



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN
ALIMENTOS Y BIOTECNOLOGÍA
CARRERA DE ALIMENTOS



Desarrollo de un coctel congelado elaborado a partir de licor de chawarmishqui y pulpa de maracuyá empacado en fundas doypack

Trabajo de titulación, Modalidad Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Ingeniero en Alimentos, otorgado por la Universidad Técnica de Ambato, a través de la facultad de ciencia e ingeniería en Alimentos y Biotecnología.

Autor: John Jairo Rodriguez Santos

Tutor: Dra. Jaqueline de las Mercedes Ortiz Escobar

Ambato - Ecuador

Septiembre - 2023

APROBACION DEL TUTOR

Jaqueline de las Mercedes Ortiz Escobar Dra.

CERTIFICA:

Que el presente Trabajo de Titulación ha sido prolijamente revisado. Por lo tanto, autorizo la presentación de este Trabajo de Titulación, Modalidad Proyecto de Investigación, el mismo que responde a las normas establecidas en el Reglamento de Títulos y Grados de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología.

Ambato, 20 de julio de 2023

Dra. Jaqueline de las Mercedes Ortiz Escobar

C.I. 1802171353

TUTORA

AUTORIA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, John Jairo Rodriguez Santos, manifiesto que los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Titulación, previo a la obtención del título de Ingeniero en Alimentos, son absolutamente originales, auténticos y personales; a excepción de las citas bibliográficas.



John Jairo Rodriguez Santos

C.I. 1804223921

AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este Informe Final de Titulación o parte de él, como documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos en línea patrimoniales de mi Informe Final de Titulación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y realice respetando mis derechos de autor.



John Jairo Rodriguez Santos

C.I. 1804223921

AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIUNAL DE GRADO

Los suscritos Profesores Calificadores, aprueban el presente Trabajo de Titulación, modalidad Proyecto de Investigación, el mismo que ha sido elaborado de conformidad con las disposiciones emitidas por la facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología de la Universidad Técnica de Ambato

Para consistencia firman:

Presidente del Tribunal

Ing. Mg. Manuel Israel Guanoquiza Rivera

C.I: 0502966377

Ing. M.Sc. Liliana Patricia Acurio Arcos

C.I: 1804067088

Ambato, 25 de Agosto de 2023

DEDICATORIA

A mis padres, quienes han sido mi mayor inspiración y apoyo incondicional a lo largo de mi trayectoria académica. Gracias por creer en mí y por su constante aliento. Su amor y dedicación me han impulsado a perseguir mis sueños y a enfrentar los desafíos con valentía. Esta tesis es un reflejo de su amor y sacrificio, y se la dedico con profundo agradecimiento.

A mis amigos, quienes han sido mi sostén emocional y mi fuente de alegría durante esta etapa. Gracias por su apoyo incondicional, por escucharme en los momentos de duda y por celebrar mis logros. Su amistad ha sido un regalo invaluable que ha enriquecido mi vida. Esta tesis está dedicada a cada uno de ustedes, por ser mis compañeros de vida y de aventuras.

A mis profesores y profesoras, quienes han sido mis guías intelectuales y me han brindado su sabiduría y experiencia. Su dedicación en impartir conocimiento y su pasión por la enseñanza han dejado una huella imborrable en mi formación académica. Agradezco sus enseñanzas y el tiempo que han invertido en mi desarrollo como estudiante y como persona.

Agradezco a mis compañeros y compañeras de estudio, con quienes he compartido largas horas de estudio, investigaciones en grupo y momentos de colaboración. Su compromiso y espíritu de trabajo en equipo han sido fundamentales para superar los retos académicos. Esta dedicación es un reconocimiento a nuestra unión y al esfuerzo conjunto que hemos puesto para alcanzar nuestras metas.

Mi más profundo agradecimiento a todos los mencionados y a aquellos que, por alguna razón, no han sido nombrados específicamente, pero han dejado su huella en mi camino. Esta tesis es un reflejo de los esfuerzos colectivos y el apoyo recibido a lo largo de mi trayectoria académica.

AGRADECIMIENTO

Quisiera expresar mi sincero agradecimiento a todas las personas que contribuyeron de manera significativa en la realización de esta tesis de titulación. Su apoyo y colaboración fueron fundamentales para llevar a cabo este proyecto y alcanzar este importante hito en mi formación académica. Me complace reconocer a las siguientes personas:

En primer lugar, quiero agradecer a mis familiares y amigos, quienes me brindaron su apoyo incondicional y comprensión a lo largo de todo este proceso. Sus palabras de aliento y motivación fueron vitales para superar los desafíos y mantenerme enfocado en mis metas.

De igual manera a mi Tutora, por su orientación, paciencia y dedicación a lo largo de todo el proceso de investigación. Su experiencia y conocimientos fueron invaluable para el desarrollo de este trabajo.

También deseo expresar mi gratitud a mi comité evaluado, por su tiempo y esfuerzo en revisar y evaluar este trabajo. Sus comentarios y sugerencias contribuyeron de manera significativa a mejorar la calidad de esta tesis.

Además, quiero agradecer a mis profesores y profesoras, así como al personal administrativo y técnico de la institución académica, por brindarme un entorno propicio para el aprendizaje y la investigación. Su dedicación y compromiso con la excelencia académica han sido una fuente constante de inspiración.

A todas las personas mencionadas y a aquellas que, por alguna razón, no he mencionado específicamente, pero han brindado su apoyo de alguna manera, les estoy profundamente agradecido. Sin su colaboración, este logro no habría sido posible.

INDICE

APROBACION DEL TUTOR.....	ii
AUTORIA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIUNAL DE GRADO	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
INDICE DE TABLAS	ix
INDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN EJECUTIVO	x
ABSTRACT.....	xi
1. CAPITULO I.....	1
MARCO TEORICO.....	1
1.1. Antecedentes investigativos	1
1.1.1. Coctelería	2
1.1.2. Licor de Chawarmishqui	2
1.1.3. Maracuyá.....	3
1.2. Objetivos.....	9
1.2.1. Objetivo general.....	9
1.2.2. Objetivos específicos	9
2. CAPITULO II	10
MATERIALES Y METODOS	10
2.1. Materiales	10
2.1.1. Ingredientes	10
2.1.2. Utensilios de laboratorio	10
2.1.3. Equipos.....	10
2.2. Métodos	10
2.2.1. Desarrollo de una tecnología adecuada para el desarrollo de un coctel congelado con licor de chawarmishqui y pulpa de maracuyá.....	10
2.2.1.1. Elaboración de la pulpa de maracuyá.....	10
2.2.1.2. Elaboración del coctel	11
2.2.2. Seleccionar la mejor la formulación mediante evaluación sensorial.	12
2.2.2.1. Diseño Experimental.....	12
2.2.2.2. Análisis sensorial	12

2.2.3. Realizar análisis físico químicos y microbiológicos en la mejor formulación.	13
3. CAPITULO III.....	15
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	15
3.1.1. Desarrollo de una metodología adecuada	15
3.1.2. Análisis sensorial	17
3.1.3. Análisis Físico químico y microbiológico	18
4. CAPITULO IV.....	23
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	23
4.1. Conclusiones.....	23
4.2. Recomendaciones	24
5. BIBLIOGRAFIA.....	25
6. ANEXOS.....	30

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición nutricional del maracuyá (100 gr de pulpa).....	5
Tabla 2. Distribución para evaluación sensorial	13
Tabla 3. Formulaciones base para el coctel.....	15

Tabla 4. Resultado de la prueba de comparación de Tukey.....	17
Tabla 5. Resultados de pH y °Brix.....	18
Tabla 6. Resultados análisis físico químicos.....	19
Tabla 7. Resultados de análisis microbiológicos	21

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de elaboración de la pulpa de maracuyá. 11	
Figura 2. Diagrama de flujo del proceso de elaboración del coctel.....	12

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Proceso de desarrollo del coctel congelado.....	30
Anexo 2. Análisis sensorial de las formulaciones desarrolladas	31
Anexo 3. Prueba de ordenamiento	32
Anexo 4. Análisis de varianza ANOVA de un factor para la prueba de ordenamiento.	33
Anexo 5. Prueba post hoc de comparación múltiple.....	34
Anexo 6. Gráfico de medias del análisis de preferencia	35
Anexo 7. Análisis Físico químico.....	36
Anexo 8. Análisis Microbiológico.....	37

RESUMEN EJECUTIVO

El licor de agave forma parte del sustento socio cultural productivo del cantón Nabón, como de otros cantones en nuestro país, sin embargo, este tipo de licores a nivel

nacional no ha logrado el reconocimiento importante. Este proyecto tiene como objetivo el desarrollo de un coctel congelado, elaborado a partir de licor de chawarmishqui y pulpa de maracuyá envasado en fundas doypack, empleando un proceso de congelación IQF, de buenas características organolépticas.

Para el desarrollo se elaboró cuatro formulaciones, con variaciones en la concentración de licor y la pulpa de maracuyá, manteniendo constantes las proporciones de agua, azúcar y goma xanthan, con el objetivo de generar una bebida de sabor agradable. Las muestras se evaluaron por medio de un análisis sensorial empleando una prueba de ordenamiento a un panel de 32 catadores, para obtener el coctel de mayor preferencia.

En función a la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2802, se realizaron los análisis físico químicos y microbiológicos requeridos en la mejor formulación, obteniendo un licor de 3.2 pH, 21.7 grados Brix, alcoholes superiores de 16.23 mg sobre 100cm cúbicos, alcohol en fracción volumétrica de 8 grados GL, furfural menor que 0.01 mg sobre 100cm cúbicos y metanol 4.29 mg sobre 100cm cúbicos, un conteo de mohos y levaduras menor que 10 UFC sobre mL y ausencia de salmonella, por tanto el coctel cumple con los requisitos estipulados para cocteles o bebidas alcohólicas mixtas y los aperitivos.

Palabras clave: licor de chawarmishqui, cóctel, congelación IQF, doypack, goma xanthan, alcohol.

ABSTRACT

The agave liquor is part of the productive socio-cultural livelihood of the Nabón canton, as in other cantons in our country, however, this type of liquor at the national level has not achieved important recognition. The objective of this project is the development of a frozen cocktail, made from chawarmishqui liquor and passion fruit pulp packed in doypack sleeves, using an IQF freezing process, with good organoleptic characteristics.

For the development, four formulations were elaborated, with variations in the concentration of liquor and passion fruit pulp, keeping the proportions of water, sugar and xanthan gum constant, with the aim of generating a pleasant-tasting drink. The samples were evaluated by means of a sensory analysis using an ordering test on a panel of 32 tasters, to obtain the most preferred cocktail.

According to the Ecuadorian Technical Standard NTE INEN 2802, the physical, chemical and microbiological analyzes required in the best formulation were carried out, obtaining a liquor of 3.2 pH, 21.7 degrees Brix, higher alcohols of 16.23 mg over 100 cubic cm, alcohol in volumetric fraction of 8 degrees GL, furfural less than 0.01 mg over 100 cubic cm and methanol 4.29 mg per 100 cubic cm, a count of molds and yeasts less than 10 CFU per mL and absence of salmonella, therefore the cocktail meets the requirements stipulated for cocktails or mixed alcoholic beverages and appetizers.

Keywords: chawarmishqui liqueur, cocktail, IQF freezing, doypack, xanthan gum, alcohol.

1. CAPITULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes investigativos

El licor de chawarmishqui es obtenido a partir del agave, el cual cuenta con una larga trayectoria en toda Mesoamérica, por lo cual ha recibido varios nombres, entre estos, penco, maguey, chawarmisky, miske, entre otros, siendo esta la familia de plantas de las cuales se destila el tequila. Se emplea un penco maduro del cual se extrae el aguamiel, mismo que fermenta durante 6 meses en tanques de almacenamiento para su posterior destilación y envasado (**Viteri & Proaño, 2021**).

Dentro del mercado comercial en Ecuador la industria de licores ha presentado un aumento notorio, expandiéndose a mercados y públicos diferentes permitiendo una innovación constante, **Andrade et al. (2020)**, establece que la oferta de bebidas alcohólicas tienen un aproximado de USD 3.529 millones, con un incremento del 2% anual entre 2007 a 2018, lo que indica que el desarrollo de bebidas alcohólicas es interesante.

En nuestro país, como lo establece **INEC (2012)**, más de 900 mil ecuatorianos consumen bebidas alcohólicas, de los cuales el 41,8 % tiene una frecuencia semanal, sobre todo en personas de 19 a 24 años, siendo este el mercado más importante al cual se enfoca el producto propuesto. Según **Viteri & Proaño (2021)**, el licor de agave forma parte del sustento socio cultural productivo del cantón Nabón, como de otros cantones en nuestro país, sin embargo este tipo de licores a nivel nacional no ha logrado el reconocimiento importante. De ahí la importancia de otorgar un nuevo valor agregado a una tradición ancestral de nuestra región y todo el sector andino, permitiendo así una mayor visualización y difusión de nuestra cultura, por lo cual este proyecto pretende ofrecer un coctel elaborado a partir de pulpa de frutas y licor de chawarmishqui congelado, que es una nueva oferta de producto dentro de esta línea de productos.

1.1.1. Coctelería

Según **Elvira et al. (2020)**, un coctel se define como un producto elaborado en base a la combinación de bebidas las cuales pueden ser o no alcohólicas, además de ingredientes como frutas, salsas o especias varias y puede utilizar además bebidas carbonatadas o no alcohólicas, sin embargo, esta puede tener un significado aún mayor, ya que puede representar la identidad cultural de un pueblo. La práctica de coctelería se encuentra presente desde tiempos ancestrales al realizar mezclas de licores y plantas para ceremonias o rituales religiosos a sus dioses, lo cual hace relevante su presencia en celebraciones, festividades populares o tradicionales de las comunidades permitiendo así mantener la identidad de nuestro país (**Párraga Espinoza & Vinueza Quinatoa, 2020**).

Al hablar de cocteles existen clasificaciones amplias de los mismos, no obstante, se pueden centrar en 3 grupos fundamentales, comenzando con los aperitivos, los cuales generalmente son licores secos, por otra parte se tienen los tragos largos o refrescantes, los cuales se caracterizan por ser mezclas entre frutas, licores y refresco, y por último se cuentan con los digestivos o pousse-café los cuales son un complemento posterior a la comida y generalmente se sirven seco o en las rocas (**S. Lopez, 2018**).

1.1.2. Licor de Chawarmishqui

El licor de chawarmishqui es obtenido a partir del agave mejor conocido como penco negro en Ecuador, el cual según **Janeta (2020)**, ha tenido una trayectoria relevante en todo el territorio mesoamericano, este produce fibras largas las cuales se utilizaron en producción de textiles, de cordones y empaques, además de productos étnicos y artesanías, por otra parte, el aguamiel extraída del corazón de la planta tiene varios usos como alimentario, medicinal y productos fermentados.

La familia de los agaves consta de más de 200 especies identificadas presentando una gran diversidad en colores y tamaños, sin embargo nos centraremos en el penco negro, un agave de hoja ancha perteneciente a la familia de las Agavaceae, el cual se distingue por su robusto tallo que alcanza entre los 10 y 12 metros de altura del cual emergen

hojas lanceoladas y carnosas que pueden alcanzar hasta los dos metros que terminan en un aguijón apical y que tiene un proceso de crecimiento lento y un color verde azulado (Correa, 2019).

De este penco negro se extrae el chawarmishqui o aguamiel, para lo cual como explica **Llugsha Guijarro et al. (2020)**, se retiran hojas de un penco maduro de entre 12 y 15 años, tiempo en el cual es apto para el proceso, para poder acceder al corazón del mismo, se realiza un orificio y posteriormente se lo dejará reposar por 3 días, al transcurrir este tiempo se realizará una abertura mayor en el orificio hasta poder extraer el agua dulce concentrada en el mismo, la cual se recolectará durante un aproximado de 40 días. El aguamiel recolectado comienza su proceso de fermentación 3 horas posterior a su recolección y se colocará en tanques de almacenamiento durante 6 meses para que culmine su periodo fermentativo para su posterior destilación, es primordial tomar en cuenta que el sabor del licor variará en relación al tiempo de fermentación que se llevó en el mismo (Viteri & Proaño, 2021).

1.1.3. Maracuyá

Un ingrediente comúnmente aplicado dentro de la coctelería es el maracuyá, el cual como lo explica **Rosero (2018)**, es una fruta originaria de la región amazónica, rica en vitaminas A y C, potasio, fibra, además de fósforo y magnesio, su consumo puede disminuir la presión arterial, el porcentaje de lipoproteína de baja densidad o colesterol malo en sangre, regular la glucosa, entre otros.

Como lo establece **Durán Salazar & Alcívar Mayor (2020)**, la planta de maracuyá o fruta de la pasión pertenece al grupo de las trepadoras, la cual posee hojas verdes en forma de sierra, además de flores en coloración morada y blanca, los frutos de la misma constan de bayas de forma oval, con piel dura y una pulpa jugosa que presenta semillas color negro o marrón. Como tal el fruto del maracuyá destaca por su largo periodo de cosecha, lo cual en adición de las condiciones climáticas y riqueza del suelo del territorio ecuatoriano permite que su producción realice todo el año, lo cual en procesos comerciales garantiza la disposición del producto fresco o procesado, gracias

a lo cual posee una elevada aceptación en mercados nacionales como internacionales **(Pinto, 2022)**.

Su composición consta de cáscara, la cual representa 50 -60% de la totalidad del fruto y por su contenido de aminoácidos, proteína, pectina y carbohidratos es apto para la preparación de raciones alimenticias para bovinos, jugo 30-40% del cual se elaboran refrescos, elaboración de cremas alimenticias, licores, néctares, bebidas concentradas, dulces entre otros y las semillas 10-15% las cuales pueden emplearse en la fabricación de aceites, tintas o barnices por su contenido de aceite el cual ronda el 25% mismo que se asemeja al que se obtiene a partir de la semilla de algodón **(Castillo Parraga & Rivera Vergara, 2023)**

Tabla 1. Composición nutricional del maracuyá (100 gr de pulpa)

Parámetro	Contenido
Vitamina A (mg)	173
Vitamina E (mg)	0,02
Vitamina B1 (mg)	0,01
Vitamina B2 (mg)	0,17
Vitamina B6 (mg)	0,1
Vitamina C (mg)	20
Niacina (B3) (mg)	0,8
Folatos totales	14
Sodio (mg)	28
Potasio (mg)	348
Calcio (mg)	9
Magnesio (mg)	29
Hierro (mg)	1.7
Fosforo (mg)	21
Zinc (mg)	0,10
Humedad (g)	84,9
Proteína total (g)	1,5
Grasa total (g)	0,5
Cenizas (g)	0,7
Carbohidratos totales(g)	12,0
Fibra dietaría (g)	10,4
Calorías (kcal)	59

Fuente: (Landázuri et al., 2021)

Para el proceso se empleará la pulpa del maracuyá, mismo que como establece **Castillo Parraga & Rivera Vergara (2023)**, es un producto con alto contenido nutricional, destacando su elevado índice de vitaminas, minerales, encinas además de carbohidratos, misma que se elabora de manera natural y sin presencia de conservantes ya que para esto únicamente requiere refrigeración. La pulpa de maracuyá se obtendrá por medio de un proceso de despulpado, posterior a la separación del jugo y semillas

de la cáscaras de manera manual, este separa el jugo más la pulpa de la semilla por medio de un tambor, permitiendo obtener una pulpa homogénea (**Gonzalez & Becerra, 2023**).

1.1.4. Azúcar blanca

El azúcar blanco o sacarosa es un producto obtenido a partir de la caña de azúcar o de la remolacha azucarera, teniendo una producción a nivel mundial del 73% y el 27% respectivamente, siendo un ingrediente comúnmente utilizado dentro de la industria alimentaria para elevar el dulzor de un producto, sin embargo, este permite además una reducción de la acidez y el crecimiento microbiano por el aumento de la presión osmótica que produce (**A. Lopez & Zamora, 2020**).

El proceso de extracción del azúcar comienza con la obtención del jugo de la caña de azúcar por medio de molienda, que luego pasa a un proceso de purificación y evaporación, para llevar a su etapa de cristalización a la sacarosa, la cual es refinada hasta llegar a la coloración blanca habitual (**Coronel, 2017**). Al centrarnos en la industria coctelera el azúcar cumple un papel relevante al emplearse para proporcionar dulzor a un coctel, además de que permite equilibrar los sabores de sus componentes y permite de resaltar los aromas y modificar la textura de la bebida realizada (**Widuri, 2020**).

1.1.5. Agua mineral sin gas

El agua mineral es un producto de alta pureza que se encuentra apta para el consumo humano, esta es obtenida de una fuente subterránea la cual no presenta influencia de aguas superficiales o impurezas, dentro de su composición posee minerales como magnesio, potasio y calcio, además de presentar un valor de solidos totales disueltos menor a 250ppm (**Yanchaliquin, 2022**).

El agua mineral sin gas embotellada es considerada como apta para el consumo al encontrarse libre de impurezas, la misma debe contar con un cierre hermético y no

contener aditivos que pueda afectar las características organolépticas del producto (Pillajo, 2023).

1.1.6. Goma Xanthan

La palabra goma es empleada para referirse a un amplio grupo de polisacáridos o sus derivados los cuales se obtienen a partir de plantas o procesamiento microbiológico, poseen un elevado peso molecular y se caracterizan por actuar como agentes espesantes y gelificantes, gracias a lo cual se utilizan en procesos que requieren emulsificación, estabilización, ciroprotección entre otros. Para uso alimenticio estas gomas se obtienen de diversas fuentes, como pueden ser semillas y exudados de plantas terrestres, algas, por la biosíntesis de microorganismos (**López & Sabogal, 2018**).

Mendoza, (2019) establece que la goma xanthan o xantana es un polvo de color crema el cual es un polisacárido de alto peso molecular que se obtiene por la fermentación de un carbohidrato por medio de la bacteria *Xanthomonas Campestris*, y una posterior purificación con alcohol para culminar con la etapa de secado y molido. Dentro de la industria alimentaria la goma xanthan presenta un elevada aceptación y utilidad por sus destacables características, como su fácil solubilidad en agua sin importar la temperatura de la misma, la eficiencia como agente espesante con la aplicación de bajas concentraciones las cuales rondan del 0.05% a 0.1% además de su elevada estabilidad ante factores como calor y pH (**Haro Lozano, 2022**).

1.1.7. Congelación

El proceso de congelación actúa sobre el agua, el cual es uno de los componentes mayoritarios de los materiales alimenticios comunes, al reducir su temperatura bajo los 0°C y a medida que la misma se reduce la cantidad de agua que se convierte en hielo aumenta (**Carranza, 2019**).

La reducción de temperatura o congelamiento en alimentos ha sido empleada como un método común de conservación ya que el mismo permite la conservación de características organolépticas y nutricionales, al reducir por debajo a los 0°C, factores como actividad enzimática, metabólica y el crecimiento microbiano, gracias a la disminución de agua libre disponible para estos procesos, debido al endurecimiento del agua y centralizando los sólidos solventes (**Quispe, 2021**).

Un factor fundamental como la calidad de un producto que se presenta en estado congelado dependen de la velocidad y la temperatura con la que se realiza el proceso, ya que esto determinará el tamaño y distribución de los cristales formados en los tejidos alimenticios durante el proceso (**Sebastián et al., 2019**).

El proceso de congelamiento se puede llevar de manera lenta, lo cual provocara la formación de cristales de mayor tamaño aumentando los espacios extracelulares y la presión osmótica del producto lo cual comúnmente puede provocar deterioro en la textura, por otra parte en casos en los que el proceso sea rápido, este factor se reduce al producir la cristalización en los espacios internos y extracelulares de manera simultánea (**Sebastián et al., 2019**).

Un método común de congelamiento dentro de la industria alimentaria como lo establece **Chalan (2019)**, es la Individual Quick Freezing o IQF, la cual emplea corrientes de aire a bajas temperaturas para congelar un producto alimenticio pequeño en un periodo menor de tiempo, además de permitir una inactivación inmediata de procesos enzimáticos, conservando características organolépticas y nutricionales propias del producto. Gracias al empleo de esta técnica se congela piezas de menor tamaño desde frutas y hortalizas previamente cortadas, productos cárnicos o mariscos pequeños, hasta quesos, pastas o granos, destacando la capacidad de producir una congelación unitaria en los productos durante el proceso, evitando la formación de bloques, lo cual permite la obtención de un producto con una calidad mayor (**Chande et al., 2023**).

1.2.Objetivos

1.2.1. Objetivo general

- Desarrollar una bebida alcohólica tipo coctel congelada con licor de chawarmishqui y pulpa de maracuyá.

1.2.2. Objetivos específicos

- Desarrollar una tecnología adecuada para el desarrollo de un coctel congelado con licor de chawarmishqui y pulpa de maracuyá.
- Seleccionar la mejor la formulación mediante una evaluación sensorial.
- Realizar análisis físico químicos y microbiológicos en el tratamiento con mayor aceptación.

2. CAPITULO II

MATERIALES Y METODOS

Para el desarrollo del presente trabajo de titulación se emplearon los siguientes materiales.

2.1.Materiales

2.1.1. Ingredientes

Los ingredientes empleados en el desarrollo del coctel congelado fueron: Maracuyá (*pasiflora edulis*), Licor de Chawarmishqui, Agua mineral, Azúcar blanca, Goma xanthan.

2.1.2. Utensilios de laboratorio

Los utensilios requeridos en el proceso fueron una mesa de acero inoxidable, cuchillo, cuchara, vasos de precipitación, probetas.

2.1.3. Equipos

Los equipos utilizados fueron congelador IQF, congelador Cepco, despulpadora, refractómetro, pH-metro, alcoholímetro, balanza.

2.2. Métodos

2.2.1. Desarrollo de una tecnología adecuada para el desarrollo de un coctel congelado con licor de chawarmishqui y pulpa de maracuyá

2.2.1.1.Elaboración de la pulpa de maracuyá

Se empleó maracuyá en estado óptimo de madurez, se seleccionaron con base en su color y textura, se seleccionó aquellas aptas para el proceso por medio de una inspección visual y se pesaron. La materia prima se lavó con agua potable y desinfectó

con una solución de cloro al 0,1% por 5 minutos, posterior a esto la fruta desinfectada se cortó y su contenido se pulpató, la pulpa obtenida del proceso se envasó y peso.

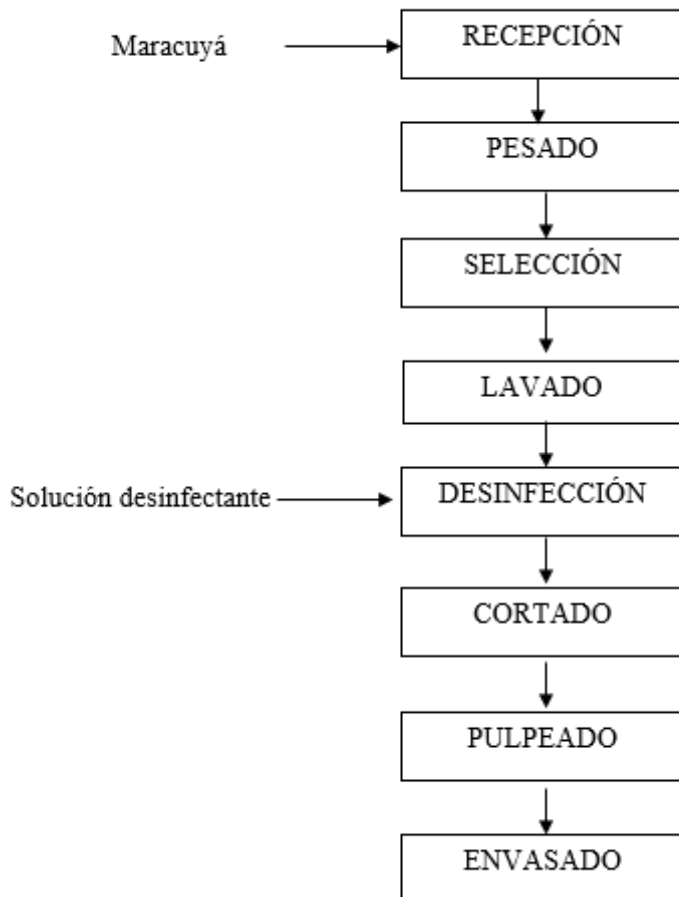


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de elaboración de la pulpa de maracuyá.

2.2.1.2. Elaboración del coctel

Para el proceso de elaboración del coctel congelado con licor de chawarmishqui y pulpa de maracuyá se aplicó una metodología de trabajo la cual comenzó con la preparación de la pulpa de fruta de maracuyá, para el posterior mezclado con el licor de chawarmishqui, agua mineral sin gas, azúcar blanca y la goma xanthan como estabilizante.

Posterior a la obtención de una mezcla homogénea, se procedió a envasar el coctel en fundas doypack con un contenido de 150 ml y se sellaron.

El coctel fue congelado utilizando un equipo de IQF a -28°C durante un periodo de 40 minutos, posteriormente se almacenó en un congelador con una temperatura promedio de -9°C .



Figura 2. Diagrama de flujo del proceso de elaboración del coctel

2.2.2. Seleccionar la mejor la formulación mediante evaluación sensorial.

2.2.2.1. Diseño Experimental

Se establecieron 4 formulaciones de coctel congelado, con diferentes concentraciones de licor y pulpa de fruta, los datos obtenidos se analizaron empleando un diseño de bloques incompletos.

2.2.2.2. Análisis sensorial

Para la realización del análisis sensorial se trabajó con un grupo de 32 catadores, mismos que se dividieron en 4 bloques de 8 catadores y quienes evaluaron 3 de las 4 formulaciones realizadas por medio de una prueba de ordenamiento, categorizándolos de mayor a menor según su preferencia, en relación a la siguiente distribución, los catadores registraron sus resultados para posterior análisis. A las muestras se les asignó una combinación de 3 números al azar para evitar errores al realizar el análisis.

Codificación de las muestras

- Formulación A - 742
- Formulación B - 365
- Formulación C - 549
- Formulación D -291

Tabla 2. Distribución para evaluación sensorial

Bloque	Muestras		
1	742	365	549
2	742	365	291
3	742	549	291
4	549	365	291

Elaborado por: (Rodríguez, 2023)

2.2.2.3. Análisis de resultados.

Se empleó el programa SPSS para realizar el análisis de los datos obtenidos aplicando un análisis de varianza ANOVA de un factor, con una prueba de comparación de Tukey, para determinar la formulación de mayor preferencia.

2.2.3. Realizar análisis físico químicos y microbiológicos en la mejor formulación.

2.2.3.1. Análisis físico-químicos.

pH. – Se utilizó un pH metro HANNA, calibrado y capaz de reproducir valores de pH con variaciones menores a 0,02 unidades de pH, colocando 20 ml de la muestra en un vaso de precipitación y sumergiendo el electrodo de manera completa evitando el contacto con las paredes del vaso.

Grados °Brix. – Se colocó 2 gotas del coctel a temperatura ambiente en un refractómetro digital ATAGO previamente calibrado para su medición.

Grado Alcohólico. - La determinación del grado alcohólico del coctel se realizó por medio de destilación según lo establecido en la **NTE INEN 340:2016**.

Cromatografía de gases. – El análisis se realizó siguiendo la metodología que establece la normativa **NTE INEN 2014, (2015)** para bebidas alcohólicas.

2.2.3.2. Microbiológicos

Determinación de mohos y levadura. - Los análisis se realizaron siguiendo la metodología establecida por la normativa **AOAC 997.02**.

Salmonella. – El análisis de salmonella se realizó utilizando lo establecido en la normativa **AOAC 2013.01**.

3. CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSION

3.1. Análisis de resultados.

3.1.1. Desarrollo de una metodología adecuada

Las cuatro formulaciones establecidas en el desarrollo del proyecto se realizaron en base a las proporciones promedio establecidas para cocteles desarrolladas por **DeGross (2020)**, para cocteles tipo highballs el cual contiene ente 1.5 y 2 onzas de licor para una bebida de 8 a 12 onzas en total, lo cual se tomó como referencia haciendo variaciones en la concentración de licor y la pulpa de maracuyá como se indica en la Tabla 3 y las proporciones de agua, azúcar y goma xanthan son constantes, con el objetivo de generar una bebida de sabor agradable.

Tabla 3. Formulaciones base para el coctel

Formulación	Licor de Chawarmishqui	Pulpa de maracuyá	de Agua	Azúcar	Goma xanthan
742	13 %	43 %	30 %	14 %	0,3 %
365	16 %	40 %	30 %	14 %	0,3 %
549	19 %	37 %	30 %	14 %	0,3 %
291	22 %	34 %	30 %	14 %	0,3 %

Elaborado por: (Rodriguez, 2023)

La preparación del coctel comenzó mezclando el azúcar con el agua hasta su dilución y por separado la pulpa de maracuyá y el licor de chawarmishqui, posterior a esto se realizó una mezcla general a la cual se le agrego la goma xanthan mezclando el producto de manera contante, evitando la formación de grumos y permitiendo una homogenización adecuada.

Al producto elaborado se lo congelo por medio de un proceso IQF (Individual Quick Freezing) a una temperatura de -28°C durante un periodo de 40 minutos para posteriormente almacenarse en un congelador marca Cepco a una temperatura de -9°C , esto con el objetivo de producir una textura específica, aprovechando el proceso IQF para la generación de cristales de menor tamaño en el producto, evitando una congelación en bloque, generando una textura atractiva para el consumidor y que facilite su consumo, sin dejar de lado que como lo menciona **Zahid & Suhail (2021)**, este proceso de congelación aplicado en jugos naturales aporta manteniendo la calidad del producto, preservación de los nutrientes, la frescura y el sabor de los jugos, concordando con **Velasco (2021)**, el cual al aplicar este proceso en agua de coco resaltó que permite mantener las características organolépticas de un producto fresco, además de contribuir en la estabilidad del producto en procesos de almacenamiento y distribución, lo cual aplicado a un coctel garantiza la obtención de un producto con altos estándares de calidad.

El envase empleado para el producto es una funda doypack con zipper de PET/PE multicapa transparente con dimensiones de 9cm x 14cm y un contenido de 150 ml, un envase stand up, gracias a su diseño permite una exhibición atractiva para el producto, además según **Melgarejo & Sánchez (2022)**, el doypack es una opción popular del envase de productos granulados o líquidos, debido a la facilidad de abrir y cerrar el envase facilitando el consumo del cliente, además, de proporcionar un cierre seguro y hermético para el producto, siendo factores que se buscan aprovechar en el proyecto al emplear este envase para el coctel congelado. Sin dejar de lado que como presenta **Borysovska & Bovsunovsky (2022)**, el doypack en un envase factible gracias a los materiales poliméricos que lo componen, siendo eficaz contra daños microbiológicos, oxígeno, temperatura y contaminación química y mecánica, permitiendo mantener las características organolépticas de los productos especialmente en procesos de transporte y distribución. Debido a los componentes que conforman el envase doypack como el PET (polietileno tereftalato) convierten a este en un envase apto para procesos térmicos, como lo describe **Kocetkovs & Muizniece-Brasava (2022)**, el cual expone que el PET es un material común en la industria alimentaria destacando por su estabilidad a temperaturas de -60°C hasta 220°C , además de su resistencia mecánica, química, ligereza y capacidad de barrera, confirmando su viabilidad como envase para el coctel desarrollado.

3.1.2. Análisis sensorial

La determinación de la formulación adecuada se realizó por medio de una cata, al emplear una prueba de ordenamiento a un panel de 32 catadores. La cual, como establece **Rocha (2019)**, se emplea para evaluar el orden de preferencia para diferentes productos, según el orden de aceptabilidad, sin embargo es una evaluación exigente en relación al número de muestras a comparar, por lo cual la selección de un modelo de bloques incompleto es idónea para reducir la dificultad de la evaluación al disminuir el número de muestras y evitar la sobresaturación del catador, en adición a esto se codificó cada muestra por una combinación de 3 números al azar y se empleó un orden aleatorio de presentación de muestras a los catadores, permitiendo evitar peligros por efectos de orden y transferencia.

Tabla 4. Resultado de la prueba de comparación de Tukey

Preferencia			
HSD Tukey^a			
Subconjunto para alfa = 0.05			
Tratamiento	N	1	2
291	24	1,38	
549	24	1,75	
742	24		2,33
365	24		2,54
Sig.		0,239	0,720

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 24,000.

Por medio de la aplicación de un análisis de varianza ANOVA de un factor se determinó que se rechazó de la hipótesis nula al presentar una significancia menor a 0.05, demostrando que existen diferencias significativas entre las formulaciones establecidas, además por medio de la prueba de comparación múltiple de Tukey se determinó que la formulación 365 como se presenta en la Tabla 5 presentó una mayor

preferencia para el panel de cata ante la comparación de medias como se presenta en la tabla 4 tomando en cuenta que 3 representa la mayor preferencia.

Tabla 5. Composición de la mejor formulación

Formulación	Licor de Chawarmishqui	Pulpa de maracuyá	Agua	Azúcar	Goma xanthan
365	16 %	40 %	30 %	14 %	0,3 %

Elaborado por: (Rodriguez, 2023)

3.1.3. Análisis Físico químico y microbiológico

Como lo establece la Norma Técnica Ecuatoriana **NTE INEN 2802 (2015)** para bebidas alcohólicas mixtas o cocteles, estas deben tener un grado alcohólico menor al 15%, para cumplir y garantizar su estabilidad física química y microbiológica.

Análisis de pH y °Brix

Tabla 6. Resultados de pH y °Brix

Análisis	Replica 1	Replica 2	Replica 3	Promedio
pH	3.22	3.20	3.19	3.20
°Brix	20.8	22.3	22	21.7

Los análisis de pH realizados en la formulación se muestran en la Tabla 6, obteniendo un promedio de pH de 3.20, este pH concuerda con cocteles frutales o bebidas mixtas realizado por **Rivas (2019)**, el cual obtuvo un pH de 3.1 en un coctel de chirimoya además de lo expresado por **Lopes & Tondo (2020)**, el cual presento un pH de 3.0 en una bebida tipo pisco, esto según establece **Calle Morales & Sisalima Mendieta (2022)** es favorable debido a que un pH ácido menor a 4.5 ubica a un producto

alimenticio dentro de un rango de seguridad en términos microbiológicos, permitiendo una inhibición del desarrollo microbiano, concordando con **Lopes & Tondo (2020)**, el cual menciona que un pH neutro puede contribuir a la supervivencia de bacterias en bebidas alcohólicas.

El análisis de °Brix realizado al mejor tratamiento presentó un resultado promedio de 21.7, el valor obtenido representa la cantidad de sacarosa presente en el producto y concuerda con lo reportado por el autor **Rivas (2019)**, en un coctel preparado con chirimoya que fue 23 °Brix, de igual manera a los datos presentados por **Reyes (2020)**, que reportan valores de 22.84 y 22.69, en licores de limón y mandarina empleando proporciones similares de azúcar. Como tal los °Brix representan el porcentaje de sacarosa en un producto, al ser esta una variable fija dentro del proceso, realizar una correcta medición de la mista permitió establecer un factor de control para el mismo.

Tabla 7. Resultados análisis físico químicos

Parámetros	Resultado	Unidad	Método de análisis de referencia
Alcoholes superiores	16.23	mg/100cm ³ AA	NTE INEN 2014:2015/ CG-FID
Furfural	<0.01	mg/100cm ³ AA	NTE INEN 2014:2015/ CG-FID
Grado alcohólico	8	°GL	NTE INEN 340:2016 (Método alcoholímetro vidrio)
Metanol	4.29	mg/100cm ³ AA	NTE INEN 2014:2015/ CG-FID

Fuente: Multianálityca S.A.(2023)

Alcoholes superiores

Como lo establece la Norma Técnica Ecuatoriana **NTE INEN 2802 (2015)** el límite de alcoholes superiores presente en una bebida tipo coctel es de 250mg/100cm³, dentro de este grupo se tiene al isopropanol, propanol, isobutanol, isoamilico y amílico, el

valor obtenido para el coctel desarrollado es de 16.32 mg/100cm³ como se observa en la Tabla 7, el contenido de alcoholes superiores es inferior al máximo exigido, por lo tanto cumple con los requerimientos establecidos por la norma. El análisis del contenido de alcoholes superiores es importante, ya que como establece (**Luo et al. 2020**), puede aportar características aromáticas a un producto, sin embargo, en altas concentraciones estos pueden producir un sabor amargo, además de alterar su aroma, por lo cual es primordial el control de alcoholes superiores en una bebida alcohólica para mantener su calidad.

Furfural

El contenido de furfural presentado en la muestra, es de 0.01mg/100cm³ como se presenta en la Tabla 7, valor que se encuentra dentro del nivel aceptable en relación a lo estipulado en la Norma Técnica Ecuatoriana **NTE INEN 2802 (2015)**, la cual menciona que el límite máximo permisible para parámetro es de 10 mg/cm³. Como lo explica **Viana et al. (2020)**, el furfural es un compuesto orgánico que puede afectar de manera negativa si se encuentra en altas concentraciones en una bebida alcohólica, al alterar su calidad y sabor, además de que posee propiedades tóxicas y carcinogénicas.

Alcohol fracción volumétrica

Como se presenta en la tabla 7, el producto presentó una fracción volumétrica de 8 GL, obtenida por medio de la metodología establecida en la normativa Norma Técnica Ecuatoriana **NTE INEN 340 (2016)** por lo cual el coctel congelado elaborado se encuentra en la categorización establecida para cócteles según lo estipula la Norma Técnica Ecuatoriana **NTE INEN 2802 (2015)**, al no superar el 15% en su fracción volumétrica y cumple con los límites permisibles en relación a la norma respectiva.

Metanol

El contenido de metanol en la muestra fue de 2.29 mg/100cm³ como se detalla en la Tabla 7, lo cual cumpliría con el máximo permitido según la normativa ecuatoriana para cócteles o bebidas alcohólicas mixtas Norma Técnica Ecuatoriana **NTE INEN 2802 (2015)**, el cual es de 10 mg/cm³, este factor es primordial para bebidas que contengan alcohol, debido a los riesgos asociados a la intoxicación por metanol en bebidas alcohólicas adulteradas o que llevaron un mal proceso de destilación, siendo este un factor de control importante para distinguir entre bebidas seguras para su consumo y aquellas que representen un riesgo potencial (**van den Broek et al., 2019**).

Resultados análisis microbiológicos

Tabla 8. Resultados de análisis microbiológicos

Muestras	Ensayos solicitados/ Técnica	Métodos utilizados	Unidades	Resultado
Coctel congelado “Frozen paradise”	Mohos, Petrifilm	PE-02-7.2-MB AOAC 997.02. Ed. 22,2032	UPM/ml	<10
	Levaduras, Petrifilm	PE-02-7.2-MB AOAC 997.02. Ed. 22,2032	UPL/ml	<10
	Salmonella, Petrifilm	PE08-7.2-MB AOAC 2013.01. Ed. 22,2032	En 25ml	No detectado

Fuente: LACONAL, (2023)

Como se representan en la Tabla 8 los resultados obtenidos para mohos y levaduras en la muestra fue menor a 10 UFC/mL, lo que cual demuestra que el producto se

encuentra dentro de los requerimientos establecidos, que no deben superar los 10 UFC/mL, por otra parte, en el caso de la salmonella se presentó ausencia de este microorganismo, lo cual garantiza su seguridad microbiológica, como lo indica la Norma Técnica Ecuatoriana **NTE INEN 2802 (2015)**. Estos análisis de mohos y levaduras deben realizarse en cocteles o bebidas alcohólicas mixtas o aperitivos elaborado con vino o cerveza y el análisis salmonella cocteles o bebidas alcohólicas mixtas o aperitivos que contengan huevo, chocolate o leche, dichos ingredientes no son parte del coctel elaborado en el proyecto, sin embargo, se considera importante realizarlo para garantizar la seguridad microbiológica del producto.

4. CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- Se desarrolló un coctel congelado con licor de chawarmishqui y pulpa de maracuyá envasado en fundas doypack, de buenas características organolépticas que cumple con la normativa **NTE INEN 2802 (2015)** para cócteles o bebidas alcohólicas mixtas y aperitivos.
- La tecnología desarrollada para la obtención del coctel congelado, permitió el desarrollo de un producto de buena textura, sabor y grado alcohólico, que fue bien calificado por potenciales consumidores, dada su innovación en cuanto al proceso de congelación IQF y el envase.
- El mejor tratamiento obtenido mediante la evaluación sensorial, fue de 16% de licor de chawarmishqui y 40% de pulpa de maracuyá, que fue el mejor calificado por medio de una prueba de preferencia.
- El cóctel presentó un valor de pH de 3.20, °Brix de 21.7 y un grado alcohólico de 8 GL, además de cumplir con los requerimientos físico químicos y microbiológicos establecidos por la **NTE INEN 2802 (2015)** para cócteles o bebidas alcohólicas mixtas.

4.2.Recomendaciones

- Se recomienda aplicar técnicas de mezclado y congelación entre otras alternativas que permitan mejoras en características como la textura del producto congelado en busca de mejoras de estabilidad o cremosidad.
- Se sugiere emplear variaciones en la proporción de ingredientes o la incorporación de otros aditivos complementarios para ampliar la gama de opciones de sabores, esto permitirá atender diferentes preferencias de los consumidores y diversificar el producto.
- Se recomienda realizar un plan de negocios con la finalidad de determinar la factibilidad de la realización de un proyecto con estas características a nivel industrial.
- Se sugiere la realización de un estudio de mercado para evaluar las preferencias y demandas de los consumidores hacia un coctel congelado para determinar la viabilidad comercial del producto.

5. BIBLIOGRAFIA

- Andrade, X., Pisco, I., Quinde, L., & Coronel, C. (2020, August 28). *El mercado de bebidas alcohólicas en Ecuador* / *Revista Industrias*.
<https://revistaindustrias.com/el-mercado-de-bebidas-alcoholicas-en-ecuador/>
- Borysovska, O., & Bovsunovsky, V. (2022). Recycling of multilayer polymer packaging doypack. *Collection of Research Papers of the National Mining University*, 70, 171–181. <https://doi.org/10.33271/crpnmu/70.171>
- Calle Morales, A., & Sisalima Mendieta, M. (2022). *Elaboración de mapanagua con maceración de frutas cítricas para su comercialización: naranja, maracuyá, lima, fresa y toronja* [Universidad de Cuenca].
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/40295>
- Carranza, R. (2019). Congelacion de Alimentos. *Ciencia & Desarrollo*, 3, 68–72.
<https://doi.org/10.33326/26176033.1996.3.67>
- Castillo Parraga, J., & Rivera Vergara, M. (2023). *Influencia de estabilizantes goma CMC y goma Xanthan en el comportamiento físico químico y organoléptico del néctar de maracuyá (Passiflora edulis)*. Escuela Superior Politécnica Agripecuaria de Manabi Manuel Félix López.
- Chalan, L. (2019). *Estudio de las propiedades funcionales de la cáscara, pulpa y semilla del capulí (Rosaceae: Prunus serotina) en estado fresco y congelado* [Universidad Técnica de Ambato].
<https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/30553>
- Chande, N. S., Patange, S. B., Bhujbal, P. ., & Dalavi, P. D. (2023). *Effect of individual quick freezing on performance , storage and frozen storage characteristics of white-leg shrimp (Litopenaeus vannamei)*. 12(4), 2071–2077.
- Coronel, S. M. C. (2017). *Modelo de mejora continua para el proceso de molienda en el Ingenio Azucarero Monterrey “MALCA.”* Universidad del Azuay.
- Correa, M. (2019). Chaguarmishqui y sus diversas aplicaciones en la gastronomía. *Udla*, 4(1), 75–84.

- DeGroff, D. (2020). *The New Craft of the Cocktail: Everything You Need to Know to Be a Master mixologist, with 500 Recipes*. Clarkson Potter/Publishers.
- Durán Salazar, G. M., & Alcívar Mayor, J. A. (2020). La cadena de valor en el proceso agrícola de maracuyá. *ECA Sinergia*, 11(2), 108. https://doi.org/10.33936/eca_sinergia.v11i2.2415
- Elvira, M., Garzon, N., & Brochero, J. A. (2020). *Cocteles de locos*. 3–8.
- Gonzalez, S., & Becerra, B. (2023). Construcción de una máquina despulpadora de frutas con una capacidad de 20 l/h, para la Comunidad Salesiana san Francisco Javier, del cantón Guaranda provincia de Bolívar [Universidad Plitecnica Salesiana]. In *Tesis*. <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5081/1/UPS-CYT00109.pdf>
- Haro Lozano, C. D. (2022). *Influencia de la goma xanthan en la calidad organoléptica de salsas de ají andinas en Ambato (Bachelor's thesis)*.
- INEC. (2012). *Más de 900 mil ecuatorianos consumen alcohol*. Documentos Tecncos. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/mas-de-900-mil-ecuatorianos-consumen-alcohol/>
- Janeta, D. (2020). “*Estudio de factibilidad para la elaboracion y comercialización de chocolate con miel de chawarmishqui en Riobamba.*”
- Kocetkovs, V., & Muizniece-Brasava, S. (2022). Variation of Vitamins and Minerals in Four Types of Packaging During Shelf Life of Pasteurised Eggs. *Engineering for Rural Development*, 21, 407–414. <https://doi.org/10.22616/ERDev.2022.21.TF135>
- Landázuri, P., Loango Chamorro, N., Aguillón Osma, J., Restrepo Cortés, B., Bedoya, Monsalve, V., & Maldonado Celis, M. (2021). *Descripción, características y beneficios de Passiflora edulis: parchita, fruto de la pasión, maracuyá*. Universidad Pontificia Boliviana.
- Llugsha Guijarro, V. E., Oviedo Costales, M. S., & Ocaña Zambrano, W. O. (2020). El Agave Andino como diversificador de la oferta turística en el Distrito Metropolitano de Quito. *INNOVA Research Journal*, 5(3.1), 230–243.

<https://doi.org/10.33890/innova.v5.n3.1.2020.1569>








- Lopes, S. M., & Tondo, E. C. (2020). Survival of Salmonella in Peruvian pisco sour drink. *Lwt*, *117*(August 2019). <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.108608>
- Lopez, A., & Zamora, M. (2020). *Industria Azucarera* [Universidad Tecnológica Nacional]. <https://ria.utn.edu.ar/bitstream/handle/20.500.12272/5069/proyectorproducciondeazucarblanca2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y%0A>
- López, D., & Sabogal, O. (2018). Gomas empleadas en la industria de alimentos. *Revista de Investigaciones Carmenta*, *1*(1), 43–48. https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/6763/Revista_de_investigaciones_Carmenta_1_1_43-48.pdf?sequence=1&isAllowed=y%0Afile:///C:/Users/JesyMar/Downloads/BRAC166391-41411.pdf
- Lopez, S. (2018). Licores y cócteles. *Academia Accelerating the Worlds Research*, *63*.
- Luo, Y., Kong, L., Xue, R., Wang, W., & Xia, X. (2020). Bitterness in alcoholic beverages: The profiles of perception, constituents, and contributors. *Trends in Food Science and Technology*, *96*(July 2019), 222–232. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.12.026>
- Melgarejo, E., & Sánchez, J. (2022). Machine for packaging products in preformed flexible containers with closing element. *U.S. Patent Application*, *17/613,437*.
- Mendoza, E. (2019). *Uso de la goma xanthan como producto alternativo en ultrasonografía*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- NTE INEN 2014. (2015). Bebidas Alcohólicas. determinación de productos congéneres por cromatografía de gases. *Instituto Ecuatoriano de Normalización*, 34.
- NTE INEN 2802. (2015). Bebidas alcohólicas. Cocteles o bebidas alcohólicas mixtas y los aperitivos. Requisitos. *Instituto Ecuatoriano de Normalización*.
- NTE INEN 340. (2016). Bebidas Alcohólicas. Determinación Del Contenido De Alcohol Etilico. Método del alcoholímetro de vidrio. *Instituto Ecuatoriano de Normalización*, 13. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/14495>

- Párraga Espinoza, Y., & Vinueza Quinatoa, M. A. (2020). Aporte a la innovación de la coctelería tradicional conservando la identidad cultural ecuatoriana. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, 7(2), 52–57. <https://doi.org/10.26423/rctu.v7i2.526>
- Pillajo, C. (2023). *Calidad fisicoquímica, microbiológica y química del agua mineral envasada expendida en la Ciudad de Quito, Ecuador en el año 2022* (Issue 1). Universidad Central del Ecuador.
- Pinto, C. (2022). *Valor agregado de la fruta maracuyá (Passiflora edulis) en el Ecuador*.
- Quispe, D. (2021). *Refrigeración y congelación de los alimentos* [Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle]. <http://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/7532>
- Reyes, G. (2020). *Determinación de propiedades físico-químicas y organolépticas de diversas formulaciones de una bebida alcohólica preparada con corteza de limón* [Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/14495>
- Rivas, W. (2019). *Aprovechamiento del descarte de chirimoya (Annona cherimola Mill) para la elaboración de coctel en el provincia de Huara*. Universidad Nacional de Piura.
- Rocha, P. M. (2019). *Aplicación de técnicas estadísticas al análisis sensorial inteligente*. 86. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwivrOL20fX2AhXIx4UKHZx8BFcQFnoECAIQAQ&url=http%3A%2F%2Ffeio.usc.es%2Fpub%2Fmte%2Fdescargas%2FProyectosFinMaster%2FProyecto_1673.pdf&usg=AOvVaw1PwwpLkkOUT4pVljdU9V--
- Rosero, A. (2018). *Elaboración De Jugo De Maracuyá Congelado*. Universidad Nacional Pedro Luis Gallo.
- Sebastián, S., Ceballos-Peñaloza, A. M., & Gutiérrez-Mosquera, L. F. (2019). Evaluación de los parámetros del proceso de congelación para la pulpa de Açaí. *TecnoLógicas*, 22(46), 25–38. <https://doi.org/10.22430/22565337.1117>

- van den Broek, J., Abegg, S., Pratsinis, S. E., & Güntner, A. T. (2019). Highly selective detection of methanol over ethanol by a handheld gas sensor. *Nature Communications*, *10*(1), 1–8. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-12223-4>
- Velasco, A. (2021). Method for production of frozen untapped young coconut water inside its carved tender coconut meat. U.S. Patent Application No. 17/317,777. *United States Patent Application Publication*.
- Viana, E. J., Tavares, I. M. de C., Rodrigues, L. M. A., Cardoso, M. das G., Baffa Júnior, J. C., Gualberto, S. A., & De Oliveira, C. P. (2020). Evaluation of toxic compounds and quality parameters on the aged Brazilian sugarcane spirit. *Research, Society and Development*, *9*(8), e395985544. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i8.5544>
- Viteri, A., & Proaño, B. (2021). *Plan de internacionalización para los productores de licor de agave del Cantón de Nabón “DON CAPELO” & “DON ISAAC”*. 116.
- Widuri, S. A. (2020). *Assessment of Tourists on Mojito Based on Arak Bali in Kuta Bali*. *III(Icoborot 2018)*, 103–108. <https://doi.org/10.2991/icoborot-18.2019.16>
- Yanchaliquin, M. (2022). *Creación de una empresa embotelladora de agua mineral en la Comunidad La Esperanza perteneciente a la parroquia Pilahuin cantón Ambato provincia de Tungurahua*. Universidad Tecnica de Ambato.
- Zahid, M., & Suhail, M. (2021). *Stability analysis of orange juice (Frozen) export markets of Pakistan: Markov chain approach*. 7(3).

6. ANEXOS

Anexo 1. Proceso de desarrollo del coctel congelado

Lavado	Extracción	Despulpado
		
Mezclado	Envasado	Congelación IQF
		
Resultado IQF		
		

Anexo 2.

Anexo 2. Análisis sensorial de las formulaciones desarrolladas



Anexo 3. Prueba de ordenamiento



Evaluación Sensorial – Coctel congelado

Juez: _____

Fecha: _____

Instrucciones

1. Ordenar de forma decreciente las muestras en relación a su preferencia de sabor Utiliza toda la escala para expresar tus diferencias de preferencia. Asigna un valor más alto a las muestras que más te gusten.
2. Asegúrate de evaluar todas las muestras antes de asignar los números.

Registro de Evaluación:

+ Agrado

-Agrado

--	--	--

Observaciones adicionales:

Anexo 4. Análisis de varianza ANOVA de un factor para la prueba de ordenamiento.

ANOVA					
Preferencia					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	20,583	3	6,861	14,539	0,0000001
Dentro de grupos	43,417	92	0,472		
Total	64,000	95			

Tamaños de efecto ANOVA^a				
		Estimación de puntos	Intervalo de confianza al 95%	
			Inferior	Superior
Preferencia	Eta cuadrado	0,322	0,156	0,437
	Epsilon cuadrado	0,299	0,129	0,419
	Omega cuadrado efecto fijo	0,297	0,127	0,417
	Omega cuadrado efecto aleatorio	0,124	0,046	0,192

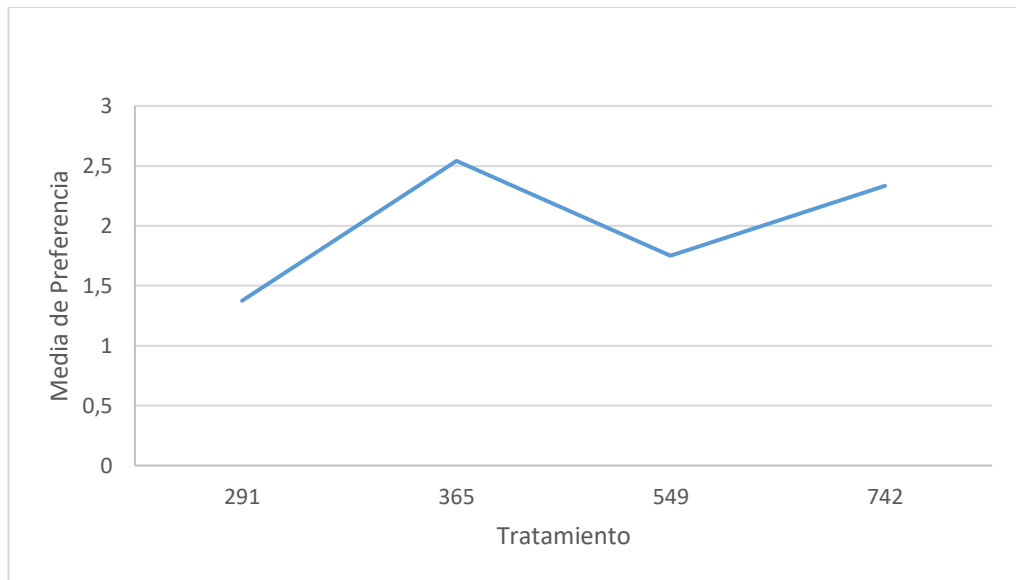
a. Eta cuadrado y Epsilon cuadrado se estiman basándose en el modelo de efecto fijo.

Anexo 5. Prueba post hoc de comparación múltiple

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: Preferencia						
HSD Tukey						
		Diferencia		Intervalo de confianza al		
		de medias	Error	95%		
(I) Tratamiento	(I-J)		estándar	Sig.	Límite inferior	Límite superior
291	365	-1,167*	0,198	0,000	-1,69	-0,65
	549	-0,375	0,198	0,239	-0,89	0,14
	742	-,958*	0,198	0,000	-1,48	-0,44
365	291	1,167*	0,198	0,000	0,65	1,69
	549	,792*	0,198	0,001	0,27	1,31
	742	0,208	0,198	0,720	-0,31	0,73
549	291	0,375	0,198	0,239	-0,14	0,89
	365	-,792*	0,198	0,001	-1,31	-0,27
	742	-,583*	0,198	0,021	-1,10	-0,06
742	291	,958*	0,198	0,000	0,44	1,48
	365	-0,208	0,198	0,720	-0,73	0,31
	549	,583*	0,198	0,021	0,06	1,10

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Anexo 6. Gráfico de medias del análisis de preferencia



Anexo 7. Análisis Físico químico



INFORME DE RESULTADOS

INF.DIV-IN.67432a

DATOS DEL CLIENTE

Cliente:	RODRIGUEZ SANTOS JOHN JAIRO
Dirección:	AMBATO, URB LA VICTORIA
Teléfono:	097 907 7959

DATOS DE LA MUESTRA

Descripción:	Coctel de maracuyá "frozen Paradise"		
Lote	J2062023	Contenido Declarado:	150mL
Fecha de Elaboración:	2023-06-22	Fecha de Vencimiento:	2023-09-22
Fecha de Recepción:	2023-06-27	Hora de Recepción	09:14:09
Fecha de Análisis:	2023-06-27	Fecha de Emisión:	2023-07-06
Material de Envase:	PET		
Toma de Muestra realizada por:	EL CLIENTE		
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a los datos y las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio.		

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA

Color:	Característico.	Olor:	Característico.
Estado:	Semilíquido.	Conservación:	Refrigeración
Temperatura de la muestra:	5°C		

RESULTADOS INSTRUMENTAL

PARAMETROS	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA
⁹⁹ ALCOHOLES SUPERIORES	16.32	mg/100 cm ³ AA	MIN-87	NTE INEN 2014:2015/CG-FID
⁹⁹ FURFURAL	<0.01	mg/100 cm ³ AA	MIN-88	NTE INEN 2014:2015/CG-FID
GRADO ALCOHOLICO	8	°GL	MIN-06	NTE INEN 340:2016 (Método alcoholímetro vidrio)
⁹⁹ METANOL	4.29	mg/100 cm ³ AA	MIN-24	NTE INEN 2014:2015/CG-FID

Nota 1: ⁹⁹Los ensayos/ la información, no forman parte del alcance de acreditación de Multianalityca S.A., y fueron suministrados por LABPARREÑO, que no está acreditado para realizar dicha actividad.

Se prohíbe la reproducción del presente informe de resultados, excepto en su totalidad previa autorización escrita de Multianalityca S.A.

Cualquier información adicional correspondiente a los ensayos está a disposición del cliente cuando lo solicite.

El Tiempo de Retención de las Muestras en el Laboratorio a partir de la fecha de ingreso será de 15 días para muestras perecibles y 1 mes calendario para muestras medianamente perecibles y estables. Muestras para análisis microbiológicos 5 días laborables a partir de la fecha de análisis, posterior a este tiempo, el laboratorio no podrá realizar reensayos para verificación de datos o valores no conformes por parte del cliente.

Toda la información relacionada con datos del cliente e ítems de ensayo (muestras) y que pueda afectar a la validez de los resultados, ha sido proporcionada y son responsabilidad exclusiva del cliente. El laboratorio se responsabiliza únicamente de los resultados emitidos los cuales corresponden a la muestra analizada y descrita en el presente documento.

El laboratorio declina toda responsabilidad, acerca de desvíos encontrados en las muestras entregadas por el cliente y que pueden afectar a la validez de los resultados, particular que es comunicado al cliente en caso de ser detectado por el laboratorio.

El tiempo de almacenamiento de los informes de resultados y toda la información técnica relacionada al mismo para dar trazabilidad será de 5 años a partir de su fecha de emisión. (Punto 8.4.2 CR GA01 Criterios Generales Acreditación de Laboratorios de Ensayo y Calibración según NTE INEN- ISO/IEC 17025:2018).

Quim. Mercedes Parra
Jefe División Instrumental



JORGE ERAZO N50-109 Y CAPITÁN CRISTOBAL SANDOVAL
LA CONCEPCIÓN - QUITO - PICHINCHA - ECUADOR
Telf: (02) 330 0247, 226 9743, 244 4670 / email: informes@multianalityca.com

Anexo 8. Análisis Microbiológico



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA EN ALIMENTOS Y BIOTECNOLOGÍA
LABORATORIO DE CONTROL Y ANÁLISIS DE ALIMENTOS**

Laboratorio de Ensayo Acreditado por el SAE con acreditación N°: SAE LEN 10-008

CERTIFICADO DE ANALISIS DE LABORATORIO

01076

Certificado No: 23-143		ROI-7 R 03
Solicitud N°: 23-143		Pág.: 1 de 1
Fecha recepción: 05 de julio de 2023		Fecha de ejecución de ensayos: 05 al 11 de julio de 2023
Información del cliente:		
Empresa:	C.I./RUC: 1804223921	
Representante: John Rodriguez	TIF: 0979077959	
Dirección: Ambato	Email: jrodriguez3921@uta.edu.ec	
Ciudad: Ambato		
Descripción de las muestras:		
Producto: Frozen Paradise	Peso / Volumen:	300 g
Marca comercial: n/a	Tipo de envase:	funda de plástico
Lote: n/a	No de muestras:	una
F. Elb.: n/a	F. Exp.: n/a	
Conservación: Ambiente: Refrigeración: X Congelación:	Almac. en Lab:	30 días
Cierres seguridad: Ninguno: Intactos: X Rotos:	Muestreo por el cliente:	05 de julio de 2023

RESULTADOS OBTENIDOS

Muestras	Código del laboratorio	Código cliente	Ensayos solicitados/ Técnica	Métodos utilizados	Unidades	Resultados
Frozen Paradise	14323295	Ninguno	*Mohos, Petrifilm	PE-02-7.2-MB AOAC 997.02. Ed. 22, 2023	UPM/ml	<10
			*Levaduras, Petrifilm	PE-02-7.2-MB AOAC 997.02. Ed. 22, 2023	UPL/ml	<10
			Salmonella, Petrifilm	PE08-7.2-MB AOAC 2014.01 Ed. 22, 2023	En 25ml	No Detectado

Conds. Ambientales: 22.2 °C; 52%HR

Nota: Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE

Ing. Gladys Risueño
Directora de Calidad

Autorización para transferencia electrónica de resultados: Si

Fecha de emisión del certificado: 11 de julio de 2023

Nota: La muestra fue suministrada por el cliente y los resultados se aplican a la muestra en las condiciones recibidas. El Laboratorio se responsabiliza exclusivamente de los resultados emitidos en base a la muestra entregada por el cliente.

El Laboratorio no es responsable por el uso incorrecto de este certificado. No es un documento negociable. Sólo se permite su reproducción sin fines de lucro y haciendo referencia a la fuente.

"La información que se está enviando es confidencial, exclusivamente para su destinatario, y no puede ser vinculante. Si usted no es el destinatario de esta información recomendamos eliminarla inmediatamente. La distribución o copia del mismo está prohibida y será sancionada según el proceso legal pertinente."



Dir.: Universidad Técnica de Ambato, Campus Huachi, Av. Los chasquis y Río Payamino
Edificio Facultad de Ciencias e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología / Ambato - Ecuador
Tel: (593) 32400987 ext. 5517; 5518 | <http://laconal.uta.edu.ec> | laconal@uta.edu.ec