alimento que estuviera presente en el mercado y contribuyera a mejorar la sintomatología de la gastritis.

Tabla 2. Resultados de entrevistas a expertos

Profesional	Ingrediente	Viabilidad	Producto relacionado	Conocimiento de productos en el mercado
<i>Gastroenterólogo</i>	Avena, cáscara de papa	SI	Yogur, paleta	NO
<i>Patólogo</i>	Aloe vera, papaya	SI	Bebida líquida	NO
<i>Químico farmacéutico</i>	Gelatina sin sabor, Caléndula, Aloe vera	SI	Paleta	NO
<i>Especialista en medicina ayurveda</i>	Aloe vera, semilla de ajonjolí, caléndula	SI	Ghee, infusión	NO
<i>Nutricionista</i>	Aloe vera, caléndula	SI	Paleta, helado	NO

Fuente: elaboración propia.

3.3 Determinación del tipo de solución

Con base en la tabla 3, se determinó que las soluciones 1 y 2 fueron las más viables de desarrollar. La solución finalmente elegida fue la paleta de frutas con caléndula y aloe vera, ya que estos ingredientes se relacionaron con la mejoría de la sintomatología de la gastritis, tanto en los estudios científicos analizados y en las entrevistas a los expertos (Tabla 3).

Tabla 3. Herramienta de descripción de soluciones

<i>Problema</i>		<i>Sintomatología asociada a la gastritis</i>				
<i>Soluciones</i>	<i>Componente</i>	<i>Alimento vehículo</i>	<i>Características</i>	<i>Viabilidad</i>	<i>Existencia en el mercado</i>	<i>Total</i>
				<i>SI(1) /NO(2)</i>		
<i>Solución 1</i>	Caléndula	Paleta	Con frutas	1	0	1
<i>Solución 2</i>	Aloe vera	Gelatina	Con frutas	1	0	1
<i>Solución 3</i>	Cáscara de papa	Yogur	Cuchareable	0	0	0
<i>Solución 4</i>	Avena	Helado	Cre moso	0	0	0

Solución elegida: Paleta de frutas con aloe vera y extracto de caléndula

3.4 Pruebas preliminares de formulación

La formulación preliminar consistió en una mezcla de aloe vera (43%), agua (20,25%), miel (16,4%), mango (12%), extracto de caléndula (7.15%) y estabilizante (1%). A la valoración sensorial por parte del equipo de investigación, se identificó un producto con sabor residual amargo de alta intensidad, pero con un color y una textura agradable y un olor frutal intenso. Posteriormente se realizaron dos reformulaciones en las cuales se reemplazó la miel por azúcar y endulzante a base de sucralosa en una relación del aporte de dulzor 50:50; en la segunda reformulación se sustituyó la totalidad del dulzor de la miel por endulzante a base de sucralosa. Adicionalmente, se aumentó la concentración de mango (muestra A) y se disminuyó la concentración del extracto de caléndula (muestras A y B), conservando la dosis de uso sugerida por la casa farmacéutica.

Los resultados de las formulaciones preliminares permitió concluir que la combinación de miel, aloe vera y el extracto de caléndula, no permitía obtener un producto de alta calidad sensorial, principalmente por el sabor residual amargo y similar a un “medicamento”. Reemplazar la miel por la mezcla de azúcar y endulzante en una proporción 50:50, así como la disminución de la concentración del extracto de caléndula, permitió disminuir de forma significativa el sabor el sabor residual amargo y a “medicamento”.

Para la evaluación con el panel entrenado y los consumidores, se eligió la formulación de azúcar con endulzante (50:50) utilizando mango (Muestra A) y combinación de mora y fresa (Muestra B) como ingredientes saborizantes en una concentración del 12%.

3.5 Evaluación sensorial: prueba descriptiva cuantitativa

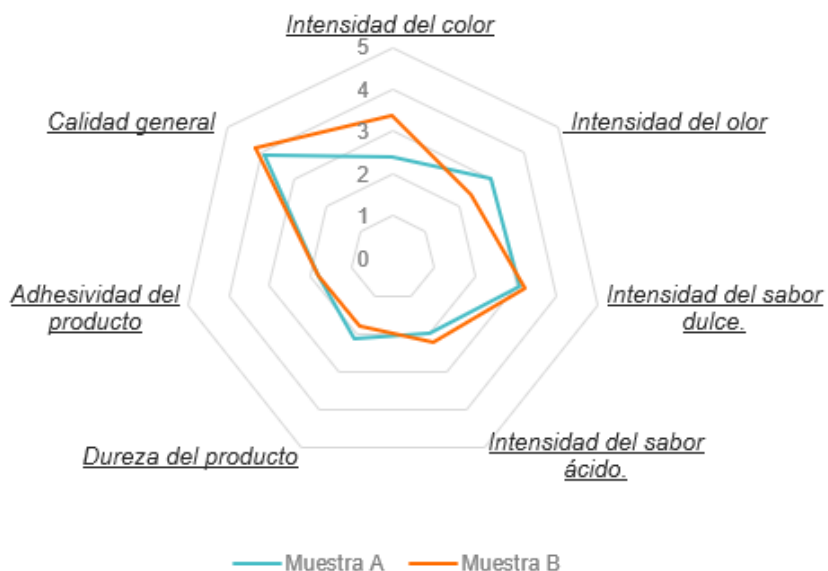
Con respecto a los atributos de apariencia, se identificó que el color tenía una calificación positiva muy representativa para la muestra A, siendo “muy agradable” para el 30% de la población y agradable para el 60% del panel sensorial. En el caso de la muestra B, el 100% de los panelistas calificó el color como agradable o muy agradable. Más del 50% de los panelistas, calificaron la intensidad del color como “justo como me gusta” para ambas muestras.

Con respecto a los atributos del sabor y el olor, se encontró que en el caso de la muestra A el sabor más identificado fue el mango, mientras que en la muestra B fue la fresa, con una calificación de “agradable” en un 40% para la muestra A y más del 60% para la muestra B. Para ambas muestras, el grado de dulzor fue clasificado “justo como me gusta” en un 70% de los evaluadores para la muestra A y 90% para la muestra B. Con respecto a la acidez, en ambas muestras fueron calificadas en un 40% como “muy agradables”. Por otra parte, la percepción de sabor residual fue mayor en la muestra A (60%) con respecto a la muestra B (40%), siendo el sabor residual amargo el más percibido.

En el atributo del olor, el 50% de los panelistas calificaron como “muy agradable” la muestra A y “agradable” la muestra B.

Finalmente, teniendo en cuenta el atributo de textura, se encontró que en ambas muestras los cristales eran de tamaño pequeño o inexistentes y la textura fue “agradable” tanto para la muestra A (60%) como para la muestra B (60%).

Gráfico 1. Intensidad de atributos sensoriales de las muestras A y B.



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 1 se evidencia que la calidad general en ambas muestras obtuvo una buena calificación, siendo mayor para la muestra B, la cual también obtuvo la mayor intensidad para los atributos de acidez, sabor dulce y color.

3.6 Evaluación sensorial con consumidores

De los 94 consumidores que evaluaron las muestras A y B, cerca de la mitad de los participantes se encontraban entre los 19-28 años de edad. De los participantes encuestados, el 64.9% fueron hombres y el 35.1% mujeres. Según las encuestas realizadas a los consumidores, se encontró que la muestra B tuvo una mayor calidad sensorial que la muestra A (65.6% y 51.1% respectivamente), calificadas como “Muy bueno” y “Excelente”. Finalmente, con respecto a la intención de compra del producto, se encontró que el 80% de los panelistas y el 94.5% de los consumidores, comprarían el producto.

IV. DISCUSIÓN

Debido a que el cáncer gástrico se ha convertido en un problema de salud pública con alto impacto en la sociedad, se ha requerido que las ciencias de interés se orienten hacia la búsqueda de alternativas terapéuticas o preventivas con mínimos o nulos efectos secundarios. El uso de diferentes estrategias nutricionales como extractos de plantas, frutas, microorganismos no patógenos, productos funcionales, entre otros, han mostrado tener efectos benéficos en la salud de pacientes que padecen diferentes patologías o desean prevenirlas, a lo cual ha sido soportado a través de diversos estudios científicos que respaldan el uso de compuestos de origen natural, mostrando su efectividad *in vivo* e *in vitro* como coadyuvante para el tratamiento de la gastritis; Yun-kai Dai y col en una revisión sistemática y metaanálisis publicado en el año 2017, se concluyó que las terapias con hierbas medicinales puede mejorar los síntomas de la Gastritis crónica atrófica tales como: el dolor de estómago, la distensión del estómago, los eructos y la fatiga. Así mismo, una revisión sistemática publicada entre el año 2010-2020, concluye que los flavonoides encontrados en frutas cítricas, pueden ejercer funciones protectoras de la mucosa gástrica y duodenal (10, 25, 26).

El uso de plantas medicinales como la caléndula y el aloe vera, han sido propuestas como alternativas naturales en el tratamiento de la sintomatología de la gastritis por sus propiedades antiinflamatorias, cicatrizantes, antimicrobianas, gastro protectoras, entre otras (27, 28). Sin embargo, han sido limitados los estudios que demuestran su efecto terapéutico. Adicionalmente, las dosis terapéuticas han sido poco concluyentes al analizar la evidencia científica. Diversos estudios muestran el uso del aloe vera tanto en su forma liofilizada y en pulpa; en un estudio, se utilizó una dosis de 0,5ml/kg en ratas con lesiones en la mucosa gástrica, evidenciando un efecto terapéutico en la recuperación de ésta, sin embargo, este efecto se obtuvo en conjunto con el uso de otra planta (29). En otros estudios se utilizó agua dosificada con 500 mg/kg pulpa de la hoja de aloe vera en ratones en donde no se evidenció toxicidad aguda con esta dosis (24).

En el caso de la caléndula, las dosis encontradas no han sido específicas, por lo cual, para el desarrollo del presente proyecto, se hizo una validación con productos disponibles en el mercado Colombiano para definir la dosis normalmente es utilizada, en los que se identificaron cantidades de uso recomendadas desde 300-500 mg, 1-3 veces al día para el polvo de flores de caléndula y en el caso del extracto entre 20-30 gotas cada 8-12 horas sugiriendo una dosis de 4.5 ml/día (30, 31, 23).

El consumo de alimentos en población que padece síntomas de la gastritis ha sido limitado por creencias asociadas a los efectos de éstos en la condición de salud, razón por la cual se limitan las opciones en el desarrollo de productos orientados a este fin. Como parte de las indagaciones se determinó que, entre los productos relacionados con el aumento de la sintomatología, se encuentran los productos cítricos y derivados lácteos. A pesar de ser baja la evidencia disponible frente al efecto de estos alimentos en la gastritis, se hace necesario tener en cuenta dichas apreciaciones por aspectos relacionados con el mercadeo de producto, lo que llevó a seleccionar como matriz alimentaria un helado tipo sorbete saborizado con frutas no asociadas con la gastritis, debido a que los lácteos han sido cuestionados en diversos estudios, como alimentos que pueden promover o exacerbar la sintomatología de la gastritis (32).

El aloe vera ha sido ampliamente comercializado en Colombia tanto en forma de productos cosméticos, farmacéuticos y alimentarios, como en presentación de extractos de la pulpa, bebidas refrescantes y bebidas lácteas, en las cuales se encuentran marcas comercializadas en supermercados como Chaitea, Tbest, OKF, Tamesis, Siente, Saviloe, Janna y algunos derivados lácteos fermentados con aloe vera de la marca Alpina, finesse light deslactosado, yogurt con aloe vera de Alpina, bebidas lácteas con trozos de aloe vera de la empresa SAVY ALOE de Cundinamarca, entre otros. En el caso de la caléndula, únicamente se han creado productos en forma de extractos, jarabes y suspensiones orales (33-40).

Con respecto a la formulación inicial del producto, se obtuvo un producto con un sabor residual amargo, marcado y poco agradable, con un color y una textura agradable y un olor frutal intenso. Dichas características se relacionan principalmente al ingrediente que fue utilizado inicialmente para endulzar la mezcla (miel), la concentración y composición del extracto de caléndula y la presentación comercial del aloe vera. Debido a esto, se buscaron alternativas que permitieran enmascarar sabores residuales y se optó por el uso de endulzantes y azúcar (41).

Con respecto a la evaluación sensorial realizada, el prototipo desarrollado obtuvo una buena calificación por los panelistas expertos en términos de color, sabor, olor y textura, siendo mayor para la muestra B, debido, probablemente, al sabor residual amargo y la intensidad del olor de la muestra A, por la dificultad para enmascarar los sabores del extracto de caléndula y el aloe vera, dada por las notas sensoriales débiles del mango.

El producto obtenido en esta investigación es un impulso importante para incrementar la disponibilidad de alimentos funcionales orientados a dar un enfoque dietético al manejo terapéutico de la gastritis, una problemática que afecta a gran parte de la población global. Lo anterior, sugiere la necesidad de continuar otros estudios y ensayos clínicos con el prototipo alimentario para verificar la funcionalidad y así considerarlo como una alternativa terapéutica económica, eficaz y segura.

V. CONCLUSIONES

- El desarrollo de productos alimentarios funcionales que incluyen ingredientes relacionados con funciones antiinflamatorias, antioxidantes y anti bacterianas, puede ser una estrategia de factible desarrollo, implementación y acceso para contribuir a la mitigación de problemáticas asociadas con estas condiciones, que afectan a la población a nivel mundial.
- Se obtuvo un prototipo de alimento con características sensoriales aceptadas y con ingredientes funcionales que han sido reconocidos como efectivos por parte del público en general y por evidencia científica para el manejo de la gastritis.
- Se hace necesario llevar a cabo estudios clínicos que evidencien de forma científica el papel del aloe vera y la caléndula en la sintomatología de la gastritis, dilucidando aspectos como las dosis de uso, frecuencia y tiempos de intervención.
- Las pruebas realizadas a consumidores constituyen una estrategia de alta importancia para aportar validez al desarrollo de producto, relacionado con aspectos sensoriales de la matriz desarrollada.
- La etapa de validación resulta fundamental en el desarrollo de prototipos de alimentos, ya que, a través de ésta, se obtuvo información valiosa que permitió hacer una identificación acertada de la información y el prototipo de alimento a desarrollar.
- El presente proyecto sirve como punto de partida para el planteamiento y ejecución de ensayos clínicos que permitan valorar la efectividad del prototipo alimentario desarrollado, en la mitigación de síntomas de la gastritis.

Contribución de los autores: La conceptualización, metodología, manejo de software, validación de la información, análisis formal, investigación, aporte de recursos, organización de datos, escritura y administración del proyecto fue realizada por DZ, MAN. La preparación del borrador original, escritura, revisión, edición, y supervisión fue realizada por DZ, MAN, JB y NZ. Todos los autores han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito.

Fondos: Esta investigación no recibió fondos externos

Agradecimientos: A todas las personas que participaron en el proceso de este trabajo especialmente a la docente Natalia Zuluaga Arroyave, Nutricionista Dietista, Magíster en ciencia y tecnología de los alimentos, docente de la universidad CES por su apoyo y acompañamiento.

Conflictos de intereses: El autor declara no tener ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS

1. Valdivia Roldán M. Gastritis y gastropatías. Rev. gastroenterol. Perú. 2011 Ene; 31(1): 38-48. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1022-51292011000100008&lng=es.
2. PDQ Junta editorial de tratamiento para adultos. Tratamiento del cáncer gástrico (PDQ®): versión para el paciente. En: PDQ Resúmenes de información sobre el cáncer [Internet]. Bethesda (MD): Instituto Nacional del Cáncer (EE. UU.); 2002. [citado 26 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK65889/>
3. Oliveros R, Pinilla RE, Facundo Navia H, Sánchez Pedraza R, Oliveros R, Pinilla RE, et al. Gastric cancer is a preventable disease: Strategies for intervention in its natural history. Rev Colomb Gastroenterol. junio de 2019;34(2):177-89. [citado 26 de marzo de 2020]. Disponible en: [DOI: 10.22516/25007440.394](https://doi.org/10.22516/25007440.394)
4. OMS. Las 10 principales causas de defunción [Internet]. Mayo, 2018. [citado 26 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
5. Arias LA, Cuspoca AN, Siabato J, y Eslava J. Incidencia y mortalidad del cáncer gástrico en el departamento de Boyacá-Colombia. Acta Gastroenterol Latinoam 2018;48(3):181-189. <http://actagastro.org/incidencia-y-mortalidad-del-cancer-gastrico-en-el-departamento-de-boyaca-colombia/>
6. Bravo LE, Muñoz N. Epidemiology of cancer in Colombia. Colomb Med (Cali). 2018; 49(1): 09-12. [Doi: 10.25100/cm.v49i1.3877](https://doi.org/10.25100/cm.v49i1.3877)
7. Fernández J. Incidencia actual de la gastritis: una breve revisión. Revista CENIC. Ciencias Biológicas. 2014. 45(1):10-17. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181230079002>
8. Castro LA, Argila CM. Consideraciones prácticas en el manejo de los inhibidores de la bomba de protones. Rev Esp Enferm Dig. 2016; 108:145-153. http://scielo.isciii.es/pdf/diges/v108n3/es_revision.pdf
9. Cheung KS, Chan EW, Wong AYS, Chen L, Wong ICK, Leung WK. Long-term proton pump inhibitors and risk of gastric cancer development after treatment for Helicobacter pylori : a population-based study. Gut. 2018; 67(1):28-35. <https://gut.bmj.com/content/gutjnl/67/1/28.full.pdf>
10. Rojas S, Lopera JS, Uribe A, Correa S, Perilla N, Marín JS. Consumo de nutracéuticos, una alternativa en la prevención de las enfermedades crónicas no transmisibles. Revista Biosalud 2015; 14(2): 91-103. [Doi: 10.17151/biosa.2015.14.2.9](https://doi.org/10.17151/biosa.2015.14.2.9)
11. Domínguez-Fernández RN, Arzate-Vázquez I, Chanona-Pérez JJ, Welti-Chanes JS, Alvarado-González JS, Calderón-Domínguez G, et al. El gel de Aloe vera: estructura, composición química, procesamiento, actividad biológica e importancia en la industria farmacéutica y alimentaria. Revista mexicana de ingeniería química. 2012;11(1):23-43. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1665-27382012000100003&lng=es&nrm=iso&tlng=en
12. Liu C, Cui Y, Pi F, Cheng Y, Guo Y, Qian H. Extraction, Purification, Structural Characteristics, Biological Activities and Pharmacological Applications of Acemannan, a Polysaccharide from Aloe vera: A Review. Molecules. 2019;24(8). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6515206/>
13. Cellini L, Bartolomeo SD, Campli ED, Genovese S, Locatelli M, Giulio MD. In vitro activity of Aloe vera inner gel against Helicobacter pylori strains. Letters in Applied Microbiology. 2014 ;59(1):43-8. [Doi: 10.1111/lam.12241](https://doi.org/10.1111/lam.12241)
14. Yoshikawa M, Murakami T, Kishi A, Kageura T, Matsuda H. Medicinal flowers. III. Marigold. (1): hypoglycemic, gastric emptying inhibitory, and gastroprotective principles and new oleanane-type triterpene oligoglycosides, calendasaponins A, B, C, and D, from Egyptian Calendula officinalis. Chem Pharm Bull (Tokyo). 2001 Jul;49(7):863-70. [Doi: 10.1248/cpb.49.863](https://doi.org/10.1248/cpb.49.863). PMID: 11456093.

15. Minciencias. Tipología de proyectos. 2010 .[citado 20 de mayo de 2020]. Disponible en: https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/documento_de_tipologias_-_version_5_vf.pdf
16. INCONTEC. Norma Técnica Colombiana NTC1239. 2002. .[citado 20 de mayo de 2020]. Disponible en: 1239 https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/direccionesyoficinas/dgca/normatividad-lacteos/Colombia/NTC_Helados_y_Mesclas_para_Helados_1239.pdf
17. INCONTEC. Norma Técnica Colombiana NTC 2935. 2002. .[citado 20 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://tienda.icontec.org/gp-plasticos-materiales-de-polietileno-para-tubos-y-accesorios-ntc2935-2019.html>
- 18.
19. Alexander Osterwalder e Yves Pigneur. Generacion de modelo de negocio. 2010. [citado 20 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://cecma.com.ar/wp-content/uploads/2019/04/generacion-de-modelos-de-negocio.pdf>
20. SAS R. Resolución 8430 de 1993 - Colombia. www.redjurista.com. [citado 15 de noviembre de 2020]. Disponible en: https://www.redjurista.com/Documents/resolucion_8430_de_1993.aspx
21. Weiser F-A, Fangl M, Mosgoeller W. Supplementation of Caricol®-Gastro reduces chronic gastritis disease associated pain. Neuro endocrinology letters. 2018; 39(1):19–25. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29604620/>
22. Al-Quraishy S, Othman MS, Dkhil MA, Abdel Moneim AE. Olive (*Olea europaea*) leaf methanolic extract prevents HCl/ethanol-induced gastritis in rats by attenuating inflammation and augmenting antioxidant enzyme activities. Biomed Pharmacother. 2017 Jul;91:338-349. Doi: [10.1016/j.biopha.2017.04.069](https://doi.org/10.1016/j.biopha.2017.04.069)
23. Sangiovanni E, Piazza S, Vrhovsek U, Fumagalli M, Khalilpour S, Masuero D, et al. A bio-guided approach for the development of a chestnut-based proanthocyanidin-enriched nutraceutical with potential anti-gastritis properties. Pharmacological Research. 2018;134:145-55. Doi: [10.1016/j.phrs.2018.06.016](https://doi.org/10.1016/j.phrs.2018.06.016)
24. Ministerio de la proteccion social de Colombia. Vademecum colombiano de plantas medicinales. 2008 [citado 17 de Marzo de 2022] <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SA/vademecum-colombiano-plantas-medicinales.pdf>
25. Maharjan HR, Nampoothiri PL. Evaluation of biological properties and clinical effectiveness of Aloe vera: A systematic review. Journal of Traditional and Complementary Medicine. 2015; 5(1): 21-26. Doi: [10.1016/j.jtcme.2014.10.006](https://doi.org/10.1016/j.jtcme.2014.10.006)
26. Dai Y-k, Zhang Y-z, Li D-y, Ye J-t, Zeng Lf, Wang Q, et al. The efficacy of Jianpi Yiqi therapy for chronic atrophic gastritis: A systematic review and meta-analysis. PLoS ONE. 2017; 12(7): e0181906. Doi: [10.1371/journal.pone.0181906](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0181906)
27. Serafim C, Araruna ME, Júnior EA, Diniz M, Hiruma-Lima C, Batista L. A Review of the Role of Flavonoids in Peptic Ulcer (2010–2020). Molecules. 20 de noviembre de 2020;25(22):5431. Doi: [10.3390/molecules25225431](https://doi.org/10.3390/molecules25225431)
28. Bonilla Bonilla MJ, Jiménez Herrera LG. Potencial industrial del Aloe vera. Rev Cubana Farm. 2016 Mar; 50(1): 139-150. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75152016000100013&lng=es
29. Di Lorenzo C, Dell'agli M, Badea M, Dima L, Colombo E, Sangiovanni E, et al. Plant Food Supplements with Anti-Inflammatory Properties: A Systematic Review (II). Crit Rev Food Sci Nutr. 2013;53(5):507-16. Doi: [10.1080/10408398.2012.691916](https://doi.org/10.1080/10408398.2012.691916).
30. Gonzales-Llontop LF, Chotón-Calvo M del R, Chico-Ruíz L. Un extracto combinado de Echinopsis pachanoi L. “San Pedro” y Aloe vera L. “sábila” disminuye las lesiones por gastritis hemorrágica en Rattus rattus var. albinus. Manglar. 2020. Doi: [10.17268/manglar.2020.022](https://doi.org/10.17268/manglar.2020.022)
31. Herbolario dharma. Extracto de CALÉNDULA siglo XXI. [citado 5 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.herbolariodharma.com/extracto-de-calendula-formula-xxi50-ml>

32. La farmacia homeopática. Antax suspensión de caléndula. [Internet]. [citado 5 de mayo de 2022]. Disponible en: https://www.lafarmaciahomeopatica.com/p/antax_suspension-de-calendula/
33. Sánchez J. Tratamiento dietético nutricional en gastritis. 2013. [citado 5 de marzo de 2022]. Disponible en: <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/25007/1/TesisSanchez.pdf>
34. Carulla. Té Verde Aloe Vera Maracuya CHAITEA MARCA EXCLUSIVA 15 - Compra online en Colombia | Carulla. [citado 5 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.carulla.com/te-verde-y-aloe-vera-maracuya-1500-ml-439156/p>
35. Tienda Olímpica. Ofertas Televisores, Aires acondicionados y mucho más. [citado 5 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.olimpica.com/bebida-tbest-aloe-vera-original-sin-azucar-500-ml-884941002121-944775/p>
36. Supermercados y Tiendas Jumbo. Bebida Okf Farmers aloe vera original sin azucar x 500 ml - Supermercados y Tiendas Jumbo [Internet]. [citado 5 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.tiendasjumbo.co/bebida-okf-farmers-aloe-vera-original-sin-azucar-x-500-ml/p>
37. Amazon. Tamesis Original Aloe Bebida (12 botellas por pack): Comida Gourmet y Alimentos [Internet]. [citado 5 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.amazon.com/-/es/Tamesis-Original-Aloe-Bebida-12-botellas/dp/B00R3HUJ86>
38. Supermercado rapimerque. Bebida Aloe Vera Siente [Internet]. [citado 5 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://rapimerque.com/es/productos/bebida-aloe-vera-siente?spcode=76887669-bedd-4fad-825d-960a38ba53de>
39. Sotillo Licores Bucaramanga. Aloe Janna x 300ml [Internet]. [citado 5 de mayo de 2022]. Disponible en: <http://bucaramanga.gruposotillo.com/producto/aloe-janna-x-300ml/>
40. Fabián Vasque - Savy Ioe. Aloe vera [Internet]. 2018.[citado 5 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://fabiandesigner.com/portfolio-gallery/savy-aloe/>
41. ANDA. Asociación Nacional de Anunciantes de Colombia [Internet]. 2017.[citado 5 de marzo de 2021]. Disponible en: <https://www.andacol.com/index.php/empresas/1925-alpina-arranca-2017-con-cuatro-nuevos-productos>
42. TSIA. Tecnologías de enmascaramiento de sabor amargo en alimentos [Internet]. 2017 [citado 5 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://tsia.udlap.mx/tecnologias-de-enmascaramiento-de-sabor-amargo-en-alimentos/>