

Emprendimiento, Innovación y Diseño de Productos

como Herramientas para la Apropiación Social
del Conocimiento



Angela Sofía Parra Paz
Javier Mauricio Villota Paz
Compiladores





Editorial
UNIMAR

Colección Evento

Emprendimiento, Innovación y Diseño de Productos como Herramientas para la Apropiación Social del Conocimiento

Memorias de la tercera versión de INNOVASUR

Angela Sofía Parra Paz
Javier Mauricio Villota Paz
Compiladores

San Juan de Pasto
2019

Emprendimiento, Innovación y Diseño de Productos como Herramientas para la Apropiación Social del Conocimiento

Autores:

Angela Sofía Parra Paz
Jhoana Patricia Montenegro Córdoba
Alvaro León Ibarra Ordóñez
Jaime Darío Quijano Melo
Daniela Youlin Jiménez Silva
David Guevara
Angie Stephany Benavides Zuñiga
Maritza Nathaly Ceballos
Dania Yurley Martínez Arroyo
Emmanuel Ochoa
Daniel López
Vanessa Paz
Jannys Debbie Rueda Chalacan
Madely Rosario Guacales Yela
Diego Fernando Coral Mora
Richard Alexander Cuatusmal Riascos
Herney Ramírez Solarte
Diego Fernando Yaqueno Eraso
Juan P. Ibarra E.
Alexander Lagos M.
Marlon A. Montenegro Ch.
Jaime A. Ordoñez V.
María F. Rojas C.
Janier H. Rosero U.
Andrés D. Rúales G.
Jesús Antonio Arévalo
José Darío Benítez
María Camila Caguazango
Laura Catalina Castro
Lesly Jhanela Cruz
Laura Juliana Guerrero
Daniel Sebastián Leitón
Estefany Rosero
María Camila Suasty

Compiladores:

Angela Sofía Parra Paz
Javier Mauricio Villota Paz
Editor: Luz Elida Vera Hernández, Editorial UNIMAR
Fecha de publicación: 2019
Páginas: 70
e-ISBN: 978-958-8579-48-1
Info copia: 1 copia disponible en la Biblioteca Nacional de Colombia
Existencias
Biblioteca Nacional de Colombia
Copia Material Localización
1 Libro Electrónico Biblioteca Nacional – Libros (consecutivo)

Emprendimiento, Innovación y Diseño de Productos como Herramientas para la Apropiación Social del Conocimiento

Compiladores: Angela Sofía Parra Paz, Javier Mauricio Villota Paz

Editora: Luz Elida Vera Hernández

Editorial: Editorial UNIMAR, Universidad Mariana

Fecha de publicación: 2019

Páginas: 70

e-ISBN: 978-958-8579-48-1

Edición: Primera

Formato: electrónico

Colección: evento

Materia: Investigación

Materia tópic:

Palabras clave: Emprendimiento, innovación, Apropiación Social del Conocimiento

País/Ciudad: Colombia / San Juan de Pasto

Idioma: Español

Menciones: Ninguna

Visibilidad: Página web Editorial UNIMAR, Universidad Mariana

Tipo de contenido: Emprendimiento, Innovación y Diseño de Productos como Herramientas para la Apropiación Social del Conocimiento

Comité Organizador

Esp. Paulo Ibarra Rodríguez
Coordinador General

MSc. Angela Sofía Parra Paz
Coordinadora de Gestión

Ing. Javier Mauricio Villota Paz
Coordinador de Logística

MSc. Jorge Andrés Castro Lara
Coordinador de Publicidad

Universidad Mariana

Hna. **María Teresa González Silva**, f.m.i.
Rectora

Nancy Andrea Belalcázar Benavides
Vicerrectora Académica

Luis Alberto Montenegro Mora
Director Centro de Investigaciones

Luz Elida Vera Hernández
Directora Editorial UNIMAR

Editorial UNIMAR

Luz Elida Vera Hernández
Directora Editorial UNIMAR

David Armando Santacruz Perafán
Diseño y Diagramación

Leidy Stella Rivera Buesaquillo
Corrección de Estilo

Correspondencia:

Editorial UNIMAR, Universidad Mariana
San Juan de Pasto, Nariño, Colombia, Calle 18 No. 34 – 104
Tel: 7314923 Ext. 185
E-mail: editorialunimar@umariana.edu.co

Disponible:

Cítese como: Parra, Á. y Villota, J. (comps.). (2019). *Emprendimiento, Innovación y Diseño de Productos como Herramientas para la Apropiación Social del Conocimiento*. San Juan de Pasto: Editorial UNIMAR.

Las opiniones contenidas en el presente libro no comprometen a la Editorial UNIMAR ni a la Universidad Mariana, puesto que son responsabilidad única y exclusiva de los autores; de igual manera, éstos han declarado que, en su totalidad, es producción intelectual propia, en donde aquella información tomada de otras publicaciones o fuentes, propiedad de otros autores, está debidamente citada y referenciada, tanto en el desarrollo del documento como en las secciones respectivas a la bibliografía.

El material de este libro puede ser reproducido sin autorización para uso personal o en el aula de clase, siempre y cuando se mencione como fuente su título, autores y editorial. Para la reproducción con cualquier otro fin es necesaria la autorización de la Editorial UNIMAR de la Universidad Mariana.



Contenido

Introducción

Chocoazú: Chocolate a partir de la semilla del fruto de Copoazú (Theobroma grandiflorum)

Daniela Youlin Jiménez Silva, David Guevara, Angela Sofía Parra Paz

Puf: Complemento alimenticio para tu mascota

Jannys Debbie Rueda Chalacan, Madely Rosario Guacales Yela, Angela Sofía Parra Paz

Evaluación de la producción del hongo Kombucha en diferentes sustratos de té (verde y negro)

Diego Fernando Coral Mora, Richard Alexander Cuatusmal Riascos, Jaime Darío Quijano Melo, Herney Ramírez Solarte, Diego Fernando Yaqueno Eraso

Obtención de lactosuero en polvo mediante la técnica de secado spray

Angie Stephany Benavides Zuñiga, Maritza Nathaly Ceballos, Dania Yurley Martínez Arroyo, Jhoana Patricia Montenegro Córdoba

Prototipo equipo baño maría para implementos de laboratorio

Jesus Antonio Arévalo, José Darío Benitez, María Camila Caguazango, Laura Catalina Castro, Lesly Jhanela Cruz, Laura Juliana Guerrero, Daniel Sebastián Leitón, Estefany Rosero, María Camila Suasty, Alvaro León Ibarra

Prototipo de picadora de biomasa

Juan P. Ibarra E., Alexander Lagos M., Marlon A. Montenegro Ch., Jaime A. Ordoñez V., María F. Rojas C., Janier H. Rosero U., Andrés D. Ruales G., Álvaro L. Ibarra O.

Automatización de un servicio de tiquetera en la ciudad de Pasto (Tiquetdev)

Emmanuel Ochoa, Daniel López, Vanessa Paz

A lightbulb is positioned in the upper right quadrant of the image. The background is a deep purple color, bisected by a white diagonal line that runs from the top left towards the bottom right. The lightbulb is unlit and its glass surface reflects some light. The filament is visible inside.

Introducción

MSc. Angela Sofía Parra Paz



Uno de los componentes importantes dentro de los procesos investigativos lo constituye la apropiación social del conocimiento, cuyo objetivo es fomentar la participación activa de los diversos grupos sociales que generan conocimiento, y que sus integrantes puedan ser individuos, organizaciones o comunidades, lo cual posibilita el empoderamiento de la sociedad civil. Estos procesos “brindan a los integrantes las herramientas para definir problemas y metodologías, plantear y probar soluciones, y tomar decisiones” (Colciencias, 2018, p. 77).

La apropiación social del conocimiento se puede lograr a través de la divulgación de los resultados de los procesos investigativos, donde se promueva la participación ciudadana en proyectos y programas de extensión universitaria (Colciencias, 2018). En este sentido, la Universidad Mariana, en su componente de Proyección Social, pretende hacer socialmente útiles sus valores y saberes, mediante una acción investigativa y pedagógica de doble vía, donde sociedad y universidad se enriquezcan mutuamente (UAPS, 2016).

Por estas razones desde el programa de Ingeniería de Procesos de la Universidad Mariana, se han venido desarrollando estrategias pedagógicas que evidencien procesos de intercambio y transferencia del conocimiento, tales como el proyecto denominado INNOVASUR, cuyo objetivo es fomentar el trabajo interdisciplinar de los estudiantes, mediante el diseño y creación de productos innovadores con potencial comercial y que resuelvan una problemática en el entorno. Para este propósito el educando se fundamenta en dos ejes: el diseño de procesos, que incluye

no sólo nuevos procesos sino el mejoramiento de aquellos ya existentes, y el diseño de productos, incluyendo los nuevos y el mejoramiento en aspectos de calidad, conservación y empaque de productos que ya existen en el mercado (IDEP, 2016).

INNOVASUR se realiza cada semestre académico, en cinco etapas principalmente: 1. Identificación de una problema o necesidad en el entorno; 2. Ideación; 3. Especificaciones de diseño; 3. Desarrollo de producto; 4. Imagen corporativa y publicidad; y 5. Divulgación de los resultados con sectores productivos, académicos y sociedad en general. Este último punto se desarrolla en lugares públicos, diferentes al de la Universidad Mariana, con el fin de generar espacios de aprendizaje, apropiación social del conocimiento, que permite al educando no sólo fortalecer los conocimientos adquiridos en el aula, sino además, su capacidad de emprendimiento y empleabilidad a través de habilidades blandas como: trabajo en equipo, empatía, resolución de problemas, gestión efectiva del tiempo, manejo del estrés, liderazgo, comunicación efectiva, entre otras.

Este proyecto se viene desarrollando desde el segundo semestre del año 2017, donde hasta la fecha se han generado tres eventos de divulgación, en los que se contó con la presencia de jurados-evaluadores externos altamente calificados para el propósito y pertenecientes a diversas disciplinas. Los eventos tuvieron gran acogida, logrado un acercamiento entre estudiantes, empresarios y comunidad en general.

Teniendo en cuenta lo anterior, se realiza en esta publicación la primera entrega de memorias correspondientes a la tercera versión de INNOVASUR, orientada hacia el diseño y desarrollo de productos desde un enfoque del desarrollo sostenible y el fortalecimiento de la capacidad empresarial. Ésta se dio lugar el 23 de noviembre del presente año, en la plaza principal de la Gobernación de Nariño y contó con la participación de 29 proyectos, de los cuales 18 correspondieron al Programa de Ingeniería de Procesos (incluyendo dos proyectos de emprendimiento de egresados) y 11 proyectos del Programa de Ingeniería de Sistemas.

Por su parte, el programa de Ingeniería de Procesos agradece a las oficinas de Servicios Operativos y Recursos Educativos de la Universidad Mariana por el apoyo logístico brindado y a los patrocinadores del evento, tales como la Gobernación de Nariño, Radio Universidad de Nariño y Gaseosas La Cigarra por su apoyo y contribución.

Referencias

- Colciencias. (2018). Modelo de medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación y para el reconocimiento de investigadores del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación. Recuperado de https://colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/convocatoria/4._anexo_1._documento_conceptual_del_modelo_de_reconocimiento_y_medicion_de_grupos_de_investigacion_2018.pdf
- Ingeniería de Procesos – IDEP. (2016). Documento Maestro para renovación de Registro Calificado. San Juan de Pasto. Universidad Mariana.
- Unidad Académica de Proyección Social – UAPS. (2016). *Lineamientos de Proyección Social o Extensión*. San Juan de Pasto: Unimar.

Emprendimiento, Innovación y Diseño de Productos

como Herramientas para la Apropiación Social
del Conocimiento





Chocoazú: Chocolate a partir de la semilla del fruto de Copoazú (*Theobroma grandiflorum*)

Daniela Youlin Jiménez Silva¹
David Guevara²
Angela Sofía Parra Paz³

¹ Correo electrónico: danijimenez@umariana.edu.co

² Correo electrónico: daguevara@umariana.edu.co

³ Correo electrónico: asparra@gmail.com



Resumen

La pulpa del fruto de copoazú es utilizada en el departamento del Putumayo para elaboración de diferentes postres y bebidas. Su semilla presenta una composición similar a la de la semilla de cacao, por lo cual, en este estudio se pretende obtener un producto similar al chocolate de mesa, el cual es llamado o conocido como 'cupulate' o 'chocoazú'. Para la obtención se realizó la fermentación de las semillas de copoazú a 38 °C y una solución de azúcar del 30 %, seguida del secado natural y operaciones como el tostado, el descascarillado, molienda, moldeado y empaclado. También se hizo pruebas bromatológicas para obtener el porcentaje de carbohidratos, proteínas y grasas. Finalmente, se evaluó la calidad sensorial del producto y se presentó piezas publicitarias y muestras del producto en el evento Innovasur. Se encontró que el 'chocoazú' obtenido es adecuado, de acuerdo a requerimientos de calidad, presentando un alto contenido de grasa y proteínas, un grado de aceptación del 66 % en las pruebas sensoriales, logrando así ofrecer una alternativa al chocolate tradicional.

Palabras clave: cacao amazónico, chocoazú, chocolate, copoazú, cupulate.

Obtaining chocolate from the seed of the fruit of *copoazú* (*Theobroma Grandiflorum*): Chocoazú

Abstract

The pulp of the fruit of *copoazú* in the department of Putumayo is used to make different desserts and drinks. Its seed has a similar composition to that of cocoa seed, so, in this study, it is intended to obtain a product similar to chocolate, which is called or known as 'cupulate' or 'chocoazú'. To obtain it, the fermentation of the *copoazú* seeds at 38 °C and a 30% sugar solution was carried out, followed by natural drying, and operations such as roasting, grinding, molding and packaging. Bromatological tests were also carried out to obtain the percentage of carbohydrates, proteins and fats. Finally, the sensory quality of the product was evaluated and advertising pieces and product samples were presented at the Innovasur event. According to the quality requirements, the 'chocoazú' obtained has a high content of fat and proteins and a degree of acceptance of 66% in sensory tests, achieving then, an alternative to traditional chocolate.

Key words: Amazon cocoa, chocoazú, chocolate, *copoazú*, cupulate.

Chocoazú: Chocolate feito a partir da semente do fruto do cupuaçu (*Theobroma Grandiflorum*)

Resumo

A polpa do fruto do cupuaçu é usada no departamento de Putumayo para a elaboração de diferentes sobremesas e bebidas. Sua semente possui a composição semelhante à do cacau, portanto, neste estudo, pretende-

se obter um produto similar ao chocolate de mesa, que é chamado ou conhecido como cupulate ou 'chocoazú'. Para obtê-lo, as sementes de copoazu foram fermentadas a 38 °C e uma solução a 30% de açúcar, seguida por secagem natural e operações como torrefação, descascamento, moagem, moldagem e embalagem. Testes bromatológicos também foram realizados para obter a porcentagem de carboidratos, proteínas e graxas. Finalmente, foi avaliada a qualidade sensorial do produto e foram apresentadas peças publicitárias e amostras de produtos no evento Innovasur. De acordo com os requisitos de qualidade, o 'chocoazú' obtido possui alto teor de graxa e proteínas e um grau de aceitação de 66% nos testes sensoriais, conseguindo assim, uma alternativa ao chocolate tradicional.

Palavras-chave: cacau da amazônia, chocoazú, chocolate, *copoazú*, cupulate.

Introducción

El *copoazú* (*Theobroma grandiflorum*) es un árbol perenne que alcanza hasta 18 m de altura y se encuentra en la zona amazónica, en países como Perú, Colombia, Brasil y Ecuador (Rojas, Zapata, Pereira y Varon, 1996). En Colombia, uno de los países con una producción importante de *copoazú*, sus cultivos se encuentran principalmente en los departamentos del Caquetá y Putumayo con una producción de 91 Toneladas en el año 2016 (Agronet, 2018). Su fruto es de forma oblonga, de extremos redondeados, con una longitud aproximada de 15-32 cm y de 10-15 cm de ancho; su peso puede variar entre los 500 y 2000 g y posee una cáscara leñosa y quebrantable (Hernandez y Barrera, 2004).

La pulpa (endocarpio) que envuelve la semilla es comestible, de coloración amarilla, cremosa, sabor ácido y buen aroma, se puede comercializar fresca e industrializada. Se la usa para hacer néctar, confites, helados, mermeladas, dulces, jugos, entre otros. La cáscara de *copoazú* se utiliza como abono orgánico (Instituto Amazónico de

Investigaciones Científicas-Sinchi, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2008).

Las semillas también son aprovechables, ya que se las utiliza para la elaboración de “cupulate”, una bebida de características similares al chocolate, esto es debido a que contiene una grasa aromática parecida a la manteca de cacao, por cuanto poseen un punto de fusión y composición similares (Cohen K., 2005). Su punto de fusión es de 32°C, tiene un índice de saponificación de 188 y un índice de yodo de 45 (Calzavara, Mütler y Kahwage, 1984). Es una fuente importante de ácidos grasos oléico, araquídico y linoleico y, además, presenta propiedades que le permiten ser utilizado industrialmente en el área alimentaria o cosmética (Moreno, Sandoval, Criollo, J. y Criollo, D., 2013). La grasa de copoazú está constituida por un “50,4 % de ácidos grasos saturados y 40,8 % de insaturados, mientras que la manteca de cacao contiene 69,3 % de ácidos grasos saturados y 30,7 % de insaturados” (Alviárez, Murillo, W., Murillo, E., Rojano, B. y Méndez, 2016, p. 106), lo cual lo constituye en una opción más saludable frente al chocolate proveniente de cacao.

Por presentar componentes similares a los del cacao, en este trabajo se evaluó la obtención de chocolate de mesa a partir de las semillas de copoazú, además de la aceptación de este producto por parte de consumidores.

Identificación de especificaciones de diseño

Con el fin de determinar las principales necesidades de los clientes, que luego se verán reflejadas en las especificaciones de diseño de Chocoazú, se realizaron entrevistas a posibles clientes. Los posibles clientes seleccionados fueron personas que asisten a gimnasios, debido a las características saludables del producto, y cafeterías que se encuentran en el centro de la ciudad de San Juan de Pasto, comprendidas entre las calles 15 y 30 con carrera 29 y 19. Las entrevistas se realizaron siguiendo las recomendaciones de Ulrich y Eppinger (2012).

Una vez finalizadas las entrevistas se compiló la información y se diligenció una tabla de especificaciones de producto (ver Tabla 1) (Ulrich y Eppinger, 2012), donde se asignó una métrica (un valor medible o cuantificable) a la necesidad interpretada por el cliente y un grado de importancia dado por el cliente, en una escala de 1-5, siendo 1 nada importante y 5 muy importante. A cada métrica se le asignó un valor objetivo marginalmente aceptable y un valor ideal, para ello se tuvo en cuenta la percepción del cliente, la competencia y las normas establecidas para el tipo de producto, en este caso por tratarse de un producto alimenticio se usó la NTC 793, que establece los requisitos fisicoquímicos y microbiológicos que debe cumplir el chocolate de mesa.

Tabla 1. *Tabla de especificaciones objetivo*

Necesidad	Métrica	Importancia	Unidades	Valor marginal	Valor ideal
-----------	---------	-------------	----------	----------------	-------------

Una vez completa la tabla de especificaciones se procedió a establecer el proceso de producción de Chocoazú y, finalmente, se evaluó el cumplimiento de las especificaciones objetivo.

Elaboración de Chocoazú

Obtención y adecuación de la materia prima: El copoazú utilizado en esta investigación, se obtuvo del municipio de Valle del Guamuez,

departamento del Putumayo. Se seleccionaron los frutos en buen estado y se fracturó la cáscara del copoazú para liberar las semillas con pulpa que están en su interior. Posteriormente, se separó la semilla de la pulpa del copoazú con una tijera desinfectada con hipoclorito de sodio al 5 % (Castro, 2010).

Obtención de Chocoazú: El proceso global de obtención de Chocoazú a partir de las semillas de copoazú consta de nueve etapas. (Ver Figura 1).

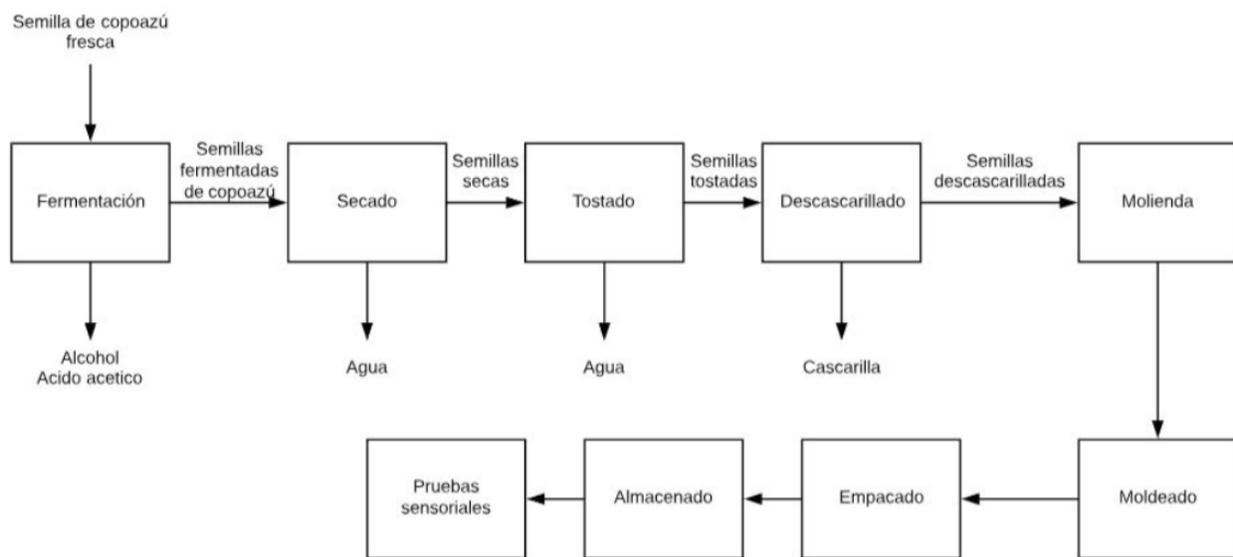


Figura 1. Diagrama de flujo obtención de chocoazú.

Fermentación: Las semillas fueron depositadas en un fermentador de 10 l de capacidad con control de temperatura a 38°C. Se dejaron reposar por 24 horas para posteriormente añadir una solución de azúcar al 30 %, en relación al 1% del peso de las semillas. Se agitó cada 24 horas durante 15 días para que la mezcla permanezca uniforme (Rojas et al., 1996).

Secado: Una vez concluida la fermentación, las semillas fueron lavadas en agua y secadas al sol hasta que pierdan aproximadamente el 55 % de su peso inicial (Rojas y Villagra, 2016). Se utilizó un secado natural, porque en el secado con aire forzado se observó una dificultad para el descascarillado, además, teniendo en cuenta la revisión de las bibliografías consultadas, se encontró que siempre que se pueda es recomendable hacer un secado solar, ya que este repercute en el desarrollo de mejores sabores en el chocoazú.

Tostado: Se realizó en una estufa industrial a una temperatura de 140-150°C, hasta llegar a una humedad de 5 % en la semilla, este proceso se realizó cuando el peso de las semillas tostadas fue igual a 42 % del peso inicial total (Rojas et al., 1996).

Descascarillado: Se realizó de forma manual fracturando las cascarillas y liberando la almendra

dentro de esta. La cascarilla corresponde al 27 % del peso total de las semillas tostadas y las almendras representan el 30 % del peso inicial de las semillas frescas (Rojas et al., 1996)

Molienda: Se realizó en un Molino Victoria para Granos M-9991, se dejó calentar el molino por la fricción para empezar a hacer la molienda hasta obtener una masa moldeable que se pueda verter en los moldes (Rojas et al., 1996).

Moldeado: Se usaron moldes de plástico de 2,5 x 2,5 x 1 cm, donde se añadieron 5 g de masa molida, la cual se dejó reposar hasta que endureciera. Posteriormente, las pastillas de chocoazú fueron empacadas en plástico y en cajas de cartón y almacenadas en un sitio fresco y seco.

Pruebas fisicoquímicas: Se realizó un análisis bromatológico al producto final según los métodos descritos en la Tabla 2.

Tabla 2. *Parámetros evaluados*

Parámetro	Método	Técnica
Calorías	Calorímetro	Gravimétrica
Humedad	Secado de estufa	Gravimétrica
Materia seca	Secado de estufa	Gravimétrica

Ceniza	Incineración mufla	Gravimétrica
Grasa	Extracción Soxhlet	Gravimétrica
Proteína	Kjeldahl (N*6,25)	Titulación

Pruebas sensoriales: Estas pruebas se desarrollaron para evaluar el grado de aceptación del producto con 105 estudiantes de la Universidad Mariana. Se preparó el Chocoazú usando dos mezclas con las cantidades mostradas en la Tabla 3, con el fin de estimar la porción. Para la evaluación se utilizó una escala hedónica de 5 puntos, siendo 1 me disgusta mucho y 5 me agrada mucho.

Tabla 3. Mezclas de Chocoazú evaluadas

Mezclas	Leche (ml)	Chocoazú (g)	Azúcar (g)
1	200	3,8	7,5
2	200	5	15

Desarrollo de logotipo y publicidad

Para el diseño del logo se desarrolló el concepto del producto mediante una metodología gráfica que consiste en asignar palabras

Tabla 4. Especificaciones de Chocoazú

Necesidad	Métrica	Importancia	Unidades	Valor marginal	Valor ideal
	Porcentaje de manteca de copoazú	4	%	>= 48%	>= 48%
	Porcentaje de humedad	4	%	<= 5%	<= 3%
Chocolate de buena calidad	Recuento de microorganismos	5	UFC/g	*Mesófilos aeróbios <15000 *Coliformes <20 *Escherichia coli Ausente *Mohos y levaduras <200 *Salmonella Ausente	*Mesófilos aeróbios <10000 *Coliformes <10 *Escherichia coli Ausente *Mohos y levaduras <100 *Salmonella Ausente
Consistencia en el sabor del chocolate	Panel sensorial	5	Cualitativa	Me agrada	Me gusta mucho
Precio asequible	Precio	5	\$/Lb	7000	6000
Chocolate con bajo contenido calórico	Contenido energético	4	Kcal/porción*	120	50

*La porción corresponde a la cantidad de producto para un vaso de chocolate

visualmente descriptivas a los atributos de marca, posteriormente se hizo bocetos del logo, teniendo en cuenta la simplicidad y los colores adecuados para el producto. Finalmente se hizo la digitalización con ayuda de una diseñadora gráfica.

Se adecuó un stand para el evento de Innovasur, desarrollado el 23 de noviembre de 2018 en la Gobernación de Nariño. Para ello se usaron empaques en cartón con el logo, camisetas y flyers con la información y propuestas de valor del producto.

Resultados

Especificaciones de producto: Se descartaron las entrevistas a personas en gimnasios debido al bajo interés que mostraron. Las entrevistas realizadas en cafeterías tuvieron una mejor aceptación, ya que los dueños y administradores de estos servicios mostraban mayor interés por el producto, en especial aquellas cafeterías de tipo gourmet de la ciudad de Pasto. De las entrevistas, la competencia y la normatividad se obtuvieron las especificaciones del Chocoazú. (Ver Tabla 4).

Análisis fisicoquímico: Del Chocoazú obtenido se destaca su alto contenido de grasa y proteína (ver Tabla 5), superiores a algunos reportados en literatura, cuyos valores de grasa varían entre 35 y 37 % y de proteína entre el 1 y 4 % (Hernández y Calderón, 2006). Esto puede ser por las diferentes metodologías empleadas y la procedencia de la materia prima. También el producto en sus componentes de humedad y contenido calórico logran cumplir con las especificaciones objetivo definidas en la Tabla 4.

Tabla 5. Análisis fisicoquímico Copoazú

Parámetro	Unidad de medida	Chocoazú
Calorías	Kcal/5 g	14,2
Humedad	g/100g	4,24

Materia seca	g/100g	95,76
Ceniza	g/100g	2,98
Grasa	g/100g	56,45
Proteína	g/100g	9,13

Pruebas sensoriales: El grado de aceptación del producto varió en las dos mezclas, siendo la mezcla 2 la que mayor grado de aceptación obtuvo con un 67 % y la mezcla 1 con un 19 % (ver Figura 2), por lo anterior se puede decir que el contenido de chocoazú y de azúcar influyen bastante en la percepción de los consumidores, ya que la mezcla que más gusta es la que presenta mayor contenido de estos ingredientes. Por tanto, el tamaño de la porción se estima en 5 g para un vaso de 200 ml de Chocoazú.

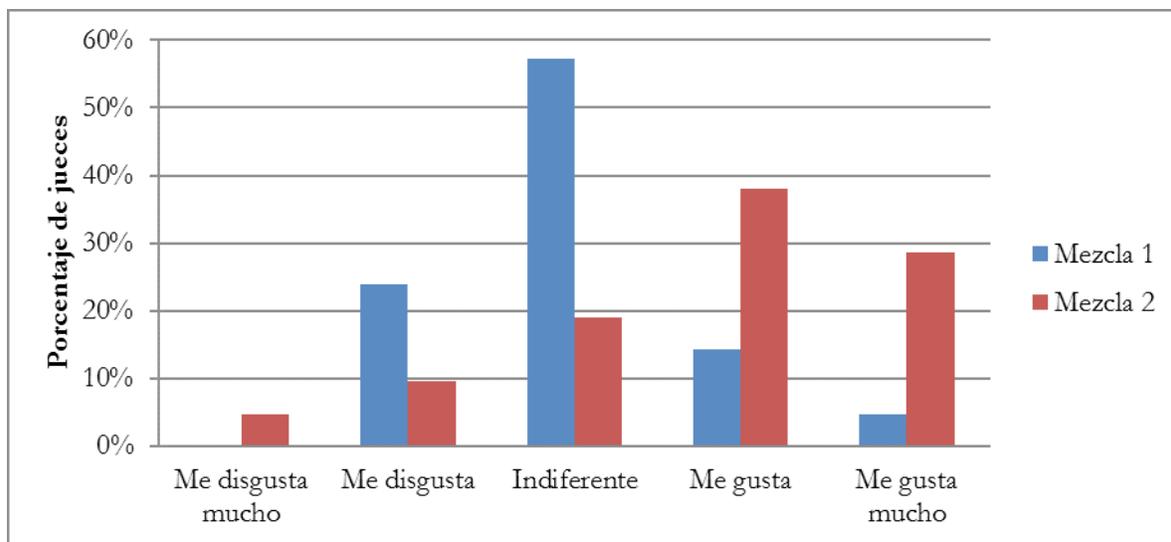


Figura 2. Resultados de prueba de validación de la escala hedónica de cinco puntos para Chocoazú.

Publicidad: Como resultado del proceso de bocetación, el logo resultante (ver Figura 3) está inspirado en el departamento del Putumayo y sus indígenas, y sus colores están acordes al producto alimenticio como es el chocolate.



Figura 3. Logo Chocoazú.

El día del evento Innovasur, se utilizaron piezas publicitarias (ver Figura 4), como pendón, camisetas con los colores de la marca (amarillo, rosa y azul), empaque y degustación, lo cual agrado al público asistente. Se recibieron comentarios positivos, diciendo, entre otras cosas, que el producto se parece mucho

al chocolate tradicional y que su sabor es agradable, además se lograron vender la mayoría del Chocoazú en pastilla en presentación de 5 g y algunas personas incluso se acercaron a pedir entrevistas de negocios, esto sirve de motivación para darle continuidad al proyecto.



Figura 4. Adecuación de Stand publicitario y participación en evento Innovasur.

Conclusión

El chocoazú obtenido mediante los procesos realizados, logra satisfacer las necesidades de los clientes en sus características de calidad, sabor y precio, destacándose también características más saludables, debido a su menor cantidad de ácidos grasos saturados y menor contenido calórico en relación al chocolate tradicional. Se concluye además que las cafeterías más interesadas en el producto fueron las de tipo gourmet de la ciudad de Pasto y que los eventos de divulgación como Innovasur se constituyen en una buena vitrina para dar a conocer estos productos que motivan a continuar con el proyecto.

Referencias

Agronet. (30 de junio de 2018). Agronet: Red de información y comunicación del sector Agropecuario Colombiano. Recuperado de <http://www.agronet.gov.co>

Alviárez, E., Murillo, W., Murillo, E., Rojano, B. y Méndez, J. (2016). Caracterización y extracción lipídica de las semillas del cacao amazónico (*Theobroma Grandiflorum*). *Revista ciencia en desarrollo*, 7(1),103-109.

Calzavara, B., Mütler, C. y Kahwage, O. (1984). *Fruticultura tropical: o cupuaçuzeiro*. Belem: EMBRAPA.

Castro, Z. (2010). *Caracterización del proceso de fermentación del grano de Copoazú (Theobroma grandiflorum Willd. ex Spreng)* (trabajo de especialización). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/23888/1/107392.2010.pdf>

Cohen K. y Jackix, M. (2005). Estudio do liquor de cupuaçu. *Ciência Tecnologia Alimentos*, 25(1), 182-190. doi: [org/10.1590/S0101-20612005000100030](https://doi.org/10.1590/S0101-20612005000100030)

- Hernández, A. y Calderón, S. (2006). *Obtención de una cobertura de chocolate a partir de cacao silvestres, Copoazú (Theobroma grandiflorum), y Maraco (Theobroma bicolor), de la amazonia colombiana*. Bogotá: Universidad de la Salle.
- Hernandez, M. y Barrera, J. (2004). *Bases técnicas para el aprovechamiento agroindustrial de especies nativas de la amazonía*. Bogotá: Guadalupe Ltda.
- ICONTEC. (2008). *Norma tecnica colombiana para chocolates de mesa NTC 793*. Bogota D.C., Cundinamarca, Colombia: ICONTEC.
- Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas-Sinchi, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2008). *Colombia Frutas de la Amazonia*. Bogotá. Recuperado de <https://www.sinchi.org.co/files/publicaciones/publicaciones/pdf/catalogo%20de%20frutales%20web.pdf>
- Moreno, L., Sandoval, A., Criollo, J. y Criollo, D. (2013). Caracterización fisicoquímica de la grasa de las semillas del fruto de copoazú (*Theobroma grandiflorum*, [Willd. ex Spreng]. Schum.). *Revista Alimentos Hoy*, 22(30), 11-22.
- Rojas, A. y Villagra, J. (2016). *Evaluación de los métodos de fermentación y secado para el beneficio de semilla del copoazu (Theobroma grandiflorum) y sus efectos en la calidad de pasta de chocolate natural en la provincia de Tambopata M.D.D. (tesis de pregrado)*. Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, Puerto Maldonado, Perú. Recuperado de <http://repositorio.unamad.edu.pe/bitstream/handle/UNAMAD/212/004-2-1-21.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rojas, S., Zapata, J., Pereira, A. y Varon, E. (1996). *El cultivo de copoazu (Theobroma grandiflorum) en el Piedemonte Amazonico Colombiano*. Florencia. Recuperado de <http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/4907/1/Cultivo%20de%20copoazu.pdf>
- Ulrich, K., y Eppinger, S. (2012). *Diseño y desarrollo de productos* (5.ª ed.). México D.C.: Mc Graw Hill.

Emprendimiento, Innovación y Diseño de Productos

como Herramientas para la Apropiación Social
del Conocimiento



A close-up photograph of a dog's face, showing its eye and fur. The image is overlaid with a large, colorful geometric shape that transitions from yellow to orange to green. The text is placed within the green portion of this shape.

Croquetas Puf: Complemento alimenticio para tu mascota

Jannys Debbie Rueda Chalacan¹
Madely Rosario Guacales Yela²
Angela Sofía Parra Paz

¹ Programa de Ingeniería de Procesos, Universidad Mariana, Pasto, Nariño, Colombia.
Correo electrónico: jarueda@umariana.edu.co

² Programa de Ingeniería de Procesos, Universidad Mariana, Pasto, Nariño, Colombia.
Correo electrónico: mayela@umariana.edu.co



Resumen

Croquetas PUF es un concentrado que está diseñado para perros de razas medianas y grandes. Los ingredientes elegidos son la parte más importante para la elaboración de este concentrado; para ello se utilizó materias primas de origen animal, como son las vísceras de cuy, las cuales contienen buena cantidad de ácidos grasos poliinsaturados, necesarios en la dieta de la mascota, para el mantenimiento de su salud y la prevención de enfermedades. El proceso de elaboración consistió en mezclar las materias primas e insumos, seguido de procesos de molienda, moldeado, corte y secado. Se evaluó el grado de aceptación por parte de algunos perros de raza y criollos y se hizo piezas publicitarias y muestras del producto en el evento Innovasur. Se encontró que el concentrado obtenido es de buena calidad y de agrado para las mascotas, así como también, es una alternativa diferente para los dueños de las mascotas, quienes al momento de comprar prefieren un alimento que aporte buenos nutrientes al animal, la calidad y el precio.

Palabras clave: Ácidos grasos esenciales, alimento para perros, concentrado, PUFAs.

PUF Croquettes: food supplement for your pet

Abstract

Croquetas PUF is a concentrate that is designed for dogs of medium and large breeds. The chosen ingredients are the most important part for its elaboration, in which raw materials of animal origin are used, such as guinea guts, which contain a good amount of polyunsaturated fatty acids, necessary in the diet of the pet for the maintenance of its health and disease prevention. The manufacturing process consists of mixing raw materials and inputs, followed by grinding, molding, cutting and drying processes. The degree of acceptance by some breed and Creole dogs was evaluated and advertising pieces and samples of the product were made in the Innovasur event. It was found that the concentrate obtained is of good quality and liked by pets, and it becomes a different alternative for their owners, who when buying, prefer a food that provides good nutrients to the animal, with quality and good price.

Key words: Essential fatty acids, dog food, concentrate, PUFAs.

Croquetes PUF: complemento nutricional para tu mascota

Resumo

Croquetes PUF é um concentrado desenvolvido para cães de raças médias e grandes. Os ingredientes escolhidos são a parte mais importante para sua elaboração, onde se utilize matérias-primas de origem animal, como os intestinos de cuy, que contêm uma boa quantidade de ácidos graxos poli-insaturados, necessários na dieta do animal de estimação para a manutenção de sua saúde e prevenção

de doenças. O processo de fabricação consiste em misturar matérias-primas e insumos, seguido por processos de moagem, moldagem, corte e secagem. O grau de aceitação por alguns cães crioulos e de raça foi avaliado e peças de publicidade e amostras do produto foram feitas no evento Innovasur. Verificou-se que o concentrado obtido é de boa qualidade e apreciado pelos animais de estimação, e se torna uma alternativa diferenciada para seus proprietários, que preferem um alimento que ofereça bons nutrientes ao animal, com qualidade e bom preço, quando compram.

Palavras-chave: Ácidos graxos essenciais, alimento para cães, concentrado, PUFAs.

Introducción

En la actualidad las mascotas se han vuelto muy importantes para las personas, hacen parte de la familia y son tratados como tal (Díaz, 2015). Esto implica que se busquen las mejores condiciones de vida para ellos, entre las que se encuentra la alimentación, la cual debe ser rica en nutrientes, equilibrada, que optimice su salud, actividad y longevidad. La alimentación debe promover una correcta condición corporal y reducir el riesgo de padecimiento de algunas patologías.

En ese sentido, se han desarrollado diferentes complementos alimenticios para perro que se encuentran en el mercado, muchos de estos elaborados a partir de harinas de pollo, trigo, soya, maíz, grasa, azúcar, entre otros. En cuanto a la grasa, la adición de ácidos grasos poliinsaturados (PUFAs, por sus siglas en inglés), resulta ser una alternativa interesante, ya que son lípidos necesarios que aportan mayor energía concentrada, son responsables del transporte de vitaminas liposolubles, son muy importantes para la palatabilidad y textura del alimento y también están asociados en la mejora de ciertas patologías, como la osteoartritis en perros (Mehler, Maya, King, Harris y Shah, 2016). Los PUFAs son una unidad fundamental de la mayoría

de los lípidos, se caracterizan por el número de átomos de carbono que lo conforman, los cuales no pueden ser sintetizados por el organismo del animal, razón por la cual deben ser consumidos en la dieta, cuando no son suministrados hace susceptible al animal de padecer enfermedades degenerativas o problemas de salud (Luna, Cruz y Noyola, 2016).

Una alternativa para el desarrollo de productos alimenticios para perros es el uso de fuentes no convencionales que no compitan con la alimentación humana, tales como, los residuos agroindustriales, por su fácil disponibilidad, gran cantidad y bajos costos. En el contexto regional se ha encontrado como una buena alternativa el uso de harina de vísceras de cuy, debido a que contiene una buena cantidad de proteína (58 % en base seca) y la grasa posee una buena cantidad de PUFAs (47,5 %) (Parra, Acosta, Guerra y Andrade, 2016). Por estos motivos, el objetivo de este estudio es elaborar un complemento alimenticio para las mascotas (perros), usando materias primas como vísceras de cuy, que cumpla con los requerimientos nutricionales y que además

contenga ácidos grasos poliinsaturados (PUFAs).

Identificación de especificaciones de diseño

Se realizaron 13 entrevistas a posibles clientes, entre los que se encuentran veterinarias, supermercados pequeños y tiendas de barrio de la ciudad de Pasto. Las entrevistas se realizaron siguiendo las recomendaciones de Ulrich & Eppinger (2012). Adicionalmente, se realizaron 21 encuestas vía internet, a personas que tuvieran perros como mascota, estas se hicieron con el fin de conocer el tipo de alimento brindado al animal, así como también preferencias en cuanto a marcas y presentaciones.

Con la información suministrada, se diligenció una tabla de especificaciones de producto (ver Tabla 1), teniendo en cuenta las necesidades expuestas por los clientes (Ulrich & Eppinger, 2012). Las especificaciones representan lo que el producto debe hacer para satisfacer las necesidades del cliente, por lo cual a cada necesidad se le asigna una medida cuantificable o métrica, la cual tiene un valor objetivo marginalmente aceptable y un valor ideal.

Tabla 1. *Tabla de especificaciones objetivo*

Necesidad	Métrica	Importancia para el cliente	Unidades	Valor marginal	Valor ideal
-----------	---------	-----------------------------	----------	----------------	-------------

Elaboración del producto Croquetas PUF

Para la elaboración de las croquetas se hace la recepción de las materias primas, con el fin de descartar aquellas que se encuentren en malas condiciones. Estos materiales son: vísceras de cuy previamente secas, harina de trigo, trozos de carne, harina de maíz y algunos aditivos para la conservación del producto. Posteriormente se realiza la dosificación, que consiste en pesar las proporciones de cada materia prima, estas se formulan en la misma proporción en peso a excepción de los aditivos que se adicionan en un 1% en peso respecto del total. Posteriormente, se

realiza la mezcla de estos materiales y se llevan a un molino manual, con la finalidad de obtener una mezcla homogénea de los componentes, además, para mejorar la consistencia de las croquetas, se añade a la mezcla agua y aceite. El producto resultante se lleva a unas bandejas donde se moldean y se cortan con ayuda de moldes plásticos con la forma de las croquetas (ovaladas). Una vez cortadas, las croquetas se dejan secar a temperatura ambiente hasta percibir un cambio de color. Finalmente, se empaican en bolsas de plástico para su posterior almacenamiento en un lugar fresco y seco a temperatura que no sobrepase los 20°C (ver Figura 1).

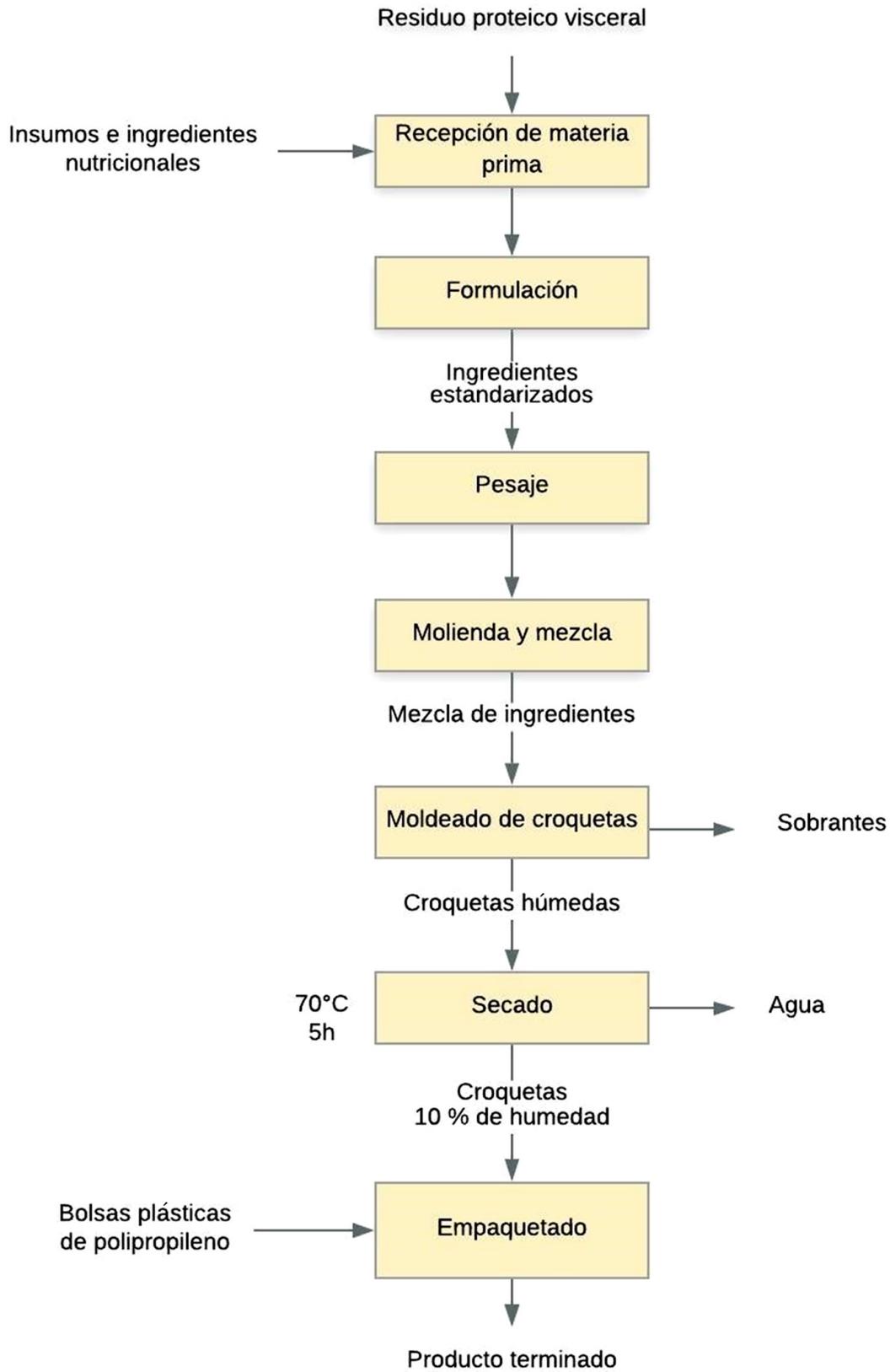


Figura 1. Diagrama de flujo de elaboración de Croquetas como suplemento alimenticio

Evaluación sensorial: Con el fin de medir el grado de aceptación del producto, las croquetas fueron suministradas a 10 perros de raza (French Poodle, Chihuahua) y criollos. Se tuvo en cuenta cantidad consumida y el tiempo que demora el animal en masticar.

Desarrollo de logotipo y publicidad

Para el diseño del logo se desarrollaron talleres de concepto y bocetación, teniendo en cuenta que debe ser simple, usar una tipografía adecuada y un máximo de tres colores (a partir de la psicología de color) (Heller, 2014). Adicionalmente, se diseñó un afiche publicitario que tuviera los siguientes elementos: logo, concepto del producto, propuestas de valor, imágenes reales, información de contacto y logos de las entidades que apoyan. Finalmente, se hizo la digitalización de logo y afiche con ayuda de una diseñadora gráfica.

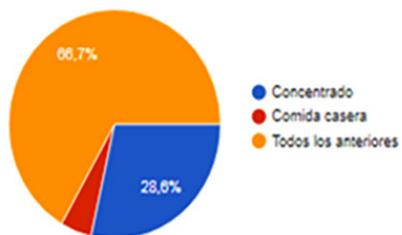
Se adecuó un stand para el evento de Innovasur, desarrollado el 23 de noviembre de 2018 en la Gobernación de Nariño. Para ello, se tuvo en cuenta el concepto de identidad corporativa (Costa, 1993), donde se usaron técnicas de identidad visual en el empaque del producto, en el uso de cartón y vestimenta.

Resultados

Especificaciones de producto: Como resultado de las entrevistas, se encontró que los clientes prefieren un producto alimenticio que mejore la salud del perro, un producto que sea más agradable para la mascota, ya que algunas mascotas prefieren comer alimentos caseros o sobras en lugar de las croquetas, además de que presentan dificultad para masticarlas y en algunos casos les generan problemas al defecar. En cuanto a las encuestas (ver Figura 2), se encontró que la mayoría le brindan al animal dos tipos de alimento: croquetas y comida casera; debido a la gran variedad de marcas de croquetas en el mercado no es posible concluir sobre una preferida, sin embargo, una de las más usadas es Dog Chow. El motivo de escogencia de una determinada marca se debe a distintos factores, como nutrición, calidad, precio y recomendación; además, las personas prefieren obtener el producto a granel.

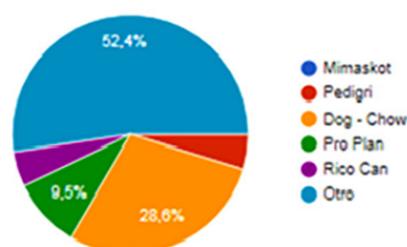
Tipo de alimentación de su mascota

21 respuestas



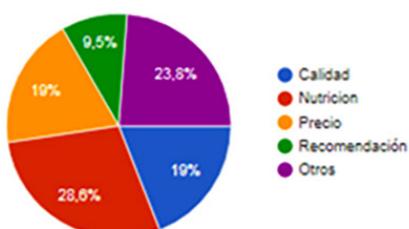
En los últimos 3 meses que marca a preferido de este producto?

21 respuestas



Por que motivo prefiere esta marca?

21 respuestas



¿Qué presentación prefiere del producto?

21 respuestas

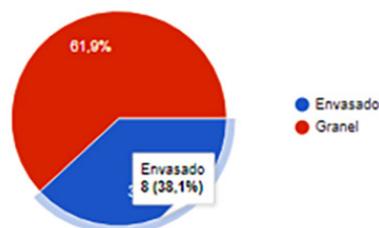


Figura 2. Resultados encuestas.

De los resultados acerca de la competencia y de la normatividad se obtuvieron las especificaciones de las croquetas (ver Tabla 2).

Tabla 2. Especificaciones croquetas para perros

Necesidad	Métricas	Importancia	Unidades	Valor marginal	Valor ideal
Concentrado con un alto contenido nutricional	Proteína	5	%	18	22
	Grasa	3	%	5	8
	Calcio	1	%	0,6	1
	Fósforo	1	%	0,5	0,8
	Potasio	1	%	0,6	0,6
	Hierro	4	mg/Kg	80	80
	Vitamina A	5	UI/kg	5000	5000
	Vitamina D	4	UI/kg	500	500
	Vitamina E	3	UI/kg	50	50
	Tiamina	1	mg/kg	1	1
Presentación de concentrado granel	Forma	4	---	Ovalada	Figuras creativas
	Tamaño (diámetro de las croquetas)	2	cm	1,5 – 1,8	1,5 – 1,8
	Porción	3	g/croqueta	4 -5	4 -5
	Dureza del grano	5	---	Croqueta fácil de digerir	
Concentrado de buen sabor para el animal	Color	5	---	Natural	Verde, rojo
	Olor	5	---	Característico	Olor a carne

Evaluación sensorial: Los perros comieron el producto completamente y no presentaron problemas al masticar, lo cual evidencia que es de agrado y gusto para ellos. Se recomienda evaluar las heces del animal.

Publicidad: El logo resultante (ver Figura 3) pasó por varias modificaciones, se descartó el uso de algunas palabras e imágenes para que éste no quedara muy cargado, finalmente se logró el propósito y se corrigió la gama de colores usados; los colores recomendados fueron rojo y amarillo, ya que se usan para productos alimenticios.

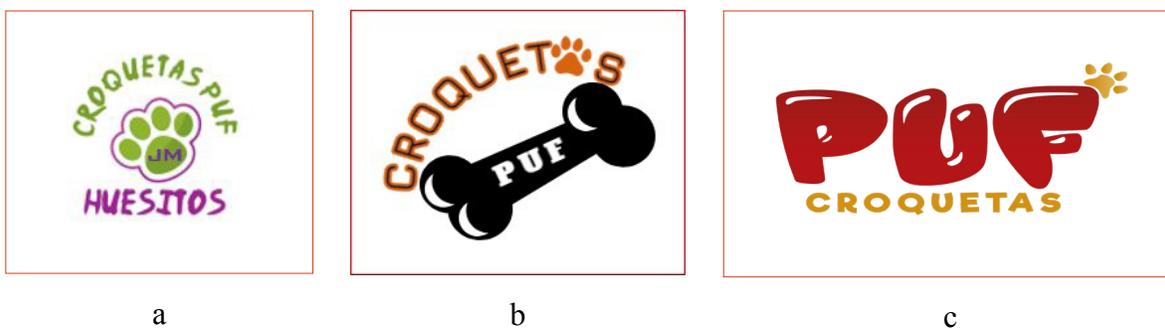


Figura 3. Resultado elaboración de logo: a. versión inicial, b. versión preliminar, c. versión final.

En cuanto al stand (ver Figura 4), las piezas publicitarias usadas, entre ellas: pendón, producto empacado en diferentes presentaciones y prototipo en cartón de dispensador de croquetas, recibieron comentarios positivos, por lo cual se otorgó un reconocimiento por parte de la organización del evento. Adicionalmente, se logró la venta de algunos de los productos.



Figura 4. Adecuación de stand y participación en Innovasur.

Conclusión

La aplicación de entrevistas y encuestas permitió recopilar información que ayuda a solucionar interrogantes sobre la importancia de la alimentación en los caninos, así como, los factores más importantes para la decisión de compra de concentrado. El proceso de producción empleado permitió elaborar un producto de buena calidad y de buena aceptación para los animales y resulta ser atractivo para los clientes, puesto que está provisto de complementos nutricionales, como las vísceras de cuy que proveen de ácidos grasos esenciales.

Referencias

- Costa, J. (1993). *Identidad corporativa*. México D.F.: Trillas.
- Díaz, M. (2015). El miembro no humano de la familia: las mascotas a través del ciclo vital familiar. *Revista Ciencia Animal*, (9), 83-98.

Heller, E. (2014). *Psicología de color: Cómo actúan los colores sobre los sentimientos y la razón*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.

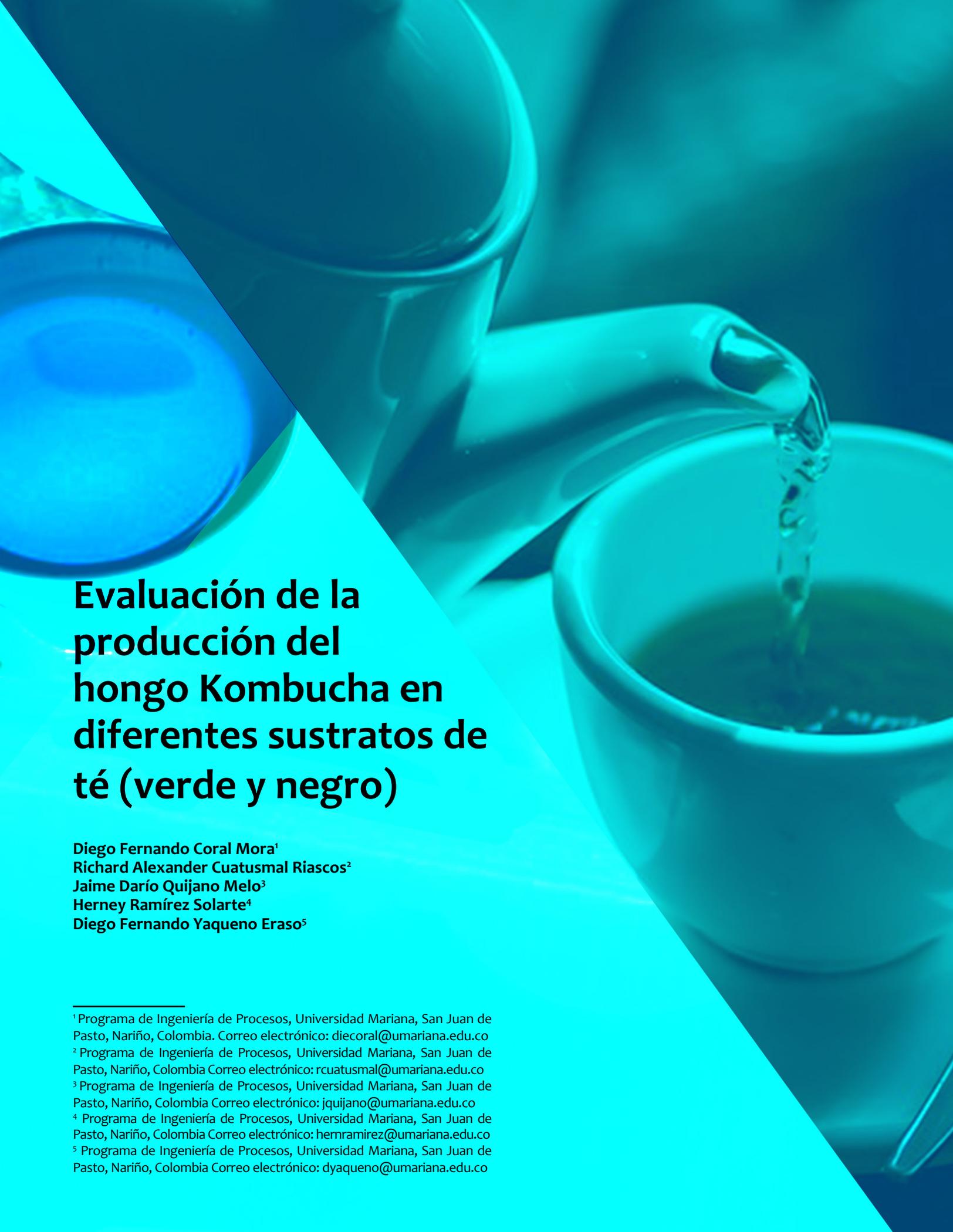
Luna, J., Cruz, J. y Noyola, P. (2016). Ácidos grasos esenciales y su uso terapéutico en perros. *Vanguardia veterinaria*, (74), 22-24.

Mehler, S., Maya, L., King, C., Harris, W. y Shah, Z. (2016). A prospective, randomized, double blind, placebo-controlled evaluation of the effects of eicosapentaenoic acid and docosahexaenoic acid on the clinical signs and erythrocyte membrane polyunsaturated fatty acid concentrations in dogs with osteoarthritis. *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential fatty acids*, 109, 1-7. doi: 10.1016/j.plefa.2016.03.015

Parra, A., Acosta, C., Guerra, C. y Andrade, J. (2016). Análisis proximal, perfil de ácidos grasos de las vísceras del cuy (*Cavia porcellus*) y su uso potencial en alimentación animal. *Revista de Medicina Veterinaria Zootecnia*, 63(2), 124-134. doi: <https://doi.org/10.15446/rfmvz.v63n2.59360>

Ulrich, K., & Eppinger, S. (2012). *Diseño y desarrollo de productos* (5.ª ed.). México D.C.: Mc Graw Hill.

Vargas, A. (2016). *Los ácidos grasos esenciales en la nutrición infantil y su importancia para el desarrollo de las capacidades cognitivas: Una evaluación para los programas escolares del municipio de Medellín* (trabajo de especialización). Corporación Universitaria Lasallista, Caldas, Antioquia.



Evaluación de la producción del hongo Kombucha en diferentes sustratos de té (verde y negro)

Diego Fernando Coral Mora¹
Richard Alexander Cuatusmal Riascos²
Jaime Darío Quijano Melo³
Herney Ramírez Solarte⁴
Diego Fernando Yaqueno Eraso⁵

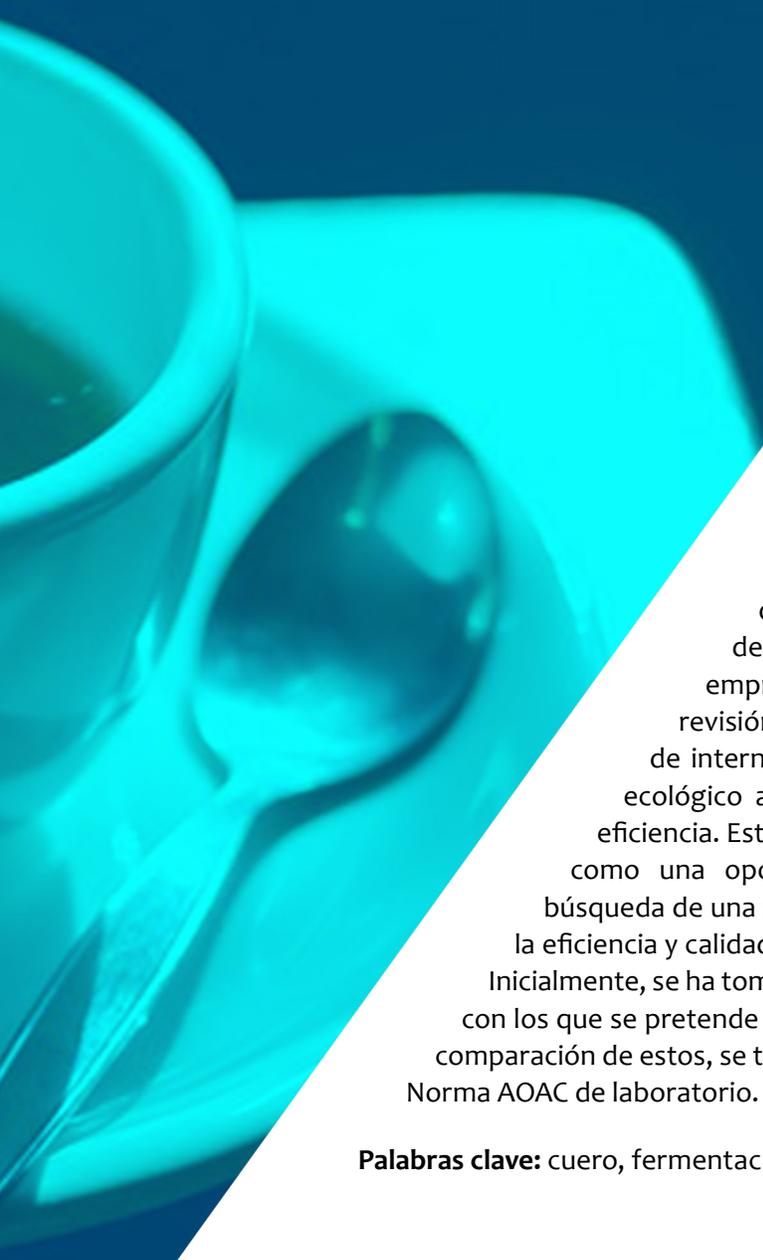
¹ Programa de Ingeniería de Procesos, Universidad Mariana, San Juan de Pasto, Nariño, Colombia. Correo electrónico: diecoral@umariana.edu.co

² Programa de Ingeniería de Procesos, Universidad Mariana, San Juan de Pasto, Nariño, Colombia Correo electrónico: rcuatusmal@umariana.edu.co

³ Programa de Ingeniería de Procesos, Universidad Mariana, San Juan de Pasto, Nariño, Colombia Correo electrónico: jquijano@umariana.edu.co

⁴ Programa de Ingeniería de Procesos, Universidad Mariana, San Juan de Pasto, Nariño, Colombia Correo electrónico: hernramirez@umariana.edu.co

⁵ Programa de Ingeniería de Procesos, Universidad Mariana, San Juan de Pasto, Nariño, Colombia Correo electrónico: dyaqueno@umariana.edu.co



Resumen

Este documento permite hacer una presentación de los resultados obtenidos en el proceso de producción de hongo Kombucha a nivel de laboratorio. En él se encontrará elementos de caracterización y mejoramiento de sus propiedades físicas a partir de su proceso de fermentación controlada. La idea surgió de la revisión de diferentes materiales alternativos en la industria textil y, específicamente, en el seguimiento del proceso de producción de cuero vegetal a partir de la fibra de piña pero, por tratarse de un secreto empresarial, existen reservas. También se originó por la revisión de documentos no formales encontrados en las redes de internet, donde se plantea una forma de obtener el cuero ecológico a partir del hongo Kombucha, sin obtener una gran eficiencia. Este hecho se toma por parte de los autores del presente, como una oportunidad para realizar estudios exploratorios, en búsqueda de una metodología apropiada y sencilla que permita mejorar la eficiencia y calidad en el proceso de fermentación del hongo Kombucha. Inicialmente, se ha tomado como sustratos para la evaluación dos tipos de té, con los que se pretende identificar su rendimiento y la mejor eficiencia. Para la comparación de estos, se tomó como referente la Norma Técnica Colombiana y la Norma AOAC de laboratorio.

Palabras clave: cuero, fermentación, Kombucha, té.

Evaluation of the production of Kombucha fungus in different tea substrates (green and black)

Abstract

This document enables to make a presentation of the results obtained in the production process of the Kombucha fungus at the laboratory level, elements of characterization and improvement of its physical properties from its controlled fermentation process. The idea arose from the revision of different alternative materials in the textile industry and, specifically, by the follow-up of the process of production of vegetable leather from pineapple fiber; but, because it is a business secret, there are reserves. It was also originated by the revision of non-formal documents found in Internet networks, where a way of obtaining ecological leather from the Kombucha mushroom is proposed, without achieving great efficiency. This fact was taken by the authors of the work, as an opportunity to carry out exploratory studies in search of an appropriate and simple methodology that allows to improve the efficiency and quality in the process of fermentation of the Kombucha fungus, initially taking two types of tea, as substrates for evaluation, with which it is intended to identify their performance and efficiency. For the comparison, the Colombian Technical Standard and the AOAC Laboratory Standard were taken as references.

Key words: leather, fermentation, Kombucha, tea.

Avaliação da produção do fungo Kombucha em diferentes substratos do chá (verde e preto)

Resumo

Este documento permite fazer uma apresentação dos resultados obtidos no processo de produção do fungo Kombucha em nível de laboratório,

elementos de caracterização e melhoria de suas propriedades físicas a partir de seu processo de fermentação controlada. A ideia surgiu da revisão de diferentes materiais alternativos na indústria têxtil e, especificamente, pelo acompanhamento do processo de produção de couro vegetal a partir da fibra de abacaxi; mas, porque é um segredo comercial, existem reservas. Também foi originado pela revisão de documentos não formais encontrados em redes de Internet, onde é proposta uma maneira de obter couro ecológico do fungo Kombucha, sem atingir grande eficiência, fato esse que foi levado pelos autores do trabalho, como uma oportunidade para realizar estudos exploratórios em busca de uma metodologia adequada e simples que permita melhorar a eficiência e qualidade no processo de fermentação do fungo Kombucha, tomando inicialmente dois tipos de chá, como substratos para avaliação, com o qual se pretende identificar seu desempenho e eficiência. Para a comparação, o Padrão Técnico Colombiano e o Padrão Laboratorial AOAC foram tomados como referências.

Palavras-chave: couro, fermentação, Kombucha, chá.

Introducción

El hongo Kombucha es la base para la producción de un té milenario y medicinal de los países orientales, que ha ido adquiriendo gran interés debido a múltiples beneficios y propiedades asignadas. Consiste en bacterias y levaduras que prosperan entre sí en asociación simbiótica.

Aunque con frecuencia se le llama hongo, pues su aspecto y textura le hacen parecerse a algunos hongos que crecen sobre el tronco de ciertos árboles, la Kombucha no es un hongo, sino una colonia de bacterias y levaduras que viven en una simbiosis perfecta y armónica. Inicialmente comienza siendo una película gelatinosa y transparente, que pronto se va opacando por los bordes hasta llegar a cubrir toda la superficie del líquido, adquiriendo así una forma discoidal, [adopta la forma del recipiente y su

crecimiento depende del cuidado en el líquido de fermentación]. (Stevens, 1996).

Cuando el hongo es puesto en un lugar fresco preparado con infusión de té y azúcar a una temperatura estable y sin contaminación del medio, los procesos de fermentación y oxidación comienzan. Estas reacciones químicas implican un tal alto grado de complejidad como aquellas que se producen cuando la levadura reacciona con el complejo de azúcares. (Alcohol y Salud, 2017).

En este punto es cuando se realiza la fermentación alcohólica, es decir, la producción de diferentes tipos de alcoholes y, específicamente, la producción de etanol, proveniente del proceso de glucólisis en una reducción del piruvato. De igual forma, también se producen otro tipo de compuestos (vitaminas), tal como la vitamina B y ácido fólico, entre otras; todos productos de la fermentación.

En el análisis de la fermentación, muchos factores afectan el crecimiento del hongo, por ello, se debe tener en cuenta a la hora del cultivo de este, algunos de los factores son: la temperatura, el pH, la dureza del hongo, etc. Por ejemplo, el efecto de volumen aumenta por acción de las levaduras y se ve reflejado en factores químicos, como el pH y factores físicos como la dureza del hongo. En primer lugar, la transferencia de calor y masa a través del líquido se ralentiza con el aumento de volumen. Este fenómeno se produce por la ausencia de agitación. En un medio discontinuo, las levaduras tienden a precipitar, mientras que las bacterias del ácido acético altamente aeróbicas tienden a ocupar la capa de la superficie del líquido (Markov, 2006). La temperatura de fermentación significativamente influye en la cinética de ingesta del sustrato y formación de producto, se dice que la temperatura óptima es de 28,8 °C (Lonar, Djuric, Malbasa, Kolarov, y Klasnja, 2006). Por último, el pH también puede generar cambios en la producción de algunos metabolitos o vitaminas anteriormente mencionadas en el proceso de fermentación,

ya que un valor predeterminado es el que puede permitir que se produzcan o no. Estos factores afectan significativamente al hongo, debido a que un cambio en alguno de ellos hace que, tanto la producción de algunos metabolitos como su crecimiento, se vea afectado drásticamente, reflejándose esto en algunos efectos sensoriales.

Para el trabajo desarrollado, es necesario controlar todas las variables posibles en cuanto al cultivo del hongo, así como la cantidad de té y azúcar a usar. Debido a esto se hace importante la cuantificación de cafeína en los sustratos que se utilizarán.

Metodología

Materia Prima

Recepción del hongo. Se hace el pesaje inicial del hongo para determinar las condiciones de llegada, supervivencia y cantidad inicial de microorganismos con que se va a trabajar.

Recepción del azúcar. Se recibe el azúcar a utilizar. Se requiere que la misma se encuentre seca y sin impurezas, con el fin de realizar los cálculos de manera precisa.

Recepción del Té. Se identifica las condiciones en las que se encuentran los extractos secos (Té negro y Té verde), a fin de evitar dificultades en el proceso de siembra del microorganismo.

Cuantificación de Cafeína

Extracción por calentamiento. En un vaso de precipitados con capacidad de 250 ml se depositan 5,5 g de Té. Se agregan 100 ml de agua y se deja en ebullición durante 20 minutos. Posteriormente, con precaución se retira el Té, y con ayuda de una varilla de agitación se extrae la mayor cantidad de líquido posible. A la solución se le adicionan 5 g de Carbonato de Calcio, se agita hasta disolver y se deja enfriar a temperatura ambiente.

Extracción líquido-líquido. La solución anterior se transfiere a un embudo de decantación, al

cual se le adiciona 15 ml de diclorometano y se agita lentamente. La fase orgánica se filtra y se agrega sulfato de sodio anhidro.

Obtención de la cafeína, purificación y cuantificación. El diclorometano se elimina por evaporación a presión reducida y el sólido obtenido (cafeína), se recrystaliza de una mezcla de tolueno-hexano y se pesa los cristales obtenidos de cafeína

Incubación del Kombucha

Preparación del agar. Se prepara un agar en un recipiente de 3 l de volumen. Se agregan 2 litros de agua a 80°C, se introducen 2,6 g de té al recipiente con 200 g de azúcar. Se debe mezclar hasta obtener una solución homogénea y se deja reposar por 15 minutos hasta que la temperatura llegue a 30°C.

Incubación. Una vez se llegue a la temperatura requerida, se añaden 200 ml de vinagre orgánico de sidra a la mezcla, se adiciona el cultivo de Kombucha y se cubre el recipiente con un paño. Se debe verificar la temperatura de 26°C y después de 21 a 28 días se retira el hongo y se procede a realizar el lavado.

Análisis de Resultados

Para lograr extraer la cafeína fue necesario utilizar una extracción líquido-líquido, utilizando diclorometano, ya que, de esta forma, la polaridad de este compuesto permite que la cafeína dé un mayor carácter apolar que polar, pueda ser solubilizada y separada de la fase acuosa.

La cuantificación de Cafeína, se llevó a cabo siguiendo la metodología descrita en el apartado anterior. Este método permitió obtener Cafeína recrystalizada, es decir, en estado sólido. Hecho que permitió una cuantificación de su masa, pudiendo reportarse como valores obtenidos para los sustratos (Té negro y Té Verde). (Ver Tabla 1).

Tabla 1. Cantidad de cafeína extraída

Tipo de Té	Masa (g)	% Recuperación
Verde	0,11	1,52
Negro	0,08	1,11

La Cafeína es un alcaloide perteneciente a la familia de las Xantinas. Junto con la Sacarosa juegan un papel importante en el crecimiento del hongo, específicamente, en el proceso de fermentación, en donde el hongo degrada este tipo de moléculas con el fin de formar metabolitos (vitaminas, Etanol, etc.), los cuales son utilizados por el hongo para su crecimiento. El hongo en principio toma la Cafeína como fuente principal de Nitrógeno, probablemente, el hongo posee una Xantina deshidrogenasa, que permite este proceso, igualmente, debido a la estructura de la Cafeína (ver Figura 1.) es posible que, además del Nitrógeno en la degradación, queden restos de grupos Carbonilos, los cuales pueden ser oxidados hacia la formación de ácidos o a la reducción a alcoholes, compuestos que de igual forma son obtenidos en la degradación de la sacarosa, mediante el proceso de Glucolisis.

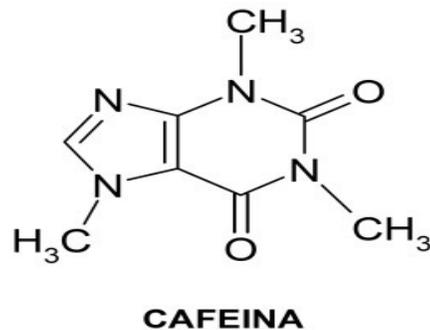


Figura 1. Estructura de la Cafeína (Graham JR).

Los productos formados de la degradación en su mayoría son productos ácidos, proceso que resulta favorable si se tiene en cuenta que, los hongos crecen generalmente en condiciones de pH bajo cuando se lleva a cabo el proceso de fermentación. Entre los productos formados, según las referencias revisadas, se encuentra el ácido L-glucónico, el cual se forma a partir de la oxidación de la D-glucosa (Jayabalan, Marimuthu & Swaminathan, 2007). Gracias a la presencia de este compuesto y del ácido butírico, el cual también se reporta en la bibliográfica revisada, es posible explicar el comportamiento que tuvo el hongo en función del pH y que puede verse en la observación de Figura 2.

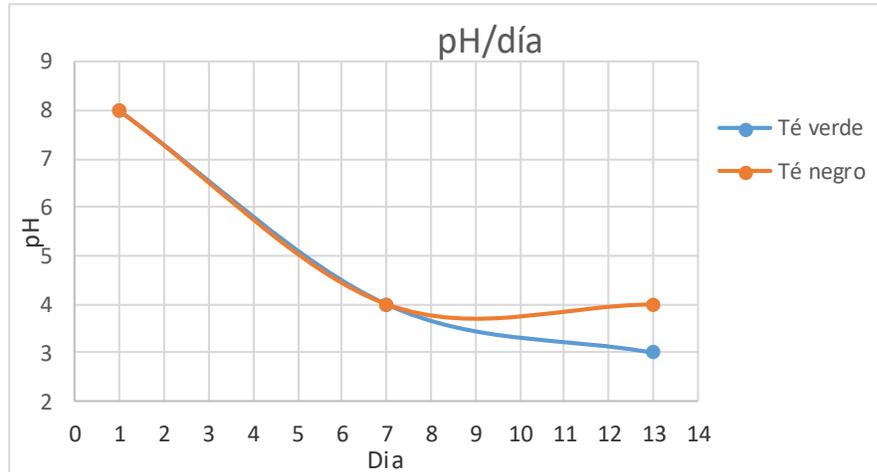


Figura 2. Comportamiento del pH del hongo durante la Incubación.

Es posible observar que el comportamiento del pH en los medios utilizados para la incubación de Kombucha, a medida que pasan los días, resulta el esperado. Es decir, que a medida que los días pasan el pH disminuye, debido a la presencia de ácidos, como productos de fermentación. Dichos ácidos, corresponden a los anteriormente mencionados; de igual forma es posible observar que a partir del día 7, los pH en los sustratos utilizados cambian drásticamente, esto puede ser atribuido a la variación de polifenoles que poseen los tipos de Té usados.

El tipo de Té verde usado, según las fuentes de consulta revisadas, posee una mayor

cantidad de polifenoles, los cuales son oxidados y, por ende, se observa un menor valor del pH, además de otros cambios en los productos de la fermentación, lo cual resulta favorable en la producción de Kombucha. Cabe mencionar que, el crecimiento del hongo se ve afectado positivamente por la cantidad de polifenoles totales presentes.

La cantidad de azúcar usada es una fuente de carbono importante para el crecimiento del hongo y a partir de la cual se genera, por medio del proceso de fermentación, otros metabolitos como Ácido Pirúvico, Etanol, Ácido Acético, Metanol y algunos Esteres.

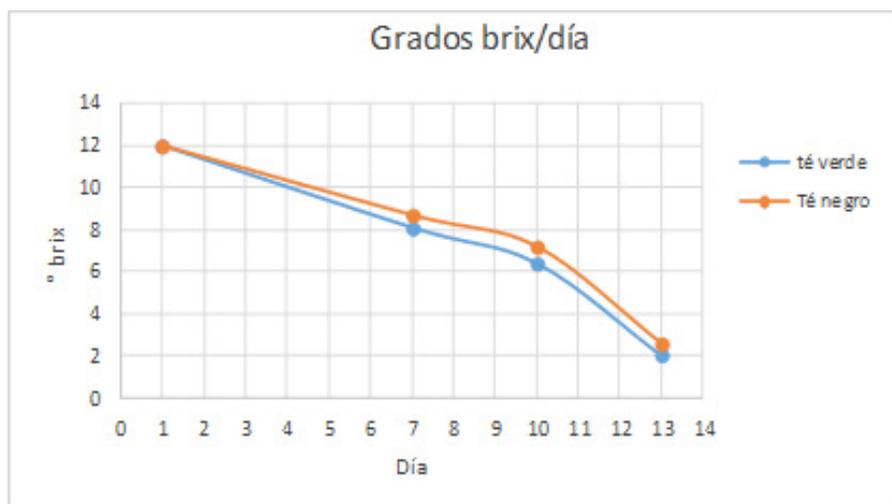


Figura 3. Variación de los Brix durante la Fermentación.

En concordancia con lo expuesto, se estableció la variación de Sacarosa y otros azúcares durante el tiempo de fermentación, obteniendo como resultado lo reportado en la Figura 3. Para lograr establecer la variación de Sacarosa y su posible consumo por parte del hongo en su proceso de crecimiento, se cuantificó durante un periodo de 13 días, mediante la medición de grados Brix, haciendo uso de un refractómetro. En la Figura 3 es posible observar que existe un consumo de Sacarosa significativo, esto permite inferir la ocurrencia de un proceso de fermentación exitosa. Se puede observar en la Figura, además que a partir del día 10, existe un descenso significativo en los grados Brix y, por ende, en la cantidad de Sacarosa en los dos medios utilizados.

Pese a que el comportamiento de los dos cultivos es similar, el cultivo en donde se utilizó la infusión de Té verde presenta una variación mayor en cuanto a los grados Brix durante todo el tiempo de fermentación, esto puede ser atribuido a la cantidad de polifenoles, pero además, la concentración de Cafeína, la cual, según los reportes es mayor en el Té verde. En concordancia, resulta posible afirmar que los diferentes productos de la degradación de Cafeína o la cantidad de Nitrógeno, sean factores determinantes para que haya un crecimiento significativo del hongo, existiendo una mayor demanda de Sacarosa. Cabe aclarar que según la Federación Mexicana de Nutrición, el Té negro, posee una mayor cantidad de Cafeína, debido a que se encuentra mayormente oxidado, sin embargo, la cantidad de Cafeína esta específicamente determinada por diferentes factores, como el tipo de Té, la parte de las hojas tomadas (altas o bajas), el lugar de cultivo, el tiempo de extracción, resultando coherente el hallazgo encontrado en el presente estudio, donde la cuantificación de la cafeína reportó una concentración mayor para el Té verde.

Con la revisión de la información consignada en la Tabla 2, se puede corroborar los resultados obtenidos para los dos cultivos, donde se utilizó,

como se mencionó anteriormente, Té negro y Té verde como sustratos, encontrando como resultando la diferencia en el peso final de los hongos obtenidos.

Tabla 2. Variación de la Masa y grados Brix en el proceso de crecimiento del Hongo

Tipo de te	Día	Masa (g)	Grados Brix
Té verde	0	0,66	8
	7	4,24	3,1
	11	4,44	2,8
Te negro	0	0,11	8
	7	3,04	3,9
	11	3,18	3,5

En la Tabla 2, se puede observar que el crecimiento del hongo, observando las masas en comparación con el primer valor en el día cero, es mayor en el té verde, esto conlleva a confirmar lo anteriormente dicho, el hongo crece más en el té verde y junto con esto el consumo de sacarosa aumenta, cabe aclarar que las mediciones se hicieron para 5 cultivos del hongo en cada tipo de té y en 4 de 5 cultivos, el hongo presenta un mayor crecimiento en té verde respecto a la masa inicial.

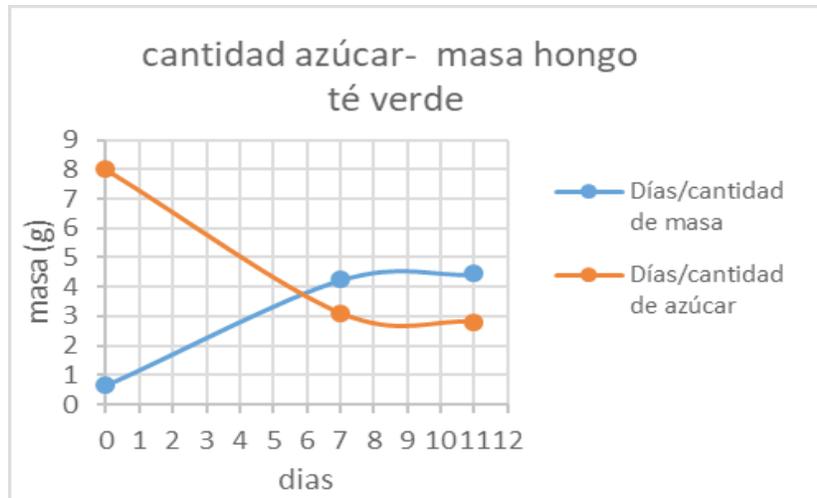


Figura 4. Crecimiento del hongo en Té verde.

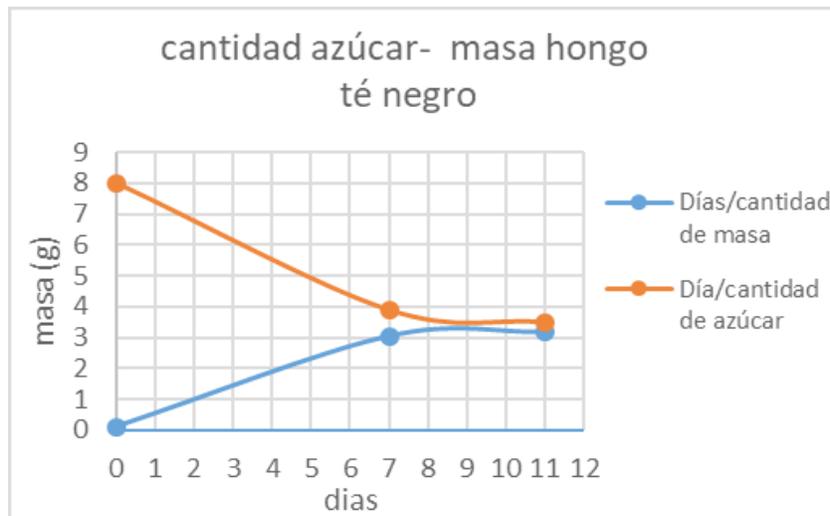


Figura 5. Crecimiento del hongo en Té negro.

En las Figura 4 y 5, se evidencia un comportamiento inverso entre el peso de microorganismo en cada uno de los sustratos y la concentración de Sacarosa, siendo posible afirmar que los hongos crecen en ambos tipos de té y que el comportamiento es similar a medida que crecen los hongos en los dos cultivos, el consumo de sacarosa también aumenta, sin embargo, es posible observar que la cantidad de sacarosa consumida por el hongo en el Té verde es mayor, esto puede verse explicado si se considera que un mayor crecimiento del hongo demanda un mayor consumo de Sacarosa, como anteriormente se había mencionado.

Conclusiones

El crecimiento del hongo kombucha se ve afectado por distintos factores, como la cantidad de Sacarosa, el pH y, específicamente, la cantidad de Cafeína proveniente del Té, habiéndose obtenido un mayor peso en el hongo producido en el Té verde.

El pH del medio de cultivo se ve afectado por los diferentes componentes del Té, sin embargo, es necesario realizar un estudio de mayor detalle, controlando y especificando que tipo de compuestos se presentan en la fermentación

del hongo, es decir, realizar estudios analítico-instrumentales, donde se haga uso de técnicas de mayor sensibilidad, como las cromatografías HPLC y GC-MS.

El crecimiento del hongo Kombucha se ve afectado por la concentración de Cafeína, resultando favorable para los medios de cultivo utilizados aquel en donde hubo mayor concentración de este compuesto, sin descartar la presencia de Sacarosa como fuente de Carbono.

Bibliografía

- Alcohol y Salud. (28 de mayo de 2017). La Kombucha, beneficios y propiedades [página de Internet]. Recuperado de <https://httpalcoholysalud.wordpress.com/acerca-de/>
- Chakraborty, S., Bhattacharya, S., Chatzinotas, A., Chakraborty, W., Bhattacharya, D., & Gachhui, R. (2016). Kombucha tea fermentation: Microbial and biochemical dynamics. *International Journal of Food Microbiology*, 220(2), 63–72. doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2015.12.015
- Jayabalan, R., Marimuthu, S. & Swaminathan, K. (2007). Changes in content of organic acids and tea polyphenols during kombucha tea fermentation. *Food Chemistry*, 102(1), 392-398. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2006.05.032>
- Lonar, E., Djuric, M., Malbasa, R., Kolarov, L. y Klasnja, M. (2006). Influence of Working Conditions Upon Kombucha conducted Fermentation of Black Tea. *Food and Bioproducts processing*, 84(3), 186-192. doi: 10.1205/fbp.04306
- Mohammadshirazi, A. & Bagheri Kalhor, E. (2016). Energy and cost analyses of kombucha beverage production. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 55(C), 668–673. doi: 10.1016/j.rser.2015.11.022
- Stevens, N. (1996). *Kombucha el té extraordinario*. Barcelona: Editorial Sirio, S.A.
- Teoh, AL, Heard, G. & Cox, J. (2004). Yeast ecology of Kombucha fermentation. *Food Microbiol*, 95(2), 119-126.
- Vázquez-Cabral, D., Moreno-Jiménez, M., Rocha-Guzmán, N., Gallegos-Infante, J., González-Herrera, S., Gamboa-Gómez, C. y González-Laredo, R. (2015). Encinos mexicanos, un recurso no maderable con potencial para elaborar bebidas tipo Kombucha. *Revista Chapingo serie ciencias forestales y del ambiente*, 22(1), 73-86. doi: 10.5154/r.rchscfa.2015.04.014

Emprendimiento, Innovación y Diseño de Productos

como Herramientas para la Apropiación Social
del Conocimiento





Obtención de lactosuero en polvo mediante la técnica de secado con aerosol

Angie Stephany Benavides Zuñiga¹
Maritza Nathaly Ceballos²
Dania Yurley Martínez Arroyo³
Jhoana Patricia Montenegro Córdoba⁴

¹ Programa de Ingeniería de Procesos, Universidad Mariana, Pasto, Nariño, Colombia. Correo electrónico: angiesbenavides@umariana.edu.co

² Programa de Ingeniería de Procesos, Universidad Mariana, Pasto, Nariño, Colombia. Correo electrónico: maritceballos@umariana.edu.co

³ Programa de Ingeniería de Procesos, Universidad Mariana, Pasto, Nariño, Colombia. Correo electrónico: daniamartinez@umariana.edu.co

⁴ Programa de Ingeniería de Procesos, Universidad Mariana, Pasto, Nariño, Colombia. Correo electrónico: jmontenegro@umariana.edu.co



Resumen

El suero de la leche es un producto lácteo que se obtiene por la precipitación de la caseína; contiene más del 50 % de proteínas, lactosa, minerales y vitaminas; sin embargo, durante largo tiempo fue considerado como un desperdicio y agente contaminante. Hoy en día esta concepción está cambiando, dado que este subproducto es una fuente rica en nutrientes y cada uno de sus componentes puede ser aprovechado, lo que lo convierte en un alimento funcional que contribuye a un buen estado de salud, además de cubrir ciertas necesidades nutricionales; sus proteínas están siendo utilizadas en la producción de fórmulas infantiles, bebidas fortificadas, batidos de proteínas de suero, entre otros.

Actualmente, en el departamento de Nariño no se produce suero en polvo; éste proviene exclusivamente de Santiago, Putumayo; por tal razón, el objetivo principal de esta investigación fue evaluar las condiciones de secado por aerosol para obtener un producto en polvo elaborado a partir de suero dulce a escala de laboratorio, con el fin de conservar sus propiedades de calidad, promoviendo a su vez el estudio científico y tecnológico de este producto.

Palabras clave: lactosuero, proteínas, suero en polvo.

Obtaining whey powder using the spray drying technique

Abstract

Whey is a dairy product obtained by the precipitation of casein; it contains more than 50% protein, lactose, minerals and vitamins; however it was considered as a waste and polluting agent for a long time. This point of view has changed radically because this by-product is a source rich in raw materials and each of its components can be exploited, becoming it a functional food that actively contribute to a good state of health, in addition to covering certain nutritional needs; its proteins are being used in the production of functional foods such as infant formulas, fortified drinks, whey protein shakes, among others.

Currently Nariño does not produce whey powder; it is exclusively from Santiago, Putumayo; for this reason the main objective of this research was to evaluate the conditions of spray drying to obtain a powder product made from sweet whey at the scale of laboratory, in order to preserve its quality properties, promoting in turn the scientific and technological study of this product.

Key words: Whey, proteins, whey powder.

Obtenção de lactosuero em pó pela técnica de secagem por aerossol

Resumo

O soro do leite é um produto lácteo obtido pela precipitação de caseína; contém mais de 50% de proteína, lactose, minerais e vitaminas; no entanto, foi considerado como um agente de desperdício e poluente por um longo tempo. Esse ponto de vista transformou-se radicalmente hoje em dia porque esse subproduto é uma

fonte rica em matérias-primas e cada um de seus componentes pode ser explorado, tornando-se um alimento funcional que contribui ativamente para um bom estado de saúde, além de abranger certas necessidades nutricionais; suas proteínas estão sendo utilizadas na produção de alimentos funcionais, como fórmulas infantis, bebidas fortificadas, batidos de proteína de soro de leite, entre outros.

O soro usado no departamento de Nariño não ocorre neste, mas vem exclusivamente de Santiago, Putumayo. Por esse motivo, o objetivo principal desta pesquisa foi avaliar as condições de secagem por aerossol para obter um produto em pó elaborado a partir de soro doce em escala de laboratório, a fim de preservar suas propriedades de qualidade, promovendo, por sua vez, seu estudo científico e tecnológico.

Palavras-chave: soro do leite, proteínas, soro em pó.

Introducción

Alrededor del 20 % de las proteínas de la leche de bovino, siendo su principal componente la β -lacto globulina (β -LG) con cerca de 10 % y α -lacto albúmina con 4 % de toda la proteína láctea, además, contiene otras proteínas como, lactoferrina, lactoperoxidasa, inmunoglobulinas, y glicomacropéptidos (Baro et al., 2001). La β -LG es secretada en leches de rumiantes con alta resistencia a la digestión gástrica, lo que origina intolerancia y/o alergenicidad en seres humanos, sin embargo, tratamientos industriales como esterilización, calentamiento o presión hidrostática alta y la hidrólisis mejoran la digestibilidad de la β -LG presente en el lacto suero. (Parra, 2009, p. 4.969).

En la actualidad la importancia que ha tomado el problema ambiental lleva a la industria mundial a procesar y buscar alternativas de uso de aquellos residuos industriales que generan un impacto significativo sobre el ambiente. El lactosuero (...) es uno de los componentes más nutritivos que actualmente se desecha; conteniendo alrededor

del 25 % de las proteínas de la leche, el 8 % de la materia grasa y cerca del 95 % de la lactosa, por lo que se convierte en un residuo altamente proteico y nutritivo (CNPMI., 2003). (Recinos y Saz, 2006, p. 19).

En la microempresa lácteos Santiago se produce 5.000 litros de leche, el cual genera 3.000 litros de suero de leche, es decir, el 60 % de este subproducto es desechado. Por lo tanto, se planea aprovechar la materia para generar mayor rentabilidad económica, en diferentes aplicaciones para la industria agropecuaria y de alimentos, usándolo para la elaboración de concentrados y suplementos alimenticios.

“El suero lácteo, un subproducto de la industria quesera que representa del 80 % a 90 % del volumen total de leche procesada, contiene el 50 % de los nutrientes de la leche y una alta proporción de proteínas hidrosolubles” Huertas (como se citó en Mena, 2017, p. 2). La calidad y el tipo de suero de la fabricación de queso difieren según el tipo de queso y el control del proceso.

El suero dulce se produjo a partir de quesos duros y semiduros, es menos ácido y de mejor calidad. El suero lácteo se puede tratar para obtener concentrados de proteína de suero con un 40 % a 80 % de proteínas, esto permite el amplio uso de estos productos, principalmente, en la industria alimentaria (Mena, 2017).

Por lo anterior, el presente trabajo tiene como objetivo la evaluación del suero en polvo obtenido con la técnica de secado spray para su uso en matrices alimenticias.

Metodología

Se recolectó el lactosuero proveniente de la microempresa lácteos Santiago (Putumayo), el cual fue almacenado en envases plásticos, sellados y puestos en refrigeración para evitar su degradación y su acidez.

Caracterización del Lactosuero

Determinación de proteína. Se calculó el nitrógeno total por el método de Kjeldahl. La

primera etapa fue la digestión, a una temperatura de 420 °C por 1 hora; finalmente se dejó enfriar a temperatura ambiente y se agregó 50 ml de agua destilada (Puente, Villegas y Mosqueda, 2010). En la etapa de destilación, en el micro destilador se colocó la muestra luego de haberle agregado 10 ml de agua destilada más, se añadió, posteriormente, la solución de hidróxido de sodio. Por otra parte, en un beaker que contiene ácido bórico, se recogió la muestra (Guerrero, Gomez, Castro, González y Santos, 2010). En la etapa de valoración o de titulación, la muestra que se obtuvo se tituló con Ácido Clorhídrico (0.1 M) hasta que se percibió un cambio de color.

Determinación de la acidez en grados Dornic (°D).

La acidez Dornic se determinó mediante titulación en un vaso de precipitado de una muestra de 9 ml de lactosuero con solución de NaOH de concentración 0,1 N estandarizado empleando como indicador fenolftaleína (1 % en alcohol de 95°). 0,1 ml de NaOH neutraliza 1 mg de ácido láctico = 1 °D.

Determinación de la densidad. Se determinó mediante un lactodensímetro colocando 100 ml de suero de acidez 0.2 °D a 18 °C para determinar los cálculos directos. (Puente et al., 2010, pp. 159-160).

Mezclado

El suero recolectado se mezcló en un microprocesador, 300 ml de suero durante 4 a 5 minutos hasta diluir la maltodextrina de 20 a 25 % a temperatura ambiente, con el fin de iniciar el proceso de secado por aspersión.

Secado por spray (El secador mini spray TPS-15)

Se suministró el líquido de la mezcla para ser atomizado. El líquido que fue introducido se convierte en un rocío de spray, durante el secado de productos lácteos, el aire caliente se bombea en una cámara de secado junto con el producto concentrado. Las gotas de rocío que se obtienen son puestas en contacto con una corriente de aire caliente al interior de la cámara de secado (Tetrapak, 2010).

Parámetros técnicos para la secadora de pulverización de laboratorio:

- Capacidad máxima: 1500-2000 ml/h.
- Rango de temperatura de entrada aire: 60 °C-200 °C
- Temperatura Rango de salida aire: 40 °C-140 °C
- Tiempo de secadora: 1.0-1.5 segundo.
- Velocidad de la bomba de chorro de agua: 50-2000 ml/h.
- Sistema de pulverización: Presión de aire dos boquilla líquida (0.5/0.7/0.75/1.0/1.5/2.0/2.5mm).
- Dirección del aerosol: Baja co-corriente.
- Energía: 3KW-220 V.

Resultados

Tabla 1. Resultados de Caracterización del Lactosuero

Componente	Contenido
Proteína	0,62 %
Acidez	0,2 °D
Densidad	1,23 g/ml

Pruebas Físico Químicas Lacto Suero Polvo

Suero en polvo:

Criterios	Contenido mínimo	Contenido de referencia	Contenido máximo
Lactosa ^(a)	n.s.	61,0 % (m/m)	n.s.
Proteína láctea ^(b)	10,0 % (m/m)	n.s.	n.s.
Grasa láctea	n.s.	2,0 % (m/m)	n.s.
Agua ^(c)	n.s.	n.s.	5,0 % (m/m)
Ceniza	n.s.	n.s.	9,5 % (m/m)
pH (en una solución al 10 %) ^(d)	> 5,1	n.s.	n.s.

¹ Véase Norma para los Azúcares (CODEX STAN 212-1999).

Figura 1. Norma, Codex Stan 289-1995

Tabla 2. Concentración Maltodextrina (25 %)

Componente	Contenido
Proteína	11% (m/m)
Acidez	2°D
Densidad	1,422g/cm ³
Cenizas	9%
pH	5,9
Sólidos	28,25°BX

Tabla 3. Concentración Maltodextrina (20 %)

Componente	Contenido
Proteína	10,5% (m/m)
Acidez	1°D
Densidad	2,422g/cm ³
Cenizas	9%
pH	6,45
Sólidos	25°BX

Datos teóricos según la norma CODEX STAN 289-1995. Esta Norma se aplica al Suero en Polvo y al Suero Ácido en Polvo, destinados para el consumo directo o su posterior procesamiento, en conformidad con la descripción de la Sección 2 de esta Norma.

Los productos a los cuales se aplica la presente Norma deberán cumplir con los niveles máximos de contaminantes especificados para el producto en la Norma General para los Contaminantes y las Toxinas presentes en los Alimentos y Piensos (CODEX STAN 193-1995).

La leche utilizada en la elaboración de los productos a los cuales se aplica la presente norma deberá cumplir con los niveles máximos de contaminantes y toxinas especificados para la leche en la Norma General para los Contaminantes y las Toxinas presentes en los Alimentos y Piensos (CODEX STAN 193-1995), y con los límites máximos de residuos de medicamentos veterinarios y plaguicidas establecidos para la leche por la CAC. (Organización Mundial de la Salud y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2011, p. 3).

Conclusión

Debido a las grandes cantidades de queso que son producidas a nivel municipal de Santiago - Putumayo, el suero de leche ha generado un problema de contaminación ambiental, sin embargo, este producto es reutilizable para sacar nuevos productos.

El contenido de proteína presente en la muestra es de 10,75 % comparado con la norma CODEX STAN 212-1995, se observa que el valor obtenido está entre el rango de los valores para consumo directo o su procesamiento.

Referencias

Guerrero, W., Gomez, C., Castro, J., González, C. y Santos, E. (28 de mayo de 2010). Caracterización fisicoquímica del lactosuero en el Valle de Tulancingo. En *XII Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos*. Universidad de Guanajuato, Guanajuato, Gto.

Hernández-Rojas, M. y Vélez-Ruiz, J. (2014). Suero de leche y su aplicación en la elaboración de alimentos funcionales. *Temas selectos de ingeniería de alimentos*, 8(2), 13-22.

Mena, S. (2017). *Bebida con suero de leche enriquecida con micronutrientes como alternativa ecológica y nutritivamente saludable de alimentación en las diferentes etapas del embarazo de la mujer guatemalteca*. 2017 (tesis de pregrado). Universidad Rafael Landívar, Guatemala de la Asunción. Recuperado de <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2017/09/15/Mena-Scarleth.pdf>

Organización Mundial de la Salud y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2011). *Leche y productos lácteos* (2.ª ed.). Roma. Recuperado de http://www.fao.org/tempref/codex/Publications/Booklets/Milk/Milk_2011_ES.pdf

Parra, R. (2009). Lactosuero: importancia en la industria de alimentos. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 62(1), 4.969-4.982.

Puente, F., Villegas, G. y Mosqueda, P. (2010). Precipitación de proteínas lactoséricas en función de la acidez, temperatura y tiempo, de suero producido en Comonfort, Guanajuato, México. *Revista venezolana de ciencia y tecnología de alimentos*, 1(2), 157-169.

Recinos, L. y Saz, O. (2006). *Caracterización del suero lácteo y diagnóstico de alternativas de sus usos potenciales en el Salvador* (tesis de pregrado). Universidad de El Salvador, San Salvador. Recuperado de http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/2102/1/Caracterizaci%C3%B3n_del_suero_l%C3%A1cteo_y_diagn%C3%B3stico_de_alternativas_de_sus_usos_potenciales_en_El_Salvador.pdf

Tetrapak. (2010). Secado con spray. Recuperado de <https://www.tetrapak.com/mx/processing/spray-drying>



Prototipo de equipo 'baño maría' para implementos de laboratorio

Jesus Antonio Arévalo¹
José Darío Benitez
María Camila Caguazango
Laura Catalina Castro
Lesly Jhanela Cruz
Laura Juliana Guerrero
Daniel Sebastián Leitón
Estefany Rosero
María Camila Suasty
Alvaro León Ibarra

¹ Programa de Ingeniería de Procesos, Universidad Mariana,
San Juan de Pasto, Nariño, Colombia. Correo electrónico: je-
suarevalo@umariana.edu.co



Resumen

El presente artículo muestra el desarrollo de un prototipo eléctrico para el calentamiento de implementos de laboratorio, el cual permite realizar procedimientos químicos, bioquímicos y de alimentos dentro de las instalaciones de los laboratorios del Campus Alvernia de la Universidad Mariana. En este prototipo se efectuó la implementación de control de temperatura mediante el uso de resistencias eléctricas y controladores que permiten mantener una entrada calorífica constante, con el fin de hacer pruebas o procedimientos específicos propios del laboratorio. Éste se postula como un nuevo equipo para el desarrollo de diversos proyectos de investigación que requieran este tipo de componentes y faciliten la realización de los procedimientos experimentales. Los resultados fueron los esperados, puesto que se finalizó con el desarrollo de un prototipo funcional.

Palabras clave: baño maría, controlador de temperatura, entrada calorífica, prototipado rápido, resistencia eléctrica.

Equipment prototype 'bain-marie' for laboratory implements

Abstract

This article shows the development of an electric prototype for the heating of laboratory implements, which allows performing chemical, biochemical and food procedures in the facilities of the laboratories of the Alvernia Campus of the Mariana University. This prototype was made with implementations of temperature control, use of electric resistances and controllers that allow maintaining a constant entry, to carry out tests or specific procedures. This is conceived as a new equipment for the development of different research projects that require this type of mechanism, with the aim of making experimental procedures easier. The results were the expected since it was finalized with the development of a functional prototype.

Key words: bain-marie, temperature controller, caloric input, additive technology, electrical resistance.

Protótipo de equipamento 'banho-maria' para instrumentos de laboratório

Resumo

Este artigo mostra o desenvolvimento de um protótipo elétrico para o aquecimento de instrumentos de laboratório, que permite a realização de procedimentos químicos, bioquímicos e alimentícios dentro das instalações dos laboratórios do campus de Alvernia da Universidade Mariana. Este protótipo foi feito com implementações de controle de temperatura, a partir do uso de resistências e controladores que permitem manter um aporte calorífico constante, para realizar testes ou procedimentos específicos. Isto é postulado

como uma nova equipe para o desenvolvimento de vários projetos de pesquisa que exigem esse tipo de componentes e facilitam a realização de procedimentos experimentais. Os resultados foram os esperados, pois terminaram com o desenvolvimento de um protótipo funcional.

Palavras-chave: banho-maria, controlador de temperatura, entrada calórica, prototipagem rápida, resistência elétrica.

Introducción

El baño maría es un método utilizado en laboratorios o plantas industriales. Este tiene como principal objetivo, generar temperaturas uniformes en sustancias líquidas o sólidas. Se realiza sumergiendo el recipiente que contiene una muestra, en otro de mayor tamaño con agua o aceite, estos líquidos se encuentran a una temperatura mayor, logrando así calentar la muestra por convección y conducción térmica.

Existen en el mercado equipos electrónicos que permiten aplicar este principio de manera automática. Estas unidades polivalentes son ideales para la incubación y activación de cultivos, además de procedimientos farmacológicos, químicos, biológicos y de alimentos. Por ende, este tipo de herramienta resulta muy útil al facilitar la realización de este tipo de procedimientos. La alta potencia y la temperatura constante de los modelos analógicos son una opción económica, mientras que los modelos digitales ofrecen temperaturas uniformes y estables para poder cumplir con diferentes acciones (OHAUS LTDA., 2012).

Dentro de las aplicaciones de este equipo se encuentra la desnaturalización de proteínas, aplicaciones para ADN, estudios de inmunoensayos y otras aplicaciones en laboratorios (OHAUS LTDA., 2012). Con base al funcionamiento del baño maría y sus aplicaciones, se planteó por los estudiantes de tercer semestre de la carrera de Ingeniería de Procesos, la construcción de un prototipo funcional para el calentamiento de elementos de laboratorio, con el objetivo de dar solución a la escasa disponibilidad de este tipo de equipos en

los laboratorios de la sede Alvernia de la Universidad Mariana.

A partir de la problemática planteada, se realizaron investigaciones de las implementaciones que este prototipo podría ejecutar en los diferentes laboratorios de la universidad. Este objetivo se llevó a cabo analizando datos y referencias bibliográficas, además de identificar los materiales y herramientas a utilizar en su construcción.

Una vez planteado el desarrollo del prototipo se realizaron los respectivos bocetos y planos para identificar sus partes. Posteriormente, se llevó a cabo la construcción física del prototipo, realizando diferentes actividades dentro del taller de la universidad y desarrollando adecuaciones para el correcto funcionamiento de este.

Finalmente, el equipo fue sujeto a pruebas para verificar el correcto funcionamiento y comprobar que sea funcional. Para el desarrollo de dicho prototipo se estableció una serie de pasos y actividades que se llevaron a cabo durante el periodo 2018 b.

A continuación, y mediante el siguiente artículo de investigación se describe la construcción del prototipo planteado, que busca solventar requerimientos por parte de las instalaciones de la Universidad Mariana en la realización de diferentes procesos.

Desarrollo

Elaboración de Estructura

- **Contenedor:** hecho de acero inoxidable y donde se almacena el agua para ser calentada, además, contiene dos ranuras a cada lado donde van ubicadas las mallas.
- **Mallas:** hechas a partir de láminas de acero inoxidable en calibre 18, taladrados con broca de 5/8 in, dos de ellas son el soporte para los 23 tubos de ensayo (cada una) y la tercera es el soporte para Beaker, Erlenmeyer, entre otros. Esta malla tiene perforaciones de 3/8 in.

- **Estructura interna:** Se encuentra alrededor del contenedor y a sus lados esta forrada con banda de asbesto como material termoaislante. Está hecha en lámina de acero doblada. En la parte inferior se encuentra una bandeja que esta perforada y donde se ubica la resistencia eléctrica. Por último, se encuentra el esqueleto de la estructura hecho de varillas cuadradas de hierro, el cual es el soporte del contenedor, de la estructura interna y de la resistencia.
- **Estructura externa:** Hecha a partir de lámina doblada de hierro, y se constituye en el recubrimiento de todo el prototipo, además contiene una tapa deslizable, la cual permite observar la parte interna en el caso de que se quiera realizar mantenimiento al prototipo. En la parte de atrás se encuentra una perforación por donde pasan los cables que van conectados a la resistencia.
- **Contenedor para el Arduino:** Hecho en lámina de hierro doblada, en su interior está forrado con formica para el aislamiento eléctrico, aquí se guarda el Arduino, además en este contenedor se realizó un corte con la forma del LDS 12 cm x 6 cm, que es la pantalla donde se mostrará el valor de la temperatura.

Control de Temperatura

- **Arduino:** Se utilizó un Arduino, el cual es un hardware abierto que aporta el control a los diferentes objetos del mundo real, como el sensor de temperatura, la LCD, entre otros.
- **Resistencia Eléctrica:** Posee una potencia de 1010 W y funciona a un voltaje de 120 V corriente alterna, su función es aportar la energía calorífica para calentar el sistema.
- **Módulo DS18B20:** Funciona como sensor de temperatura, encargado de direccio-

nar como variable la temperatura del fluido a evaluar hacia el computador. Recibe la señal de la termocupla (sensor de temperatura).

- **LCD 2x16:** Pantalla de cristal líquido, la cual consta de 2 filas y 16 columnas, tiene la funcionalidad de mostrar al usuario la temperatura del fluido evaluado
- **Relevador:** Es un dispositivo que por medio de una bobina alimenta al circuito de la resistencia, así mismo, el Arduino manda la señal para que este deje de alimentar, cumpliendo con el propósito de On/Off en la resistencia

- **Potenciómetro:** Está conectado a la pantalla LDS y permite controlar la luminosidad de ella.

- **Bombillo LED:** Este caso indica una señal de cuando la resistencia esta prendida o apagada.

- **Protoboard:** Es una placa que posee unos orificios conectados eléctricamente entre sí siguiendo un patrón horizontal o vertical. Por lo tanto, es empleada para toda la conexión y la debida programación del controlador de temperatura, en ella se encuentra todas las partes mencionadas anteriormente.

Resultados

Materiales y Estructura

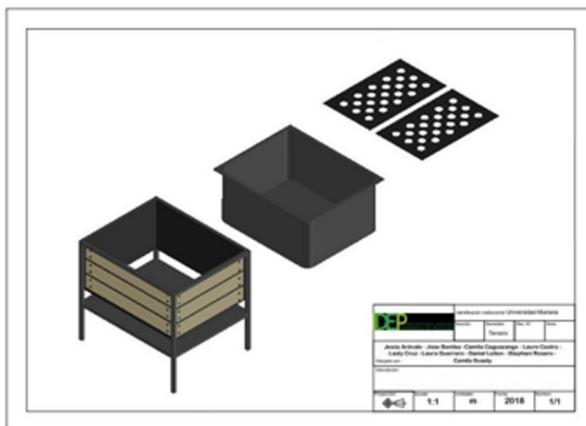


Figura 1. Estructura y partes del prototipo baño maría.

Para este prototipo se utilizó hierro tipo negro de calibre 20, el cual es un material maleable y que además, presenta propiedades magnéticas en sus partículas, fue usado para la construcción del esqueleto y recubrimientos del prototipo. Se prefirió su uso antes que el material acrílico por cuestión de economía.

En cuanto a las mallas porta tubos, se utilizó acero inoxidable de calibre 22, el cual es un material caracterizado por su alta resistencia a la corrosión, esto ocurre gracias a “la formación espontanea de una capa de óxido de cromo en la superficie del acero” (Indura S.A., Industria y Comercio, 2010). Para esta aplicación no se recomienda utilizar acero normal, debido a que las mallas podrían estar en contacto con ciertos reactivos que corroerían el material.

Asimismo, se utilizó como aislante térmico malla de asbesto, la cual está compuesta por fibras largas y resistentes que son suficientemente flexibles y pueden resistir altas temperaturas, hasta 600°C (Accinelli y López, 2016), con la cual se recubrió directamente las caras del cobertor del contenedor. En principio se pensó utilizar como aislantes térmicos fibra de madera, fibra lana de vidrio, láminas de corcho y de celulosa, pero se cambió este concepto por cuestiones de economía y practicidad de su uso e instalación. Dentro de los materiales básicos para la construcción del prototipo se encuentran: remaches de acero, tornillos y arandelas, que fueron básicos para la unión y fijación de éste.

Control de Temperatura



Figura 2. Partes del control de temperatura.

Funcionamiento

Para el sistema de control de temperatura se utilizó un hardware abierto, es decir, aquellos sistemas cuyas especificaciones y diagramas son de

acceso público (Lazalde, Torres y Vila-Viñas, 2015), con ello fue posible controlar la temperatura mediante un software de programación llamado, de igual manera, Arduino. Para este proceso no se utilizó un controlador digital de temperatura, de-

bido a que los controladores digitales disponibles sobrepasaban por mucho la potencia a la cual la resistencia estaba sometida, de igual manera, no se utilizó un **Dimmer** por cuanto no brindaba la precisión necesaria requerida en el control de temperatura. También se utilizó un módulo regulador de temperatura para que pueda controlar la función de prendido y apagado que debe tener la resistencia; este módulo se encarga de encender y apagar la resistencia cuando el rango de temperatura disminuya o aumente según los requerimientos que se necesiten (control On-Off).

Cabe decir que, se pudo haber usado una resistencia de inmersión, pero no se utilizó por su inexistencia en el comercio industrial de la ciudad de Pasto, además del tiempo limitado para finalizar el proyecto, pues se pudo haber adquirido en otra ciudad y, obviamente, por su mayor costo, lo cual habría aumentado grandemente el presupuesto final.

De igual manera, se empleó una pantalla LCD, por medio de la cual se mostraría la temperatura

registrada por el programador, para que el usuario tenga conocimiento y sepa controlar la estabilidad de temperatura del equipo.

Cálculos térmicos

Flujo de trabajo Eléctrico (Potencia). Se ve reflejado en nuestro prototipo a la hora de incluir una resistencia de 1000 W y de 120 V, el flujo de trabajo eléctrico siempre se dará en función de la carga que pasa sobre un objeto en un tiempo específico, dependiendo de la corriente que ejerce esta carga sobre el circuito, el flujo de trabajo eléctrico se presenta en J/s (Julios/segundos) o W (Watts).

$$\begin{aligned} \dot{W}_e &= V * I \\ \dot{W}_e &= (120V) * (8.4A) \\ \dot{W}_e &= 1008 \text{ Watts} \end{aligned}$$

Se realizaron pruebas en las cuales se observó la variación de la temperatura respecto a un cambio de tiempo (3 minutos). (Ver Figura 3).

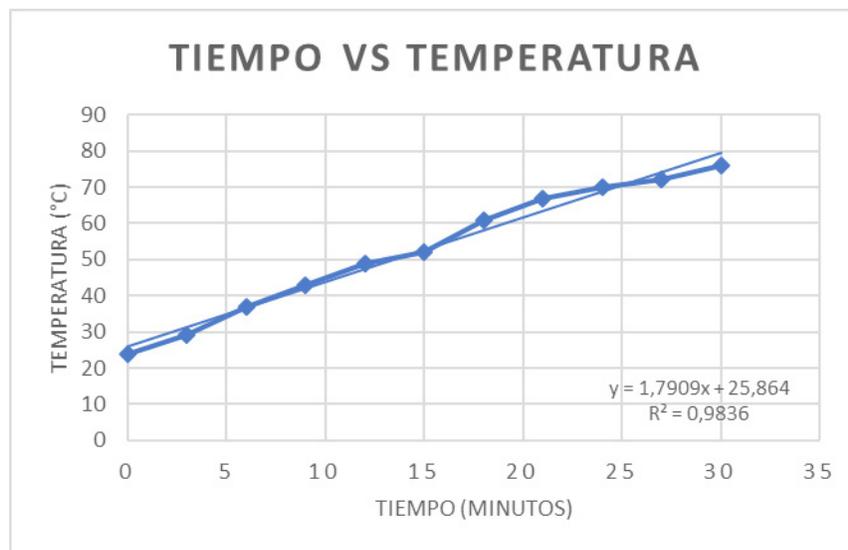


Figura 3. Temperatura versus Tiempo.

La Figura 3 muestra la razón del cambio que presenta el agua, respecto a lapso de tiempo, que en este caso es de 3 minutos, donde en cada lapso se midió el aumento de temperatura (en

ciertos momentos hasta de 5 grados de incremento), esto resulta del calentamiento de la resistencia, que al mantenerse se podría alcanzar temperaturas de hasta 85 grados, con este nivel

de temperatura se hace posible realizar los diferentes procesos químicos y microbiológicos que los usuarios necesiten realizar.

Factores Ambientales

Al usar un calefactor eléctrico cerámico, el cable de metal que se calienta se incrusta en una placa cerámica que a su vez se calienta e irradia calor. Estos calefactores no resecan tanto el ambiente, ya que necesitan menos cantidad de oxígeno para producir calor con bastante eficiencia, produciendo menos contaminación a diferencia de un dispositivo de gas. Además de proporcionar mayor seguridad por parte de las fugas de gas o el potencial de gases de monóxido de carbono, que pueden provocar accidentes, también evita los típicos problemas que se tienen con los quemadores cuando éstos fallan (Rodríguez et al. 2001).

Por otra parte, el acero inoxidable es una excelente opción para proteger el medio am-

biente, crear estructuras atractivas y confortables y aplicaciones duraderas e higiénicas con resistencia a la corrosión y control de contaminantes; se usa para ayudar a generar y ahorrar energía, proveer aire limpio, conservar agua, evitar productos químicos peligrosos y limitar la contaminación del medio ambiente y los rellenos sanitarios a causa del metal. (Masaitis, 1998) minerales hidratados, carbonatos, sulfuros, silicatos, etc..

La producción de acero trae consigo emisiones de gases de efecto invernadero, por la intensidad energética de producción, sin embargo, el acero tiene un proceso de reciclado altamente sostenible debido a su durabilidad (Rodríguez et al., 2001).

Algoritmo de Funcionamiento

El funcionamiento base del prototipo se representa por medio de un algoritmo, para el desarrollo del controlador de temperatura. (Ver Figura 4).

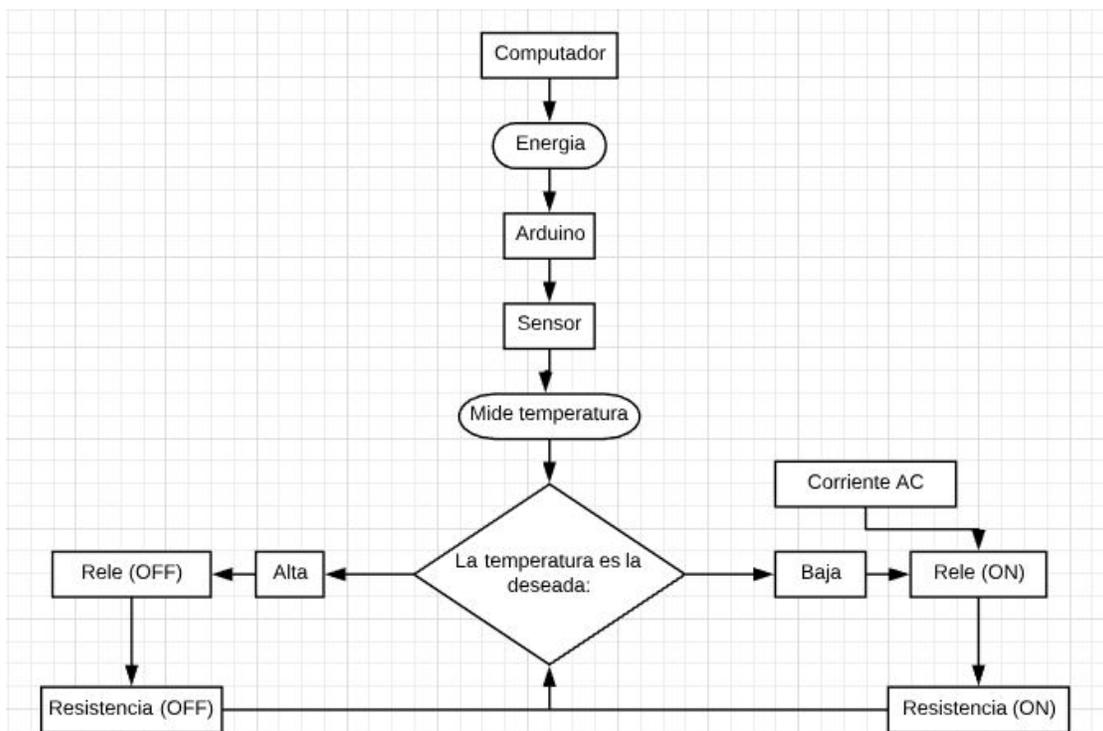


Figura 4. Diagrama de bloques.

Especificaciones

Tabla 1. Especificaciones del equipo baño maría

Temperatura de reacción	97,3°C-101°C
Estabilidad de temperatura	
Rango de temperatura:	23°C-80°C
Precisión	
Capacidad	7 L
Tiempo de calentamiento	Depende de la temperatura seleccionada
Modo de operación tiempo	240 minutos
Dimensiones	33,5 x 30 x 26 cm
Bloque	Acero inoxidable
Fuente de Poder (protegida por fusibles)	110 V

Accesorios

1. 2 mallas para tubos de ensayo de capacidad de 23 tubos.
2. Sensor de temperatura DS18B20.
3. Rejilla para Erlenmeyer, Breaker, entre otros.

Ventajas

- **Alerta de alta temperatura.** Aparece cuando el bloque se está calentando. Avisa al usuario que la temperatura está por encima del valor establecido.
- **Temperatura Constante:** Gracias a la implementación del Arduino, permite que el operador pueda mantener la temperatura requerida durante el tiempo determinado. Esta temperatura es regulable (set point) al valor requerido entre 40 °C – 100 °C (dependiendo de la altitud con respecto al nivel del mar, la temperatura superior puede variar).
- **Aplicaciones variadas:** Su estructura al estar compuesta de acero inoxidable permite las

diferentes aplicaciones dentro del campo de los procesos alimenticios.

Conclusiones

Los materiales escogidos para el prototipo fueron los indicados, dado que estos cumplen con normas para la realización de procesos de alimentos, además de esto, la cinta de asbesto cumple el papel de aislante térmico dada su composición.

El diseño cumple los estándares que se idealizaron desde el comienzo del proyecto, en donde es funcional tanto para uso, como para mantenimiento del equipo. Los bocetos realizados en los diferentes softwares permitieron la facilidad y la visualización final del prototipo del Baño María.

Las pruebas cumplieron con el ámbito investigativo sobre el control de la temperatura, para que esta se mantenga constante y se puedan realizar procesos necesarios en los laboratorios de Alvernia de la Universidad Mariana.

El prototipo al ser funcional tiene diferentes aplicaciones en el ámbito de la ingeniería, como: procesos bioquímicos, químicos y microbiológicos, además del calentamiento de reactivos, fusión de sustratos naturales o incubación de microorganismos y la reducción de enzimas. Empacado al vacío, el cual consiste en retirar el aire del contenedor para obtener una vida útil más larga, porque se conservan las características organolépticas debido a que cuando se elimina el oxígeno no existe crecimiento de gérmenes aeróbicos, que son los principales causantes de la descomposición de los alimentos.

La esterilización de alimentos (salsa, mayonesa, mermelada) consiste en verter los alimentos en tarros de vidrio pyrex, someterlos a una temperatura determinada durante cierto intervalo de tiempo, con la finalidad de destruir los microorganismos existentes, produciendo que, durante el calentamiento se expanda el volumen del alimento y el aire contenido en el recipiente sea expulsado.

El prototipado rápido involucra el pasar por tres pasos o procesos de desarrollo que se repiten varias veces de acuerdo a nuestras necesidades: **Prototipo inicial**, se crea una maqueta de nuestra solución. **Revisión**, se pone en consideración la solución modelada frente a los usuarios y se toma nota de las recomendaciones de mejora en relación a sus necesidades y expectativas. **Refinar**, basados en la retroalimentación de los usuarios, identifica las áreas que necesitan de mejora o refinamiento. Luego se vuelve a realizar el proceso.

industria colombiana. En P. Leyva (Ed.), *El medio ambiente en Colombia* (2.ª ed.) (pp. 498-533). Bogotá: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM.

Referencias

- Accinelli, R. y López, L. (2016). Asbesto: la epidemia silenciosa. *Acta Médica Peruana*. 33(2), 138-141.
- Indura S.A. Industria y Comercio. (2010). *Manual acero inoxidable*. Chile: Indura S.A. Recuperado de <http://www.indura.cl/Descargar/Manual%20de%20Aceros%20Inoxidables?path=%2Fcontent%2Fstorage%2Fcl%2Fbiblioteca%2Fd7a1a8fe99fe4b6a9fbed6412df7e93c.pdf>
- Lazalde, A., Torres, J. y Vila-Viñas, D. (2015). Hardware: ecosistemas de innovación y producción basados en hardware libre. *Línea 4: infraestructuras técnicas abiertas y libres documento de política pública 4.1*. Recuperado de https://book.floksociety.org/wp-content/uploads/2015/05/4_1_-_Hardware.pdf
- Masaitis, j. (1998). La industria del hierro y el acero. En *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo* (pp. 73.1-73.19). Madrid: Chantal Dufresne, BA.
- OHAUS LTDA. (2012). Calentadores de bloque seco. Recuperado de <https://mx.ohaus.com/es-MX/Products/Equipment/Dry-Block-Heaters>
- Rodríguez, M., Gamba, N., Lozano, O., Estevez, A., Castillo, E., Pedraza, E.,...Herrera, I. (2001). Desempeño ambiental de la tecnología en la



Prototipo de una picadora de biomasa

Juan P. Ibarra E
Alexander Lagos M.
Marlon A. Montenegro Ch.
Jaime A. Ordoñez V.
María F. Rojas C.¹
Janier H. Rosero U.
Andrés D. Ruales G.
Álvaro L. Ibarra O.

¹ Programa Ingeniería de Procesos, Universidad Mariana, San Juan de Pasto, Nariño, Colombia. Correo electrónico: mariafrojas@umariana.edu.co



Resumen

Se recopiló diferentes fuentes bibliográficas, las cuales consistieron en la determinación de los materiales, las estimaciones energéticas necesarias y los tipos de biomasa, esto con el fin de identificar la metodología más adecuada para construir y evaluar un prototipo experimental que permita dar solución a la inexistencia de maquinaria adecuada para realizar procesos de corte y picado de biomasa en la planta de procesos unitarios de la Universidad Mariana (Sede Alvernia).

Palabras claves: biomasa, energía, materiales reciclables, picadora, prototipo, tolva.

Prototype of a biomass chopper

Abstract

Different bibliographical sources were collected, which consisted in the determination of the materials, the necessary energy estimates and the types of biomass, in order to identify the most adequate methodology to build and evaluate an experimental prototype that allows to solve the lack of machinery suitable for biomass cutting and chopping processes in the unit process plant of the Mariana University (Alvernia Headquarters).

Key words: biomass, energy, recyclable materials, chopper, prototype, hopper.

Protótipo de uma picadora de biomassa

Resumo

A fim de identificar a metodologia mais adequada para construir e avaliar um protótipo experimental que permita resolver a falta de maquinaria adequada para realizar processos de corte e picado de biomassa na planta de processamento unitário da Universidade Mariana (Sede Alvernia), diferentes fontes bibliográficas foram coletadas, as quais consistiram na determinação dos materiais, as estimativas de energia necessárias e os tipos de biomassa.

Palabras-chave: biomassa, energia, materiais recicláveis, picadora, protótipo, funil.

Introducción

El desarrollo de maquinaria adecuada para procesos industriales ha sido, a lo largo del tiempo, un pilar importante para mejorar la eficacia de la producción en las industrias, esto debido a que dicha maquinaria en la gran mayoría de los casos resulta ser mucho más rápida y precisa que los procesos ejecutados y realizados a través de la manufactura; dicho planteamiento

a su vez conlleva hacia una disminución de costos y grandes beneficios para la empresa o industria que se adapta a la inclusión o desarrollo de esta maquinaria, primeramente, mencionada.

Ahora bien, si se hace referencia concretamente a un contexto local, se logra identificar en primera instancia que en los laboratorios de la Universidad Mariana (Sede Alvernia), precisamente en la planta de procesos unitarios, aun no existe maquinaria adecuada y apta para realizar procesos de corte y picado de biomasa a una escala mayor, a escala de laboratorio. Existe, por lo tanto, una necesidad de implementar en dichas instalaciones, un destrozador o picador que supla la función de picado o reducción de biomasa húmeda en la escala requerida por los estudiantes y demás usuarios. Se busca además que, esté conformado por estructuras reciclables y que, de esta manera, contribuya a la conservación del medio ambiente. Así mismo, se debe conocer que es de suma importancia progresar al mismo ritmo de la innovación y la tecnología, por tales razones, se debe ir avanzando hacia procesos que cuenten con parámetros estandarizados.

Teniendo en cuenta el contexto anterior, se estableció como objetivo general del proyecto en cuestión, desarrollar una picadora de biomasa principalmente húmeda, (exceptuando la madera), que emplee en su funcionamiento energía eléctrica y, como fue mencionado anteriormente, que esté constituida por materiales en su gran mayoría reciclados, para así obtener un prototipo que sea, en general, amigable con el medio ambiente.

Es importante mencionar que para la realización de esta picadora se tuvo en cuenta el equilibrio entre tres aspectos muy importantes, tales como: el económico, el ambiental y el social, se pretende reducir costos mediante el reúso de ciertos materiales, obviamente disminuyendo el impacto ambiental y, finalmente, se busca que el prototipo cumpla con los requerimientos ergonómicos y de seguridad, que beneficien y

faciliten el trabajo del operador del equipo y del servicio técnico de mantenimiento de la unidad.

Justificación

Con el desarrollo de este prototipo se busca dar una solución que se adapte a las necesidades de los estudiantes (en la planta piloto de la Universidad Mariana), pues al realizar dicho proceso (de manera manual), se debe hacer uso de una gran cantidad de tiempo, lo cual afecta al estudiante, puesto que los tiempos no corresponden a los de uso de la planta de procesos unitarios, ni a los cronogramas de los proyectos integradores del programa de Ingeniería de Procesos. Además, es importante anotar que, al llevar a cabo el proceso de picado de manera inadecuada y sin un equipo ideal para esto, la seguridad e integridad del estudiante se ven comprometidas de cierta manera. Por otro lado, el prototipo se implementó de tal manera que el mecanismo principal de picado funciona con energía eléctrica y en la alimentación de biomasa se emplea energía mecánica (energía limpia). Lo anterior permite hacer una contribución clara en la reducción de costos energéticos, aportando al mismo tiempo, tanto al desarrollo industrial del programa como a la promoción de la producción limpia, al considerar que nuestro mix energético en Colombia es bastante limpio, ya que proviene de producción hidroeléctrica, además, conociendo que la energía más limpia es la que no se usa (eficiencia energética).

Materiales

Los materiales que se utilizaron para llevar a cabo la construcción del prototipo de biomasa fueron seleccionados gracias a la respectiva revisión de artículos y de conceptos obtenidos de entrevistas con personas con experiencia en la industria. De igual manera, se quiso hacer uso de materiales reciclados, con el fin de “optimizar recursos, disminuir la generación de basura, propiciar que se separen adecuadamente los materiales y reintroducir los mismos a la cadena para producir nuevos artículos” (Ortega, Páez y Salgado, 2015, p. 1.998).

Uno de los materiales reutilizados fue el PVC (tubos de PVC), o también llamado poli cloruro de vinilo, es uno de los materiales sintéticos termoplásticos más consumidos a nivel mundial, este está constituido por sustancias que se derivan del cloruro de sodio y de los hidrocarburos. De igual forma, es importante tener en cuenta que para evitar la degradación de este material por el calor y la luz UV, se le añade en su composición cierto tipo de estabilizantes, entre ellos un estabilizante de plomo, el cual afecta de forma negativa al medio ambiente. Por estos motivos, lo que se hizo fue reutilizar este material alargando su vida útil y evitando la contaminación que provoca su disposición final. Por lo anterior, su uso en la picadora de biomasa es favorable, destacando que la vida útil del PVC varía entre los 80 y 100 años. Para lograr darle forma al PVC se planteó calentar tubos de PVC, de diámetro y espesor adecuados, y se sometieron a altas temperaturas, esto permitió formar la parte estructural de la cámara de picado y el alimentador de biomasa (Aracil, 2008).

Cabe resaltar que uno de los materiales más importantes que se emplearon en el desarrollo de la picadora son los tubos cuadrados de hierro, los cuales fueron recuperados de un río, con un calibre de 1.5 mm. Con estos tubos se construyó la estructura soporte de la tolva, estos facilitaron el trabajo, debido a que se puede adaptar fácilmente a una superficie plana y unirlos con facilidad mediante soldadura o usando remaches de aluminio.

Unos de los materiales que se emplearon para brindar una rigidez a la estructura fue el uso de tubos cilíndricos de hierro calibre 2.3 mm, los cuales fueron soldados al tubo cuadrado, estos tubos fueron seleccionados por la resistencia que presentan y por su rigidez al momento de soportar las vibraciones propias de la picadora, principalmente del conjunto motor-acople-eje de cuchillas.

Se tuvo en cuenta que al realizar la picadora, en el momento de establecer que ésta estaría

en contacto con los alimentos, se debe cumplir con la Resolución 4142 del 2012, la cual establece “el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir los materiales, objetos, envases y equipamientos metálicos destinados a entrar en contacto con los alimentos y bebidas para consumo humano en el territorio nacional”, es por tal motivo que en el desarrollo de la picadora se utilizaron láminas de recubrimiento en acero inoxidable dentro y fuera de ella.

Una de las partes más importantes que constituyen a una picadora es su motor, el cual es el responsable de aportar el trabajo a las cuchillas, las cuales transmiten su energía al corte de la biomasa. Se determinó entonces, con base al trabajo eléctrico y teniendo en cuenta las pérdidas en todo el mecanismo y la

clase de acometida eléctrica disponible en el lugar de emplazamiento de la planta, que el motor adecuado para la picadora es un motor eléctrico monofásico de 110V y 1.3 Hp de potencia.

Por otra parte, se hace referencia a las cuchillas de la picadora, para ello, se buscó que las cuchillas presenten un alto grado de firmeza y resistencia al desgaste abrasivo, principalmente en el filo de la cuchilla, determinando este su vida útil, ya que este define principalmente las características de rendimiento (Rostek & Homberg, 2017). Siguiendo este orden de ideas, es importante conocer y calcular bien el ángulo que tendrá el filo de la cuchilla de acero, ya que permitirá que se reduzcan costos y no haya pérdidas en cuanto a daños prematuros en las cuchillas, y tampoco afectará la funcionalidad de picado del prototipo.



Figura 3. Partes del equipo.

Las características del motor son:

<i>Características del motor.</i>	
0.75 KW	1 HP
110/220 V	1730 r/min
14.2/7.1 A	Date 2014.02
60 Hz	



Figura 4. Características del motor.

Metodología

Es bien conocido que la ingeniería se encarga del diseño de productos y procesos, de la misma manera, se ve directamente involucrada en la innovación y optimización de dichos productos. Se parte de diseños conceptuales y se los lleva al sector práctico-funcional; lo anteriormente mencionado, se realiza a partir de establecer bocetos base para analizar los requerimientos y una vista preconceptual del proyecto a realizar, ya que se tiene como punto de partida para iniciar el planteamiento de la posible solución al problema. De esta manera, se establece los parámetros por trabajar, los materiales, la metodología, los diseños, los mecanismos y los implementos necesarios para llevar a cabo el proyecto.

Para el desarrollo del presente proyecto, primero se establece un boceto guía que arroje una percepción en primer plano. Luego se realizaron los planos en los cuales se establecieron los valores de medidas del boceto y sus dimensiones. Con base en los bocetos y los planos, se identificó los materiales y el proceso que se llevará a cabo.

El proceso físico de elaboración se llevó a cabo en un orden consecutivo, así:

1. Definición de modelo final de picadora (con medidas y dimensiones exactas).
2. Cálculos necesarios para llevar a cabo el funcionamiento de la picadora.
3. Recolección de material, el cual será reutilizado en la construcción de la picadora.
4. Elaboración de la bandeja metálica de apoyo.
5. Elaboración de Cuerpos metálicos que constituyen el prototipo.
6. Adaptación de cuchillas.
7. Implementación de contracturillas y tamiz.
8. Soporte de la picadora.
9. Implementación de fuentes de electricidad.
10. Ensamblaje de picadora.

El prototipo está constituido en su mayoría por acero inoxidable, ya que como define Industrias OVELMA (2014), “toda maquinaria fabricada en acero inoxidable trae muchos beneficios entre los que se destacan: aspecto limpio, fácil de limpiar y hacer desinfección, es un material higiénico y durable, altamente resistente a la corrosión y no transmite olores ni sabores” (p. 1). Teniendo en cuenta los anteriores datos, se consideró al acero inoxidable como el material más apropiado para realizar el prototipo de picadora, debido a que el prototipo estará destinado para trabajar con Biomasa, incluyendo materia prima con abundante aroma, lo cual puede ensuciar las superficies usadas. Finalmente, se optó, por cuestión de practicidad, mover el alimentador de biomasa mediante energía mecánica por mecanismo de biela-manivela.

Análisis y Resultados

Tabla 1. Características del Motor

Características del motor	
0.75 KW	1 Hp
110/220 V	1730 r/min
14.2/7.1 A	Date 2014.02
60 Hz	

Trabajo eléctrico (We)

$$We = V \times I$$

$$We = 110 \times 14.2 = 1562 \text{ watt}$$

Trabajo mecánico (Wm)

$$Wm = \text{trabajo mecánico}$$

$$We - 25\% = Wm$$

Se pierde aproximadamente 25
% de E (energía) y W (trabajo)

$$1562 \text{ watt} - (390.5 \text{ watt}) = Wm$$

$$1171.5 \text{ Watt} = Wm$$

Según lo anterior, en el momento de efectuar trabajo mecánico se pierde una cierta cantidad de energía, debido a que esta energía se disipa, por otro lado, para realizar el cálculo del trabajo mecánico (Wm), se debe restar el trabajo eléctrico, con el fin de establecer el trabajo mecánico total que está presente en el sistema.

Fuerza de empuje ejercida por el motor (M)

$$Wm = M(Nm) * w(rad/s)$$

$$w = 1730rpm * \frac{1 rev}{1 min} * \frac{1 min}{60 s} * \frac{2 * \pi * rad}{1 rev} = 181.165 rad/s$$

$$Wm = M(Nm) * W(rad/s)$$

$$1171.5 watt = M(Nm) * 181.165rad/s$$

$$M(Nm) = \frac{1171.5 watt}{181.165 rad/s} = 6.47Nm$$

Torque

$$T = \frac{Hp * 9550}{1730 R.p.m} = 5.520Nm$$

Para determinar el principio de torque se tuvo en cuenta su respectiva ecuación, de esta manera se pudo determinar los caballos de fuerza que tiene un motor; es importante aclarar que este principio se aplica para una geometría radial, es decir, se emplea para determinar el giro radial que produce un sistema físico.

Horse power

$$Hp = \frac{1730R.pm * 5.520 Nm}{9550} = 1Hp$$

Pruebas de picado y corte

Tabla 2. Tiempo de Picado de Biomasa en relación al tiempo de picado y peso final

Tipo de Biomasa	Peso(g)	Tiempo de picado (s)	Peso Final (g)
Lechuga	120	9	100
	200	13	185
Habichuela	100	5	90
	200	7	190
Cebolla Cabezona	180	10	165
Papa	120	13	105

Conclusiones

Mediante los resultados se logró evidenciar, en primer lugar, que el prototipo de picadora de biomasa al realizar el proceso de corte y picado no excedió más de 13 s para los tipos de biomasa, ya sea lechuga, habichuela, cebolla cabezona o papa; también se evidenció que existe una mayor eficiencia de picado para el caso particular de la habichuela, esto dado a que fue cortada en los menores tiempos registrados 5 s y 7 s, respectivamente. Lo anterior podría explicarse porque la habichuela posee una estructura un poco más circular y consistente con respecto a los otros tipos de biomasa, de la misma manera, se logró determinar un tiempo promedio de corte equivalente a 10,5 s, lo cual resulta ser un aproximado de tiempo suficientemente bueno para el propósito del proyecto.

Por otra parte, si se tiene en cuenta el tipo de biomasa que se picó en una mayor cantidad de tiempo, la lechuga tuvo un tiempo entre 13 s y 15 s, dicho fenómeno podría explicarse por el hecho de que la lechuga al momento de ser picada no se encontraba tan “compacta” y, por ende, debido a la velocidad generada por el motor en las cuchillas, la biomasa tenía tendencia a dar giros entre estas y por tanto no lograr un proceso de corte demasiado uniforme.

El proceso de prototipado rápido se constituye en una herramienta iterativa y repetitiva, en la cual se plantea un prototipo inicial, se analiza su funcionalidad, se establecen los puntos débiles por mejorar y se realizan los ajustes pertinentes, luego se vuelve a repetir el proceso tantas veces sea posible o se quiera afinar un prototipo. El anterior trabajo se debe enfocar en las características específicas del prototipo con el ánimo de producir el máximo resultado con la menor inversión de recursos.

Referencias

Aracil, I. (2008). *Formación de contaminantes y estudio cinético de la pirólisis y combustión de plásticos (PE, PVC y PCP)* (tesis doctoral). Universidad de Alicante, España.

Industria OVELMA. (2014) maquinaria fabricada en acero inoxidable. Recuperado de https://industriasovelma.com/documentos/descargas_publicas/Maquinaria_en_acero_inoxidable.pdf

Ministerio de Salud y Protección Social. (2012). Resolución 4142 de 2012. Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir los materiales, objetos, envases y equipamientos metálicos destinados a entrar en contacto con alimentos y bebidas para consumo humano en el territorio nacional. Recuperado de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-4142-de-2012.pdf>

Ortega, I., Páez, C. y González, J. (noviembre de 2015). Reciclado de PVC: medida ecológica y oportunidad de negocio en la elaboración de láminas para el techo. En Memoria del IX Congreso de la Red Internacional de Investigadores en Competitividad. México. Recuperado de <https://www.riico.net/index.php/riico/article/viewFile/110/247>

Rostek, T. & Homberg, W. (2017). Locally Graded Steel Materials for Self-Sharpening Cutting Blades. *Procedia Engineering*, 207, 2185–2190. doi: <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.10.979>

Emprendimiento, Innovación y Diseño de Productos

como Herramientas para la Apropiación Social
del Conocimiento





Automatización de un servicio de tiquetera en la ciudad de Pasto (Tiquetdev)

Emmanuel Ochoa¹
Daniel López²
Vanessa Paz³

¹ Programa de Ingeniería de Sistemas, Universidad Mariana, San Juan de Pasto, Nariño, Colombia. Correo electrónico: eochoa@umariana.edu.co

² Programa de Ingeniería de Sistemas, Universidad Mariana, San Juan de Pasto, Nariño, Colombia Correo electrónico: danielrlopez@umariana.edu.co

³ Programa de Ingeniería de Sistemas, Universidad Mariana, San Juan de Pasto, Nariño, Colombia Correo electrónico: denpaz@umariana.edu.co



Resumen

El presente artículo pretende dar a conocer una idea de negocio, la cual consiste en el desarrollo de una aplicación que permita agilizar y controlar el servicio de las tiqueteras en los restaurantes de la ciudad de San Juan de Pasto. En un sondeo general de mercado, se encontró que algunos restaurantes no cuentan con una aplicación que les permita brindar un mejor servicio, que los beneficie a ellos y al consumidor. El funcionamiento de la aplicación consiste en informar el menú del día en cada restaurante, medir su ubicación, cercanía, notificar a través de la aplicación desde el dispositivo móvil el menú a elegir y la hora de llegada, ya que esto facilitará la preparación de las comidas, para así tener un mayor control, con menos pérdidas económicas y de tiempo. Este proyecto contará con dos fases para su realización, las cuales son: sistematizar el servicio de tiquetera en el segmento de clientes e implementar distintos módulos adicionales que generen ventajas especiales para los restaurantes.

Palabras clave: aplicación, consumidor, restaurante.

Automation of a ticket service in the city of Pasto (Tiquetdev)

Abstract

The present article pretends to present a business idea that consists of the development of an application that allows to speed up and control the service of the ticket counter in the restaurants of the city of San Juan de Pasto. In a general market survey it was found that some of these restaurants do not have an application that allows them to provide a better service, which has an impact on their benefit and that of the consumer. The operation of the application consists in informing and notifying the mobile device of the clients, the daily menu in each restaurant, measuring their location, proximity, action that would facilitate the preparation of meals, greater control, and less economic and time losses. This project will have two phases for its implementation: systematize the ticketing service in the customer segment and implement different additional modules that generate special advantages for restaurants.

Key words: application, consumer, restaurant.

Automação de um serviço de tíquetes na cidade de Pasto (Tiquetdev)

Resumo

No presente artigo apresentamos uma ideia de negócio que consiste no desenvolvimento de uma aplicação que permite acelerar e controlar o atendimento do serviço de tíquetes nos restaurantes da cidade de San Juan de Pasto. Em uma pesquisa geral de mercado, constatou-se que alguns restaurantes não possuem um aplicativo que lhes permita oferecer um serviço melhor, que tenha impacto em benefício próprio e do consumidor. A operação do aplicativo

consiste em informar e notificar o dispositivo móvel dos clientes, o menu do dia em cada restaurante, medir sua localização, proximidade, ação que facilite a preparação de refeições, tenha maior controle e gere menos perdas econômicas e de tempo. Este projeto terá duas fases para sua aplicação: sistematizar o serviço de tíquetes no segmento de clientes e implementar diferentes módulos adicionais que gerem vantagens especiais para os restaurantes.

Palavras-chave: aplicação, consumidor, restaurante.

Introducción

Con el pasar del tiempo, el ser humano se ha visto en la obligación de suplir sus necesidades, tales como alimentación, vivienda, vestimenta etc., de tal manera que, el hombre ha sido capaz de innovar aparatos tecnológicos que han ayudado a realizar tareas que antes se denominaban complejas, todo esto con el fin de vivir en un mundo diferente y con más oportunidades para un buen vivir, permitido llevar una vida más fácil para toda la sociedad.

Por lo tanto, se evidencia que el uso de nuevas tecnologías para la automatización de los procesos no es solo parte de un buen estilo de vida, sino que son necesarios, ya que su principal objetivo es facilitar los procesos, dar solución a las problemáticas, y ayudar con actividades que normalmente requieren de mucho personal para su ejecución, además, realizarlas de manera tradicional generan frecuentemente muchos inconvenientes.

En la ciudad de Pasto, en el último año se viene evidenciando una creciente, de manera exponencial, en el número de restaurantes que se acentúan en la comunidad, todo esto debido a la gran afluencia de estudiantes que migran a la capital de Nariño por obtener una educación superior, asimismo, el crecimiento de empresas, lo cual aumenta el comercio en la ciudad. Por consiguiente, se puede comprender el crecimiento de Pasto en el área gastronómica, que a su vez generan oportunidades y problemáticas.

De esta manera, teniendo en cuenta la gran demanda de personas que solicitan distintos platos de comida y que cuentan con poco tiempo para llegar a su domicilio, lugar de estudio o lugar de trabajo, se encontró esta problemática, donde a través de un estudio de mercado se convirtió en una oportunidad para ayudar a este sector tan concurrido de la ciudad.

Desarrollo

El proyecto TiquetDEV consiste en elaborar una tiquetera de manera virtual, la cual permita a los restaurantes y consumidores administrar de mejor manera este servicio, en el caso de los restaurantes para tener un mejor control al momento de gestionar el servicio, ya que según el estudio de mercado realizado, se pudo determinar que este campo dentro de los restaurante es uno de los que presenta más dificultades para el manejo y gestión del mismo, por ejemplo, el mal conteo de los almuerzos de cada cliente, lo cual genera cierta insatisfacción tanto para los propietarios de los restaurantes como para los consumidores; y por parte de los consumidores también permita controlar de manera confiable y ordenada.

El proyecto consta de 2 fases, las cuales buscan cubrir todas las actividades propuestas; en la primera etapa se sistematizará el servicio de tiquetera, el cual realizará las mismas funciones del servicio tradicional, pero de manera ordenada. En la segunda etapa y como carácter diferenciador, se realizarán varios procesos, los cuales permitirán implementar los diferentes beneficios para el consumidor y propietarios de los restaurantes, entre ellos: acceder con una misma tiquetera a varios restaurantes, es decir, el consumidor podrá acceder a los distintos tipos de menús o platos que se ofrecen en los restaurantes vinculados; el cliente podrá solicitar su pedido de manera previa, es decir, el cliente podrá definir la hora exacta en que desea su pedido; otro de los factores diferenciadores consiste en que esta tiquetera no se medirá por el número de almuerzos, sino por el valor en

efectivo que esta tenga, ya que con ella se tendrá acceso a varios restaurantes y cada uno de ellos maneja un valor diferente para cada plato.

Conclusión

Una vez se obtuvo los resultados del estudio de campo, se pudo determinar que la puesta en marcha de esta idea de proyecto es totalmente viable, ya que según los datos arrojados en las encuestas por parte de los dueños de los restaurantes y los consumidores, ven este servicio como beneficioso, dado que les permitirá gestionar de mejor forma el servicio de tiquetera, asimismo, para el caso de los propietarios representará mejores entradas económicas y para los consumidores optimización de tiempo a la hora de comer.



Editorial
UNIMAR

Universidad Mariana
Calle 18 No. 34-104 San Juan de Pasto
<http://www.umariana.edu.co/EditorialUnimar/>
<http://ojseditorialumariana.com/>