

**Obtención de Aguardiente a Partir del Aprovechamiento de Tamarindo en el
Municipio de Paz de Ariporo**

Laura V. Abril, María J. Forero, Nycoll S. Gelvez y Julián A. Parales

I.E. Juan José Rondón

Técnica de Agroindustria Alimentaria

Paz De Ariporo

26 de marzo de 2024

**OBTENCIÓN DE AGUARDIENTE A PARTIR DEL APROVECHAMIENTO
DE TAMARINDO EN EL MUNICIPIO DE PAZ DE ARIPORO**

LAURA V. ABRIL, MARÍA J. FORERO, NYCOLL S. GELVEZ Y JULIÁN A.
PARALES

Presentado para optar el título de: Bachiller Técnico en Agroindustria Alimentaria

Ing. BEATRIZ TORRES

docente

I.E. JUAN JOSÉ RONDÓN

TÉCNICA DE AGROINDUSTRIA ALIMENTARIA

GRADO ONCE

Paz de Ariporo, Casanare

26 de marzo de 2024

Dedicatoria

A Dios

Que nos brindó las capacidades para seguir adelante, que nos dio oportunidades para poder realizar cada etapa del proceso y poner a las personas indicadas para nuestro asesoramiento.

A Shirley Hernández Tarache

Por su asesoramiento en el desarrollo de este proyecto, por compartir su conocimiento y tiempo para guiarnos, así mismo por estar como mediadora en cada dificultad que se presentó.

A Nuestras Familias

Que estuvieron acompañándonos en todo momento, que aportaron económicamente para nuestra sostenibilidad y a su amor incondicional que nos dio fuerzas para culminar esta etapa de nuestras vidas.

Agradecimientos

A Shirley Hernández Tarache

Por su guía, paciencia, por compartir sus conocimientos y brindarnos su tiempo para asesorarnos. También por actuar como mediadora en esos momentos en los que surgían dificultades.

A Todos los Profesores y Profesoras

Que de manera generosa compartieron sus conocimientos y experiencias durante nuestra formación académica.

A la Ingeniera Beatriz Torres

Quien nos ha acompañado y guiado en cada etapa de este proceso. Sus enseñanzas han sido fundamentales para el desarrollo de este proyecto.

A nuestras familias

Por su amor, apoyo y aliento constante a lo largo de toda nuestra trayectoria educativa. Sus palabras y su comprensión incondicional fueron fundamentales para superar los momentos difíciles y seguir adelante.

Resumen

El Tamarindo es una fruta que se da en gran cantidad en el municipio de Paz De Ariporo, Casanare; utilizada principalmente para la elaboración de jugo, limonada y dulces. Por lo tanto, este proyecto desarrolla una alternativa para ampliar su utilidad en el municipio, produciendo dos prototipos de aguardiente: Uno en el cual se utiliza la pulpa, azúcar, clavos, hidromiel y agua. Y otro, donde se utiliza la pulpa, la cascara, la semilla, agua e hidromiel. El proyecto se desarrolló en el transcurso del año escolar, en el cual se estableció un cronograma de actividades para la ejecución de cada etapa del proceso. Iniciando con la recolección y selección de la materia prima, continuando con la adecuación de cada instrumento y materiales para iniciar la fermentación de los prototipos, y finalmente dar paso al destilado que debe realizarse para producir el aguardiente. Esta última etapa, se realiza con la ayuda de un alambique. “El alambique es un artilugio empleado para la destilación de cualquier sustancia líquida a través de un proceso de evaporación por calentamiento y posterior condensación por enfriamiento de los mismos pasando de un recipiente a otro” (Blanco, 2021, párr. 2). Al final se obtuvo un prototipo de sabor agradable en el cual se preserva la esencia de un aguardiente sin dejar de lado el sabor a tamarindo. Así mismo, en el segundo prototipo se logró obtener resultados similares, aunque su sabor fue amargo y poco agradable, dando como resultado que el prototipo uno tuviera mayor aceptación que el segundo.

Palabras clave: Aguardiente, tamarindo, destilado, prototipos, alambique, fermentación, hidromiel, etapas, materia prima

Abstract

Tamarind is a fruit produced in large quantities in the municipality of Paz De Ariporo, Casanare. It is mainly used for the production of juice, lemonade and sweets, without being put to any greater use. Our project aims to develop a solution that will enhance the versatility of the fruit within the municipality, resulting in the production of two prototypes of aguardiente. One such method involves the use of the pulp, sugar, cloves, mead and water. The second prototype uses the pulp, husk, seed, water and mead. The two prototypes are developed concurrently, with the second prototype initiated at the same time as the first. The project is developed over the course of a year, with a detailed chronogram of activities established for the execution of each stage of the process. The process begins with the collection and selection of the raw material, followed by the adaptation of instruments and materials, for the initiation of fermentation. Finally, the distillation stage is undertaken to produce the eau-de-vie. This final stage is conducted with the assistance of a still. Blanco (2021, para. 2) defines the alembic as a device employed for the distillation of any liquid substance through a process of evaporation, by heating and subsequent condensation and cooling from one container to another. Ultimately, a prototype with a palatable flavor profile was produced, wherein the essence of an aguardiente was preserved while the tamarind flavor was retained. Similarly, comparable outcomes were observed in the second prototype, although its flavor was bitter and not particularly palatable, resulting in the first prototype being more readily accepted than the second.

Keywords: Aguardiente, tamarind, distillate, prototypes, still, fermentation, mead, stages, raw material

Tabla de contenido

Introducción.....	13
Problemática.....	13
Planteamiento del problema.....	13
Formulación del problema	14
Objetivos	14
Objetivo General	14
Objetivos Específicos	14
Justificación	15
Alcances y Limitaciones.....	15
Alcances	15
Limitaciones	15
Delimitaciones	15
Delimitación Espacial	15
Delimitación Temporal	16
Delimitación Conceptual.....	16
Marco referencial.....	16
Antecedentes	16
Marco contextual	20
Generalidades	20

Ubicación	20
Marco teórico	20
Aguardiente.	20
Tamarindo.	22
Marco legal	23
Marco conceptual.....	24
Diseño Metodológico	25
Tipo de investigación.....	25
Tipo de investigación según el propósito.....	25
Tipo de investigación según la estrategia.....	26
Población	26
Muestra	26
Hipótesis	26
Variables	27
Variables dependientes.....	27
Variables independientes.....	27
Fases De La Investigación	27
Fase De Consulta Financiera.....	27
Fase De Recolección	28
Fase De Producción.....	28

	10
Fase De Empacado y Comercialización.....	28
Fase De Valoración	28
Instrumentos Para La Recolección De La Información	29
Técnicas de análisis y procesamiento de datos	29
Presentación de Resultados.....	30
Objetivo específico 2.....	30
Testimonios.....	36
Balances.....	37
Balance prototipo 1	37
Balance general	38
Balance prototipo 2	38
Balance por componentes	39
Cronograma de actividades	40
Resultados y Discusiones	41
Conclusiones.....	42
Recomendaciones	43
Administración del proyecto	43
Recursos humanos	43
Autores/Ejecutores	43
Director/a.....	44

	11
Asesor/a.....	44
Recursos Materiales	44
Recursos Financieros	45
Encuesta.....	46
Referencias Bibliográficas.....	51

Lista de tablas

Tabla 1.....	21
Tabla 2.....	22
Tabla 3.....	23
Tabla 4.....	23
Tabla 5.....	30
Tabla 6.....	40
Tabla 7.....	45

Lista de Figuras

Figura 1.....	31
Figura 2.....	32
Figura 3.....	33

Figura 4.....	33
Figura 5.....	34
Figura 6.....	34
Figura 7.....	35
Figura 8.....	35
Figura 9.....	36

Introducción

Colombia es un país rico en biodiversidad, y el municipio de Paz de Ariporo ha sido seleccionado como escenario ideal para llevar a cabo este proyecto. La elección de este lugar se debe a la necesidad de agregar valor o encontrar un uso adicional para una materia prima local. En este caso, se ha decidido aprovechar el tamarindo, una fruta que crece en la región y que, durante la temporada de cosecha, a menudo se desperdicia.

Con esto en mente se busca crear una bebida alcohólica de alta calidad a un precio accesible, introduciendo así un producto nuevo al mercado local. Actualmente, no existe un producto similar disponible en la zona. Para ello, se desarrollan diversas formulaciones que se someterán a pruebas y encuestas entre los habitantes, cuyo análisis permitirá identificar la versión que mejor se adapte a los gustos de la comunidad.

Problemática

Planteamiento del problema

El tamarindo es una fruta, la cual es reconocida por su rico sabor y contenido de vitaminas de los grupos B, C y E, además cuenta con un alto contenido en fibra. Según Karla Leal (2024) nutricionista en Tua Saúde: "El tamarindo aporta diversos beneficios para la salud, como prevenir enfermedades cardíacas, cuidar la salud visual, fortalecer el sistema inmune y evitar el envejecimiento de la piel".

Alrededor del mundo se le ha dado diversos usos a esta fruta llegando a fabricar productos como jaleas, jugos, refrescos, embotellados, helados, salsas y pulpas edulcoradas.

En el municipio de Paz de Ariporo-Casanare el tamarindo es una fruta ampliamente disponible, a la cuál no se le ha dado un valor agregado, ya que solo se han desarrollado

productos como el agua y el dulce, desaprovechando la infinidad de usos que esta materia prima tiene. Además de esto, no se le da mayor importancia a sus cáscaras y semillas desperdiciando así su potencial nutricional.

Es por tal razón que a través de este proyecto buscamos la diversificación de la materia prima principal (tamarindo).

El Tamarindo es una fruta que se produce a gran escala en el municipio de Paz de Ariporo, pero no es tomada en cuenta como una potencia para proveer comercio e ingresos al municipio, desaprovechando sus múltiples beneficios e infinidad de usos.

Formulación del problema

En el municipio de Paz de Ariporo, Casanare, el tamarindo es una fruta ampliamente disponible, sin embargo, se suele ignorar sus diversos beneficios y potencial nutricional. Por lo anterior se plantea la siguiente problemática: ¿Qué producto se puede crear a partir del tamarindo para solucionar su poco uso en el municipio de Paz de Ariporo?

Objetivos

Objetivo General

Obtener aguardiente a partir del aprovechamiento de tamarindo en el municipio de Paz De Ariporo.

Objetivos Específicos

- Aplicar las debidas operaciones unitarias para la elaboración del aguardiente a base de tamarindo
- Aplicar las debidas pruebas organolépticas a nuestro producto a desarrollar.

- Evaluar los costos de producción de nuestra bebida alcohólica para garantizar el cumplimiento de las normativas

Justificación

Se da solución al poco uso que se le da al tamarindo junto con el aprovechamiento de todas sus partes. Además, se demuestra que hay distintas alternativas de uso que se le pueden dar a una materia prima específica a la cual no se le brinda un uso adecuado, dando como resultado un nuevo producto al mercado del municipio.

Alcances y Limitaciones

Alcances

Como alcance del proyecto se presenta el hecho de que el producto desarrollado obtenga un impacto significativo proporcionando una oportunidad para su comercialización.

Limitaciones

La limitación principal de este proyecto es la disponibilidad de la materia prima, que en este caso es el tamarindo, el cual depende de las cosechas estacionales, lo que implica que este no se encuentra disponible en todo momento, lo cual podría requerir la reprogramación de actividades hasta que este se encuentre en temporada de cosecha.

Delimitaciones

Delimitación Espacial

El proyecto se llevará a cabo en el municipio de Paz de Ariporo-Casanare, municipio donde residen los integrantes.

Delimitación Temporal

El tiempo utilizado para la ejecución del proyecto total del proyecto es de febrero/marzo hasta noviembre, en donde se expondrá el proyecto terminado.

Delimitación Conceptual

Aguardiente. Bebida alcohólica destilada, que suele contener alto contenido de alcohol.

Destilación. Es el proceso de separación por medio de calor el cual se realiza generalmente en alambiques, una sustancia volátil de otras más fijas, para luego enfriar su vapor y reducirla nuevamente a líquido.

Fermentación. Es un proceso anaeróbico en donde levaduras y las bacterias descomponen el azúcar presente en frutas, cereales, para degradarlos y transformarlos después en dióxido de carbono y etanol.

Fruta. Producto alimenticio comestible el cual es obtenido de plantas o árboles, se caracterizan por su sabor dulce.

Materia prima. Material básico es cual es utilizado como un compuesto principal para la realizar productos de consumo.

Producción. Es aquella actividad que aporta valor agregado a la creación y suministro de bienes y servicios.

Tamarindo. Fruto nacido de forma silvestre en lugares cálidos.

Marco referencial**Antecedentes**

Gonzáles Palomares, Mónico Jiménez, García Estrada, Zavala Verdín, Sánchez Zaragoza y Gómez Solís (2015) quienes realizaron la: “Elaboración de licor de tamarindo y comparación sensorial con un producto comercial”. Este trabajo surgió a partir de la observación realizada en la Costa sur de Jalisco, México; la cual permitió llegar a la conclusión que el principal problema que enfrentan los mercados son los precios bajos, intermediarismo, industrialización, vida de anaquel y calidad. Por lo anterior surgió la alternativa de la elaboración de licor de tamarindo con el fin de contribuir al incremento del valor agregado y la vida de anaquel del tamarindo.

El principal objetivo de este proyecto fue: “Evaluar la estabilidad físico-química de pH, acidez, vitamina C, calidad microbiológica y sensorial” esto durante doce meses de almacenamiento en botellas de vidrio de un litro. Para evaluar las variables físico-químicas y microbiológicas se utilizó un análisis de varianza ANOVA ($p < 0,05$) y las comparaciones de medias de Diferencia Mínima Significativa (DMS de Duncan) en el sistema de Análisis Estadístico (SAS).

Como resultado se obtuvo un licor de tamarindo de calidad físico-química y microbiológica, y sensorialmente aceptable. Los análisis estadísticos demostraron que no hubo diferencia significativa ($p < 0,05$) en las mediciones de pH, acidez, vitamina C, coliformes totales, microorganismos mesófilos, hongos y levaduras durante doce meses de almacenamiento del producto (Researchgate.net. 2015).

Este trabajo se vincula con el proyecto a desarrollar ya que permite ser utilizado como medio de información y guía para el desarrollo del mismo al estar desarrollando un licor a base tamarindo, su composición al momento de finalizar la fermentación (almacenado) y la comparación con otro producto comercial.

Un segundo trabajo de Lozano Tovar (Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia, 2023), denominado “Producción de bebidas alcohólicas a partir de diferentes frutos colombianos”. En donde se plantea una solución para impulsar el agro colombiano y su economía a partir de la industria licorera haciendo uso de frutos colombianos, siendo utilizadas las siguientes: borojó, mango, maracuyá y tamarindo. Se realizó un mosto que en su mayor parte fue pulpa con una pequeña cantidad de agua, donde se analizó la viabilidad de la adición de azúcar a este, por lo que de cada materia prima se elaboraron tres muestras únicamente con pulpa y tres con azúcar añadida, para un total de 24 muestras. Cada muestra tiene un proceso de fermentación de 18 días y posteriormente la destilación. Se hizo uso de los grados Brix para la conversión, un análisis de sensibilidad (ANOVA). Además, mediante una cata se determinó la calidad del producto final, teniendo en cuenta los parámetros brindados por el formato WSET. Adicionado a lo anterior se realizó una comparación con un licor comercial.

Finalmente, se pudo concluir que la presencia de azúcar añadida tiene una influencia significativa en la conversión para los fermentos de borojó, mango y maracuyá, pero en el caso del tamarindo esta es despreciable. Además, no se evidenció un gran cambio en la calidad de los destilados obtenidos con o sin azúcar, obteniendo siempre licores con los sabores característicos de cada fruto. Luego, al comparar los resultados obtenidos con el licor seleccionado mediante la lengua electrónica, se obtuvieron perfiles de sabor similares a este (Tovar, Producción de bebidas alcohólicas a partir de diferentes frutos colombianos. Edu.co. 2023)

Este trabajo se relaciona con el proyecto a desarrollar ya que proporciona métodos y datos de gran importancia para la elaboración de licor a partir de un fruto colombiano.

Además, entre sus principales frutos que utilizaron para la elaboración de los diferentes licores se encuentra la materia prima esencial que se utilizara para la realización de este proyecto.

Un tercer trabajo de Brito de Oliveira, Leandra, Ribeiro de Carvalho, Lucas Barbosa, y Ribeiro de Carvalho, Leticia Zorilda (2023) realizaron el estudio titulado: “Produção e avaliação sensorial dos licores artesanais a base de jenipapo e de tamarindo”. Este trabajo se llevó a cabo en Brasil, país donde la producción artesanal de licores es común y se considera una forma de agregar valor a la producción agrícola local. El principal problema que enfrentan los productores es la necesidad de diversificar las bebidas alcohólicas y aprovechar mejor los recursos agrícolas para generar ingresos adicionales, especialmente en la agricultura familiar. Así, surgió la alternativa de producir licores de jenipapo y tamarindo, utilizando tanto alcohol de cereales como cachaça, para evaluar su aceptación sensorial y comercial.

El principal objetivo de este proyecto fue: “Determinar la producción y evaluar los parámetros sensoriales de los licores de jenipapo y tamarindo”, utilizando dos tipos de alcohol: alcohol de cereales y cachaça. Las dos formulaciones fueron J1 = jenipapo (alcohol de cereales), T1 = tamarindo (alcohol de cereales), J2 = jenipapo (cachaça) y T2 = tamarindo (cachaça). Los resultados fueron analizados mediante el programa SigmaPlot (2007), versión 10, y las evaluaciones sensoriales mostraron una alta aceptación por parte de los consumidores. En cuanto a la intención de compra, los resultados indicaron que los consumidores estarían dispuestos a comprar ambos productos, aunque el licor de tamarindo con cachaça (T2) recibió mayores calificaciones y mayor intención de compra.

Este estudio se relaciona directamente con el proyecto en desarrollo, ya que ofrece información valiosa sobre la producción de licores de tamarindo y proporciona una guía útil para la evaluación sensorial y la comparación de productos similares. Además, destaca la viabilidad del uso de cachaça en la formulación del licor, lo que puede ser un punto de referencia importante para nuestro propio proceso de elaboración de aguardiente de tamarindo.

Marco contextual

Generalidades

De forma genérica el “contexto” se define como “el entorno físico o de situación ya sea político, histórico o cultural de cualquier otra índole, en el cual se considera un hecho” (RAE, 2013).

Ubicación

Con el fin de asegurar las debidas medidas de inocuidad que se deben tomar para realizar el proyecto, se estableció como ubicación la casa de la compañera Laura Valentina Abril Barón, ubicada en el municipio de Paz de Ariporo-Casanare, con coordenadas 5°52'18.0 "N 71°52'56.8"W. Este lugar fue seleccionado debido a su fácil acceso, así como por contar con las instalaciones adecuadas para llevar a cabo el proceso de producción de manera segura y eficiente. Además, se considera que la ubicación contribuye a un entorno controlado, lo cual es fundamental para garantizar la calidad e inocuidad del producto final.

Marco teórico

Aguardiente. Es una bebida alcohólica altamente reconocida. Así como lo menciona (Pérez, 2021) “Se denomina aguardiente a una bebida alcohólica que se obtiene

mediante un proceso de destilación. Se produce a partir de la fermentación de distintos cereales, frutas y otros productos de origen agrícola. (párr. 3)

Origen. Se cree que su origen “se remonta a la cultura árabe medieval. Fue a través de España que la destilación del aguardiente se popularizó en Europa, extendiéndose rápidamente por todo el continente y dando lugar a una gran variedad de sabores y aromas” (Vinorema, 2023, p.4).

Proceso productivo

El aguardiente se elabora principalmente en máquinas denominadas alambiques. El proceso comienza con la selección cuidadosa de la materia prima, ya que "los aguardientes provienen de multitud de plantas ricas en sacarosa, que es el elemento esencial en la elaboración de la bebida" (Desconocido, 2024).

Una vez seleccionada la materia prima, se mezcla tres partes de agua por una de pulpa, y se añade azúcar para realizar la fermentación. Posteriormente, se utiliza el alambique para llevar a cabo los siguientes procesos: primero, la evaporación, en la que el líquido fermentado se calienta hasta que se evapore. Este vapor luego pasa al proceso de condensación, donde se enfría y se convierte nuevamente en líquido. Al finalizar este proceso, se obtiene un aguardiente totalmente transparente.

Composición

Tabla 1

Composición fisicoquímica del aguardiente

Tipo	Bebida alcohólica destilada
------	-----------------------------

Materia prima	Varia
<i>Graduación alcohólica</i>	30° - 60°
Fuente: Kr. Angelov, 2022	

Tamarindo. Como lo define (Noya, 2021) “El tamarindo es un árbol tropical que produce una fruta comestible similar a una vaina.” (párr., 1)

Origen. Según Ramis (2021) “El tamarindo (*Tamaricus indica*) es un árbol tropical originario del cinturón más árido de África. Hay quien sitúa su tierra primigenia en Sudán y quien lo hace en Etiopía. De ahí que en el continente negro sea un fruto muy conocido y ampliamente utilizado en la cocina. Los españoles, que consiguieron algo más valioso que oro y plata en las huertas americanas, dando a conocer ambrosías como el tomate, el pimiento, la patata o el maíz a Europa, también llevaron comida en sentido contrario. Y fue gracias a ellos que el tamarindo llegó al Nuevo Mundo, integrándose rápidamente en el recetario. Y también en el paisaje, a finales del siglo XVII los árboles formaban parte intrínseca de las entradas de las casas en las Antillas Menores por su agradable sombra”

Características organolépticas y fisiológicas. El tamarindo se caracteriza por ser tener una piel suave y una pulpa verde ácida al nacer. Conforme madura la masa va adquiriendo dulzura y jugosidad, hasta que se convierte en una pasta con hilos fibrosos y pegajosa, eventualmente su cáscara se hace quebradiza y las semillas obtienen mayor dureza.

Tabla 2

Características físicas del tamarindo

Color	Vaina	Pulpa
-------	-------	-------

Fruto verde	Canela o gris-marrón	Verde de color blanquecino
Fruto maduro	Marrón	Marrón o marrón rojizo

Fuente: SiCarFarms, 2021

Composición del Tamarindo

Tabla 3

2.3.1.4 Composición porcentual del fruto de tamarindo

% de semilla	% de pulpa de fruta	% de cascara
35,00	55,00	11,10

Fuente: CampoSeeds, 2019

Tabla 4

Composición nutricional del Tamarindo

Nutrientes	Cantidad por 100 gr
Proteínas	2.8 gr
Calorías	239 mg
Sodio	28 mg
Potasio	628 mg
Vitamina C	3.5 mg
Hierro	2.8 mg
Hidratos de carbono	63 gr

Fuente: SiCarFarms, 2021

Marco legal

Decreto 1686 (9 de agosto de 2012). Por el cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que se deben cumplir para la fabricación, elaboración,

hidratación, envase, almacenamiento, distribución, transporte, comercialización, expendio, exportación e importación de bebidas alcohólicas destinadas para consumo humano.

Artículo 46. El rotulado o etiquetado permanente de las bebidas alcohólicas nacionales e importadas para consumo humano

Decreto 162 (16 de febrero 2021). Se establecen los requisitos que se deben cumplir para la fabricación, elaboración hidratación, envase, almacenamiento, distribución, transporte, comercialización, expendio, exportación e importación, las bebidas alcohólicas destinadas para el consumo humano.

Marco conceptual

Alambique: Según la RAE (Real Academia Española) el alambique quién es un Utensilio que sirve para destilar una sustancia volátil, compuesto fundamentalmente de un recipiente para calentar el líquido y de un conducto por el que sale la sustancia destilada. Usado también en sentido figurado.

Condensación: Absorsistem (2022), afirma que la condensación es un “proceso físico que consiste en el paso de una sustancia en forma gaseosa a forma líquida”.

Evaporación: La evaporación es un proceso físico que consiste en la transformación de una sustancia en estado líquido al estado gaseoso. (concepto, 2020)

Fermentación: La fermentación o metabolismo fermentativo es un proceso catabólico de oxidación incompleta, que no requiere oxígeno, y cuyo producto final es un compuesto orgánico. (Funke, Berdell R.; Case, Christine, 2007).

Graduación alcohólica: La graduación alcohólica se representa como un porcentaje, el cual indica la cantidad de alcohol que contiene una bebida en relación a su volumen total. (Marqués del atrio, 2023)

Inocuidad: Se define como la característica que garantiza que los alimentos que consumimos no causan daño a nuestra salud. (Gobierno de México)

Sacarosa: Conocida comúnmente como azúcar de mesa, es un disacárido formado por la unión de una molécula de glucosa y una de fructosa. Se presenta como un polvo cristalino blanco o ligeramente amarillento, con un sabor dulce característico. (Clínica universitaria Navarra, 2023)

Vaina del Tamarindo: Fruto del tamarindo que tiene forma alargada.

Diseño Metodológico

Tipo de investigación

Tipo de investigación según el propósito

Investigación Aplicada

- En este proyecto, se ha optado por una investigación aplicada debido a su enfoque en la aplicación práctica de conocimientos para resolver problemas específicos.
- El objetivo principal es obtener aguardiente a partir de la fruta del Tamarindo, asegurando condiciones de calidad e inocuidad alimentaria en el municipio de Paz de Ariporo.
- Se utilizaron los conocimientos adquiridos para desarrollar y producir aguardiente casero, cumpliendo con los estándares de calidad e inocuidad alimentaria.

Tipo de investigación según la estrategia

Investigación Experimental

- La investigación será de tipo experimental y se llevará a cabo en un laboratorio gastronómico.
- Se planifica manipular y controlar una serie de variables para probar la viabilidad de obtener aguardiente a partir del Tamarindo bajo condiciones controladas.
- Los resultados obtenidos en el laboratorio permitirán validar la hipótesis planteada y contribuirán al conocimiento sobre la elaboración de aguardiente a partir de esta fruta.

Población

La población objeto de estudio se encuentra en la Finca “La primavera”, ubicada a las afueras de Paz De Ariporo. Consiste en dos árboles semi maduros de tamarindo, con 13 años de edad, que se utilizarán en el proyecto.

Muestra

La muestra para el proyecto será la fruta de tamarindo que cumpla con ciertos criterios de calidad, como estar en buen estado, madura y ser comestible. Se utilizará la cosecha de uno de los árboles de la Finca “El peligro” ubicada a las afueras de Paz De Ariporo

Hipótesis

Se planteó que el aprovechamiento del tamarindo en la elaboración de aguardiente resultó en una reducción significativa de los residuos orgánicos y, a su vez, influyó positivamente en las características sensoriales del producto, tales como la dulzura del licor,

el aroma de la bebida, el sabor del producto final, el color del licor y el grado de alcohol, lo que podría indicar su idoneidad para la venta.

Variables

Variables dependientes

- Dulzura del licor
- Aroma de la bebida
- Sabor del producto final
- Color/aspecto apetitoso del licor
- Grado de alcohol

Variables independientes

- Grado de madurez del tamarindo como materia prima.
- Porcentajes de formulación de la receta.
- Tiempo de fermentación del licor.

Fases De La Investigación

Fase De Consulta Financiera

- Realización de una cotización de todos los productos y materiales específicos necesarios para la producción de aguardiente de tamarindo, incluyendo equipo de destilación, insumos químicos y envases adecuados.
- Observación y verificación del presupuesto asignado, buscando garantizar que se cuenten con los recursos suficientes para llevar a cabo la investigación de manera efectiva y sin contratiempos financieros.

Fase De Recolección

- Colecta de tamarindos maduros y en buen estado para su posterior procesamiento, asegurando que se seleccionen aquellos frutos que presenten las características óptimas para la producción de aguardiente.

- Selección cuidadosa de los tamarindos a procesar, descartando aquellos que puedan presentar deterioro o contaminación.

- Limpieza y desinfección adecuada de los tamarindos antes de iniciar el proceso de extracción de su pulpa para garantizar la inocuidad y calidad del producto final.

Fase De Producción

- Manipulación de la fruta tamarindo junto con otros ingredientes (anís, miel, canela y agua) para iniciar el proceso de elaboración.

- Fermentación del producto durante 21 días para permitir el desarrollo de los sabores característicos del aguardiente de tamarindo.

- Preparación del almíbar con 5000 ml de agua y 1/2 taza de miel para agregar dulzura y equilibrar el sabor del aguardiente.

Fase De Empacado y Comercialización

- Envasado del producto final en recipientes adecuados para garantizar su conservación y presentación.

- Comercialización y degustación del aguardiente de tamarindo, proporcionando muestras a posibles consumidores y recopilando sus opiniones y comentarios.

Fase De Valoración

- Valoración y verificación de que el producto cumpla con los estándares de calidad e inocuidad establecidos, asegurando que sea apto para el consumo humano.
- Evaluación del sabor y otras cualidades mediante la realización de encuestas a un grupo de personas seleccionadas aleatoriamente, con el fin de obtener retroalimentación sobre el producto.

Instrumentos Para La Recolección De La Información

- Flujogramas para representar visualmente cada paso del proceso de producción, desde la recolección de la materia prima hasta el empaque del producto final.
- Encuestas diseñadas para recopilar opiniones y preferencias de los consumidores sobre el sabor, aroma y presentación del aguardiente de tamarindo.
- Tablas para organizar y resumir la información recolectada de manera ordenada y fácilmente comprensible.

Técnicas de análisis y procesamiento de datos

Los resultados obtenidos del proceso de elaboración del aguardiente de tamarindo fueron analizados cualitativamente mediante la observación directa y el registro de datos. En la etapa de fermentación, se realizaron observaciones a lo largo del tiempo, enfocadas en cambios visuales como la formación de burbujas, los cambios de color y la separación de fases. Se trabajó con dos prototipos: uno con cáscara, semilla, pulpa e hidromiel, y otro que contenía solo pulpa e hidromiel. La evolución de estos prototipos fue registrada en función de los cambios observados durante el proceso. Durante la etapa de destilación, se evaluaron las características organolépticas del producto final, considerando aspectos como el olor, el color, el sabor y la textura. Estas evaluaciones fueron parte integral del análisis

sensorial del producto. Además, se implementaron medidas de inocuidad y sanidad para garantizar la calidad y seguridad de la materia prima durante todo el proceso.

Presentación de Resultados

De acuerdo con los objetivos planteados en esta investigación, se presentan los resultados obtenidos en las pruebas organolépticas aplicadas al producto desarrollado, en este caso, aguardiente de tamarindo. A continuación, se describen el proceso y los resultados de dichas pruebas.

Objetivo específico 2

Aplicar las debidas pruebas organolépticas al producto a desarrollar.

Tabla 5

Resultados obtenidos de las pruebas organolépticas

	OBTENCIÓN DE AGUARDIENTE A PARTIR DEL APROVECHAMIENTO DE TAMARINDO EN EL MUNICIPIO DE PAZ DE ARIPORO	
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DEL AGUARDIENTE		
FECHA	29/09/2024	
INSTITUCIÓN	JUAN JOSÉ RONDÓN	
PRODUCTO	AGUARDIENTE DE TAMARINDO	
CARACTERÍSTICAS SENSORIALES		OBSERVACIONES La evaluación de las propiedades organolépticas del aguardiente se realizó considerando su aroma intenso que presenta notas de clavo y matices sutiles de tamarindo; el sabor es moderadamente fuerte, con una combinación
AROMA		
SABOR		
TEXTURA		
COLOR		
SENSACIÓN		

	de dulzura y un ligero retrogusto amargo; la textura se percibe suave al paladar; el color es incoloro y la sensación al degustarlo se caracteriza por una calidez envolvente, acompañada de un ligero picor.
REALIZADO POR: LAURA V. ABRIL, MARÍA J. FORERO, NYCOLL S. GELVEZ Y JULIÁN A. PARALES	

Proceso de evaluación de las propiedades organolépticas del aguardiente: Las materias primas del aguardiente fueron evaluadas a través de las siguientes operaciones:

Aroma: Se analizó con el fin de identificar la intensidad y las notas características, que incluyen clavo y tamarindo.

Sabor: Esta operación se llevó a cabo para evaluar la fortaleza del sabor, destacando su dulzura y un ligero retrogusto amargo.

Textura: Se examinó la suavidad al paladar, que contribuye a la experiencia de degustación.

Color: Se observó la claridad del aguardiente, que es incoloro, para determinar su pureza visual.

Sensación: Esta evaluación se centró en la calidez y el ligero picor que se experimenta al consumirlo, lo que completa la experiencia sensorial.

Figura 1

Esquema general para la elaboración de aguardiente a base de tamarindo

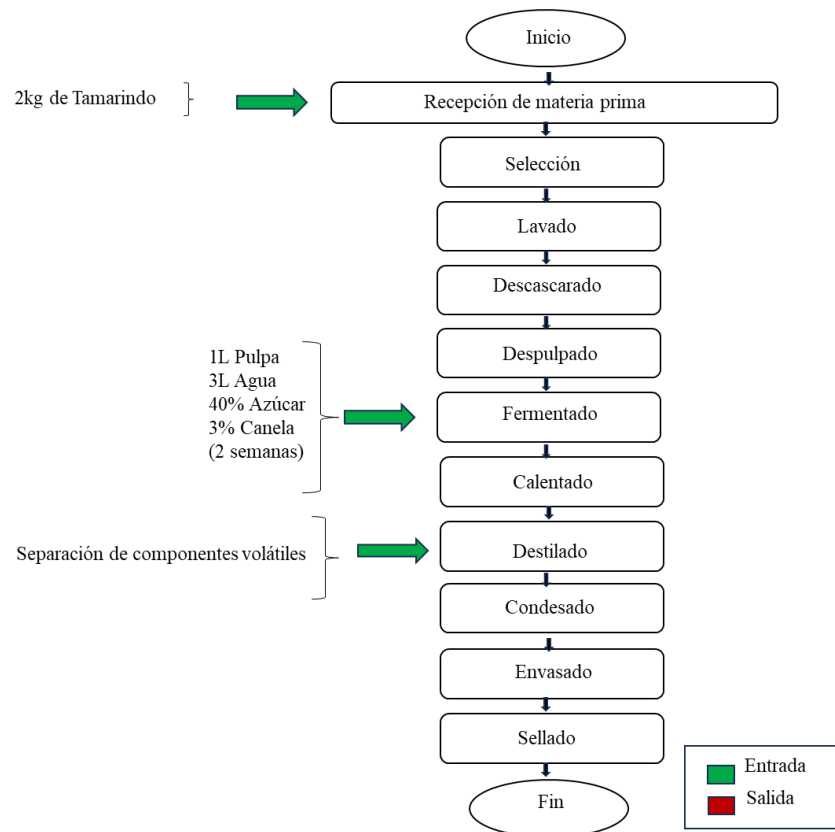


Figura 2

Esquema general para la fermentación del prototipo uno para la elaboración de aguardiente de tamarindo.

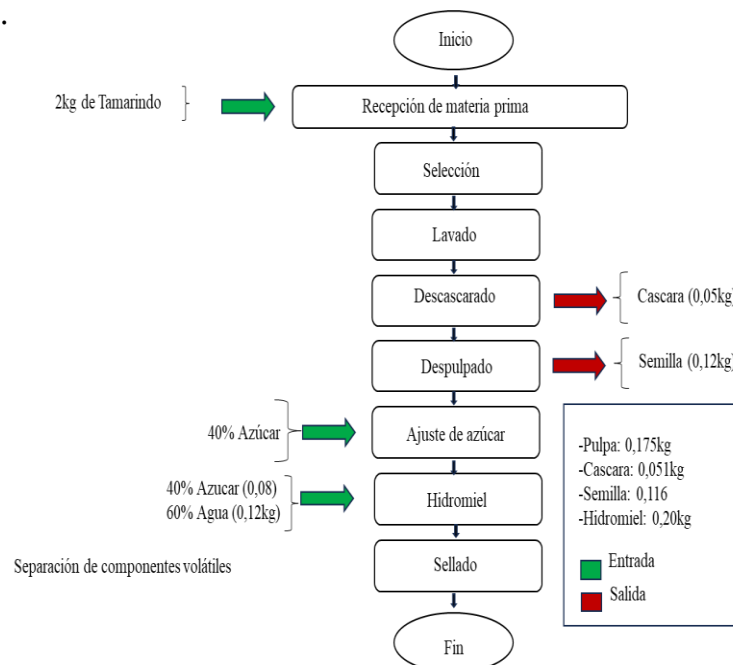
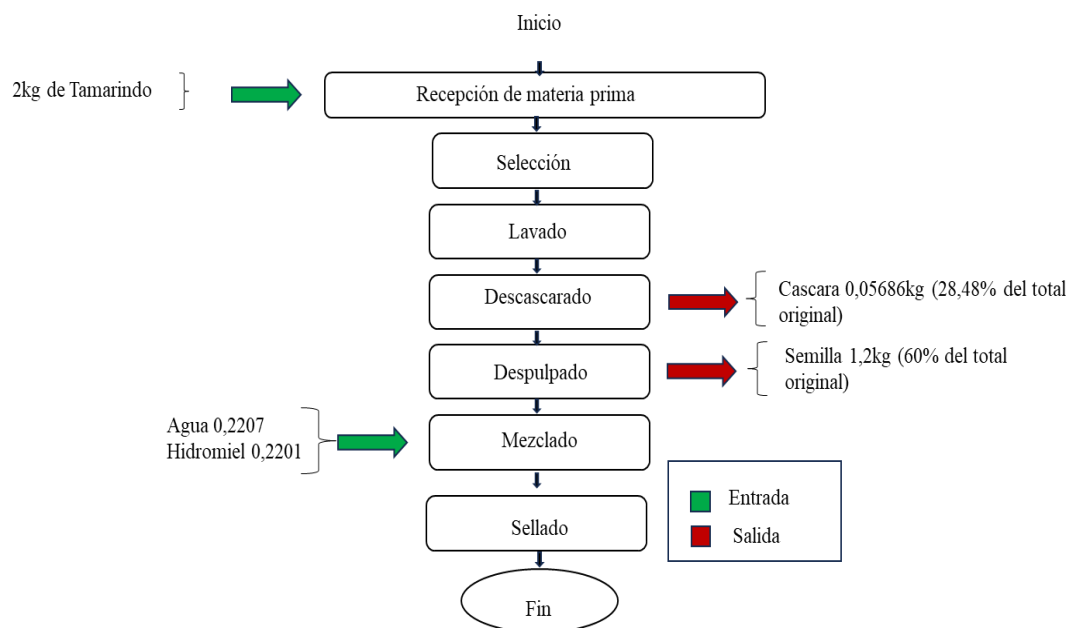


Figura 3

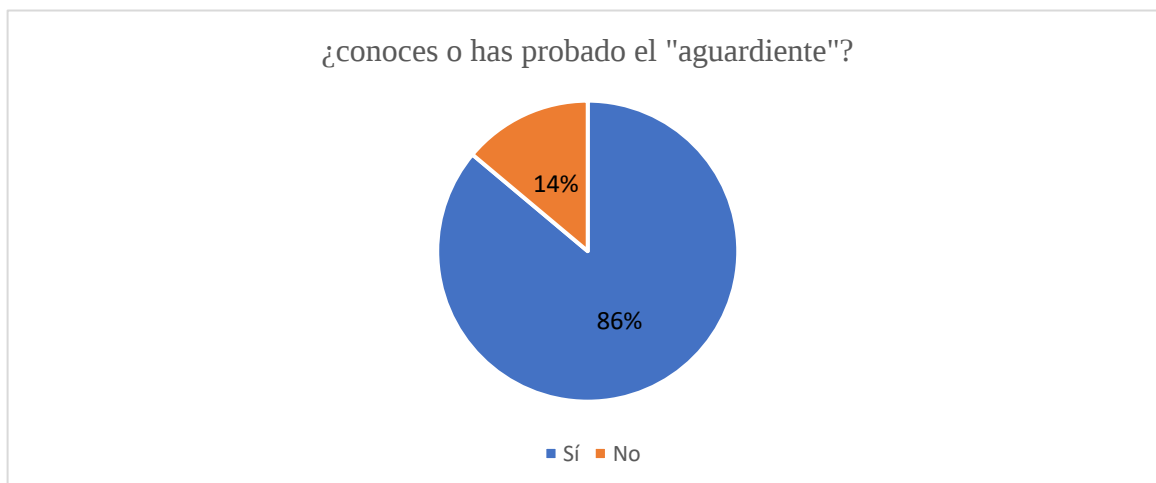
Esquema general para la fermentación del prototipo dos para la elaboración de aguardiente de tamarindo.



A continuación, resultados de las encuestas

Figura 4

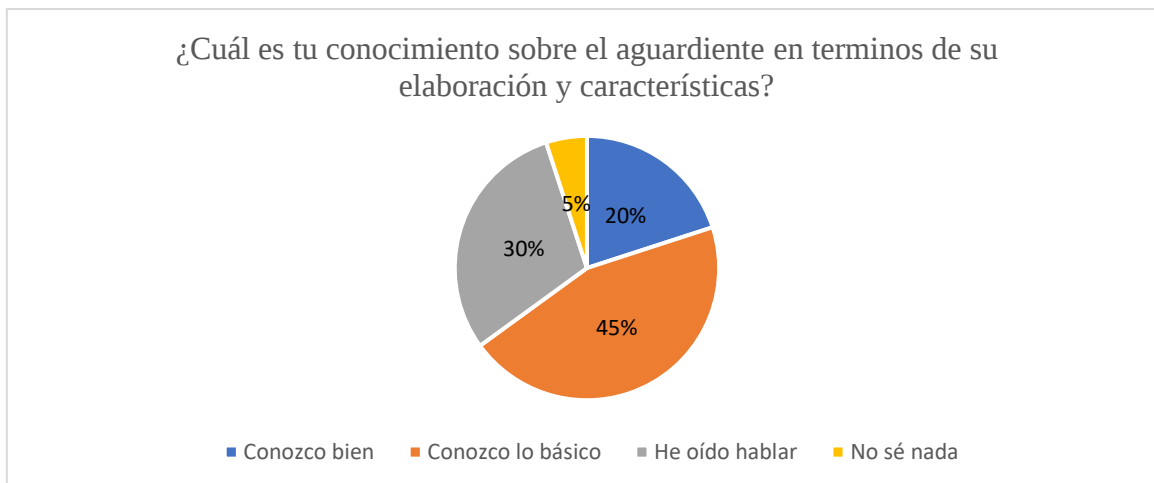
Personas que han probado el aguardiente



Nota. La mayoría de las personas (86,1% de 20) votaron por la opción Si, demostrando que han consumido lo que es el aguardiente tradicional.

Figura 5

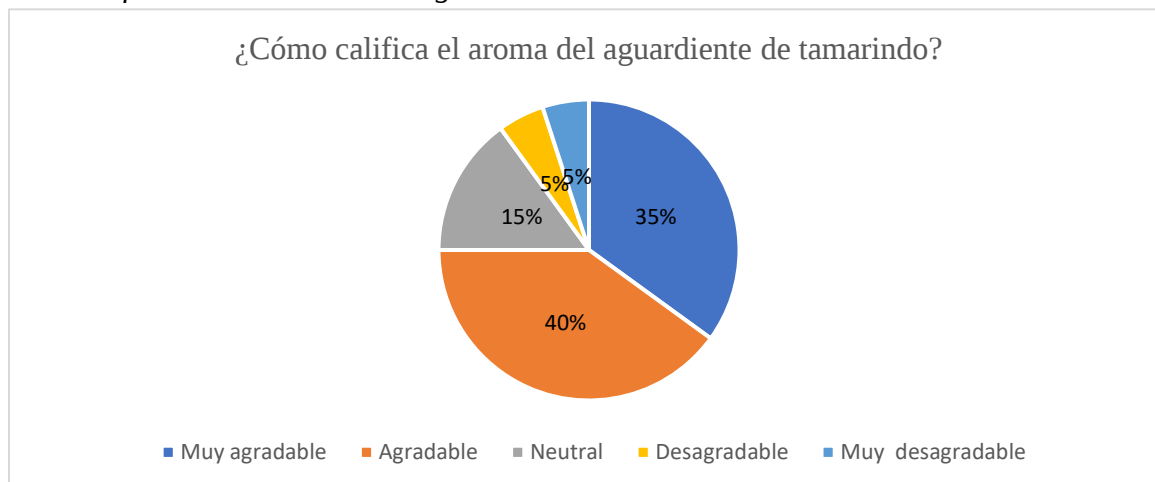
Conocimiento sobre el aguardiente en términos de su elaboración y características



Nota. Realizando un promedio entre las respuestas, más de la mitad de las personas tienen idea de lo que es el aguardiente, aunque no han profundizado en esos conocimientos.

Figura 6

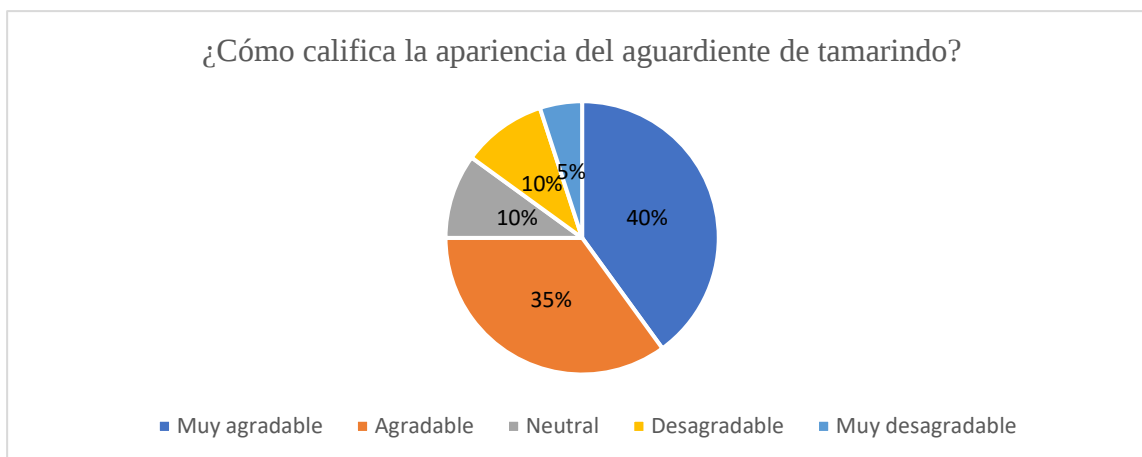
Calificación del aroma del aguardiente



Nota. Se exhibe un gran interés por el aroma, demostrando el apoyo por el aroma del aguardiente de tamarindo.

Figura 7

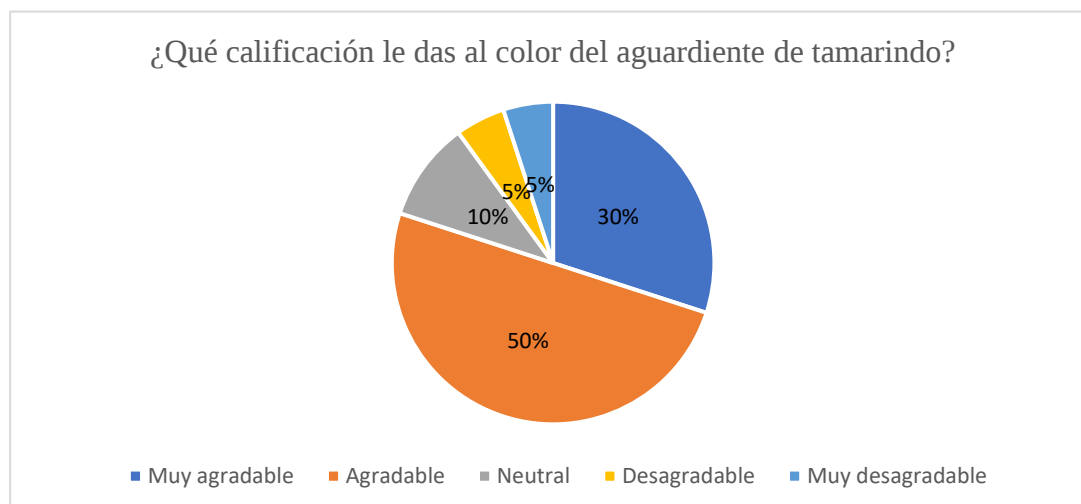
Calificación de la apariencia del aguardiente



Nota. Los resultados son bastantes alentadores al saber que la apariencia es agradable para los encuestados.

Figura 8

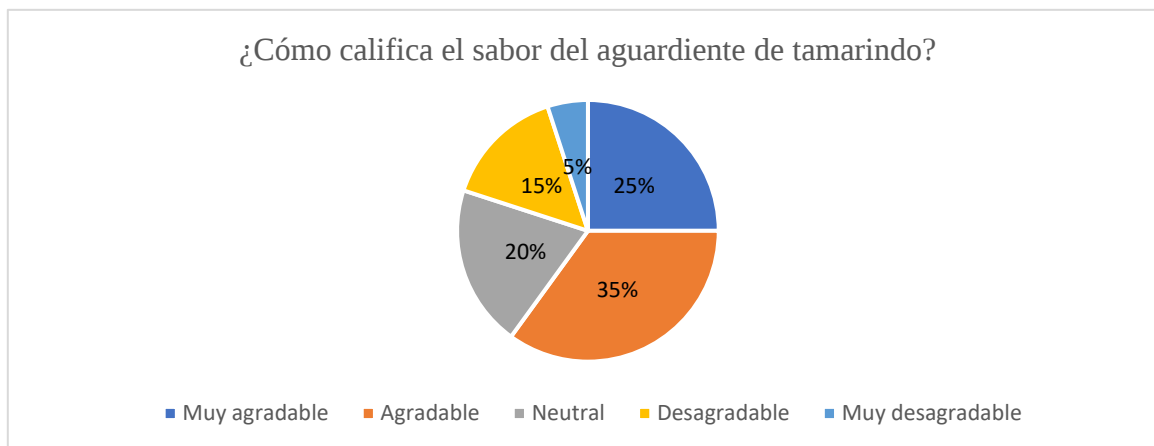
Calificación del color del aguardiente



Nota. Se comprende que la satisfacción haya sido baja, ya que su color es translúcido, mostrando cierta opacidad.

Figura 9

Calificación del sabor del aguardiente



Nota. Los porcentajes declaran un gran apoyo por el aguardiente de tamarindo demostrando la aceptación por el público.

Testimonios

- No tan agradable, ya que no se notan las notas a tamarindo, aunque el sabor no es desagradable, la expectativa era que el tamarindo fuera más notorio.
- Buen color, pero no como un aguardiente que es transparente puro, aunque sí es transparente. Aun así, es muy buen alcoholímetro para el tipo de licor que están desarrollando.
- Muy buena apariencia, aunque el empaque y la presentación no son lo mejor. Con un poco más de cuidado en la presentación, podría atraer más miradas.

- No me puedo quejar, tiene su encanto, pero le falta eso que hace que uno lo quiera en cada fiesta... Tiene que resaltar más en la botella, porque en una fiesta, lo que entra por los ojos cuenta mucho.

Todos estos testimonios realizados por diferentes personas tienen una dirección en común: el aguardiente de tamarindo y su percepción antes de su lanzamiento al mercado, nos permiten ver la realidad de quienes viven en Paz de Ariporo, Casanare, y sus impresiones sobre este producto.

A través de estos testimonios, se evidencia el interés de los consumidores y se señala la importancia de mejorar aspectos como el sabor y la apariencia, elementos clave para lograr una aceptación positiva en el mercado.

Balances

Balance prototipo 1

Hidromiel:

$$\frac{0,2201}{0,6716} \times 100 = 32,77\%$$

Agua:

$$\frac{0,2201}{0,6716} \times 100 = 32,77\%$$

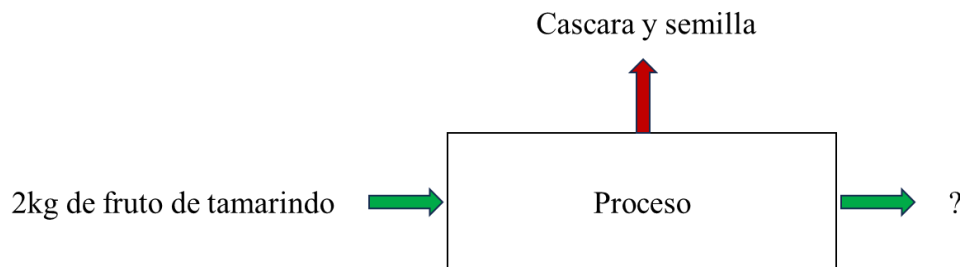
Pulpa:

$$\frac{0,2314}{0,6716} \times 100 = 34,46\%$$

Para elaborar aguardiente de tamarindo, ingresan al proceso 2 kilogramos de tamarindo. Durante el proceso de descascarado se presenta un rechazo del 28.43%, y en el despulpado un rechazo del 60% del total original. Posteriormente, en el proceso de

mezclado, se añade un 32.77% de agua (0.2207 kilogramos) y 0.2207 kilogramos de hidromiel. Si la pulpa restante tras el descascarado y el despulpado es el 34.46% del tamarindo original.

Pregunta: ¿Cuántos kilogramos de producto final se obtendrían y cuál es la proporción de pulpa, agua e hidromiel en el producto final?



Balance general= Entrada-Rechazo

Producto final= Pulpa + Agua + Hidromiel

Balance general

$$2,00\text{kg} - 1,7686\text{kg} = 0,2314\text{kg (pulpa)} + 0,2261\text{kg (agua)} + 0,2201\text{kg (hidromiel)}$$

$$2,00\text{kg} - 1,7686\text{kg} = 0,6716\text{kg}$$

Balance Por componentes:

$$\begin{aligned} & \text{SC (X)} + \text{SS (X)} + (\text{R}(1,7688\text{kg}) + \text{DC (1,2kg)} + \text{DP (1,2kg)} + \text{T (2,00kg)} + \text{ES (0,4462kg)} \\ & + \text{PR (0,6716kg)} = \text{Total (0,6716)} \end{aligned}$$

Balance prototipo 2

Hidromiel:

$$\frac{0,20}{0,542} \times 100 = 36,9\%$$

Semilla:

$$\frac{0,116}{0,542} \times 100 = 21,4\%$$

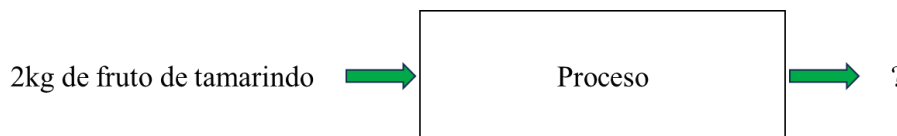
Cascara:

$$\frac{0,057}{0,542} \times 100 = 9,4\%$$

Para la elaboración de aguardiente de tamarindo, se utilizan 2 kilogramos de tamarindo. Durante el proceso de producción, se generan pérdidas por descascarado y despulpado. Sin embargo, la semilla y la cáscara, aunque rechazadas inicialmente, son reincorporadas en el producto final. Además, se incorpora hidromiel, que representa un cuarto del total del producto.

Pregunta:

¿Cuántos kilogramos de producto final se obtendrán y cuál es la proporción de pulpa, cáscara, semilla e hidromiel en el aguardiente de tamarindo?



Balance general = Entrada – Rechazo

Producto final = cascara + semilla + pulpa + hidromiel

Balance general:

$$0,05 \text{ (15\%)} + 0,12 \text{ (20\%)} + 0,18 \text{ (40\%)} + 0,20\text{kg} \text{ (25\%)}$$

Balance por componentes

SC (0,51kg) + SS (0,12kg) + (R (0kg) + DC (0,175kg) + P (0,175kg) + S (0,12kg) + G
(0,031kg) + H (0,20kg)) = total (0,54kg)

Significado de las palabras:

T (Total original de tamarindo)

ES (Entrada)

PR (Pulpa restante)

DC (Descascarado)

DP (Despulpado)

R (Rechazo)

SC (Separación)

SS (Separación semilla)

Cronograma de actividades

Tabla 6

Cronograma de actividades

Actividad	Fecha de Inicio	Fecha de Fin	Duración			Responsable
			Días	Semanas	Meses	
Fase 1: Planificación	03-abr	10-jun	68	9	2	GRUPO 1
Consulta financiera	01-mar	15-mar	14	2		GRUPO 1
Consulta del proceso de fermentación del tamarindo	25-mar	22-abr	21	3		GRUPO 1
Recolección, Selección, lavado y despulpado del tamarindo	29-abr	10-jun	42	6		GRUPO 1
Fase 2: Fermentación	19-jul	23-ago	23	3	0	GRUPO 1
Proceso de fermentación de la Hidromiel	19-jul	02-ago	14	2		GRUPO 1

Prototipo 1: fermentación pulpa de tamarindo	19-jul	02-ago	14	2		GRUPO 1
Prototipo 2: fermentación cáscara, semilla, pulpa e hidromiel	02-ago	23-ago	21	3		GRUPO 1
Fase 3: Destilación	23-ago	01-sep	2	0	0	GRUPO 1
Cabeza de destilación	23-ago	23-ago	1			GRUPO 1
Operación del condensador	24-ago	24-ago	1			GRUPO 1
Recolección y análisis del aguardiente destilado	24-ago	25-ago	1			GRUPO 1
Reposo del aguardiente	25-ago	01-sep	7	1		GRUPO 1
Fase 4: Evaluación y Comercialización	02-sep	16-sep	14	2	0	GRUPO 1
Empaque y etiquetado del producto final	02-sep	02-sep	1			GRUPO 1
Evaluación de costos de producción	02-sep	16-sep	14	2		GRUPO 1
Comercialización del aguardiente de tamarindo	16-sep					GRUPO 1
TOTAL	03-abr	16-sep	105	15	3	GRUPO 1

Resultados y Discusiones

Para la elaboración de aguardiente de tamarindo, se desarrollaron dos prototipos con el objetivo de evaluar su aceptación sensorial y otorgar mayor reconocimiento y valor agregado a este fruto en el municipio de Paz de Ariporo.

En el primer prototipo se utilizó hidromiel junto con pulpa, cáscara y semilla de tamarindo. Los resultados fueron positivos: el aroma generado fue equilibrado y agradable, el sabor se destacó por una combinación dulce y ácida, logrando un equilibrio que no resultaba desagradable, y el color del aguardiente fue casi completamente transparente. La mezcla de hidromiel con los componentes del tamarindo permitió obtener un producto con un perfil sensorial único y bien balanceado.

En el segundo prototipo, en el que se emplearon únicamente pulpa, cáscara y semilla de tamarindo, sin la hidromiel, los resultados no fueron tan favorables. El aroma fue percibido como mucho más fuerte, y aunque el sabor no se consideró desagradable, sí fue más intenso y menos equilibrado. Esto se debió al uso de azúcar en lugar de hidromiel. Según el estudio de Lozano Tovar (2023) de la Universidad de los Andes, la azúcar añadida tiene una influencia significativa en la fermentación de fragmentos de mango y maracuyá,

pero en el caso del tamarindo su impacto es mínimo. Esto explica por qué el segundo prototipo, que utilizó azúcar para la fermentación, no alcanzó las características organolépticas esperadas. Además, el color resultante fue menos transparente en comparación con el primer prototipo.

Finalmente, de acuerdo con el estudio de González Palomares, Mónico Jiménez, García Estrada, Zavala Verdín, Sánchez Zaragoza y Gómez Solís (2015), se puede obtener un licor de tamarindo de calidad físico-química, microbiológica y sensorialmente aceptable utilizando envases de vidrio y un tiempo de almacenamiento de 12 meses. Esto es consistente con los procesos y materiales empleados en este proyecto, lo que contribuyó a que las características físico-químicas y organolépticas, como el sabor, la textura y el olor, fueran aceptables y agradables para el consumo humano.

Conclusiones

Se ha atravesado un proceso de aprendizaje sobre la elaboración de aguardiente de tamarindo, evaluando todas las fases del proceso, desde la fermentación hasta la destilación, analizando las características sensoriales del producto final como el aroma, el sabor, el color y la apariencia. Este proyecto permitió llegar a conclusiones valiosas que pueden influir en la mejora del producto y en su potencial éxito en el mercado.

Primero, se observó que el prototipo elaborado con pulpa de tamarindo e hidromiel fue el que mejor desempeño tuvo en las pruebas sensoriales, mostrando un equilibrio agradable en términos de aroma y apariencia. Aunque el sabor aún puede mejorar, especialmente para satisfacer a un público más amplio, el licor presentó características

interesantes que lo hacen competitivo. También, cabe mencionar que el color suave fue bien recibido por los encuestados, dándole un aspecto atractivo y diferente.

Aunado a lo anterior, se pudo identificar que el prototipo elaborado con pulpa de tamarindo e hidromiel fue el más exitoso en las evaluaciones. Con pequeños ajustes, tiene un gran potencial para ser comercializado como un licor distintivo que ofrece una experiencia novedosa.

Recomendaciones

Para futuros desarrollos de aguardiente de tamarindo, se recomienda mantener la hidromiel en la formulación del producto, ya que esta adición mejora significativamente el perfil de sabor y puede incrementar la aceptación por parte de los consumidores. Además, sería beneficioso explorar la combinación de otros ingredientes naturales que puedan complementar el sabor del tamarindo, como especias o frutas adicionales. También se sugiere realizar pruebas sensoriales más amplias con un grupo diverso de consumidores para obtener retroalimentación valiosa sobre las preferencias de sabor y ajustar la receta según sea necesario.

Administración del proyecto

Recursos humanos

Autores/Ejecutores

- Abril Barón Laura Valentina
- Forero Hernández María José
- Gelvez Guevara Nycoll Samara
- Parales Cárdenas Julián Andrés

Ejecutores del proyecto “obtención de aguardiente a partir del aprovechamiento de tamarindo en el municipio de Paz de Ariporo”.

Director/a

- Beatriz Torres

Ingeniera Agroindustrial

Supervisora del proyecto y directora del mismo

Asesor/a

- Jhon Pinno

Ingeniero de alimentos

Instructor de Servicio Nacional De Aprendizaje (SENA), entidad de formación para el trabajo del Estado colombiano.

Recursos Materiales

- Computador
- Impresora
- Resma
- Servicio de Internet
- Celular - cámara

- Utensilios

- Estufa Eléctrica
- Recipientes

- Cucharas
- Termómetro
- Envases de vidrio
- Colador
- Triturador
- Condensador
- Enfriador
- Destilador
- Elementos de protección
 - Guantes
 - Gorro
 - Delantal
 - Vestimenta blanca
 - Tapabocas
 - Guardapolvo

Recursos Financieros

Tabla 7

Recursos financieros de proyecto

Nombre	Ingreso	Egreso
Abril Barón Laura	\$ 250.000	\$ 185.510
Forero Hernández María	\$ 250.000	\$ 185.510
Gelvez Guevara Nycoll	\$ 250.000	\$ 185.510

Parales Cárdenas Julián	\$ 250.000	\$ 185.510
Total	\$ 1.000.000	742.042

Tabla 7

Tabla de costos de proyecto

Categoría	Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo total
Materia prima	Levadura	1g	\$ 700	\$ 700
Tamarindo	Compra de tamarindo	825gr	\$ 4.000	\$ 20.000
Azúcar	Azúcar necesario para la fermentación	208gr	\$ 2.000	\$ 2.000
Miel	Miel necesaria para realizar la hidromiel	250ml	\$ 30.000	\$ 30.000
Alambique	Compra del alambique	1	\$ 558.042	\$ 558.042
Recursos materiales	Envases	2	\$ 14.000 \$ 8.000	\$ 22.000
Otros gastos	Gastos administrativos			\$ 48.000
Total				\$ 680.742

Encuesta.

Obtención de aguardiente a partir del aprovechamiento de tamarindo en el municipio de Paz de Ariporo.

1. ¿Conoces o has consumido aguardiente?

sí: 86% (17 personas)

no: 14% (3 personas)

2. ¿cuál es tu conocimiento sobre el aguardiente en términos de su elaboración y características?

conozco bien: 20% (4 personas)

conozco lo básico: 45% (9 personas)

he oído hablar: 30% (6 personas)

no sé nada: 5% (1 persona)

3. ¿Cómo califica el aroma del aguardiente de tamarindo?

muy agradable: 35% (7 personas)

agradable: 40% (8 personas)

neutral: 15% (3 personas)

desagradable: 5% (1 persona)

muy desagradable: 5% (1 persona)

4. ¿Cómo califica la apariencia del aguardiente de tamarindo?

muy agradable: 40% (8 personas)

agradable: 35% (7 personas)

neutral: 10% (2 personas)

desagradable: 10% (2 personas)

muy desagradable: 5% (1 persona)

5. ¿Qué calificación le das al color del aguardiente de tamarindo?

muy agradable: 30% (6 personas)

agradable: 50% (10 personas)

neutral: 10% (2 personas)

desagradable: 5% (1 persona)

muy desagradable: 5% (1 persona)

6. ¿Cómo califica el sabor del aguardiente de tamarindo?

muy agradable: 25% (5 personas)

agradable: 35% (7 personas)

neutral: 20% (4 personas)

desagradable: 15% (3 personas)

muy desagradable: 5% (1 persona)

Anexos.

Anexo 1: Recepción la materia prima (tamarindo).



Anexo 2: Selección y lavado del tamarindo



Anexo 3: Descascarado y despulpado**Anexo 4:** Mezclado y fermentado**Anexo 5:** Calentado, destilado y condensado

Anexo 6: Envasado del aguardiente

Referencias Bibliográficas

- Anónimo. (22 de Junio de 2023). *La importancia de conocer la graduación alcohólica para beber responsablemente*. Obtenido de Marqués del Atrio:
<https://marquesdelatrio.com/blog/vino/graduacion-alcoholica/>
- Anónimo. (s.f.). *Glosario Botánico*. Obtenido de Herbario de la universidad publica de Navarra.
- Anónimo. (s.f.). *La variedad y tradición del Aguardiente español*. Obtenido de Vinorema:
https://www.vinorema.com/aguardiente/?srsltid=AfmBOop04lM26rnry_Vgdkvy4bsATV_-qC8_e56M-wNYX6wgM_THvmuN
- Anónimo. (s.f.). *Principios básicos de la condensación*. Obtenido de Absorsistem Especialista en eficiencia y ahorro en costes energéticos .
- Blanco, M. (02 de Noviembre de 2021). *BON VIVEUR*. Recuperado el 21 de Septiembre de 2024, de Qué es un Alambique, para qué sirve y cómo funciona:
<https://www.bonviveur.es/preguntas/alambique-el-destilador-milenario>
- Clínica Universidad de Navarra. (2023). *Sacarosa*. Obtenido de Diccionario Médico:
<https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/sacarosa>
- Felipe, L. T. (13 de Julio de 2020). *Producción de bebidas alcohólicas a partir de diferentes frutos colombianos*. Obtenido de Repositorio Universidad de los Andes :
<http://hdl.handle.net/1992/56302>
- García, K. (08 de Abril de 2019). *El poder de...El tamarindo*. Obtenido de El poder del consumidor: <https://elpoderdelconsumidor.org/2019/04/el-poder-de-el->

Servicio Nacional de Sanidad, I. y. (05 de Octubre de 2026). *Una definición clara de Inocuidad*. Obtenido de Gobierno de México :

<https://www.gob.mx/senasica/articulos/una-definicion-clara-de-inocuidad-70674?idiom=es>