Caracterización bromatológica, fisicoquímica y reológica del peto costeño

Paula Alejandra Correa Silgado

María José San Juan Banquez

Universidad del Sinú, Seccional Cartagena

Escuela de nutrición y dietética

Pregrado X semestre

Cartagena de Indias D.T. y C.

12/06/2025

Caracterización bromatológica, fisicoquímica y reológica del peto costeño

Trabajo de investigación para optar el título de Nutricionista Dietista

Paula Alejandra Correa Silgado

María José San Juan Banquez

Asesores:

Diofanor Acevedo Correa, PhD.

Jhon Eduardo Rodríguez Meza, MSC

Universidad del Sinú, Seccional Cartagena

Escuela de nutrición y dietética

Pregrado X semestre

Cartagena de Indias D.T. y C.

12/06/2025

Doctor:
Ricardo Pérez Sáenz
Director de Investigaciones
Universidad del Sinú EBZ
Seccional Cartagena
L. C.

Cordial saludo.

La presente tiene como fin someter a revisión y aprobación para la ejecución del proyecto de investigación titulado: **Caracterización bromatológica, fisicoquímica y reológica del peto costeño,** realizado por las estudiantes Paula Alejandra Correa Silgado y María José San Juan Banquez, adscritos a la Escuela de Nutrición y Dietética en el área de pregrado.

Atentamente,

Firma:

Dra. Olga Tatiana Jaime Prada
Jefe del Programa de Nutrición y Dietética

Firma:

Dra. Tania Yadira Martínez Rodríguez
Coordinadora de Investigaciones del Programa de Nutrición y Dietética

Nota de aceptación

_____

Firma del presidente del jurado

_____

Firma del jurado

_____

Firma del jurado

Cartagena de Indias, D.T. y C. (12/06/2025)

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de grado, primero que todo, a Dios, porque en cada paso de este camino me mostró que rendirme no era una opción. Él me dio la fuerza para continuar, para cumplir con mis responsabilidades y superar los momentos de cansancio y duda. No me dejó sola en este proceso, y por eso, este logro también es suyo.

A mis abuelos, Francisco Silgado y Gladis Emiliani, por ser ejemplo de sacrificio, esfuerzo y amor incondicional. Con su apoyo constante me han demostrado que todo lo que uno se propone, con fe y disciplina, se puede lograr.

A mi mamá, Katerine Silgado, gracias por tus palabras que me impulsan, por enseñarme que la constancia y la disciplina abren cualquier puerta. Tu presencia en mi vida ha sido mi faro.

A mis hermanos, Matías y Mateo Castro, porque con una llamada, una sonrisa o simplemente verlos, recordaba por qué debía seguir adelante. Ustedes son mi felicidad más grande.

A mi compañero de vida, Wbeimar Ardila, gracias por caminar a mi lado, por sostenerme con tu amor en cada momento de alegría, angustia o cansancio. Tus palabras me dieron consuelo, tu presencia, seguridad, y tu confianza en mí, el impulso para no rendirme.

A ti, Padre Jainny Correa, que desde el cielo me acompañas. Sé que has estado conmigo en cada paso, cuidándome y celebrando este logro conmigo desde la eternidad.

Y finalmente, me dedico este logro a mí misma, a esa versión de Paula que creyó desde el primer día que podía con esta gran responsabilidad. Me abrazo fuerte por no rendirme, por cada

lágrima, cada noche de oración y por haber creído, incluso cuando todo parecía difícil. Hoy sé que todo esfuerzo tiene su recompensa.

Paula Alejandra Correa Silgado

Dedico este trabajo de grado a Dios, por darme la salud, la sabiduría y la fortaleza necesarias para culminar este proceso. Gracias por no soltarme de tu mano ni un solo día y por enseñarme a confiar en tus tiempos.

A mis padres, José Manuel San Juan y Samirna Bánquez, por su amor incondicional, su confianza y por ser mi apoyo firme desde el inicio. Ustedes han sido mi guía, mi ejemplo y mi mayor motivación.

A mis hermanos, quienes han sido luz en este recorrido. Su compañía me dio la calma que necesitaba y su presencia siempre me animó a seguir.

A mi pareja, Juan Leiva, por estar siempre, por tus palabras justas en los días difíciles y por darme la mano cuando más lo necesitaba. Gracias por hacerme sentir que todo reto podía enfrentarse con amor y paciencia.

A ti, Wendy, gracias. Sé que siempre has estado.

Y a mí misma, por haber creído, incluso en los momentos más inciertos. Porque no me rendí, porque confié, y porque sé que, con esfuerzo, fe y compromiso, puedo lograr todo lo que me proponga.

María José San Juan Banquez

AGRADECIMIENTOS

A Dios, primero y siempre, gracias por permitirnos alcanzar este anhelado título de Nutricionista Dietista. Por estar en medio de cada esfuerzo, guiarnos con tu sabiduría y sostenernos incluso cuando sentíamos que no podíamos más. Este logro también es tuyo.

A nuestras familias, quienes han sido nuestro motor constante. Gracias por cada palabra de aliento, por los abrazos en silencio, por comprender nuestras ausencias y por celebrar cada pequeño avance como si fuera un gran triunfo. Su amor incondicional nos sostuvo cuando las fuerzas flaqueaban.

A la Universidad del Sinú – Elías Bechara Zainúm, por abrirnos sus puertas y formarnos como profesionales comprometidas con la salud y el bienestar de la sociedad.

A todos los docentes que nos acompañaron en este proceso de formación. Gracias por compartir su conocimiento, por su paciencia, exigencia y vocación, que nos retaron a ser mejores cada día.

Con especial gratitud, agradecemos al Dr. Diofanor Acevedo Correa, nuestro director de proyecto de grado, por su dedicación, compromiso y orientación académica. Gracias por creer en nosotras, guiarnos con rigor y animarnos a pulir cada detalle con excelencia.

A nuestro codirector, Jhon Eduardo Rodríguez, por su apoyo constante, y su cercanía durante el desarrollo de esta investigación.

Y a Rayding Julio, quien fue nuestra luz en los momentos de mayor dificultad. Gracias por acompañarnos con entrega, humanidad y confianza. Por no dejarnos solas, por estar en cada paso, y por recordarnos que sí podíamos llegar hasta aquí.

Tabla de contenido

Resumen.....14

Abstract.....15

Introducción.....16

CAPITULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....19

1.1. Descripción del problema.....21

1.2. Formulación del problema.....22

1.3.Hipótesis.....22

1.4. Objetivos.....23

1.4.1. Objetivo general.....23

1.4.2. Objetivos específicos.....23

1.5. Justificación.....24

CAPITULO 2. MARCO DE REFERENCIA.....26

2.1.Antecedentes.....26

2.2.Marco teórico.....28

2.2.1. El maíz (Zea mays).....28

2.2.2. Maíz blanco.....28

2.2.3. Maíz amarillo.....28

2.2.4. Maíz morado.....28

2.2.5. Maíz dulce.....28

2.2.6. Leche 29
2.2.7. Bebida láctea 29
2.2.8. Peto costeño 29
2.2.9. Reología 30
2.2.10. Sinéresis 30
2.3.Marco legal 31
CAPITULO 3. DISEÑO METODOLÒGICO 33
3.1.Tipo de investigación 33
3.2.Población 33
3.3.Recolección de datos 33
3.4.Recolección y transporte de muestras 34
3.5.Análisis de laboratorio 34
3.5.1. Análisis bromatológico 34
3.5.2. Análisis fisicoquímico 36
3.5.3. Análisis reológico 37
3.6.Evaluación sensorial 37
3.7.Análisis estadístico 38
CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 39
4.1.Ingredientes y método de elaboración del peto costeño 39
4.2.Composición bromatológica 44

4.3.Composición fisicoquímica 47

4.4.Prueba sensorial 50

4.5.Composición reológica 53

CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....58

5.1.Conclusiones.....58

5.2.Aportes de la investigación.....59

5.3.Recomendaciones a futuras investigaciones.....60

Referencias bibliográficas.....62

Anexos 65

Índice de tablas

Tabla 1. Resultados del análisis bromatológico de las muestras de peto costeño…….44

Tabla 2. Resultados del análisis fisicoquímico de las muestras de peto costeño……...47

Tabla 3. Resultados de la evaluación sensorial del peto costeño según atributos organolépticos……50

Tabla 4. Resultados del análisis reológico de las muestras de peto costeño…….53

Índice de figuras

Figura 1. Morfología del maíz (Zea mays)……28

Figura 2. Vendedor de peto costeño en la ciudad de Cartagena…….29

Figura 3. Ejemplo de sinéresis en bebida de peto costeño……..30

Figura 4. Diagrama de flujo de preparación del peto costeño – Muestra Blas de Lezo..39

Figura 5. Vendedor de peto costeño – Muestra Blas de Lezo…….39

Figura 6. Diagrama de flujo de preparación del peto costeño – Muestra Madre Bernarda.....40

Figura 7. Vendedor de peto costeño – Muestra Madre Bernarda…….……..40

Figura 8. Diagrama de flujo de preparacion del peto costeño – Muestra El Pozon……41

Figura 9. Vendedor de peto costeño – Muestra El Pozon……..…….....41

Figura 10. Curva de flujo del peto costeño El Pozón……53

Figura 11. Curva de flujo del peto costeño Blas de Lezo…….53

Figura 12. Curva de flujo de peto costeño Madre Bernarda……...….54

Figura 13. Viscosidad aparente vs velocidad de corte …….……54

Figura 14. Índice de flujo frente a la velocidad de corte……..…….....54

Figura 15. Comportamiento del esfuerzo cortante frente a la velocidad de corte….……54

Resumen

Este estudio tuvo como propósito caracterizar, desde un enfoque bromatológico, fisicoquímico y reológico, el peto costeño elaborado artesanalmente en tres sectores de la ciudad de Cartagena: El Pozón, Blas de Lezo y Madre Bernarda. Para ello se recolectaron muestras directamente de productores locales, y se sometieron a diversos análisis de laboratorio que permitieron identificar sus propiedades nutricionales y físico-estructurales.

Los resultados mostraron diferencias notables entre las muestras en cuanto a contenido de humedad, grasa, proteína, pH, grados Brix, viscosidad y comportamiento al flujo, lo que refleja la variabilidad propia de las recetas tradicionales. Desde el punto de vista sensorial, las tres versiones fueron bien aceptadas, aunque algunas presentaron atributos como sabor y textura, que influenciaron la preferencia del consumidor.

El análisis reológico reveló que las tres muestras se comportan como fluidos no newtonianos pseudoplásticos con esfuerzo de fluencia, ajustándose adecuadamente al modelo de Herschel-Bulkley. Esta caracterización proporciona insumos importantes para preservar el valor cultural del peto costeño y, a su vez, establecer bases técnicas para su posible estandarización o proyección comercial.

Palabras Claves. *peto costeño, maíz, reología, sinéresis, bebidas tradicionales*

Abstract

This research aimed to characterize the artisanal preparation of peto costeño from a bromatological, physicochemical, and rheological perspective. Samples were collected from three representative sectors of Cartagena de Indias: El Pozón, Blas de Lezo, and Madre Bernarda. The study included nutritional composition analysis, acidity, Brix degrees, and rheological behavior through laboratory testing.

Significant variations were found among the samples in terms of moisture, protein, fat, pH, and viscosity. These differences are likely influenced by each preparer's techniques, ingredients, and cooking times. Sensory evaluation revealed high acceptance for all three versions, although preferences were observed in texture and sweetness, which played a role in consumer selection.

Rheological tests demonstrated that all samples behaved as non-Newtonian pseudoplastic fluids with yield stress, fitting the Herschel–Bulkley model. These findings contribute to the scientific understanding of a traditional food with cultural relevance and may support future efforts for its quality standardization and potential commercialization.

Keywords. *Peto costeño, corn, rheology, syneresis, traditional drinks.*

Introducción

A lo largo del tiempo, la forma en que las comunidades se alimentan ha influido de manera profunda en su cultura, salud y desarrollo. Entre los alimentos que más han contribuido a la nutrición humana se encuentran los cereales, especialmente el maíz (*Zea mays)*, por su amplia disponibilidad, su valor energético y su versatilidad en la cocina tradicional de muchas regiones del mundo.

En Colombia, el maíz es un cultivo de gran importancia económica y social. Se siembra en diferentes regiones del país, con una producción anual de 1.5 millones de toneladas aproximadamente (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2023). Según datos de AGRONET (2024), el departamento con mayor producción de maíz es Córdoba, seguido por Antioquia y Meta. En la región Caribe, el maíz es un ingrediente fundamental en la gastronomía tradicional, dando origen a diversas preparaciones como arepas, bollos, chicha y peto costeño, una bebida espesa elaborada a base de maíz blanco y leche.

En la costa norte de Colombia, el peto costeño representa mucho más que una bebida: es una expresión del saber popular y una parte esencial de la identidad cultural. Elaborado a base de maíz blanco, leche y especias, esta preparación tradicional no solo es valorada por su sabor, sino también por su capacidad de aportar energía y nutrientes a quienes la consumen.

El maíz es un cereal fundamental en la alimentación humana, ya que aporta carbohidratos complejos, fibra dietaria, proteínas vegetales y compuestos antioxidantes. Su composición proximal varía según la variedad, pero en general contiene entre 44,8% y 69,6% de carbohidratos, 4,5% y 9,87% de proteínas, y hasta 2,95% de cenizas. Además, es

una fuente de polifenoles y carotenoides, los cuales poseen propiedades antioxidantes que ayudan a reducir el estrés oxidativo y contribuyen a la prevención de enfermedades crónicas.

La leche, otro ingrediente fundamental del peto, es una fuente importante de proteínas de alto valor biológico, que contienen todos los aminoácidos esenciales. También es rica en calcio, fósforo y magnesio, minerales esenciales para la salud ósea y muscular. Además, aporta vitaminas A, D y del complejo B, fundamentales para el metabolismo y el funcionamiento del sistema inmunológico. Su consumo regular ha sido asociado con beneficios para la prevención de enfermedades cardiovasculares y el fortalecimiento del sistema óseo.

El maní, presente en algunas preparaciones del peto costeño, es una excelente fuente de grasas saludables, proteínas vegetales y antioxidantes. Contiene ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados, que contribuyen a la salud cardiovascular. Además, es rico en vitamina E y resveratrol, compuestos con propiedades antiinflamatorias y cardioprotectores.

El arroz, que en algunas preparaciones se incorpora para mejorar la textura del peto, aporta una cantidad importante de carbohidratos de fácil digestión, proporcionando una fuente de energía rápida para el organismo. Dependiendo del tipo de arroz utilizado, también puede aportar fibra y micronutrientes esenciales como el selenio y el manganeso.

En conjunto, los ingredientes del peto costeño ofrecen una combinación equilibrada de macronutrientes y micronutrientes, convirtiendo en una bebida con un alto valor energético y nutricional, ideal para complementar la alimentación en diversos grupos poblacionales.

Sin embargo, a pesar de su consumo generalizado, el peto costeño no ha sido objeto de estudios científicos que caractericen sus propiedades bromatológicas, fisicoquímicas y reológicas, lo que limita su potencial comercialización y estandarización.

En este contexto, la presente investigación tiene como objetivo caracterizar las propiedades bromatológicas, fisicoquímicas y reológicas del peto costeño para evaluar su calidad. Este análisis permitirá comprender mejor su composición, estabilidad y comportamiento estructural, proporcionando una base científica que contribuya a su valorización y conservación dentro del patrimonio alimentario colombiano.

CAPITULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La calidad de un alimento está determinada por el grado en que sus características cumplen con las expectativas de los consumidores, considerando aspectos organolépticos, nutricionales y de seguridad alimentaria (Rivera Vilas, 1995). En este sentido, la caracterización bromatológica, fisicoquímica y reológica permite evaluar la composición y estabilidad de los productos alimentarios, asegurando estándares de calidad que favorezcan su aceptación y posible industrialización.

El peto costeño es una bebida tradicional de la región Caribe colombiana, elaborada con maíz blanco, leche, azúcar y canela. Su consumo es ampliamente extendido debido a su valor cultural y su aporte nutricional, sin embargo, la ausencia de estudios científicos sobre su composición y estabilidad limita su posible estandarización y comercialización a gran escala. Además, las variaciones en los ingredientes y procesos de preparación pueden afectar sus características sensoriales y reológicas, impactando la percepción de calidad del consumidor.

Uno de los principales problemas que enfrenta la producción del peto costeño es la sinéresis, fenómeno que ocurre cuando la expulsión o separación de los líquidos debido a la contracción del gel esto afecta la calidad de los productos lácteos, porque se observa líquido en la superficie causando el rechazo por el consumidor. Debido a este proceso, se añade almidón a la bebida por razones económicas, evita la separación de fases en la bebida, pero afectando su textura y estabilidad. De igual manera, la sustitución de ingredientes de mayor calidad por opciones más económicas puede comprometer la aceptación sensorial del producto, alterando su espesor, sabor y apariencia.

El factor económico juega un papel determinante en la producción del peto costeño, ya que el costo de los insumos puede influir en la calidad del producto final. Debido al aumento en los precios de la leche, algunos productores optan por sustituir parcial o totalmente con almidones modificados o espesantes artificiales, lo que impacta la estabilidad estructural del peto y su valor nutricional. La variabilidad en los costos de producción genera diferencias en la calidad de las muestras disponibles en el mercado, afectando la homogeneidad del producto y su competitividad en términos comerciales.

Otro aspecto relevante es la influencia de los tiempos de cocción en la calidad del peto costeño. Si la cocción es prolongada, el producto puede adquirir notas ahumadas y un color amarillento, mientras que tiempos insuficientes pueden dejar el maíz con una textura dura, afectando su aceptabilidad. Asimismo, la proporción inadecuada de líquidos (leche o agua) impacta la consistencia del peto, haciéndolo demasiado espeso o, por el contrario, excesivamente líquido y claro, lo que puede alterar la percepción del consumidor sobre su autenticidad y calidad.

Por lo tanto, es necesario realizar una caracterización bromatológica, fisicoquímica y reológica del peto costeño, con el fin de establecer parámetros de calidad que contribuyan a mejorar su estabilidad y estandarización. Esto permitirá no solo preservar esta bebida tradicional como parte del patrimonio gastronómico colombiano, sino también brindar información técnica que favorezca su optimización y potencial industrialización.

1.1.Descripción del problema

El peto costeño, una bebida tradicional de la región Caribe colombiana, enfrenta diversas problemáticas relacionadas con su calidad debido a la variabilidad en los ingredientes y en las condiciones de preparación. Estos factores afectan su textura, consistencia y estabilidad, lo que puede comprometer su aceptación por parte de los consumidores.

Uno de los principales problemas es la sinéresis, fenómeno que ocurre comúnmente cuando se separa el líquido de los sólidos en la leche, disminuyendo el contenido de leche para reducir costos. Sin embargo, este no es el único factor que puede desencadenarla. En algunas preparaciones artesanales, la concentración de sólidos solubles, la proporción de ingredientes como leche en polvo, e incluso el método de cocción, podrían influir en la estabilidad estructural de la bebida y generar este fenómeno.

Además, la textura del peto costeño varía según los tiempos de cocción. Un tiempo de cocción prolongado puede generar un olor y sabor a ahumado, además de cambiar el color del maíz a un tono amarillento. Por otro lado, si la cocción es insuficiente, el maíz puede quedar duro, afectando la experiencia sensorial del consumidor.

Otro problema común es la proporción inadecuada de líquidos (leche o agua) en la preparación. Si se adiciona demasiada leche o agua, el peto adquiere una consistencia demasiado líquida y clara, perdiendo su característica espesa y cremosa. Esto afecta tanto la calidad del producto final como la percepción del consumidor sobre su autenticidad y sabor tradicional.

Por lo tanto, es necesario realizar una caracterización bromatológica, fisicoquímica y reológica del peto costeño para comprender mejor su composición, comportamiento durante la preparación y calidad final.

1.2.**Formulación del Problema**

Después de examinar todos los aspectos del tema mencionado, seguimos adelante con el desarrollo de la pregunta de investigación: ¿Es posible determinar la calidad del peto costeño a través de su caracterización bromatológica, fisicoquímica y reológica?

1.3.Hipótesis

Se plantea que, a través del análisis integral de las propiedades bromatología, fisicoquímicas y reológicas del peto costeño, es posible identificar los factores que determinan su calidad.

1.4.Objetivos

1.4.1. Objetivo general

- Caracterizar las propiedades bromatológicas, fisicoquímicas y reológicas del peto costeño para evaluar su calidad.

1.4.2. Objetivos específicos

- Identificar los ingredientes y métodos de elaboración del peto costeño en la ciudad de Cartagena.
- Determinar la composición bromatológica, Fisicoquímica y Sensoriales del peto costeño.
- Analizar el comportamiento reológico del peto costeño.

1.5.Justificación

Explorar las características del peto costeño desde un enfoque científico se vuelve necesario si se busca conservar su autenticidad y mejorar su calidad. Conocer en detalle su composición permitirá establecer parámetros útiles para su control, estandarización y, eventualmente, su proyección en el ámbito comercial.

La investigación busca comprender a fondo la composición del peto costeño, lo que permitirá establecer parámetros técnicos que contribuyan a su mejora, conservación y proyección comercial. La caracterización bromatológica proporcionará información detallada sobre los macronutrientes y micronutrientes presentes en la bebida, lo que permitirá evaluar su valor nutricional (Tobón Gómez et al., 2020). A su vez, el análisis fisicoquímico permitirá medir pH, acidez y grados Brix, factores determinantes para la estabilidad y vida útil del producto (Navarrete Mosquera, 2020). Finalmente, el estudio reológico analizará la viscosidad y comportamiento estructural, aspectos clave para su textura y aceptabilidad sensorial (Chasiloa Tipán, 2021).

Desde el punto de vista económico, esta investigación también es relevante, ya que la producción del peto costeño ha enfrentado variaciones en la calidad debido al uso de ingredientes alternativos más económicos, como la sustitución parcial o total de leche por almidón. Este tipo de modificaciones impacta no solo su composición, sino también su estabilidad y aceptación por parte de los consumidores (Ortiz Ortiz & Rueda García, 2019). Un análisis detallado permitirá evidenciar estos cambios y plantear estrategias para mejorar la calidad del producto final sin comprometer su autenticidad.

Además, el peto costeño podría tener potencial comercial e industrial, pero su producción sigue siendo mayormente artesanal. La caracterización científica de esta bebida facilitaría su posible industrialización, permitiendo el desarrollo de versiones estandarizadas que mantengan sus características sensoriales y nutricionales, garantizando una mayor competitividad en el mercado de alimentos tradicionales (Joya Luna, 2022).

En términos de seguridad alimentaria, contar con estudios que respalden la calidad del peto costeño permitirá a productores y consumidores acceder a información confiable sobre su composición y estabilidad (Arboleda Montoya & Rincón Marulanda, s.f.).

Por lo tanto, esta investigación contribuirá significativamente al conocimiento sobre el peto costeño y fortalecer su reconocimiento como parte del patrimonio gastronómico colombiano.

CAPITULO 2. MARCO DE REFERENCIA

2.1. Antecedentes

El maíz (*Zea mays*) es uno de los cereales de mayor producción en el mundo, con un uso extendido en distintas tradiciones culinarias tanto en América como en otras regiones. Su versatilidad permite su uso en diversas formas, desde harinas y bebidas hasta productos fermentados y procesados industrialmente (FAO, 2022). En América Latina, el maíz es un alimento fundamental en la dieta diaria y ha dado origen a una variedad de bebidas tradicionales como la mazamorra en Colombia, el atole en México, el api en Bolivia y la chicha morada en Perú.

En Colombia, el maíz es un componente esencial de la gastronomía y se emplea en la elaboración de productos como la chicha, la mazamorra y el peto costeño. Según estudios previos, la calidad de estos productos puede verse afectada por factores como el tipo de maíz utilizado, los métodos de preparación y los ingredientes adicionales. La chicha de maíz, por ejemplo, ha sido ampliamente estudiada debido a su proceso de fermentación y su contenido nutricional, mientras que la mazamorra y el peto costeño han recibido menor atención científica a pesar de su importancia en la alimentación de diversas regiones del país.

El peto costeño es una bebida tradicional de la región Caribe colombiana, elaborada principalmente con maíz blanco, leche, azúcar y canela. Su consumo es común tanto frío como caliente y representa una fuente de energía accesible para la población. Sin embargo, no existen estudios que caractericen detalladamente su composición bromatológica,

fisicoquímica y reológica, lo que limita su posible estandarización y comercialización a mayor escala.

Investigaciones previas sobre productos similares han demostrado la importancia del análisis de parámetros fisicoquímicos y reológicos en bebidas tradicionales. Un estudio sobre la mazamorra antioqueña evidenció que la variabilidad en la viscosidad del producto depende del tipo de maíz y del tiempo de cocción. De manera similar, un análisis del atole mexicano reveló que su contenido de almidón influye directamente en su estabilidad y textura. En el caso del api boliviano, se ha determinado que sus propiedades antioxidantes derivadas del maíz morado le confieren beneficios para la salud.

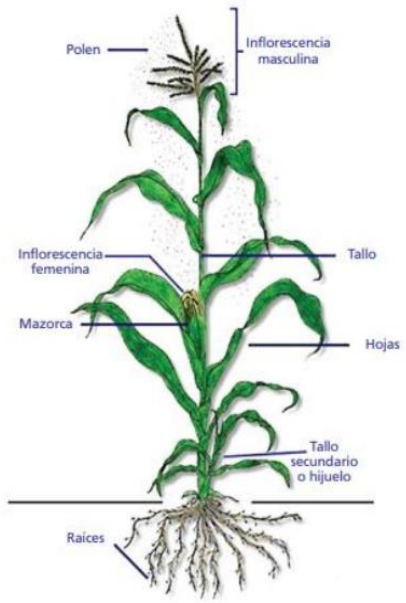
A nivel internacional, existen otras bebidas a base de maíz que han sido objeto de estudios científicos, como el zende en México, una bebida fermentada con importancia cultural, o el tejuino, una preparación refrescante elaborada a partir de maíz fermentado y ampliamente consumida en el norte de México. Estas investigaciones han permitido comprender las propiedades de estos productos y han contribuido a su valorización e industrialización.

En Colombia, aunque se han realizado estudios sobre derivados del maíz, el peto costeño sigue siendo un producto poco investigado desde una perspectiva científica. En este contexto, la presente investigación busca contribuir al conocimiento de esta bebida tradicional mediante su caracterización bromatológica, fisicoquímica y reológica, proporcionando información clave para su preservación, estandarización y posible comercialización en el futuro.

2.2. Marco teórico

Figura 1.

Morfología del maíz (Zea mays)



Fuente: Adaptado de "Efectos de la fecha de la helada temprana sobre el cultivo de maíz en el sudoeste bonaerense" (p.10), por J. Lamberto, 2024, (https://repositoriodigital.uns.edu.ar/bitstream/handle/123456789/6958/LAMBERTO.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

2.2.1. El maíz (*Zea mays*): Es un cereal originario de Mesoamérica y actualmente uno de los cultivos más importantes del mundo. Su composición nutricional varía según la variedad, pero en promedio contiene 72% de almidón, 10% de proteínas, 4% de grasas y un alto contenido de fibra dietaría. En Colombia, se cultivan diferentes tipos de maíz, entre los cuales el maíz blanco es el más utilizado para la elaboración de bebidas y preparaciones tradicionales como la mazamorra y el peto costeño (Ministerio de Agricultura, 2023).

2.2.2. Maíz blanco: Rico en almidón y con menor contenido de pigmentos, es ideal para la elaboración de bebidas y harinas.

2.2.3. Maíz amarillo: Contiene más carotenoides y se usa en la alimentación animal y en la producción de aceites.

2.2.4. Maíz morado: Destacado por su alto contenido de antocianinas, con propiedades antioxidantes.

2.2.5. Maíz dulce: Variedad con mayor contenido de azúcares, utilizada en la gastronomía y producción de conservas (FAO, 2022).

2.2.6. Leche: Es un alimento fundamental en la dieta humana debido a su contenido de proteínas de alto valor biológico, calcio, fósforo y vitaminas A y D. En la elaboración del peto costeño, la leche es un ingrediente esencial que aporta cremosidad y mejora el perfil nutricional del producto.

2.2.7. Bebidas Lácteas: Son una fuente rica en nutrientes esenciales y desempeñan un papel clave en la nutrición infantil y adulta. Estas bebidas pueden ser naturales o fortificadas con vitaminas y minerales, lo que mejora su calidad nutricional. El peto costeño, al ser una bebida láctea a base de maíz, ofrece un equilibrio entre carbohidratos complejos y proteínas, convirtiéndose en una opción energética para diferentes grupos poblacionales.

2.2.8. Peto Costeño: Bebida espesa de maíz que se toma caliente, especialmente en horas de la tarde. Ingredientes: 1 libra de maíz pilado blanco, 1 litro de leche,1 libra de azúcar, 6 astillas de canela. Preparación: Se pone a cocinar el maíz junto con la canela en 4 litros de agua durante dos horas. Cuando el maíz está blando, se retiran algunos granos, se trituran y se agregan a la preparación para que espese. Se agrega el azúcar mezclando bien; por último, se agrega la leche, se deja hervir y se sirve. Nota: este alimento se consume frío o caliente, es además muy popular, y se vende por las calles como se observa en la figura 2.

Figura 2

Vendedor de peto costeño en la ciudad de Cartagena

Fuente: Elaboración propia.

2.2.9. Reología: Es la ciencia que estudia el flujo y la deformación de los materiales, siendo un aspecto clave en la calidad de productos alimentarios líquidos y semisólidos. En bebidas como el peto costeño, la reología permite analizar su viscosidad, estabilidad y comportamiento estructural bajo diferentes condiciones de temperatura y almacenamiento (Chasiloa Tipán, 2021).

2.2.10. Sinéresis: Es el fenómeno por el cual un producto pierde agua debido a una mala estabilidad estructural. En el caso del peto costeño, puede provocar una separación de fases, afectando su textura y calidad sensorial, como se observa en la figura 3.

Figura 3.

Ejemplo de sinéresis en bebida de peto costeño

Fuente: elaboración propia.

2.3.Marco legal

Esta investigación se enmarca en la normativa vigente en Colombia en materia de seguridad alimentaria, análisis de alimentos y protección de datos personales. Para garantizar el cumplimiento de los estándares de calidad e inocuidad en los análisis del peto costeño, se tendrán en cuenta las siguientes disposiciones legales:

Resolución 2674 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social: Esta normativa establece los requisitos sanitarios para la fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte y comercialización de alimentos en Colombia. Se garantizará que las muestras analizadas cumplan con las condiciones higiénico-sanitarias exigidas para productos de consumo humano.

Ley 1581 de 2012 – Régimen de Protección de Datos Personales: Para la aplicación de encuestas y entrevistas a los productores de peto costeño, así como para la evaluación sensorial con consumidores, se cumplirá con las disposiciones de esta ley, asegurando la confidencialidad de la información recolectada y el consentimiento informado de los participantes.

Normas técnicas del Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC): Se aplicarán los estándares nacionales en los análisis fisicoquímicos, bromatológicos y reológicos, siguiendo los métodos recomendados por organismos internacionales como la AOAC, AACC, ICUMSA e ISO.

Código de Ética del Investigador en Colombia: Se garantizo la transparencia, integridad y rigor científico en la ejecución del estudio, asegurando que los resultados reflejen con precisión las características del peto costeño sin sesgos ni alteraciones.

CAPITULO 3. DISEÑO METODOLOGICO

3.1. Tipo de investigación

Este estudio es de enfoque descriptivo y experimental. La fase descriptiva consistió en la observación y documentación del proceso de elaboración del peto costeño, mediante entrevistas estructuradas y aplicación de encuestas a los productores. La fase experimental se desarrolló en el laboratorio, donde se llevaron a cabo los análisis bromatológicos, fisicoquímicos y reológicos, además de una evaluación sensorial donde se determinó la aceptabilidad del producto.

3.2. Población

La población de estudio fue conformada por tres establecimientos en la ciudad de Cartagena, Bolívar, donde se elabora y comercializa peto costeño de manera artesanal. Para la selección de la muestra, se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, seleccionando tres establecimientos reconocidos por la preparación tradicional del peto costeño. De cada uno de estos puntos se recolectó una muestra del producto, obteniendo un total de tres muestras para su posterior análisis en laboratorio.

3.3. Recolección de datos

En cada establecimiento seleccionado, se llevó a cabo una entrevista con el productor, en la cual se documentó el proceso de preparación del peto costeño, incluyendo los ingredientes utilizados, cantidades específicas, método de preparación, tiempos de cocción, condiciones de almacenamiento y comercialización. Para ello, se aplicó la encuesta y entrevista (Larios Ramírez, s.f.) utilizada en la investigación “Caracterización de las

bebidas tradicionales de Guatemala a base de cereales y su mejoramiento en calidad nutricional", adaptada a las particularidades del peto costeño.

3.4. Recolección y transporte de las muestras

Posteriormente, se adquirió un vaso de peto costeño en cada establecimiento y se procedió a medir la temperatura con un termómetro digital. Luego, el producto fue envasado en un termo térmico para conservar la temperatura registrada hasta su análisis en laboratorio.

3.5. Análisis de laboratorio

Una vez recolectadas las muestras de peto costeño, estas fueron transportadas bajo condiciones controladas de temperatura hasta el laboratorio, donde se realizaron análisis para determinar su composición nutricional, propiedades fisicoquímicas y comportamiento reológico.

El análisis se realizó en tres fases principales:

3.5.1. Análisis Bromatológico

El análisis bromatológico permitió determinar la composición nutricional del peto costeño, proporcionando información sobre su valor energético y contenido de macronutrientes.

Grasa: Se determinó de acuerdo con el método AOAC 945.38: Fat (Crude) in Meat and Meat Products, mediante extracción Soxhlet con éter de petróleo o hexano. Se empleó un

equipo de extracción Soxhlet, donde la grasa es separada del resto de los componentes y cuantificada tras la evaporación del solvente.

Fibra cruda: Se analizó mediante el método AOAC 2003.05, que emplea una digestión química secuencial con ácido sulfúrico e hidróxido de sodio, eliminando los componentes solubles y dejando únicamente la fracción fibrosa insoluble. Se utilizó un sistema de digestión de fibra y una balanza analítica para determinar la cantidad de fibra cruda en la muestra.

Humedad: Para la determinación del contenido de humedad en las muestras de peto costeño, se utilizó el método gravimétrico basado en pérdida de peso por secado, conforme con los lineamientos establecidos por la AOAC (2019) y la Norma Técnica Colombiana NTC 267 (ICONTEC, 2016). El procedimiento consistió en pesar 2 gramos de muestra previamente taradas, las cuales se introdujeron en un horno de convección (marca X, modelo Y) a una temperatura constante de 130 °C durante 2 horas.

Finalizado el secado, las cápsulas fueron colocadas en un desecador durante 30 minutos para eliminar la humedad residual del ambiente. Posteriormente, se registró el peso final (Ver anexo H).

Cenizas: Se realizó de acuerdo con el método AOAC 923.03, el cual consiste en la incineración de la muestra en mufla a 550°C hasta obtener un residuo inorgánico estable. Este procedimiento permite cuantificar el contenido de minerales presentes en la muestra, lo cual es un indicador de su composición y calidad nutricional (Ver anexo I).

Proteínas: se analizó mediante el método AOAC 960.52 (Kjeldahl), que mide el nitrógeno total presente en la muestra. El procedimiento implicó la digestión de la muestra con ácido sulfúrico y un catalizador, seguida de destilación y titulación para cuantificar el nitrógeno, que luego se multiplicó por un factor de conversión estándar para determinar el contenido de proteína bruta (ver anexo G).

3.5.2. Análisis Fisicoquímico

Actividad de agua: Para realizar la medición de actividad de agua se usó el equipo Aqualab, preparando a la muestra previamente llevándola a una temperatura ambiente, debido a que el equipo puede realizar su lectura con temperaturas entre 18 y 24 °C. Colocar la muestra en los envases propios del equipo y realizar la medición, luego de transcurrido unos minutos en la pantalla del equipo se revela el resultado en aw actividad de agua y temperatura.

pH y acidez titulable: Se determinó mediante el método AOAC 981.12, utilizando un potenciómetro digital calibrado con soluciones buffer estándar. La acidez titulable se medirá por titulación con NaOH 0.1N, empleando fenolftaleína como indicador. Estos valores son clave para evaluar la estabilidad del producto y su susceptibilidad al deterioro microbiológico (Ver anexo F).

Grados Brix: Se realizó mediante el método refractométrico, utilizando un refractómetro calibrado. Se tomó una muestra líquida del peto costeño previamente homogeneizada y se depositó sobre el prisma del refractómetro. Posteriormente, se realizó la lectura directa del valor en la escala de sólidos solubles totales, expresados en grados Brix, siguiendo los

procedimientos establecidos en la norma técnica colombiana NTC 440 (García-Pacheco et al., 2021, p. 4).

3.5.3. Análisis Reológico

El comportamiento del peto costeño fue evaluado mediante pruebas de flujo, con el objetivo de determinar sus propiedades reológicas. Para ello, se utilizó un reómetro HR10 TA instruments (USA), equipado con una geometría de placas plana de 40 mm, un gap de 1000µm y un sistema de refrigeración plato peltier a una temperatura (65°C).

Todas las pruebas se realizaron por triplicado, y los datos obtenidos fueron procesados mediante el software TRIOS (ver anexo D).

Propiedades flujo/estacionarias: Las curvas de flujo se obtuvieron mediante un barrido de tasa de corte de 1 a 1000 s^{-1} a 65°C, para minimizar la evaporación durante el ensayo, se implementó una trampa de vapor y se aplicó una fina capa de aceite de parafina en los bordes de la muestra. Los datos experimentales se ajustaron al modelo de Herschel-Bulkley mediante el software TRIO (TA Instruments Inc., USA).

3.6. Evaluación Sensorial

Se realizó una evaluación sensorial con 82 participantes no entrenados permitió analizar la percepción de los consumidores sobre el sabor, textura, aroma y apariencia del peto costeño, identificando los atributos más valorados. Este análisis fue fundamental para comprender la aceptación del producto. Se utilizó una escala hedónica la cual consiste:

1. Me desagrada mucho
2. Me desagrada
3. Ni me gusta ni me desagrada
4. Me gusta
5. Me gusta mucho

Cada participante recibió tres muestras codificadas con códigos aleatorios de tres dígitos, correspondientes a los petos costeños obtenidos en los tres establecimientos seleccionados. Las muestras fueron servidas a una temperatura controlada para evitar variaciones en la percepción sensorial (ver anexo J).

3.7.Análisis estadístico de los resultados

Los datos obtenidos se analizaron mediante estadística descriptiva, y porcentajes para cada puntuación en la escala hedónica. Adicionalmente, se aplicó una prueba de ANOVA de una vía para determinar si existen diferencias significativas entre las muestras evaluadas.

El procesamiento de los datos se realizó utilizando Excel, y los resultados se presentarán en forma de tablas y gráficos para facilitar su interpretación.

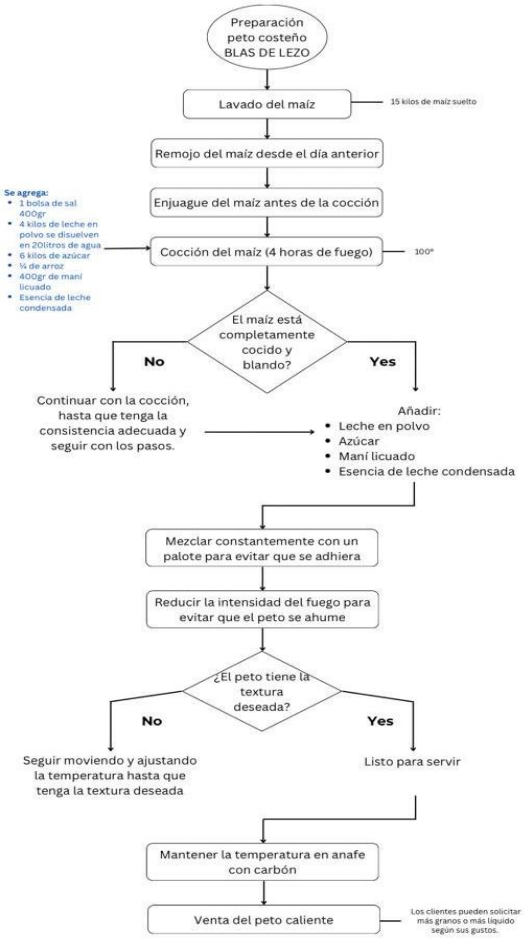
CAPITULO 4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Ingredientes y métodos de elaboración del peto costeño

En este apartado se presentan tres diagramas de flujo de los tres petos costeños obtenidos en los establecimientos seleccionados. Cada muestra refleja el resultado final de los diferentes métodos de preparación tradicionales documentados previamente. Evidenciando cómo cada elaborador imprime características particulares a su producto. A continuación, se muestran las fotografías correspondientes a cada muestra de peto costeño.

Figura 4.

Diagrama de flujo de preparación del peto costeño – muestra Blas de Lezo



Fuente: Elaboración propia.

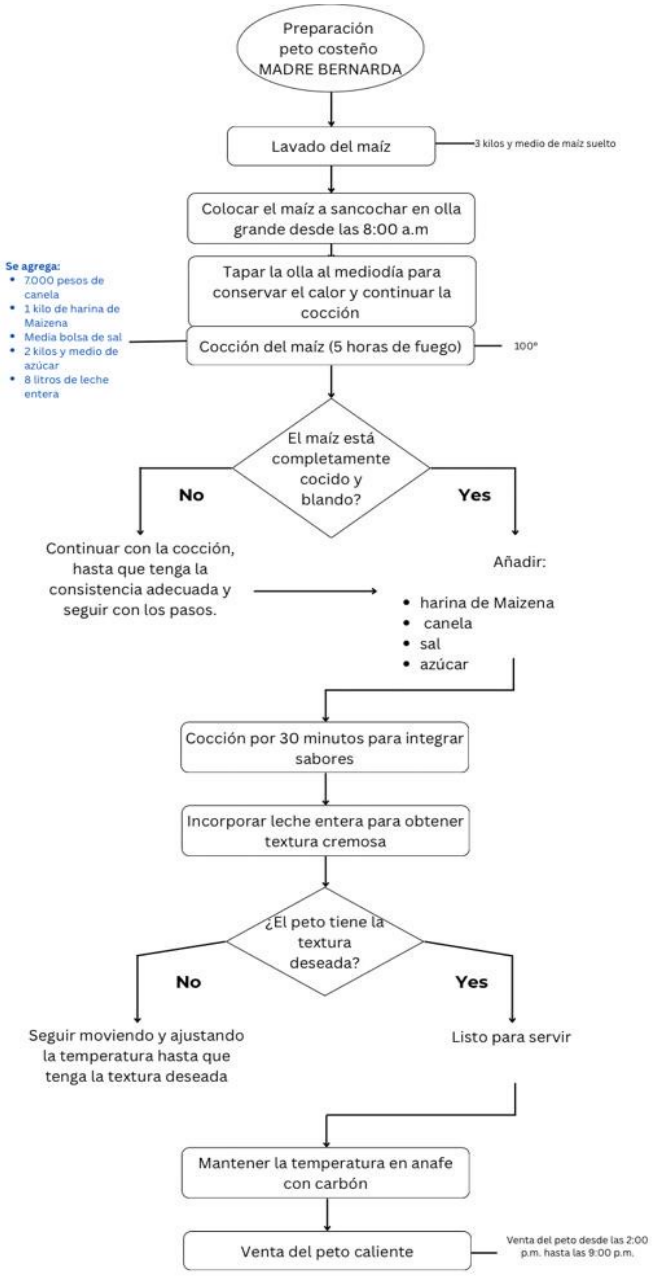
Figura 5.

Vendedor de peto costeño – muestra Blas de Lezo

Fuente: Elaboración propia.

Figura 6.

Diagrama de flujo de preparación de peto costeño – muestra Madre Bernarda



Fuente: Elaboración propia.

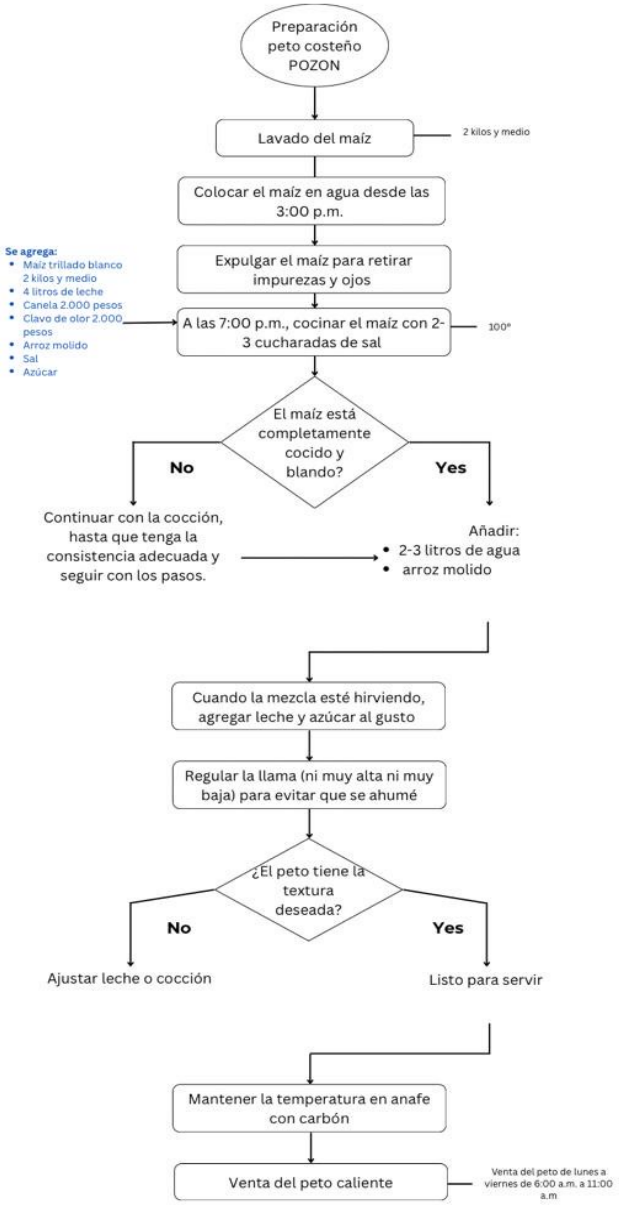
Figura 7.

Vendedor de peto costeño – muestra Madre Bernarda

Fuente: Elaboración propia.

Figura 8.

Diagrama de flujo de preparación del peto costeño – muestra El Pozón



Fuente: Elaboración propia.

Figura 9.

Vendedor de peto costeño – muestra El Pozón

Fuente: Elaboración propia.

Al analizar de manera comparativa las tres muestras de peto costeño, se observa que, aunque comparten una base de ingredientes común como el maíz, leche y azúcar, las diferencias en los procesos de preparación y en los ingredientes complementarios utilizados impactan directamente en las características finales del producto.

La primera preparación, correspondiente al peto de Blas de Lezo, destaca su color ligeramente más oscuro, atribuible al uso prolongado del fuego a carbón y a la incorporación de maní y esencia de leche condensada, en el día vende 250 vasos de 14 onzas. Esta combinación de ingredientes y técnica de cocción prolongada favorece una mayor concentración de sólidos, lo que posiblemente puede incrementar el contenido de sólidos solubles totales (°Brix) y afecta su viscosidad. Adicionalmente, cabe resaltar que en esta preparación se utiliza leche en polvo, lo cual puede incidir en el comportamiento fisicoquímico del producto (Ver anexo A). A diferencia de la leche líquida, la leche en polvo tiene una mayor concentración de sólidos, lo que puede intensificar el espesor, dulzor y contribuir a una mayor tendencia a la sinéresis. Este tipo de leche también contiene aditivos o estabilizantes que podrían modificar la estabilidad estructural de la bebida final (Pineda & Gómez, 2021)

En contraste, el peto de Madre Bernarda muestra una consistencia más espesa y un color más claro. La adición de almidón de maíz como espesante, junto con el control moderado del fuego durante la cocción, da lugar a una bebida de textura más densa, en el día vende aproximadamente 300 vasos de 12 onzas. El uso de almidón comercial podría influir en una menor cantidad de fibra natural proveniente del maíz entero, afectando tanto su valor nutricional como su comportamiento reológico (ver anexo B).

Por su parte, el peto elaborado en el barrio el Pozón refleja un equilibrio entre tradición y técnica. El remojo prolongado del maíz, el expurgo y la combinación de especias como canela y clavo resultan en una bebida con una textura cremosa, un aroma más pronunciado y una consistencia intermedia, en el día vende 150 vasos. La incorporación de arroz molido como complemento aporta una fracción adicional de almidón, que podría modificar la viscosidad y estabilidad del producto, y además de influir en su perfil bromatológico (ver anexo C).

Estas diferencias en la preparación no solo modifican la percepción sensorial del peto costeño, sino que también impactan de manera significativa en su composición bromatológica (contenido de humedad, proteína, cenizas, grasa y carbohidratos) y en su comportamiento reológico (fluidez, viscosidad, estabilidad). Este primer acercamiento a las técnicas tradicionales evidencia la necesidad de profundizar en el análisis de los componentes fisicoquímicos y reológicos para comprender mejor cómo cada práctica artesanal define las propiedades finales de esta bebida tradicional.

4.2. Composición bromatológica

En la Tabla 1 se muestran los resultados del análisis bromatológico realizado a las muestras de peto costeño provenientes de los barrios Pozón, Blas de Lezo y Madre Bernarda. Los parámetros evaluados fueron: proteína, humedad, cenizas, grasa y fibra cruda, todos ellos fundamentales para entender la calidad nutricional del producto y cómo esta puede variar según la preparación artesanal empleada en cada lugar. Estos datos permiten identificar no solo el valor alimentario del peto, sino también cómo los ingredientes seleccionados y los métodos de cocción pueden influir en su composición química, como lo han planteado Tobón Gómez et al. (2020) en su estudio sobre variedades de maíz tradicional.

Tabla 1.

Resultados del análisis bromatológico de las muestras de peto costeño

Muestras	Proteína	Humedad	Cenizas	Grasa	Fibra cruda
Peto Pozón	1,261±0,019a	79,758±0,105b	0,481±0,078a	0,118±0,149a	0,434±0,010b
Peto Blas de Lezo	1,378±0,056a	79,864±0,029b	0,611±0,120a	0,237±0,253a	0,548±0,020a
Peto Madre Bernarda	1,026±0,025b	80,505±0,126a	0,444±0,016a	0,052±0,040a	0,320±0,080b

Nota. Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas ($p < 0,05$).

En cuanto al contenido de proteína, se evidenció que el valor más elevado correspondió al peto de Blas de Lezo (1,378 ± 0,056a), seguido por Pozón (1,261 ± 0,019a), mientras que el más bajo fue el de Madre Bernarda (1,026 ± 0,025b). Las dos primeras muestras no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre sí, pero sí frente a la tercera. Esta variación podría estar directamente relacionada con la inclusión de ingredientes como el maní (presente en la preparación de Blas de Lezo y Pozón) así como con la

concentración y tipo de leche utilizada (entera o en polvo). El maní, además de aportar sabor, es conocido por su alto contenido proteico, lo cual podría explicar este resultado.

En lo referente a la humedad, el peto de Madre Bernarda presentó el valor más alto (80,505 ± 0,126a), mientras que los de Blas de Lezo (79,864 ± 0,029b) y Pozón (79,758 ± 0,105b) tuvieron valores similares, pero significativamente menores. Una mayor humedad suele estar relacionada con una mayor proporción de agua en la preparación y una menor cantidad de ingredientes sólidos, como el maíz o la leche, lo cual también influye en la densidad y consistencia del producto (Chasiloa Tipán, 2021). Además, bebidas con una humedad elevada pueden ser más susceptibles a deterioro microbiológico, razón por la que se sugiere un consumo más inmediato.

Respecto al contenido de cenizas, el peto costeño de Blas de Lezo volvió a destacar con (0,611 ± 0,120a), lo que indica una mayor concentración de minerales, probablemente debido a la calidad y cantidad de leche o al uso de ingredientes como maní o canela, ricos en compuestos minerales. Por su parte, las muestras de Pozón (0,481 ± 0,078a) y Madre Bernarda (0,444 ± 0,016a) mostraron valores inferiores. Las cenizas representan el contenido total de minerales en un alimento, por lo que estos resultados también pueden estar asociados al tipo de maíz empleado o al tiempo de cocción (Bello Gutiérrez, 2014).

En cuanto al contenido de grasa, la muestra de Blas de Lezo presentó el valor más elevado (0,237 ± 0,253a), mientras que la de Pozón fue de (0,118 ± 0,149a), y la de Madre Bernarda fue la más baja con (0,052 ± 0,040a). Esta diferencia, al igual que en la proteína, puede estar influida por el uso de maní en la receta, así como por el tipo de leche utilizada.

La grasa no solo aporta energía, sino que también incide en la textura, sabor y aceptabilidad del producto, como lo afirman Tobón Gómez et al. (2020).

Por último, el análisis de fibra cruda reveló que el peto de Blas de Lezo contiene la mayor cantidad con (0,548 ± 0,020a), seguido por Pozón (0,434 ± 0,010 b) y Madre Bernarda (0,320 ± 0,080b). Estos resultados pueden estar relacionados con la cantidad de maíz utilizado y su forma de procesamiento. Un maíz menos refinado o una molienda más gruesa retiene más fibra, lo que no solo mejora el perfil nutricional, sino que también favorece la salud digestiva (Larios Ramírez, s.f.). Además, el empleo de arroz molido o de harinas comerciales, como en el caso de Madre Bernarda, podría reducir el contenido de fibra en la mezcla final.

En general, el análisis bromatológico permitió identificar que la muestra de Blas de Lezo presentó los valores más altos en cuatro de los cinco parámetros evaluados, lo que podría estar relacionado con una preparación más rica en ingredientes sólidos como leche, maní y maíz entero. En contraste, la muestra de Madre Bernarda, con valores más bajos en todos los componentes excepto humedad, sugiere una preparación más diluida, con menor concentración nutricional.

4.3. Composición fisicoquímica

La Tabla 2 presenta los resultados del análisis fisicoquímico de las tres muestras de peto costeño, obtenidas en los barrios El Pozón, Blas de Lezo y Madre Bernarda. Se evaluaron los siguientes parámetros: sinéresis, pH, acidez titulable, actividad de agua (aw) y grados Brix, los cuales permiten entender mejor cómo las diferencias en los ingredientes y la forma de preparación afectan la estabilidad, dulzor, acidez y conservación de esta bebida tradicional. En alimentos artesanales como el peto costeño, estas propiedades pueden variar notablemente entre una muestra y otra, ya que no existe una fórmula estandarizada.

Tabla 2.

Resultados del análisis fisicoquímico de las muestras de peto costeño

Muestras	Sinéresis	pH	Acidez	Actividad de agua	Grados Brix
Peto Pozón	14,692±3,507b	5,933±0,032b	5,500±0,656a	0,807±0,015a	13,667±0,577a
Peto Blas de Lezo	39,153±1,870a	6,353±0,006a	4,200±0,346b	0,820±0,000a	13,333±0,577a
Peto Madre Bernarda	16,063±1,318b	6,360±0,026a	4,067±0,208b	0,820±0,000a	10,667±0,577b

Nota. Letras distintas en la misma columna indican columna indican diferencias significativas ($p < 0,05$).

En relación con el pH, el valor más bajo se encontró en la muestra de El Pozón, con (5,933 ± 0,032b), lo que indica una acidez más pronunciada en comparación con las otras dos muestras: Blas de Lezo (6,353 ± 0,006a) y Madre Bernarda (6,360 ± 0,026a). Esta diferencia podría estar asociada al tipo de leche usada o al tiempo de cocción, ya que cocciones más prolongadas pueden concentrar ciertos ácidos. En estudios realizados con bebidas a base de maíz en Ecuador, se observaron comportamientos similares cuando se utilizaban ingredientes fermentables o con procesos de cocción extensos (Chasiloa Tipán, 2021).

Cuando se revisa la acidez titulable, se refuerza este hallazgo. La muestra del Pozón presentó el valor más alto (5,500 ± 0,656a), mientras que las de Blas de Lezo y Madre Bernarda tuvieron niveles más bajos, con (4,200 ± 0,346b) y (4,067 ± 0,208b) respectivamente. Esto podría deberse al uso de leche en polvo en mayor cantidad, o al agregado de ingredientes con cierto nivel de fermentación natural. En preparaciones caseras, la acidez suele variar bastante, especialmente cuando no se emplean técnicas de conservación modernas.

Respecto a la actividad de agua, las tres muestras presentaron valores bastante altos, todos cercanos al 0,80, que es el umbral crítico para la proliferación microbiana. El valor más bajo fue en El Pozón (0,807 ± 0,015a), seguido por Blas de Lezo y Madre Bernarda, ambas con (0,820 ± 0,000a). Aunque no hay diferencias significativas entre ellas, estos valores indican que el producto es altamente perecedero y debe mantenerse refrigerado o ser consumido en poco tiempo. En alimentos líquidos, una actividad de agua superior a 0,80 favorece el crecimiento de bacterias, mohos y levaduras, por lo que su control es esencial (Larios Ramírez, s.f.).

Con respecto a los grados Brix, que representan la cantidad de azúcares disueltos en la bebida, se encontró que el peto de El Pozón tuvo el valor más alto (13,667 ± 0,577a), seguido muy de cerca por Blas de Lezo (13,333 ± 0,577a). Por otro lado, el valor más bajo se reportó en la muestra de Madre Bernarda (10,667 ± 0,577b). Esto podría explicarse por la proporción de azúcar agregada o por una mayor dilución de la mezcla base. Como lo plantea García-Pacheco et al. (2021), bebidas artesanales con menor concentración de

ingredientes sólidos tienden a mostrar grados Brix más bajos, afectando su sabor dulce y su aceptación por parte del consumidor.

Finalmente, en cuanto a la sinéresis, que hace referencia a la separación de fase líquida en productos como el peto, la muestra de Blas de Lezo presentó el valor más alto (39,153 ± 1,870a), lo que puede indicar una baja estabilidad del sistema gelificado. En cambio, los petos de El Pozón (14,692 ± 3,507b) y Madre Bernarda (16,063 ± 1,318b) presentaron valores más bajos, lo que sugiere una mayor estabilidad en su estructura. Según estudios de bebidas similares, una sinéresis elevada puede deberse a una cocción rápida o a una proporción deficiente entre sólidos y líquidos (Navarrete Mosquera, 2020).

Estos resultados muestran que cada preparación artesanal tiene características únicas, influenciadas por decisiones prácticas de los elaboradores, como el tipo de leche, el espesor deseado o la cantidad de azúcar. Aunque todos los petos se preparan con maíz como base común, la manera en que se combina con otros ingredientes y se cocina define sus propiedades fisicoquímicas.

4.4. Prueba sensorial

La Tabla 3 recoge los resultados del análisis sensorial realizado a 82 personas adultas, consumidores habituales de peto costeño en Cartagena. Se evaluaron cinco atributos: color, aroma, sabor, textura y aceptabilidad global, utilizando una escala hedónica de cinco puntos, donde 1 representa “me disgusta mucho” y 5 “me gusta mucho”. Esta prueba permitió conocer la percepción y preferencia de los participantes frente a las tres muestras artesanales recolectadas en los barrios Blas de Lezo, Madre Bernarda y El Pozón. En bebidas tradicionales, el análisis sensorial es un aspecto fundamental, ya que su aceptación está determinada no solo por su composición nutricional, sino también por factores culturales y sensoriales (Utrera Velázquez & Jiménez Jerez, 2021).

Tabla 3.

Resultados de la evaluación sensorial del peto costeño según atributos organolépticos

Muestras	Color	Aroma	Sabor	Textura	Aceptabilidad global
Peto Blas de Lezo	4,247±1,090a	4,138±1,12a	3,963±1,29a	4,134±1,25a	4,268±1,089a
Peto Madre Bernarda	3,278±1,061c	3,358±1,12b	2,937±1,14b	2,838±1,15b	3,138±1,028b
Peto Pozón	3,720±1,085b	3,679±1,02b	3,269±1,12b	3,037±1,19b	3,405±1,032b

Nota. Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas ($p < 0,05$).

En lo referente al color, la muestra mejor valorada fue la de Blas de Lezo, con un promedio de (4,247 ± 1,090a), mientras que Madre Bernarda obtuvo (3,278 ± 1,061c) y El Pozón 3,720 ± 1,085b. La diferencia significativa entre la primera y las otras dos podría deberse al tono más cremoso o dorado que logra esa preparación, posiblemente por el uso de esencia de leche condensada o el tipo de maíz. Como lo indica Joya Luna (2022), el color en alimentos tradicionales no solo se asocia con ingredientes, sino también con el

tiempo y método de cocción, lo que genera expectativas de sabor y calidad en el consumidor.

En cuanto al aroma, el peto de Blas de Lezo también obtuvo la calificación más alta (4,138 ± 1,122a), destacándose frente a El Pozón (3,679 ± 1,026b) y Madre Bernarda (3,358 ± 1,121b). Esto sugiere una mayor intensidad o agrado aromático percibido, posiblemente vinculado a la mezcla de ingredientes como la canela, el clavo o el tipo de leche usada. Según Chasiloa Tipán (2021), las preparaciones que incluyen especias naturales tienden a generar una respuesta más positiva en atributos olfativos.

El sabor mostró una tendencia similar. El peto de Blas de Lezo obtuvo la puntuación más elevada (3,963 ± 1,299a), mientras que El Pozón (3,269 ± 1,124b) y Madre Bernarda (2,937 ± 1,147b) se ubicaron por debajo, con diferencias estadísticamente significativas. Esta preferencia puede estar relacionada con un equilibrio más agradable entre dulzor y cremosidad. La muestra de Madre Bernarda, con menor contenido de azúcares (como se evidenció en el análisis de grados Brix), pudo haber sido percibida como menos sabrosa, lo que explica su baja calificación.

Con respecto a la textura, la muestra de Blas de Lezo nuevamente obtuvo la mejor evaluación (4,134 ± 1,255a), frente a Pozón (3,037 ± 1,198b) y Madre Bernarda (2,837 ± 1,152b). La textura en el peto puede estar influenciada por el tipo de maíz, el uso de espesantes naturales o harinas, y el tiempo de cocción. Una textura cremosa, sin separación de fases ni grumos, es generalmente más apreciada por los consumidores de esta bebida (Navarrete Mosquera, 2020).

Finalmente, en cuanto a la aceptabilidad global, el peto de Blas de Lezo alcanzó una calificación promedio de (4,268 ± 1,089a), lo cual refleja una valoración integral positiva. Las otras dos muestras quedaron por debajo: El Pozón con (3,405 ± 1,032b) y Madre Bernarda con (3,138 ± 1,028b), mostrando una diferencia significativa. Esto indica que, aunque todas las muestras fueron aceptadas en distintos niveles, la preparación de Blas de Lezo resultó ser la más preferida, posiblemente por su equilibrio sensorial general, especialmente en sabor, aroma y textura.

En conjunto, los resultados sugieren que pequeñas variaciones en la forma de preparar el peto, como el tipo de leche, la presencia de maní, el tipo de maíz o el nivel de dulzor tienen un impacto directo en la percepción sensorial del consumidor. Estos datos no solo ayudan a comprender las preferencias locales, sino que también pueden servir como base para estandarizar y mejorar la calidad de esta bebida artesanal sin perder su identidad cultural.

Estos hallazgos evidencian que, si bien todas las muestras fueron aceptadas en distintos niveles, existen diferencias perceptibles en la calidad sensorial del peto costeño elaborado artesanalmente en distintos sectores de Cartagena. Tales diferencias podrían estar relacionadas con el tipo de maíz utilizado, la proporción de ingredientes, la calidad de la leche y los métodos de cocción empleados.

4.5.Composición reológica

En este estudio, los datos obtenidos para cada muestra se ajustaron al modelo de Herschel-Bulkley, que describe materiales que no fluyen hasta superar un esfuerzo de umbral, seguido de un comportamiento pseudoplástico o dilatante (Navarrete Mosquera, 2020; García-Pacheco et al., 2021).

Tabla 4.

Resultados del análisis reológico de las muestras de peto costeño

Muestras	Esfuerzo de fluencia (Pa)	Viscosidad (Pa.s)	Índice n	R^2
Peto Blas de Lezo	1,624±0,990b	0,805±0,182a	0.507±0.028a	0.994b
Peto Pozón	1,693±0,470b	0,849±0,177a	0.531±0.056a	1.000a
Peto Madre Bernarda	9,292±0,923a	1,164±0,375a	0.465±0.040a	0.998a

Nota. Los valores corresponden al modelo Herschel-Bulkley. Letras distintas en una misma columna indican diferencias significativas (p < 0,05).

Figura 10.

Curva de flujo del peto costeño El Pozón

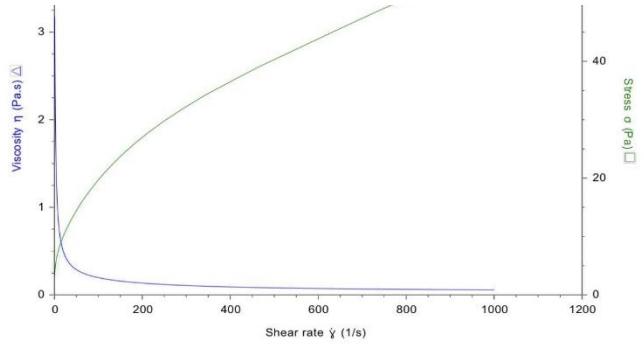


Figura 11.

Curva de flujo de peto costeño Blas de Lezo

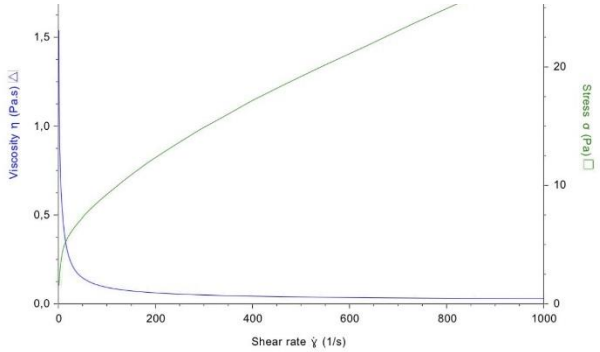
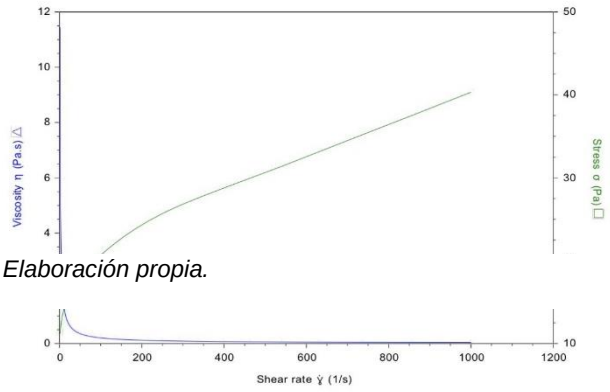


Figura 12.

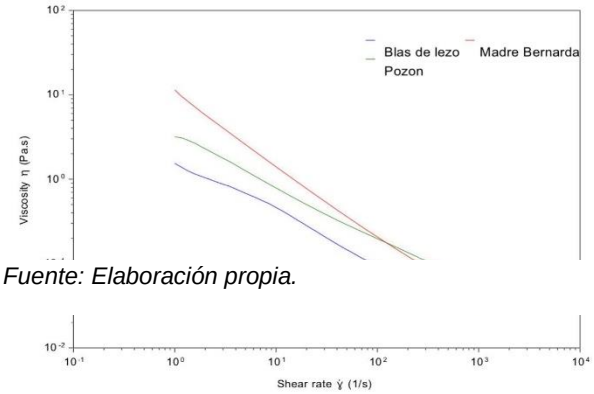
Curva de flujo de peto costeño Madre Bernarda



Fuente: Elaboración propia.

Figura 13.

Viscosidad aparente vs velocidad de corte

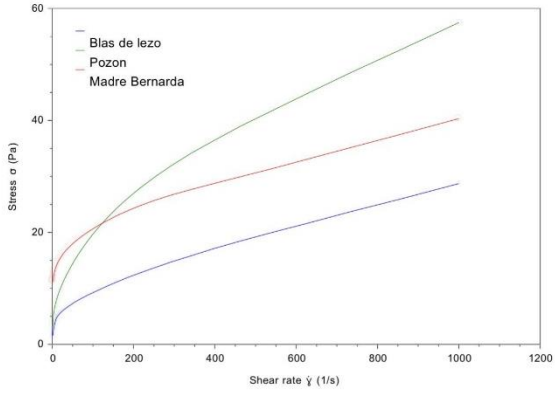


Fuente: Elaboración propia.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 14.

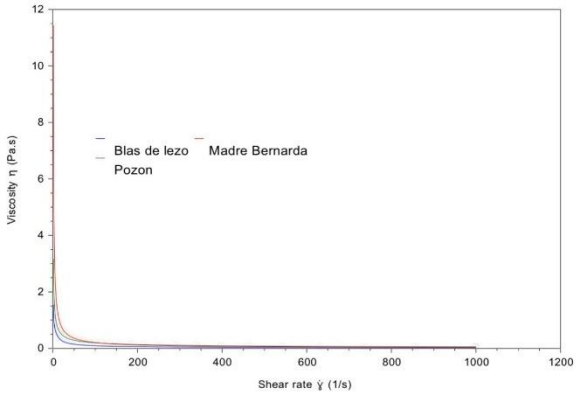
Índice de flujo frente a la velocidad de corte



Fuente: Elaboración propia.

Figura 15.

Comportamiento del esfuerzo cortante frente a la velocidad de corte



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con los resultados presentados en la tabla 4, el valor más alto de esfuerzo de fluencia (Pa) se observó en el peto de Madre Bernarda, con (9,292 ± 0,923a), lo cual indica

una mayor resistencia inicial al flujo. En otras palabras, esta muestra necesita más energía para comenzar a moverse, probablemente debido a una mayor concentración de sólidos o a una menor proporción de líquido en la preparación. En contraste, las muestras de Blas de Lezo (1,624 ± 0,990b) y Pozón (1,693 ± 0,470b) presentaron valores significativamente más bajos, lo que refleja una textura más fluida y ligera.

Con respecto a la viscosidad aparente (Pa·s), el peto de Madre Bernarda también presentó el valor más elevado con (1,164 ± 0,375a), mientras que Pozón (0,849 ± 0,177a) y Blas de Lezo (0,805 ± 0,182a) registraron valores similares entre sí. Una mayor viscosidad puede estar relacionada con el uso de espesantes naturales como arroz molido o almidon, además de una cocción más prolongada o menos dilución. Tal como lo explica Chasiloa Tipán (2021), estos factores influyen en la retención de agua y en la estructura de la red de geles que da cuerpo a la bebida.

En cuanto al índice de comportamiento de flujo (n), los tres valores oscilaron entre 0,465 y 0,531, lo que indica un comportamiento pseudoplástico, típico en productos lácteos o a base de cereales, donde la viscosidad disminuye con el aumento del esfuerzo de corte. Este tipo de comportamiento es deseable, ya que facilita el consumo al permitir que la bebida se vuelva más fluida al agitarla o ingerirla (Bello Gutiérrez, 2014). El valor más bajo se presentó en la muestra de Madre Bernarda (0,465 ± 0,040a), lo que refuerza su perfil de mayor densidad y espesor. Blas de Lezo y Pozón, con índices de (0,507 ± 0,028a) y (0,531 ± 0,056a), respectivamente, mantuvieron un flujo más suave y fácil de manejar.

En cuanto al coeficiente de determinación R^2 (coeficiente de determinación) para el ajuste al modelo de Herschel-Bulkley fueron muy altos en todas las muestras, con Pozón (1.000a), Madre Bernarda (0.998a) y Blas de Lezo (0.994b), lo que indica una excelente

correlación entre los datos experimentales y el modelo matemático aplicado. Este resultado valida la elección del modelo para representar el comportamiento del peto en sus distintas versiones artesanales.

En los gráficos individuales, se confirma que todas las muestras siguen un comportamiento pseudoplástico, típico de sistemas no newtonianos. Esto significa que a medida que aumenta la velocidad de corte, la viscosidad disminuye, fenómeno asociado a la desorganización progresiva de las estructuras internas del alimento bajo agitación (García-Pacheco et al., 2021; Bello Gutiérrez, 2014). Esta propiedad es deseable en productos como el peto, ya que permite una textura espesa en reposo y una fluidez adecuada al servir o consumir.

En particular, la curva del peto de Madre Bernarda presentó valores iniciales de viscosidad más altos, alcanzando hasta 10 Pa·s, lo que confirma su perfil más denso y espeso, ya anticipado en la tabla reológica. Este comportamiento se relaciona directamente con su alto esfuerzo de fluencia (9,292 ± 0,923 Pa) y mayor viscosidad aparente (1,164 ± 0,375 Pa·s), indicando que la muestra requiere mayor energía para comenzar a fluir. Esto puede atribuirse al uso de arroz molido, una mayor concentración de sólidos o una cocción más prolongada.

Por otro lado, el peto de Blas de Lezo y el peto del Pozón mostraron curvas más cercanas entre sí, con viscosidades más bajas, inferiores a 2 Pa·s en los primeros momentos del análisis. La gráfica de esfuerzo cortante muestra que la muestra del Pozón alcanza un esfuerzo superior al de Blas de Lezo, a pesar de tener valores de viscosidad similares. Esto

puede deberse a diferencias en la consistencia generada por ingredientes como el maní, o variaciones en el contenido de almidones.

Los valores de índice de comportamiento de flujo (n), todos menores a 1, reafirman el carácter pseudoplástico. El coeficiente R^2 cercano a 1 en todas las muestras indica una excelente correlación entre los datos experimentales y el modelo de Herschel-Bulkley.

Finalmente, las gráficas logarítmicas de viscosidad vs velocidad de corte también validan visualmente el comportamiento de fluido adelgazante, especialmente en la muestra de Madre Bernarda, que comienza con la viscosidad más alta y la reduce rápidamente a medida que aumenta el esfuerzo de corte.

Estos hallazgos demuestran que, aunque el peto costeño comparte una misma base de ingredientes, su perfil reológico puede cambiar de forma importante dependiendo de los procesos caseros de elaboración, lo que influye no solo en su comportamiento físico, sino también en su percepción sensorial por parte del consumidor.

CAPÍTULO 5. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusión

La caracterización bromatológica, fisicoquímica y reológica del peto costeño, elaborado artesanalmente en tres sectores de Cartagena, permitió identificar variaciones importantes entre las muestras analizadas. Estas diferencias evidencian cómo las prácticas tradicionales, ingredientes empleados y técnicas particulares de cocción influyen en la calidad final del producto.

Desde el punto de vista bromatológico, se observaron diferencias en los niveles de humedad, grasa y proteína entre las tres muestras. Estos valores reflejan la diversidad de preparaciones y su impacto nutricional, destacando el potencial del peto como alimento energético y de aporte proteico moderado.

En el análisis fisicoquímico se registraron variaciones en el pH, la acidez titulable y los grados Brix, lo que sugiere que el manejo de ingredientes como el maíz, la leche y el azúcar tiene un efecto directo sobre la estabilidad del producto y su aceptabilidad sensorial. Estas propiedades también permiten proyectar aspectos relacionados con la conservación, vida útil y estandarización.

La evaluación sensorial mostró un alto grado de aceptación por parte de los consumidores para las tres muestras, con ligeras preferencias asociadas a atributos como la

consistencia, el dulzor y el color. Esto refuerza la importancia del componente cultural y subjetivo en la percepción de este alimento tradicional.

En el análisis reológico se determinó que todas las muestras presentan comportamiento de fluido no newtoniano pseudoplástico con esfuerzo de fluencia, ajustándose al modelo de Herschel–Bulkley. Las curvas de flujo y las gráficas logarítmicas mostraron diferencias en el índice de flujo y la viscosidad aparente, lo cual está directamente relacionado con la composición y estructura interna del producto.

En conjunto, esta caracterización integral constituye un aporte al rescate del valor cultural del peto costeño, y establece una base técnica que puede ser útil en procesos de innovación, conservación y comercialización futura, respetando siempre su esencia artesanal.

5.2. Aportes de la investigación

Esta investigación aporta información valiosa sobre un alimento tradicional poco documentado desde una perspectiva científica. El peto costeño, pese a su amplia presencia en la cultura alimentaria del Caribe colombiano, no contaba con una caracterización técnica integral que incluyera sus componentes bromatológicos, propiedades fisicoquímicas y comportamiento reológico.

Uno de los principales aportes de este estudio radica en el análisis comparativo de tres preparaciones locales, lo que permitió evidenciar cómo las variaciones en la receta artesanal inciden en la composición nutricional, estructura interna y aceptación del

producto. Esta información puede ser útil para quienes deseen estandarizar la bebida sin perder su esencia tradicional.

En el campo académico, la investigación contribuye al fortalecimiento del conocimiento en nutrición y ciencia de los alimentos desde un enfoque regional, al tiempo que visibiliza la importancia de estudiar preparaciones autóctonas que forman parte del patrimonio gastronómico nacional.

A nivel social y cultural, el trabajo destaca el valor del saber popular transmitido por generaciones, reconociendo el rol de las mujeres vendedoras como agentes de conservación de este alimento. Así mismo, plantea una ruta para valorar y proyectar este tipo de productos hacia escenarios de formalización, seguridad alimentaria y desarrollo económico local.

5.3.Recomendaciones a futuras investigaciones relacionadas

Se recomienda ampliar la muestra a otros sectores de la región Caribe colombiana, a fin de establecer patrones comunes o divergencias más amplias en las preparaciones de peto costeño, lo que permitiría tener una visión más representativa del producto a nivel regional.

También sería pertinente realizar estudios de vida útil y estabilidad microbiológica del peto bajo diferentes condiciones de almacenamiento, lo cual permitiría evaluar su viabilidad como producto comercializado en puntos de venta o distribuido en cadenas cortas de comercialización. Otra línea sugerida es explorar alternativas de fortificación nutricional o enriquecimiento funcional del peto, especialmente con ingredientes

autóctonos como semillas, tubérculos o frutas locales, lo que podría aumentar su valor nutricional sin comprometer su perfil sensorial

Referencias bibliográficas

AGRONET. (2024). Estadísticas de producción agrícola por departamento. Ministerio de Agricultura. https://www.agronet.gov.co

AOAC International. (2003). Official methods of analysis: Method 2003.05 – Crude Fat. AOAC International.

AOAC International. (2019). Official methods of analysis of AOAC International (21st ed.) [Method 945.38: Fat (Crude) in Meat and Meat Products]. AOAC International. https://www.aoac.org/resources/official-methods-of-analysis-21st-edition-2019/

Arboleda Montoya, L. M., & Rincón Marulanda, M. E. (s.f.). El maíz, el verdadero tesoro de El Dorado. Universidad de Antioquia.

Bello Gutiérrez, J. (2014). Ciencia bromatológica: Principios generales de los alimentos (Versión electrónica). Ediciones Díaz de Santos. https://books.google.es/books?id=Zh25BgAAQBAJ

Chasiloa Tipán, V. K. (2021). Evaluación reológica de la chicha de jora estabilizada con un aditivo natural mucílago de linaza (Linum usitatissimum) [Tesis de grado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/8162

El Heraldo. (2017, 20 de marzo). La calle de El Bosque donde nace el peto. El Heraldo. https://www.elheraldo.co/local/2017/03/20/la-calle-de-el-bosque-donde-nace-el-peto/

FAO. (2017). Composición y calidad nutricional del maíz. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. https://www.fao.org/documents/card/es/c/CA2756ES/

García-Pacheco, Y. E., Cabrera, D., Díaz, J. A., & Parra, S. J. (2021). Caracterización de un polvo instantáneo con fibra de yuca (Manihot esculenta C.) para preparación de una bebida láctea enriquecida. Revista Prospectiva, 19(1). https://doi.org/10.15665/rp.v19i1.2344

González, D., & Ramírez, H. (2021). Composición y valor nutricional de alimentos tradicionales del Caribe colombiano. Revista Científica Agroecológica, 15(2), 35–42. https://revistas.unisucre.edu.co/index.php/agroecologica/article/view/813

ICONTEC. (2016). Norma Técnica Colombiana NTC 267: Métodos generales de análisis de alimentos. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.

ICUMSA. (2022). International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis: Methods Book. https://www.icumsa.org

Joya Luna, M. J. (2022). Etnografía gastronómica de San Bernardo Cesar para la salvaguarda de la cocina tradicional [Tesis de grado, Universidad Autónoma de Bucaramanga]. https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/11920

Larios Ramírez, J. M. (s.f.). Importancia de conocer las características bromatológicas, fisicoquímicas y reológicas de un alimento para evaluar su calidad. Universidad del Valle de Guatemala. https://repositorio.uvg.edu.gt/handle/123456789/147

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2023). Informe de producción nacional de maíz. https://www.minagricultura.gov.co

Navarrete Mosquera, A. G. (2020). Efecto del tamaño del grano y la concentración de almidón en las características físicas, químicas y organolépticas de una bebida con morocho (Zea mays) [Tesis de maestría, Universidad Central del Ecuador]. http://dspace.uce.edu.ec/handle/25000/24183

Ortiz Ortiz, J. C., & Rueda García, M. C. (2019). Rescate cultural de Santa Cruz de Mompox para incentivar el turismo gastronómico [Tesis de grado, Universidad Autónoma de Bucaramanga]. https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/11995

Ríos Rojas, J. P., & Sáenz Monsalve, M. (2022). Tesoros líquidos de Colombia. Fundación Universitaria San Mateo. https://www.sanmateo.edu.co/editorial.html

Rivera Vilas, M. (1995). Evaluación sensorial y aceptación de alimentos. Universidad de Santiago de Compostela.

Tobón Gómez, M. A., Yalí Henao, K., & Aristizabal Zuluaga, L. (2020). Caracterización nutricional de diez variedades de maíz y varios usos culinarios en la cocina tradicional de América [Trabajo de grado, Universidad Católica de Oriente]. https://repositorio.uco.edu.co/handle/20.500.13064/576

Utrera Velázquez, A. I., & Jiménez Jerez, K. M. (2021). Revalorización de la chicha de maíz en la cocina étnica del pueblo Salasaka, Tungurahua, Ecuador. Universidad y Sociedad, 13(3), 418–425. https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2710

Anexos

Anexo A. *Entrevista de elaboración de peto costeño Blas de Lezo*

ENTREVISTA DE ELABORACIÓN DEL PETO COSTEÑO

Fecha y hora de la entrevista: 02 de marzo de 2025, 9:00 a.m.

Nombre del entrevistado: William Castro

Lugar de preparación: Barrio el milagro

Lugar de venta: Frente a la clínica Blas de Lezo

Tiempo vendiendo: 16 años

1. **Nombre de la bebida:**

   Peto costeño

2. **Lista de ingredientes y materiales que se utilizan para su preparación (incluyendo cantidades y características especiales):**

   Para la preparación de una olla de peto, se utilizan los siguientes ingredientes:

   - 15 kilos de maíz suelto, lavado previamente
   - 6 kilos de azúcar (pesada en bulto)
   - 4 kilos leche en polvo marca colanta
   - 1 bolsa de sal 400 gramos
   - ¼ de arroz marca diana
   - 400 gramos de maní licuado (granulado)
   - Esencia de leche condensada, agregada al final para mejorar el sabor.

   Materiales:

   - 1 olla 50X40 cm
   - 1 palote
   - Anafe
   - Carbón
   - 3 paquetes de servilleta
   - 10 paquetes de vasos de 14X25cm
   - 3 paquetes de cucharas
   - Eco Triciclo
   - Papel aluminio 40 metros.

3. **Método de preparación de la materia prima:**

   El proceso comienza con el lavado del maíz. Se dejan en remojo los 15 kilos de maíz suelto desde el día anterior para eliminar impurezas y facilitar su cocción. Al día siguiente, se enjuaga nuevamente antes de llevarlo a la olla.

4. **Método de preparación de la bebida producto final:**

   Después del lavado, el maíz se cocina en una olla grande durante 4 horas a fuego de leña o carbón, hasta que el grano esté completamente cocido y blando. Durante la cocción, se agrega una bolsa de sal de 400 gramos para resaltar el sabor.
   Una vez cocido el maíz, se incorporan 4 kilos de leche en polvo, 6 kilos de azúcar, maní licuado y esencia de leche condensada. Se revuelve constantemente con un palote para evitar que la mezcla se adhiera al fondo de la olla y se queme. Para controlar la temperatura y evitar que el peto se ahume, se reduce la intensidad de fuego.
   El señor William Castro inicia la cocción desde las 2:00 p.m. y se levanta a las 3:00 a.m. para continuar con la preparación del día siguiente.
   El peto se sirve caliente y los clientes pueden solicitarlo con más o menos granos, según su preferencia. Para mantener la temperatura del producto durante la venta, se utiliza un anafe con carbón colocado debajo de la olla.

Anexo B. *Entrevista de elaboración de peto costeño Madre Bernarda*

ENTREVISTA DE ELABORACIÓN DEL PETO COSTEÑO

Fecha y hora de la entrevista: 04 de marzo de 2025, 4:00 p.m.

Nombre del entrevistado: Enrique Molina

Lugar de preparación: Barrio Olaya Herrera

Lugar de venta: Frente a la clínica Madre Bernarda

Tiempo vendiendo: 20 años

1. **Nombre de la bebida:**

   Peto costeño

2. **Lista de ingredientes y materiales que se utilizan para su preparación (incluyendo cantidades y características especiales):**

   Para la preparación de una olla de peto, se utilizan los siguientes ingredientes:

   - 3 kilos y medio de maíz
   - 7.000 pesos de canela
   - 1 kilo de harina de maizena
   - Media bolsa de sal
   - 2 kilos y medio de azúcar
   - 8 litros de leche entera

   Materiales:

   - 1 olla 50X40 cm
   - 1 palote
   - Anafe
   - Carbón
   - Paquetes de vasos
   - Eco Triciclo
   - Eco Triciclo

3. **Método de preparación de la materia prima:**

   A las 3:00 p.m. el maíz se coloca en agua para remojarse. Entre más tiempo permanezca en remojo más suave se vuelve el grano. Luego se realiza un proceso de expulgado, en el que se retiran los ojos y cualquier impureza presente en el maíz antes de la cocción.

4. **Método de preparación de la bebida producto final:**

   Después de las 7:00 p.m. El maíz previamente remojado y limpio se lleva a cocción en una olla con 2 o 3 litros de agua y 2 o 3 cucharadas de sal, durante la cocción se vigila la textura del maíz para asegurar que alcance la consistencia deseada.
   Cuando el agua y el maíz están en ebullición se agrega el arroz molido, seguido de la leche, que se incorpora para suavizar la mezcla o ajustarla al gusto. Finalmente se añade azúcar en la cantidad deseada para lograr el equilibrio del sabor.
   El fuego se mantiene en una intensidad moderada, evitando que la llama sea demasiado alta o demasiado baja, con el fin de evitar que el peto se ahume.
   Agrega canela, clavito y pimienta para aportar aroma y sabor.
   Para la preparación el señor Luis Carlos Cueto utiliza una estufa de gas. Para mantener la bebida caliente durante la venta, emplea un anafe con carbón.
   El peto se vende de lunes a viernes desde las 6:00 a.m. hasta las 11:00 a.m. recorriendo distintas zonas del barrio el pozón, siendo este el sustento de su hogar.

Anexo C. *Entrevista de elaboración de peto costeño El pozón*

ENTREVISTA DE ELABORACIÓN DEL PETO COSTEÑO

Fecha y hora de la entrevista: 11 de marzo de 2025, 9:30 a.m.

Nombre del entrevistado: Luis Carlos Cueto

Lugar de preparación: Barrio el pozón

Lugar de venta: Sectores del pozón

Tiempo vendiendo: 20 años

1. **Nombre de la bebida:**

   Peto costeño

2. **Lista de ingredientes y materiales que se utilizan para su preparación (incluyendo cantidades y características especiales):**

   Para la preparación de una olla de peto, se utilizan los siguientes ingredientes:

   - Maíz trillado blanco 2 kilos y medio
   - 4 litros de leche
   - Canela 2.000 pesos
   - Clavo de olor 2.000 pesos
   - Arroz molido
   - Sal
   - Azúcar

   Materiales:

   - 1 olla 20 litros
   - 1 palote
   - Anafe
   - Carbón
   - Paquetes de vasos
   - Eco Triciclo

3. **Método de preparación de la materia prima:**

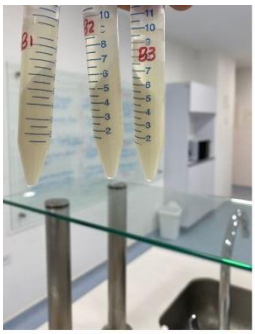
   A las 3:00 p.m. el maíz se coloca en agua para remojarse. Entre más tiempo permanezca en remojo más suave se vuelve el grano. Luego se realiza un proceso de expulgado, en el que se retiran los ojos y cualquier impureza presente en el maíz antes de la cocción.

4. **Método de preparación de la bebida producto final:**

   Después de las 7:00 p.m. El maíz previamente remojado y limpio se lleva a cocción en una olla con 2 o 3 litros de agua y 2 o 3 cucharadas de sal, durante la cocción se vigila la textura del maíz para asegurar que alcance la consistencia deseada.
   Cuando el agua y el maíz están en ebullición se agrega el arroz molido, seguido de la leche, que se incorpora para suavizar la mezcla o ajustarla al gusto. Finalmente se añade azúcar en la cantidad deseada para lograr el equilibrio del sabor.
   El fuego se mantiene en una intensidad moderada, evitando que la llama sea demasiado alta o demasiado baja, con el fin de evitar que el peto se ahume.
   Agrega canela, clavito y pimienta para aportar aroma y sabor.
   Para la preparación el señor Luis Carlos Cueto utiliza una estufa de gas. Para mantener la bebida caliente durante la venta, emplea un anafe con carbón.
   El peto se vende de lunes a viernes desde las 6:00 a.m. hasta las 11:00 a.m. recorriendo distintas zonas del barrio el pozón, siendo este el sustento de su hogar.

Anexo D. *Análisis Reológico del peto costeño*

Anexo E. *Análisis de sinéresis de peto costeño*



Anexo F. *Análisis de acidez en el peto costeño*

Anexo G. *Análisis de proteína en el peto costeño*

Anexo H. *Análisis de humedad en peto costeño*

Anexo I. *Análisis de ceniza en peto costeño*

Anexo J. *Prueba sensorial del peto costeño*