

ELABORACIÓN DE UN PROTOTIPO DE BOLSA REUTILIZABLE DE BAJO COSTO PARA AROMÁTICAS MEDIANTE UTILIZACIÓN DE TEXTIL TIPO VELO COMO PROCESO FORMATIVO EN LA LÍNEA DE BIOTECNOLOGÍA DE LA TECNOACADEMIA ITINERANTE NARIÑO EN EL MUNICIPIO DE PUPIALES

Sofia Alejandra Yandun ¹

¹⁻²⁻³ Servicio Nacional de Aprendizaje Sena

Resumen

El reto creativo fue realizado teniendo en cuenta el enfoque STEM, la tradición cultural y la gastronomía del departamento de Nariño. Se realizó una lluvia de ideas con el fin de realizar un producto tradicional de nuestra cultura utilizando los recursos disponibles en nuestro hogar, los criterios para realización de esta investigación formativa fueron: facilidad para su desarrollo, vocación agrícola del municipio y la región, bajo costo, disponibilidad de materiales, además de la cultura y tradición de mi departamento. Se construyó un prototipo de bolsa reutilizable para el consumo de bebidas aromáticas, y posteriormente se desarrolló un producto que permitió la aplicación de conceptos básicos de ciencia, tecnología e innovación para la obtención de un prototipo que pueda ser utilizado en la filtración de una bebida gastronómica tradicional de nuestra cultura. Se utilizaron hierbas típicas como limoncillo, yerbabuena y manzanilla, las cuales fueron deshidratadas en Air fryer marca Oster a una temperatura de 60 °C por 20 minutos, después el material vegetal se cambió de posición y nuevamente se continuó con 20 minutos; luego de secado el material, se realizó una reducción de tamaño con un molino corona y se estandarizó su tamaño de partícula tamiz malla # 40 de la serie Tyler; las muestras de las plantas fueron M1: Cedrón 25 % - hierbabuena 45 % - manzanilla 30 %, M2: Cedrón 30 % - hierbabuena 50 % - manzanilla 20 % y M3: Cedrón 25 % - hierbabuena 55 % - manzanilla 20 %, el ajuste de la formulación se realizó previamente mediante evaluación sensorial aplicando el método de asignación de puntos.

Palabras claves: aromática, deshidratación, infusión, prototipo de bolsa reutilizable.

Introducción

¿Es posible la construcción de un prototipo de bajo costo utilizando el textil velo suizo para la elaboración de una bolsa reutilizable utilizada para el consumo de bebidas aromáticas? En las últimas décadas los cambios generados por las múltiples tareas dejan poco tiempo para la preparación de alimentos en los hogares y los aprendices

de la Tecnoacademia Itinerante Nariño del municipio de Consacá no han sido ajenos a este fenómeno, por tal motivo se ha buscado integrar los hábitos alimenticios con conceptos básicos de agroindustria y biotecnología adquiridos en las clases buscando la utilización de nuevos materiales que ayuden al cuidado del medio ambiente.

Las plantas aromáticas han sido cultivadas durante muchos años en el departamento de Nariño, esta es una tradición oral que ha pasado de generación en generación y forma parte de la cultura; nuestros abuelos han sembrado pequeñas huertas de plantas como limoncillo, hierbabuena y pronto alivio en sus hogares, plantas que ha sido utilizadas en bebidas e infusiones con el fin de calmar el frío y algunos, para tratar malestares menores. El textil velo suizo es un material de bajo costo que, al igual que el papel filtrante, es fácil de conseguir y puede ser utilizado para la elaboración de una bolsa reutilizable que permita la filtración de una bebida aromática. Las plantas aromáticas como el limoncillo, la manzanilla y la hierbabuena se encuentran disponibles en gran parte de los mercados y son de gran interés, ya que poseen una mayor distribución geográfica en el territorio nacional [1]. Estas plantas son de amplia utilización en la alimentación de las zonas rurales de nuestro país.

Por otra parte, uno de los factores más comunes para el consumo de estas bebidas son las conocidas “bolsas de té”. Estas suelen ser fabricadas a partir de papel, con un porcentaje de nylon de grado alimentario o polietileno tereftalato (PET) [2], uno de los materiales más usados para el envasado de alimentos y bebidas [3]. La presencia de materiales plásticos en los sacos de té hace que el alto consumo de estas bebidas conlleve una alta producción de desechos que son difíciles de degradar debido a su inercia química y durabilidad [3]. Esto, junto con las maneras en las que se disponen los residuos de estas bolsas, produce un daño al medio ambiente [5]. Sin embargo, esta no es la única problemática que presenta el uso de este tipo de empaques, ya que estos pueden descomponerse en micro y nanos plásticos que pueden llegar al sistema gastrointestinal llevando consigo una respuesta inflamatoria y cambios en la composición microbiana en el intestino. Se ha relacionado el consumo de estos materiales con el incremento de enfermedades neurodegenerativas,

desordenes inmunológicos y cáncer, aunque los datos sobre los efectos de dicha exposición sobre la salud humana son limitados, generando así grandes incertidumbres [4].

El consumo de plantas con fines medicinales es una práctica muy antigua que data del comienzo de la humanidad. La necesidad del ser humano para disminuir el dolor físico, trastornos estomacales y náuseas lo ha llevado a recurrir a la naturaleza, encontrando propiedades terapéuticas de diversas plantas para los males del cuerpo. Hace 3.000 años a.C. se escribió en China el libro más antiguo sobre plantas medicinales (ICA, 2011, p. 4). Los griegos utilizaban plantas aromáticas dentro de su medicina e incorporaron este hábito en su mitología. Gracias a los remedios herbáceos de muchas civilizaciones antiguas como los egipcios, mesopotámicos, griegos, precolombinos y demás, se pudo sistematizar este conocimiento hasta construir una farmacopea donde se utilizan los principios activos y demás compuestos de las plantas para la elaboración de medicamentos.

Las plantas aromáticas, denominadas como hierbas aromáticas por su carácter herbáceo representan cerca del 0,7 % del total de plantas medicinales y son aquellas cuyos principios activos se constituyen parcial o totalmente por esencias. Las plantas utilizadas como especias son una parte importante de la gastronomía del departamento de Nariño, ya que son utilizadas en la preparación de alimentos, como también se utilizan en bebidas e infusiones para el tratamiento de algunas afecciones leves como cólicos menstruales, resfriados y dolor de estómago. Debido a sus características organolépticas, son usadas en bebidas y alimentos para aportar sabor, aromas y hacerlos más agradables para su consumo.

En el municipio de La Llanada se tienen diversos fines para las plantas aromáticas, pero su principal forma de consumo es

en fresco o deshidratado. En el curso de biotecnología realizado por la TAI – Nariño del SENA se aplicó conceptos de ciencia, tecnología e innovación para dar un valor agregado a este tipo de plantas. De acuerdo con el Centro de Investigación para el Desarrollo (CID) de la Universidad Nacional de Colombia las PAMCyA se consumen en fresco para uso culinario o medicinal, en forma de infusiones, y deshidratadas o pulverizadas para uso como condimento, medicinal y preparación de tisanas. También son ingredientes de origen natural en la industria alimenticia, cosmética y farmacéutica [1]. Entre todo, resalta su empleo para infusiones y tisanas, bebidas muy similares cuya preparación conlleva mayormente a una connotación medicinal. Así, las tisanas son una “bebida medicinal que resulta del cocimiento ligero de una o varias hierbas y otros ingredientes en agua hirviendo” (RAE, s. f.-b); mientras tanto, las infusiones son una bebida que se obtiene de diversos frutos o hierbas aromáticas al extraer sus sustancias orgánicas hidrosolubles en agua a temperatura mayor de la ambiente y menor que su punto de ebullición.

Metodología

El presente proyecto fue realizado por estudiantes de la Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar del municipio de Aldana, estos forman parte del curso de aplicación de procesos de Biotecnología y Automatización en el área agropecuaria y adscritos al semillero de Tecnocibus de la línea de biotecnología de la Tecnoacademia Itinerante Nariño. Se propuso un reto creativo teniendo en cuenta que en los hogares de los aprendices se cultivan plantas aromáticas que se utilizan para la preparación de bebidas calientes en sus hogares. Para la realización de este proyecto se utilizó el enfoque metodológico de juego de roles donde se asignaron actividades a cada uno de los integrantes del grupo, como

también se tuvieron en cuenta los siguientes pasos: 1. Lluvia de ideas para utilizar los recursos disponibles en el entorno, 2. Un presupuesto para el reto creativo de \$ 5.000, 3. Aplicar conocimientos básicos en biotecnología e incorporar la tradición cultural y gastronómica del departamento de Nariño, 4. Construir un prototipo económico y fácil de hacer, además de generar un beneficio en la transformación de plantas aromáticas, y 5. Determinar el costo de los materiales utilizados.

El prototipo fue construido con el fin de aplicar conceptos de ciencia, tecnología e innovación para el beneficio de plantas aromáticas utilizando materiales de fácil consecución y de bajo costo. El material vegetal fue lavado y desinfectado para eliminar cualquier tipo de suciedad, la deshidratación del limoncillo, la hierbabuena la y manzanilla fue realizada en Air fryer marca Oster a una temperatura de 50 °C por 30 minutos, posteriormente el material vegetal se cambió de posición para permitir que este se deshidrate uniformemente y se continuó con esta operación durante 30 minutos; luego de secado el material se realizó una reducción de tamaño con un molino manual marca Corona. Las plantas utilizadas fueron cedrón 30 %, hierba buena 50 % y manzanilla 30 %. Las muestras fueron estandarizadas granulométricamente con una serie de tamices Tyler mediante las mallas malla # 30 a 50, las proporciones de las hierbas utilizadas fue ajustado en cada formulación mediante evaluación sensorial para determinar los porcentajes de cada planta. La siguiente etapa de la investigación consistió en la obtención de una bolsa reutilizable de bajo costo, el prototipo obtenido fue evaluado teniendo en cuenta los siguientes parámetros 1. Forma 2. disposición del material al interior de la bolsa, 3. Tamaño, 4. Presentación, 5. Facilidad para su funcionamiento y desempeño, 6. Bajo costo, y 7. facilidad para su elaboración, correspondientes a tres formulaciones distintas.

La evaluación sensorial se llevó a cabo por un panel de consumidores conformado por 50 estudiantes del grado 9 de la institución educativa técnica agropecuaria José María Hernández (jueces inexpertos) con un rango de edad entre 14 y 20 años, seleccionados aleatoriamente.

Tabla 1. Elaboración del prototipo de bolsa reutilizable de bajo costo.



Figura 1. Elaboración de bolsa biodegradable a partir de textil velo suizo.

En la tabla 1 se presentan los diferentes ensayos realizados para la elaboración hasta obtener la bolsa reutilizable utilizada en esta investigación.

Costo del prototipo realizado

El prototipo fue diseñado utilizando los materiales bajo costo y disponibles en el municipio de Aldana. Se diseñó un prototipo inicial con forma de cono, el cual tenía un diámetro de 10 cm y una longitud de 12 cm, posteriormente se realizaron pruebas para determinar su desempeño, se tomó un vaso con 160 ml de agua a temperatura de 90 °C para determinar su funcionalidad, se encontró que la forma cónica con 4 g de las hierbas aromáticas interior permitió la difusión del agua adecuada. La infusión obtenida presentó buenas características sensoriales en términos de cantidad utilizada. También se probó el mecanismo de cierre y la forma de introducirla en la tasa, dando un resultado adecuado. El costo del prototipo obtenido fue \$ 429,33, el cual se determinó según la metodología planteada donde se tuvo en cuenta la sencillez de uso, bajo costo y disponibilidad de los materiales, como también la facilidad para su construcción.

Tabla 2. Costo del prototipo realizado

Detalle	Cantidad utilizada	Valor del material	Valor del material utilizado	Valor total
Hilo	0,3 m	7000	70	21
Sujetador	2 unidades	50	2	100
Velo suizo	72 cm2	7000	108,33	208,33
Costura	1		50	50
Total				429,33

Los materiales utilizados en la elaboración del prototipo fueron calculados tomando como referencia el valor comercial y su relación con el consumo en la elaboración del prototipo.

Tabla 3. Datos demográficos y frecuencia de consumo de consumidores.

Ficha técnica de la encuesta		
Total de encuestados	50	Porcentaje de participación
Edad	Jóvenes (13 – 18 años)	98 %
	Adultos (18 a 20 años)	2 %
Sexo	Hombre	45 %
	Mujer	55 %
Estrato socio económico	0	45 %
	1	39 %
	2	16 %
Grado de escolaridad	9A, 9B	
Frecuencia de consumo	Diariamente	60 %
	Semanal	35 %
	Quincenal	2 %
	Esporádicamente	3 %

Para la evaluación sensorial se tomó un tamaño de muestra de 4 gr y tres repeticiones para cada de los tratamientos evaluados, las mezclas de aromáticas fueron preparadas según las proporciones establecidas en la tabla 2, se desarrolló una prueba afectiva o prueba de aceptabilidad en escala hedónica, donde se evaluaron 3 atributos: aceptabilidad global, aroma y color (apariencia visual) de cada una de las tres bebidas formuladas durante el proyecto. El instrumento utilizado para esta evaluación de las características sensoriales se presenta en la figura 1 mediante el uso de una escala sensorial.

Al momento de llevar a cabo el análisis sensorial se entregó una hoja con las preguntas y su respectiva escala fueron entregadas a cada uno de los estudiantes que participaron en la evaluación, las muestras se presentaron a cada consumidor marcadas con números aleatorios de tres dígitos como se observa en la tabla 2, donde a cada vaso con la infusión se le asignó un código de 3 dígitos (Tabla 2), también de forma aleatoria, mediante el

uso de la función “ALEATORIO.ENTRE” de Microsoft Excel®. Como los jueces tuvieron que evaluar el sabor o aceptabilidad general de la bebida utilizaron galletas de soda sin sal y agua para evitar sesgo al momento de calificar las muestras. Adicionalmente, la interpretación de los resultados obtenidos se llevó a cabo mediante el desarrollo de un ANOVA One Way con 3 niveles en el software Minitab®, donde se analizaron los resultados de la prueba Tukey.

Tabla 4. Codificación de las muestras para la evaluación sensorial

Formulación	Código	Preparación
M1	245	Cedrón 25 % - hierbabuena 45 % - manzanilla 30 %
M2	378	Cedrón 30 % - hierbabuena 50 % - manzanilla 20 %
M3	987	Cedrón 25 % - hierbabuena 55 % - manzanilla 20 %

El análisis sensorial se llevó a cabo con 3 formulaciones de bebidas que contenían hojas de Cedrón, hierbabuena y manzanilla estandarizadas granulométricamente mediante maya # 40 en diferentes proporciones. En primer lugar, se evaluó el color, en la tabla 3 presenta la prueba de Tukey para este parámetro. Se observa que en este aspecto las tres bebidas no presentaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en el color. A pesar que la tonalidad de las bebidas muestra un cambio considerable debido a la diferencia en concentración de las hierbas puestas al interior en cada bolsa, especialmente entre M1 y las otras dos evaluadas (M1 y M3), este no fue un factor de peso estadísticamente hablando sobre la preferencia de los consumidores. Si bien no hubo diferencias representativas en las medias de esta propiedad, la bebida M2 obtuvo la mejor puntuación (6,86), seguido de la infusión M3 (6,89) y, por último, la bebida 2 (6,89) sugiriendo que una mayor cantidad de cedrón

tiende a originar mejores puntuaciones en el color de las bebidas.

Tabla 3. Resultados de la prueba Tukey para las características sensoriales evaluadas experimentalmente.

Infusión	Aroma	Color	Aceptabilidad
M1	5,685 ^b (0.475)	6,542 ^a (0.434)	6,595 ^a (0,396)
M2	6,645 ^a (0.475)	6,863 ^a (0,434)	6,595 ^a (0,396)
M3	5,725 ^b (0.475)	6,890 ^a (0,434)	6,595 ^a (0,396)

Los valores entre paréntesis representan la desviación estándar, * para una misma columna letras diferentes indican la existencia de diferencias estadísticamente significativas de acuerdo con la prueba de Tukey (P<0,05).

Por otra parte, se evaluaron el aroma de las infusiones obtenidas y los resultados estadísticos de la prueba de Tukey que fueron registrados en la tabla 3 donde se muestra que las infusiones de las muestras M1 y M3 no presentaron diferencias estadísticamente significativas (P<0,05) para este atributo; mientras que la muestra M2 presentó un puntaje en aroma significativamente más alto (P>0,05). Los resultados obtenidos experimentalmente evidencian una notoria diferencia entre la media de puntuación obtenida de la muestra M2 (6,64) y las medias de las infusiones M1 (5,685) y M3 (5,735), cabe anotar que algunos de los estudiantes encuestados en la institución educativa no lograron percibir el atributo sensorial del olor en la infusión M1, por la cual fue la muestra que obtuvo menor calificación.

Los aprendices evaluados afirmaron que este tipo de mezclas obtenidas no son consumidas habitualmente y que su disposición para el consumo de alguna de estas infusiones se debió a que su apariencia visual no era agradable por la turbidez que presentan al interior de los vasos. Aquellas personas que prefirieron únicamente la infusión M1, lo hicieron en su

mayoría por su color claro que se asemeja más a una bebida aromática tradicional consumida en sus hogares y su olor suave que no se siente muy fuerte. Por su parte, los encuestados que decidieron elegir solamente la infusión M2, justificaron que esta brinda un balance adecuado entre un color relativamente claro, y poco turbio, y un aroma agradable atribuido a las notas herbales proporcionadas por el cedrón, el cual se percibe fácilmente como agradable. En el caso de M3, la preferencia por esta infusión se basó en su concentración, ya que varios de los panelistas evaluados percibieron mayor intensidad, tanto en las notas mentoladas, como en el color y aroma; en otras palabras el balance general de esta bebida fue el mejor. Finalmente, los participantes respondieron cuánto estarían dispuestos a pagar por una presentación de las bebidas de 200 mL, independientemente de la formulación. La mayoría de los encuestados (75 %) pagaría entre 1.000 y 1.800 COP, el cual es un valor que les resulta cómodo y acorde con el precio de las bebidas que actualmente se ofrecen en cafeterías y restaurante del municipio de Pupiales y Aldana.

Resultados y discusión

al realizar esta evaluación se encontró que la forma cónica presentó un mejor desempeño en las pruebas realizadas, obteniendo un 60 % de aprobación, mientras que otros prototipos elaborados de forma rectangular mostraban menor desempeño y por tal motivo fueron descartados. Las muestras de las aromáticas procesadas fueron estabilizadas a un porcentaje de humedad de 10 % que fue adecuada para la preparación de las infusiones, con el fin de evitar el crecimiento de microorganismos durante el almacenamiento.

Análisis sensorialLos datos demográficos y la ficha técnica de la encuesta se presentan en la tabla 1. Se expone el proceso de

elaboración de las bolsas de aromáticas con papel filtrante y el textil velo suizo realizadas en el laboratorio de la institución.

Conclusiones

Se observó que las tres formulaciones de infusiones obtuvieron valores de solubilidad considerablemente adecuada a través de las bosas reutilizables elaboradas a partir del velo suizo. Además, las hojas de las plantas utilizadas presentaron una granulometría malla # 40, un porcentaje de humedad de 10 % que fue adecuada para la preparación de las infusiones a su vez, se pueden considerar seguras por el hecho de que presentan bajas probabilidades de crecimiento de microorganismos.

Las infusiones en las proporciones de Cedrón 30 %, hierba buena 50 % y manzanilla 20 % presentaron las mejores características sensoriales de color, aroma y aceptabilidad general por parte de los consumidores.

Referencias

[1] J.O. Cardona, J.C. Barrientos, Producción, uso y comercialización de especies aromáticas en la región Sumapaz, Cundinamarca. Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas, 2011, 5 (1), 114-129.

[2] L.M. Hernández, E.G. Larsson, H.C. Tahara, R. Maisuria, V.B. Tufenkji, N. Las bolsitas de té de plástico liberan miles de millones de micropartículas y nanopartículas en el té. Ciencia y tecnología ambientales, 2019, 53 (21), 12300-12310.

[3] F. Julienne, N. Delorme, F. Lagarde, F. From macroplastics to microplastics: Role of water in the fragmentation of polyethylene. Chemosphere, 2019, 236, 124409.

[4] J.C. Prata, J.P da Costa, I. López, A.C. Duarte, T. Rocha-Santos. Environmental exposure to microplastics: An overview on possible human health effects. Science of the total environment, 2020, 702, 134455.

[5] N. Lee, S. Kim, J. Lee, Valorization of waste tea bags via CO₂-assisted pyrolysis. Journal of CO₂ Utilization, 2021, 44, 101414.

[6] E.D.Tsochatzis, J.A.López, O.Kappenstein, T. Tietz, E.J Hoekstra, Quantification of PET cyclic and linear oligomers in teabags by a validated LC-MS method–In silico toxicity assessment and consumer's exposure. Food chemistry, 2021, 317, 126427.

