

UCUENCA

Universidad de Cuenca

Facultad de Ciencias de la Hospitalidad

Carrera de Gastronomía

Elaboración de bebidas fermentadas a base de tuna (*Opuntia Ficus-Indica* L) y su aplicación en coctelería de autor

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Licenciado en Gastronomía

Autores:

Katherine Paulina Quichimbo Loja

Stephany de los Ángeles Romero Pérez

Director:

María Augusta Molina Díaz

ORCID: 0009-0000-9137-8516

Cuenca, Ecuador

2023-10-12

Resumen

El presente proyecto de intervención tiene como objetivo principal la elaboración de bebidas fermentadas a partir de la tuna (*Opuntia Ficus-Indica* L), teniendo en cuenta tanto sus múltiples beneficios para el organismo como sus características organolépticas y bromatológicas. Con el fin de lograr este trabajo, se realizaron una serie de experimentos utilizando dos cepas de levadura, a diferentes porcentajes de fermentación 10%, 15% y 25%. Las cepas utilizadas fueron: *Saccharomyces cerevisiae* y *Saccharomyces pastorianus*. Después de realizar diversas pruebas, se encontró que la fermentación al 25% logró el resultado óptimo, cumpliendo con todos los atributos deseados. Además, es importante mencionar que la etapa de maduración se llevó a cabo en un barril de roble para añadir sabor a la bebida final. El proceso de elaboración se basó en la fermentación alcohólica controlada para garantizar la calidad y la inocuidad alimentaria del producto, asegurando así su aptitud para el consumo. La meta de esta experimentación fue crear cócteles de autor que demuestre el uso de la bebida fermentada, promoviendo así el valor y la versatilidad de la tuna, un producto endémico del país que busca ser rescatado y valorado. Como resultado de este proyecto, se han desarrollado tres cócteles específicos: Tuna Temptation, Chasca Tuna y Llaqtay Tuna, los cuales representan el logro y la contribución de esta investigación a la diversidad y creatividad en el mundo de la mixología.

Palabras clave: *Opuntia Ficus-Indica* L, mixología, fermentación, coctelería de autor



El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Cuenca ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por la propiedad intelectual y los derechos de autor.

Repositorio Institucional: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

Abstract

The main objective of this intervention project is the production of fermented beverages from prickly pear (*Opuntia Ficus-Indica* L), taking into account both its multiple benefits for the body and its organoleptic and bromatological characteristics. In order to achieve this work, a series of experiments were conducted using two yeast strains, at different percentages of fermentation 10%, 15% and 25%. The strains used were: *Saccharomyces cerevisiae* and *Saccharomyces pastorianus*. After conducting various tests, it was found that 25% fermentation achieved the optimal result, fulfilling all the desired attributes. In addition, it is important to mention that the maturation stage was carried out in an oak barrel to add flavor to the final drink. The elaboration process was based on controlled alcoholic fermentation to guarantee the quality and food safety of the product, thus ensuring its suitability for consumption. The goal of this experimentation was to create signature cocktails that demonstrate the use of the fermented beverage, thus promoting the value and versatility of the prickly pear, an endemic product of the country that seeks to be rescued and valued. As a result of this project, three specific cocktails have been developed: Tuna Temptation, Chasca Tuna and Llaqtay Tuna, which represent the achievement and contribution of this research to diversity and creativity in the world of mixology.

Keywords: opuntia ficus-indica L, mixology, fermentation, signature cocktails



El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Cuenca ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por la propiedad intelectual y los derechos de autor.

Repositorio Institucional: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

Trabajo de titulación : Elaboración de bebidas fermentadas a base de tuna (Opuntia Ficus-Indica L) y su aplicación en coctelería de autor

Autoras: Katherine Paulina Quichimbo Loja - Stephany de los Ángeles Romero Pérez

Directora: María Augusta Molina Diaz - ORCID: 0009-0000-9137-8516

Certificado de Precisión FCH-TR-LicGas-352

Yo, Guido E Abad, certifico que soy traductor de español a inglés, designado por la Facultad de Ciencias de la Hospitalidad, que he traducido el presente documento, y que, al mejor de mi conocimiento, habilidad y creencia, esta traducción es una traducción verdadera, precisa y completa del documento original en español que se me proporcionó.



guido.abad@ucuenca.edu.ec

Santa Ana de los Ríos de Cuenca, 13 de junio de 2023

Elaborado por: GEAV

Abstract en formato MsWord enviado a correo institucional de director/a de trabajo de titulación/UIC y estudiante/s.

Índice de contenido

Resumen.....	2
Abstract	2
Índice de figuras	7
Índice de flujogramas	8
Índice de tablas	9
Dedicatoria	10
Agradecimiento	11
Capítulo I:	12
Características organolépticas y bromatológicas de la tuna.	12
1.1 Características generales.....	12
1.1.1 Tuna.....	12
1.1.2 Características organolépticas de la tuna.....	12
1.1.3 Características bromatológicas de la tuna.....	13
1.1.4 Propiedades nutricionales de la tuna	13
Capítulo II:	15
Elaboración de bebidas fermentadas	15
2.1 Definición de bebidas fermentadas	15
2.2 Creación de bebidas fermentadas	15
2.3 Proceso de fermentación de la tuna.....	17
2.4 Aplicación de levadura y antioxidante.....	18
2.5 Seguimiento de la bebida fermentada	25
2.6 Maduración	39
2.7 Resultados del producto fermentado	40
2.8 Degustación de la bebida fermentada.	40
Capítulo III:	42
Creación de cocteles de autor aplicando bebidas fermentadas de tuna	42

3.1 Coctelería de autor	42
3.1.1 Historia	42
3.1.2 Definición	43
3.1.3 Técnicas.....	43
3.2 Recetas de cócteles de autor	46
3.3 Propuesta de los cócteles	57
3.4 Degustación de cócteles de autor.....	58
Conclusiones.....	62
Recomendaciones	64
Anexos.....	69
Anexo A <i>Diseño de aprobación de tesis</i>	69
Anexo B Degustación de cócteles de autor	81
Anexo C <i>Calificación de directora de tesis</i>	82
Anexo D <i>Recomendaciones de tutora de tesis</i>	83
Anexo E <i>Calificación tribunal Mathieu Sabourin</i>	84
Anexo F <i>Continuación de calificación de Mathieu Sabourin</i>	85
Anexo G <i>Calificación de tribunal Jessica Guamán</i>	86
Anexo H <i>Continuación de calificaciones y recomendaciones de Jessica Guamán</i> ..	87
Anexo I <i>Calificación docente invitado María Cecilia Vintimilla</i>	88
Anexo J <i>Continuación de calificación invitado María Cecilia Vintimilla</i>	89

Índice de figuras

Figura 1	<i>Cosecha de tuna</i>	12
Figura 2	<i>Bebida fermentada de tuna en un barril de roble</i>	40
Figura 3	<i>Bebidas fermentadas con diferentes porcentajes</i>	41
Figura 4	<i>Técnica Shake</i>	44
Figura 5	<i>Técnica de ahumado</i>	44
Figura 6	<i>Técnica de esferificaciones de lavanda</i>	45
Figura 7	<i>Gráfico de Cóctel Tuna Temptation</i>	59
Figura 8	<i>Gráfico de Cóctel Chaska Tuna</i>	60
Figura 9	<i>Gráfico de Cóctel Llaqtay Tuna</i>	61

Índice de flujogramas

Flujograma 1	<i>Procesos con Saccharomyces Cerevisiae al 10%</i>	19
Flujograma 2	<i>Procesos con Saccharomyces Cerevisiae al 15%</i>	19
Flujograma 3	<i>Procesos con Saccharomyces Cerevisiae al 25%</i>	21
Flujograma 4	<i>Procesos con Saccharomyces pastorianus al 10%</i>	22
Flujograma 5	<i>Procesos con Saccharomyces pastorianus al 15%</i>	23
Flujograma 6	<i>Procesos con Saccharomyces pastorianus al 25%</i>	24
Flujograma 7	<i>Procesos de Tuna Temptation</i>	54
Flujograma 8	<i>Procesos de Chaska Tuna</i>	55
Flujograma 9	<i>Procesos de Llaqtay Tuna</i>	56

Índice de tablas

Tabla 1	Características de la Tuna.....	13
Tabla 2	Propiedades químicas de la tuna	14
Tabla 3	<i>Seguimiento de bebida con Saccharomyces cerevisiae al 10%</i>	25
Tabla 4	<i>Seguimiento de bebida fermentada con levadura de pan al 15%</i>	27
Tabla 5	<i>Seguimiento de bebida fermentada con Saccharomyces cerevisiae al 25%</i> ..	30
Tabla 6	<i>Seguimiento de bebida fermentada con Saccharomyces pastorianus al 10%</i>	32
Tabla 7	<i>Seguimiento de bebida fermentada con Saccharomyces pastorianus al 15%</i>	35
Tabla 8	<i>Seguimiento de bebida fermentada con Saccharomyces pastorianus al 25%</i>	37
Tabla 9:	<i>Ficha técnica de bebida fermentada de tuna</i>	46
Tabla 10:	<i>Ficha estándar del Coctel Tuna Temptation</i>	47
Tabla 11:	<i>Ficha estándar del Coctel Chasca Tuna</i>	49
Tabla 12:	<i>Ficha estándar de Cóctel Llaqtay Tuna</i>	51

Dedicatoria

Dedico este logro a las personas especiales que han sido pilares fundamentales en mi trayectoria académica, brindándome un apoyo incondicional y motivándome a perseverar en cada paso hacia la culminación de mi carrera.

En primer lugar, quiero expresar mi profundo agradecimiento a mi hermana Alexandra Siavichay. Su apoyo constante y su guía han sido fundamentales para alcanzar este momento. Sin ella, habría sido difícil superar los obstáculos y concluir este camino académico. Su presencia ha sido mi inspiración y mi motor en los momentos más desafiantes.

También quiero reconocer a mi madre, Rosa Loja, por su amor incondicional y por creer en mí desde el principio. Su apoyo incansable ha sido un faro de esperanza en los momentos de duda y cansancio. Sus palabras de aliento y su confianza en mis capacidades me han impulsado a seguir adelante.

No puedo olvidar mencionar a mi abuela, Enriqueta Loja, cuyo amor y bendiciones han estado presentes en cada paso que he dado. Su fuerza y sabiduría continúan guiándome en este camino e impulsándome hacia el éxito.

También quiero honrar la memoria de Celina Ñaguazo. Su apoyo emocional fue esencial en mi proceso de formación. Aunque lamento profundamente su ausencia física en este momento, sé que desde el cielo me está enviando su amor y aliento. Su memoria y ejemplo perdurarán siempre en mi corazón.

Por último, quiero expresar mi sincero agradecimiento a mis hermanos, mi familia, amigos y profesores. Su constante aliento y confianza en mis capacidades han sido de gran importancia para mí. Sus palabras de ánimo, consejos y enseñanzas han sido la brújula que me ha guiado en este camino académico.

Katherine Paulina Quichimbo Loja

A mis padres, quienes me enseñaron a perseverar y a conseguir mis metas en la vida, a mi hermana Verónica quien siempre fue mi inspiración para seguir adelante y a mi hermano Eduardo por ser mi compañero de aventuras.

Stephany de los Ángeles Romero Pérez

Agradecimiento

Queremos expresar nuestro más profundo agradecimiento a nuestra estimada tutora de tesis, María Augusta Molina Díaz, por su inestimable acompañamiento en cada paso de este arduo proceso. Su dedicación, paciencia y sabiduría fueron fundamentales para guiarnos y orientarnos en el camino hacia la culminación de nuestra licenciatura. Gracias a su orientación experta, hemos podido desarrollar una tesis sólida y de calidad. Asimismo, quisiera agradecer al profesor Darwin Sandoval por sus múltiples enseñanzas a lo largo de nuestra formación universitaria. Sus conocimientos profundos y su pasión por la materia nos han inspirado y motivado a superar nuestros límites académicos. En este momento de gratitud, también queremos reconocer a Dios y a nuestras respectivas familias, quienes han sido pilares fundamentales en nuestro camino. Su incondicional apoyo, comprensión y aliento constante han sido la fuerza impulsora detrás de nuestros logros. No podríamos haber llegado hasta aquí sin su amor y respaldo.

Capítulo I:

Características organolépticas y bromatológicas de la tuna.

1.1 Características generales

1.1.1 Tuna

Figura 1

Cosecha de tuna



La *Opuntia ficus-indica*, comúnmente conocida como nopal o tuna, es una especie de cactus originaria de México y América Central que se ha extendido por todo el mundo debido a su uso alimentario y medicinal. Siendo un fruto originario de las plantas cactáceas del género *Opuntia*, con una forma ovalada de entre 5 y 10 centímetros de longitud y piel áspera por la presencia de pequeñas espinas (López, 2018). Su pulpa es dulce y suave al paladar, similar a la del melón, y posee propiedades diuréticas, antiinflamatorias y antioxidantes (Rodríguez, 2016). Las plantas de tunas crecen en regiones cálidas y áridas y requieren muy poca agua para sobrevivir (Hernández, 2019). La tuna es una fruta rica en nutrientes como la vitamina C, la fibra, el calcio y el hierro, y puede consumirse fresca, enlatada o en mermeladas, o utilizarse en la elaboración de bebidas y postres (Gómez, 2020).

1.1.2 Características organolépticas de la tuna

Las características organolépticas de la tuna son un conjunto de características sensoriales que permiten evaluar la calidad del fruto. Según varios autores, la pulpa de

la tuna tiene un sabor dulce y suave con una textura similar a la del melón (Martínez, 2017; López, 2018). La piel de la tuna es áspera debido a la presencia de pequeñas espinas que se encuentran en su superficie (García, 2015). En cuanto al aroma, la tuna es una fruta que no tiene un aroma muy pronunciado (Rodríguez, 2016).

1.1.3 Características bromatológicas de la tuna

Las características bromatológicas de la tuna son importantes para evaluar su valor nutricional y su calidad como alimento. Según varios estudios, la tuna es una fruta rica en nutrientes esenciales como la vitamina C, la fibra, el calcio y el hierro (Gómez, 2020; López, 2018). Además, contiene otros compuestos bioactivos como los flavonoides, que le confieren propiedades antioxidantes y antiinflamatorias (Rodríguez, 2016).

En cuanto a su composición química, se ha reportado que la tuna contiene en promedio un 85% de agua, un 1-3% de proteínas, un 0,5-1% de grasas y un 10-15% de carbohidratos, principalmente en forma de azúcares simples (Hernández, 2019; Martínez, 2017). También se ha encontrado que la tuna es una fuente importante de minerales como el calcio, el hierro y el magnesio, y de vitaminas como la vitamina C y la provitamina A (García, 2015).

En general, la composición nutricional de la tuna puede variar dependiendo de varios factores, como el cultivo, la variedad, el clima y las condiciones de almacenamiento (Martínez, 2017). Sin embargo, se considera que la tuna es una fruta con un alto valor nutricional y con beneficios potenciales para la salud (Rodríguez, 2016).

Tabla 1

Características de la Tuna

Color	Forma	Sabor	Fruto
Verdoso-blanca	Ovalada, con una	Dulce	Carnoso con semillas
Canario-amarillo	capa carnosa y espinosa		en su interior

Nota: Obtenido de “Los cambios en las características químicas y físicas de los opuntias ficus-indica L. Fruto durante la maduración” (Terán, y otros, 2014).

1.1.4 Propiedades nutricionales de la tuna

La tuna es una fruta que tiene una gran cantidad de propiedades nutricionales beneficiosas para la salud. A continuación, se presentan algunas de estas propiedades:

- La tuna es rica en antioxidantes, especialmente en betalainas, que son compuestos naturales que ayudan a proteger el cuerpo contra el daño oxidativo. Además, la tuna es una fuente importante de vitamina C, que también tiene propiedades antioxidantes. Un estudio realizado por Rodríguez-Félix et al. (2016) encontró que la vitamina C en la tuna ayuda a prevenir enfermedades cardiovasculares y reduce el riesgo de desarrollar cataratas (Rueda-Cruz et al., 2015).
- Contiene fibra dietética, que es esencial para mantener un sistema digestivo saludable. Según Loizzo et al. (2014), la fibra en la tuna ayuda a regular la absorción de nutrientes y a prevenir el estreñimiento. (Loizzo et al., 2014).
- Además, es una fuente importante de minerales, como calcio, hierro, magnesio y potasio. Según Valencia-Quintana et al. (2017), estos minerales son esenciales para el mantenimiento de la salud ósea, la producción de glóbulos rojos y el funcionamiento del sistema nervioso y muscular. (Valencia-Quintana et al., 2017).
- Por último, es baja en calorías y grasas saturadas, lo que la convierte en una excelente opción para quienes buscan mantener un peso saludable. Según Guevara-Arauza et al. (2015), la tuna es una fruta ideal para incluir en una dieta equilibrada y saludable. (Guevara-Arauza et al., 2015).

Tabla 2

Propiedades químicas de la tuna

Componente	Valor
pH	4,42
Humedad (%)	90,23
Calcio (%)	0,27
Hierro (ppm)	32,55
Flavonoides (mg/g)	10,16
Saponinas (mg/g)	0,70

Nota: recuperado de “Caracterización de la *Opuntia ficus-indica* para su uso como coagulante natural” (Ángel, Isabel Cristina, & Jasser, 2013)

Capítulo II:

Elaboración de bebidas fermentadas

2.1 Definición de bebidas fermentadas

Las bebidas fermentadas son aquellas que han pasado por un proceso de fermentación en el que se utiliza levadura, bacterias u otros microorganismos para convertir los azúcares presentes en la materia prima en alcohol y gas carbónico. Estas bebidas han sido consumidas desde la antigüedad y se encuentran presentes en diferentes culturas y tradiciones culinarias en todo el mundo.

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), las bebidas fermentadas incluyen "productos obtenidos por fermentación alcohólica o láctica de materias primas tales como cereales, frutas y verduras, y productos lácteos, con o sin adición de azúcar, aromas y otros ingredientes" (FAO, 2012, p. 1).

Entre las bebidas fermentadas más populares se encuentran la cerveza, el vino, el sake, el kéfir, la chicha, el tepache y la *kombucha*, entre otras. Cada una de ellas tiene sus propias características en términos de sabor, aroma y contenido alcohólico, y se producen mediante diferentes técnicas y procesos de fermentación.

El consumo moderado de bebidas fermentadas puede tener beneficios para la salud, como la reducción del riesgo de enfermedades cardiovasculares y la mejora de la función cognitiva (Liu et al., 2021; Wightman et al., 2020). Sin embargo, es importante tener en cuenta que el consumo excesivo de alcohol puede ser perjudicial para la salud y llevar a problemas como la dependencia, enfermedades hepáticas y accidentes de tráfico (World Health Organization, 2018).

2.2 Creación de bebidas fermentadas

La creación de bebidas fermentadas es un proceso fascinante que combina la ciencia y el arte de la fermentación. El proceso comienza con la cuidadosa recolección de los ingredientes y su preparación para la fermentación. Luego, se agregan levaduras o bacterias específicas que desencadenan la fermentación, convirtiendo los azúcares en

alcohol y produciendo una amplia gama de sabores y aromas. A medida que progresa la fermentación, se monitorea de cerca el proceso para obtener el equilibrio perfecto entre dulzor, acidez y otros perfiles de sabor deseados. Finalmente, la bebida fermentada se somete a procesos de filtración, envejecimiento y carbonatación, según corresponda, antes de ser embotellada y lista para ser disfrutada. Cada paso del proceso es esencial para crear bebidas fermentadas que deleiten los sentidos y ofrezcan experiencias únicas a los amantes de las bebidas.

La producción de *Opuntia Ficus Indica* fermentada es un proceso meticuloso que requiere atención y cuidado desde el principio hasta el final. Comienza con la cosecha minuciosa de los frutos, donde se utilizan herramientas especiales para evitar cualquier lesión causada por las espinas en los agricultores. Una vez recolectados, los frutos son des encapsulados y exprimidos utilizando un colador metálico, liberando así su valiosa mezcla.

Posteriormente, la mezcla obtenida se somete a un proceso de fermentación, en el cual se añaden *Saccharomyces Cerevisiae*. Durante este periodo, que suele durar aproximadamente 21 días, las levaduras transforman los azúcares presentes en la mezcla en alcohol, generando así un proceso de fermentación controlado y cuidadosamente monitoreado. Luego se realiza una prueba organoléptica para evaluar la calidad, el sabor y el aroma de la bebida obtenida.

La etapa de experimentación busca producir seis bebidas fermentadas con un excelente equilibrio en relación a diversos parámetros sensoriales, con el fin de alcanzar un equilibrio óptimo en sabor, color, densidad y olor, dividiéndose éstas en dos grupos. El primero comprende la levadura *Saccharomyces Cerevisiae* en concentraciones de 10%, 15% y 25%, mientras que el segundo comprende la levadura de *Saccharomyces pastorianus*, con las mismas concentraciones por unidad de volumen correspondiente a un litro, se recomienda pasteurizarla a una temperatura mínima de 70°C durante al menos 10 minutos para matar los microorganismos presentes y evitar la contaminación. Una vez pasteurizada, la bebida puede ser envejecida y madurada para mejorar su sabor y aroma en un barril de roble para que absorba los sabores y aromas únicos de la madera. Después de un tiempo adecuado de maduración, la bebida estará lista para ser utilizada en la preparación de cocteles y otras bebidas. Es importante asegurarse de que la bebida esté correctamente almacenada en un lugar fresco y seco para preservar su calidad y sabor.

2.3 Proceso de fermentación de la tuna.

Según la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 338, se establecen las definiciones relacionadas con bebidas alcohólicas y sus materias primas. En dicha norma se define el término "Bebida alcohólica fermentada" como "una bebida alcohólica que se obtiene a partir de la fermentación de mostos sin destilación" (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1991). Además, según la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 374, "vino de frutas" se define como "una bebida obtenida de la fermentación alcohólica completa o parcial de frutas, o del jugo concentrado de frutas" (INEN, 1987). Esta definición se utiliza en la normativa relacionada con la producción y comercialización de bebidas alcohólicas

En el proceso de fermentación de bebidas alcohólicas, es esencial asegurar la inocuidad alimentaria, ya que la presencia de microorganismos indeseados puede afectar tanto la calidad del producto final como la seguridad alimentaria del consumidor. Por esta razón, se deben considerar varios parámetros de inocuidad durante todo el proceso de elaboración, desde la selección de las materias primas hasta la fermentación y envasado del producto final.

Para asegurar la calidad y la seguridad alimentaria en la elaboración de vinos de frutas, es necesario contar con una guía base que establezca los parámetros y requisitos técnicos que deben ser cumplidos en todo el proceso productivo. En este sentido, el Instituto Ecuatoriano de Normas Técnicas (INEN) es una institución reconocida que establece los estándares y definiciones técnicas para diversos productos. En el caso de las bebidas alcohólicas elaboradas a partir de frutas, los números 338 y 374 del INEN ofrecen una fuente confiable y autorizada que establece los criterios técnicos y las definiciones pertinentes. Asegurando así la calidad y seguridad de estos productos.

Tabla 3

Requisitos físicos y químicos para el vino de frutas

Requisitos	Unidad	Mínimo	Máximo
Alcohol, fracción volumétrica	%	6,0	-
Acidez volátil, como ácido acético	g/L	-	1,5
Acidez total, como ácido tartárico	g/L	3,5	-

Anhídrido sulfuroso total	mg/L*	-	400,0
Metanol	mg/L*	-	1000,0
Contenido de azúcares	g/L		
- Vino seco		-	25,0
- Vino semidulce		25,1	50,0
- Vino dulce		50,1	-
Contenido de CO ₂ a 20 °C			
- Vino espumoso	kPa	300,0	-
- Vino gasificado	kPa	-	350,0

- El volumen de 1 L corresponde al volumen real del vino de frutas
- Tolerancia de ± 3 g/L en la determinación analítica
- NOTA. En el caso de que sean usados métodos de ensayo alternativo a los señalados en la tabla, estos deben ser oficiales. En el caso de no ser un método oficial, este debe ser validado.

Nota. la siguiente tabla muestra los requisitos que son necesarios para la elaboración de bebidas de vino de frutas. Recuperado de <https://inencloud.normalizacion.gob.ec/index.php/s/JF5cDDTEQBfyD7D>

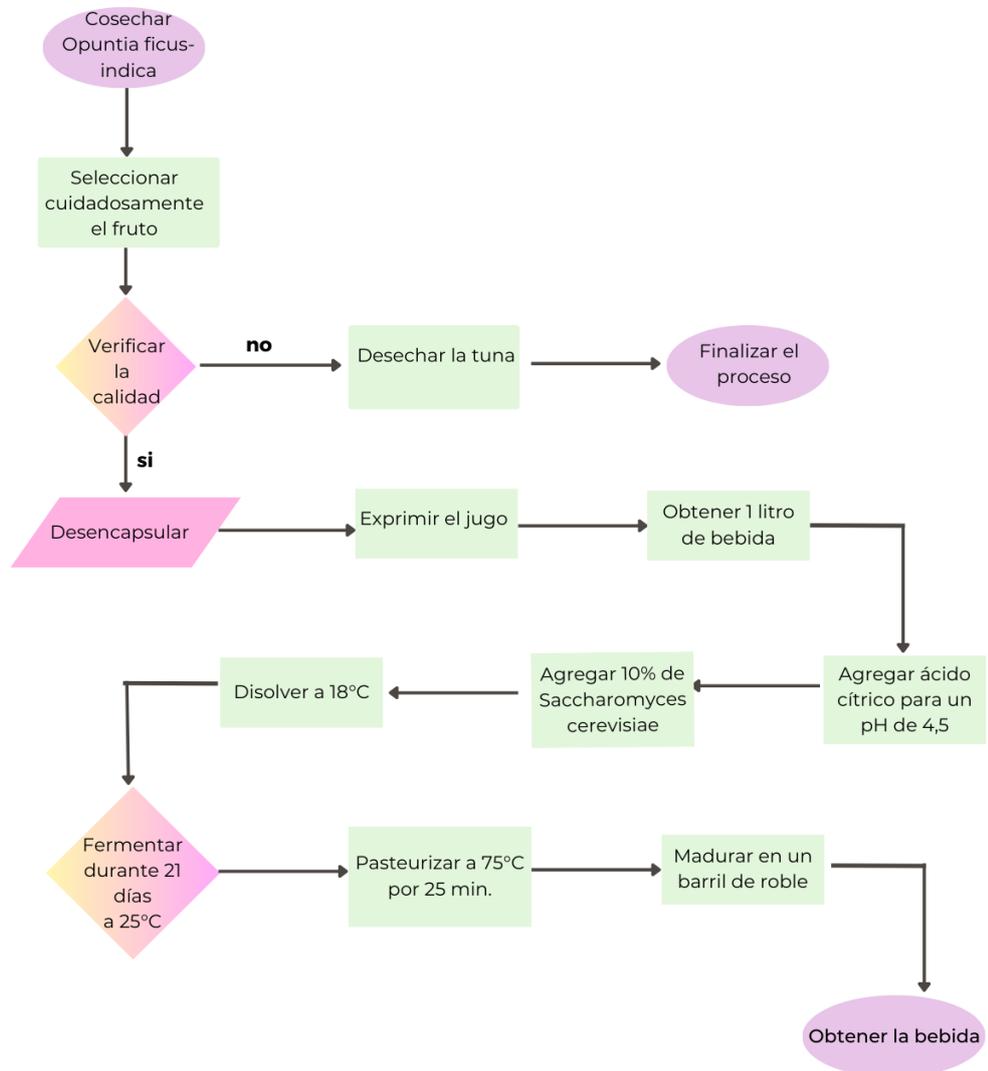
Por este motivo se realizó el control de los envases con el fin de garantizar el cumplimiento de los estándares de inocuidad alimentaria. Al mismo tiempo, se realizó un control óptimo del pH para la fermentación alcohólica de la tuna ya que según la revista "*Food Research International*" encontró que el pH óptimo para la fermentación de la tuna utilizando levaduras fue de 3.8 a 4.5 (Hernández et al., 2008) por lo que se agregó el 0,1% de ácido cítrico por cada litro de bebida.

2.4 Aplicación de levadura y antioxidante.

Durante el proceso de fermentación se utilizaron dos tipos de levadura, la *Saccharomyces cerevisiae* y la *Saccharomyces pastorianus*. A continuación, se presentan flujogramas que describe los procesos realizados durante la fermentación:

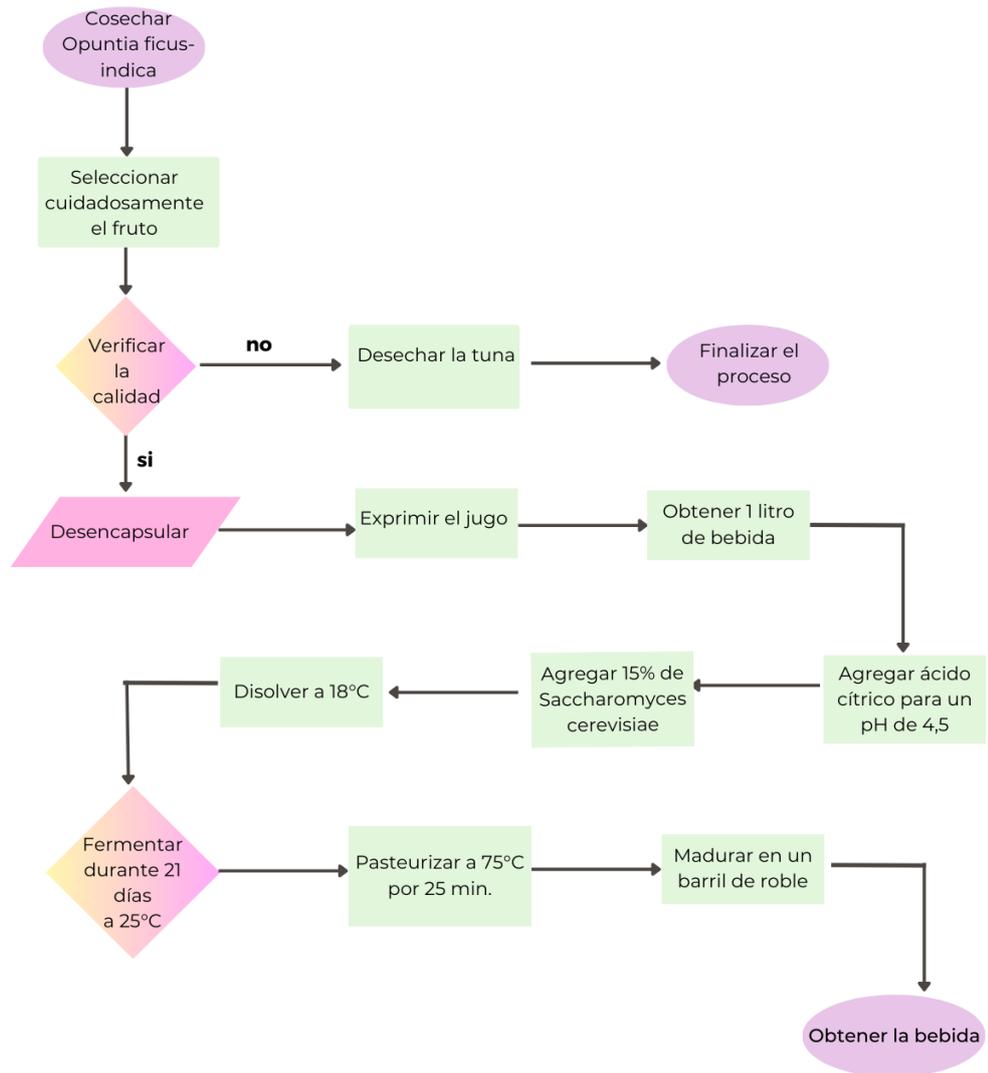
Flujograma 1

Procesos con *Saccharomyces Cerevisiae* al 10%



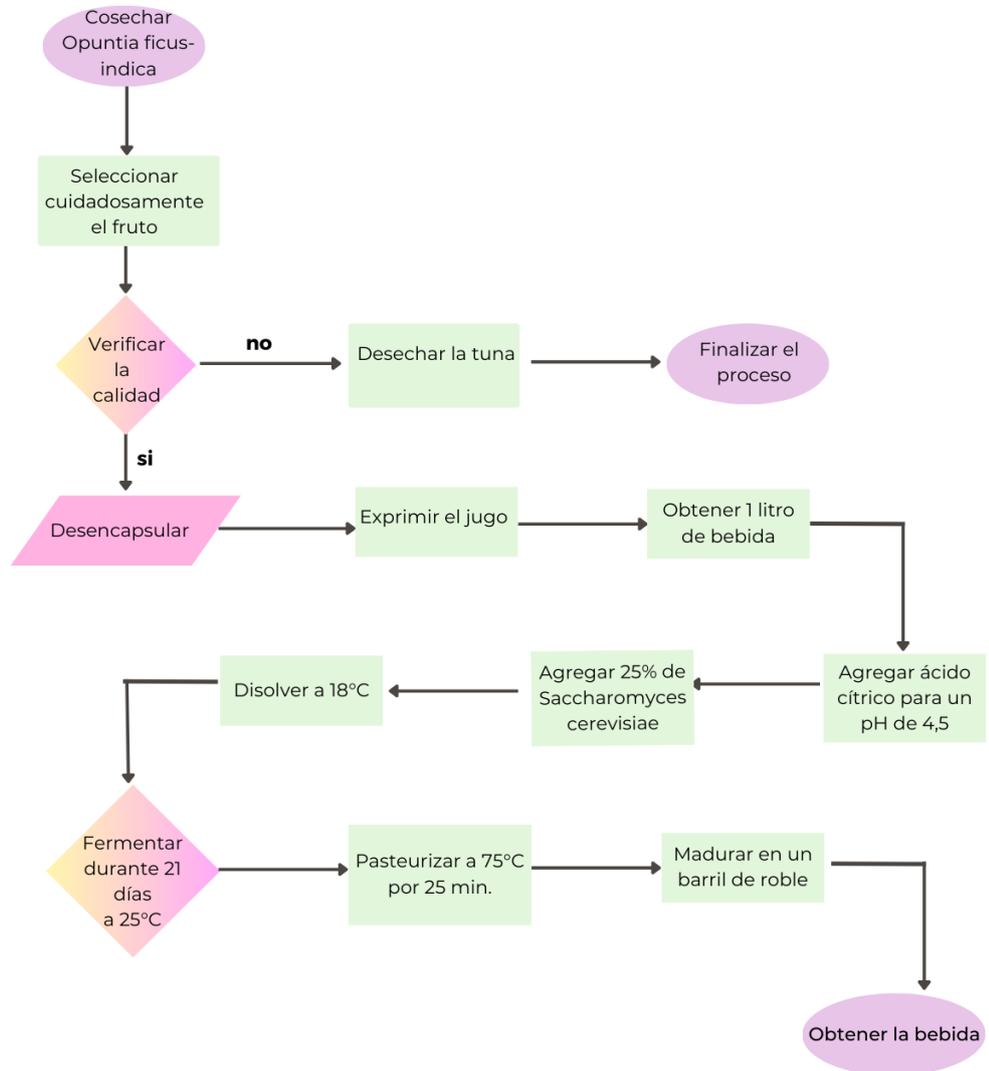
Flujograma 2

Procesos con *Saccharomyces Cerevisiae* al 15%



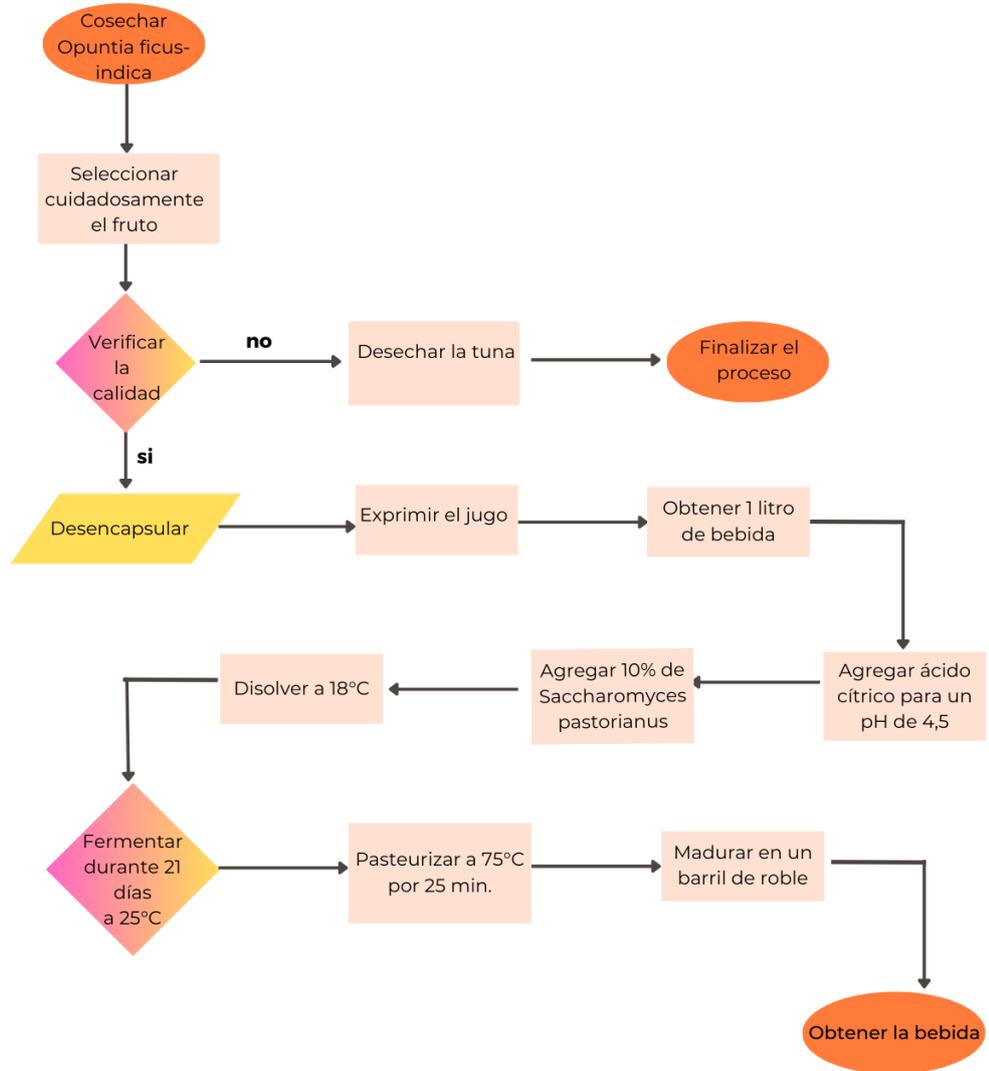
Flujograma 3

Procesos con *Saccharomyces Cerevisiae* al 25%



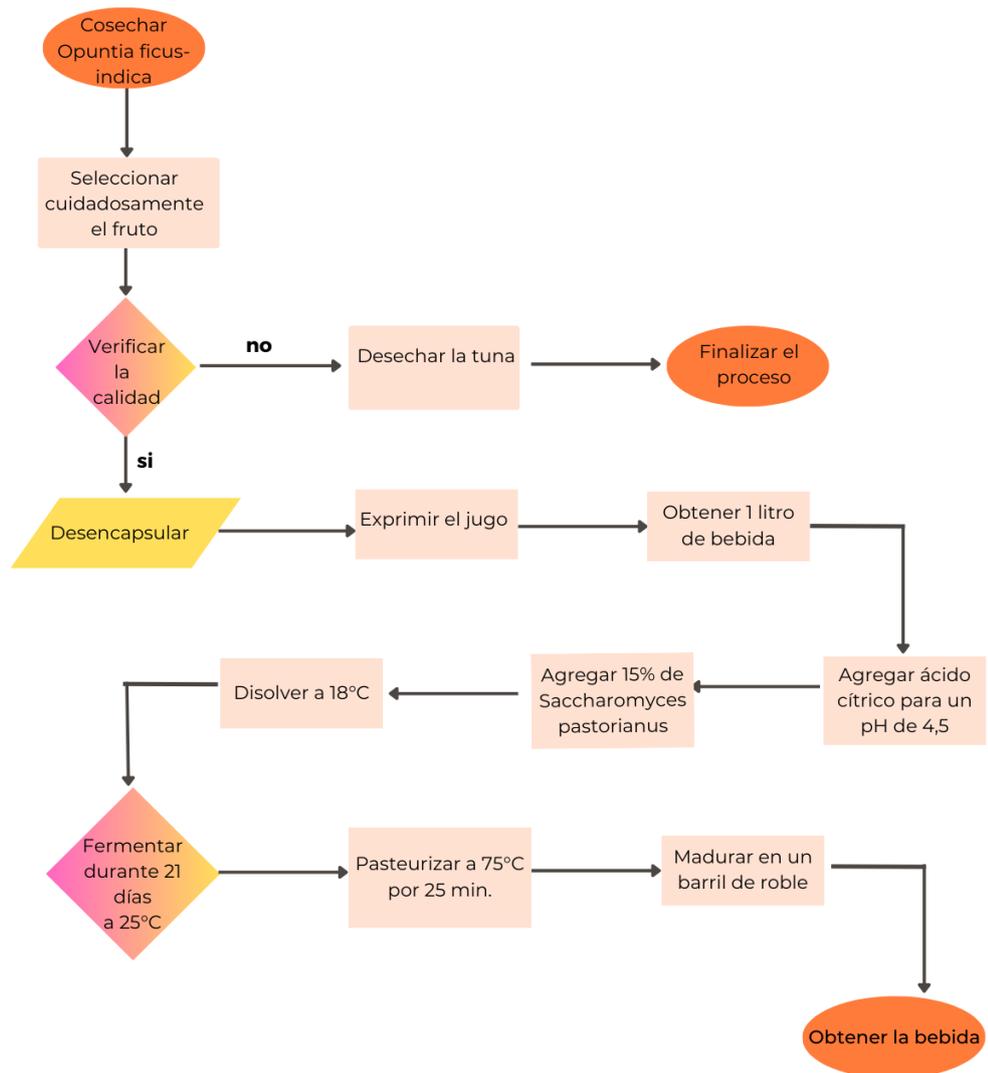
Flujograma 4

Procesos con *Saccharomyces pastorianus* al 10%



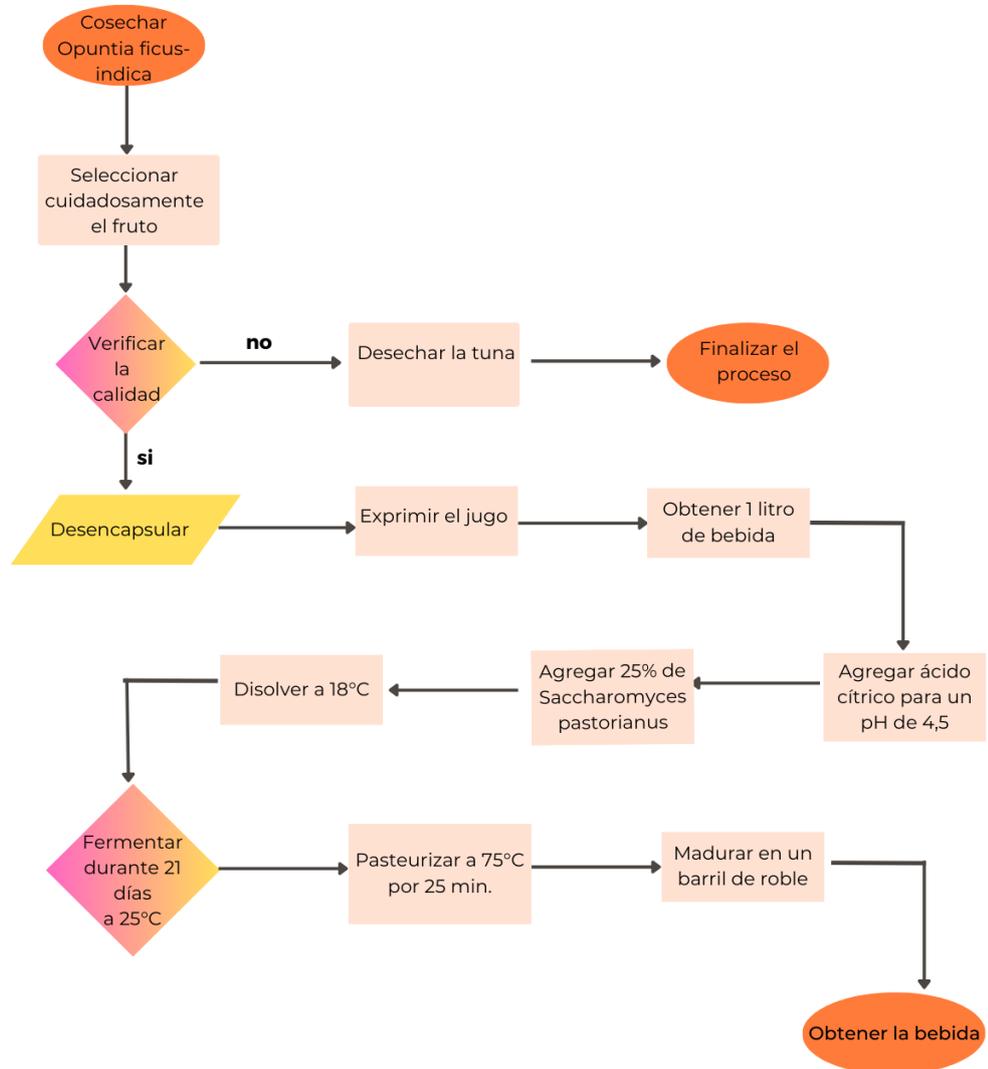
Flujograma 5

Procesos con *Saccharomyces pastorianus* al 15%



Flujograma 6

Procesos con *Saccharomyces pastorianus* al 25%



2.5 Seguimiento de la bebida fermentada

Tabla 3

Seguimiento de bebida con *Saccharomyces cerevisiae* al 10%

Días	Color	Observaciones
Día 1	Naranja	No se han registrado alteraciones significativas hasta el momento.

Día 2	Naranja	Se observa la formación de una capa superficial por parte de las levaduras en el recipiente de fermentación.
Día 3	Naranja	Se observa una sedimentación de partículas de levadura en el fondo del recipiente.
Día 4	Naranja	Aproximadamente el 50% de las partículas de levadura se ha sedimentado en el fondo del recipiente.
Día 5	Naranja	Las partículas de levadura se han depositado en la zona posterior del recipiente
Día 6	Naranja	Sin alteraciones.
Día 7	Naranja	Sin alteraciones.
Día 8	Naranja	Sin alteraciones.
Día 9	Naranja	Sin alteraciones.

Día 10	Rojo claro-naranja	Sin alteraciones.
Día 11	Rojo claro-naranja	Sin alteraciones.
Día 12	Rojo claro-naranja	Sin alteraciones.
Día 13	Rojo claro-naranja	Sin alteraciones.
Día 14	Rojo claro-naranja	Sin alteraciones.
Día 15	Rojo claro-naranja	Sin alteraciones.
Día 16	Rojo claro-naranja	Sin alteraciones.
Día 17	Rojo claro-naranja	Sin alteraciones.
Día 18	Rojo claro-naranja	Sin alteraciones.
Día 19	Rojo oscuro-naranja	Sin alteraciones.
Día 20	Rojo oscuro-naranja	Sin alteraciones.
Día 21	Rojo oscuro-naranja	La bebida muestra una capa de moho con un tono transparente.



Tabla 4

Seguimiento de bebida fermentada con levadura de pan al 15%

Días	Color	Observaciones/Fotografía
Día 1	Amarillo	Dado que se encuentra en el primer día de la etapa de fermentación, no se han registrado alteraciones significativas hasta el momento.
		
Día 2	Amarillo	Se observa la formación de una capa superficial por parte de las levaduras en el recipiente de fermentación.
Día 3	Amarillo	Se observa una sedimentación de partículas de levadura en el fondo del recipiente.
Día 4	Amarillo de intensidad suave	Aproximadamente el 50% de las partículas de levadura se ha sedimentado en el fondo del recipiente.
Día 5	Amarillo de intensidad suave	Las partículas de levadura se han depositado en la zona posterior del recipiente.



Día 6	Amarillo de intensidad suave	de	La bebida exhibe claridad y transparencia visual.
Día 7	Amarillo de intensidad suave	de	La bebida exhibe claridad y transparencia visual.
Día 8	Amarillo de intensidad suave	de	La bebida exhibe claridad y transparencia visual.
Día 9	Amarillo de intensidad suave	de	La bebida presenta claridad y transparencia visual, sin evidencia de alteraciones o desviaciones.
Día 10	Amarillo de intensidad suave	de	La bebida presenta claridad y transparencia visual, sin evidencia de alteraciones o desviaciones.
Día 11	Amarillo de intensidad suave	de	La bebida presenta claridad y transparencia visual, sin evidencia de alteraciones o desviaciones.
Día 12	Amarillo de intensidad suave	de	La bebida presenta claridad y transparencia visual, sin evidencia de alteraciones o desviaciones.
Día 13	Amarillo de intensidad suave	de	La bebida presenta claridad y transparencia visual, sin evidencia de alteraciones o desviaciones.

Día 14	Amarillo de intensidad suave	de	La bebida presenta claridad y transparencia visual, sin evidencia de alteraciones o desviaciones.
Día 15	Amarillo de intensidad suave	de	La bebida presenta claridad y transparencia visual, sin evidencia de alteraciones o desviaciones.
Día 16	Amarillo de intensidad suave	de	La bebida presenta claridad y transparencia visual, sin evidencia de alteraciones o desviaciones.
Día 17	Amarillo de intensidad suave	de	La bebida presenta claridad y transparencia visual, sin evidencia de alteraciones o desviaciones.
Día 18	Amarillo de intensidad suave	de	La bebida presenta claridad y transparencia visual, sin evidencia de alteraciones o desviaciones.
Día 19	Amarillo de intensidad suave	de	La bebida presenta claridad y transparencia visual, sin evidencia de alteraciones o desviaciones.
Día 20	Amarillo de intensidad suave	de	La bebida presenta claridad y transparencia visual, sin evidencia de alteraciones o desviaciones.
Día 21	Amarillo de intensidad suave	de	Las bacterias presentes en la bebida muestran una apariencia visual clara y sin alteraciones aparentes. Posteriormente, se procede a aplicar el proceso de pasteurización con el fin de asegurar la inocuidad de la misma.



Tabla 5

Seguimiento de bebida fermentada con Saccharomyces cerevisiae al 25%

Días	Color	Observaciones
Día 1	Naranja	No hay ninguna observación.



Día 2	Naranja	Se observa la formación de una capa superficial por parte de las levaduras en el recipiente de fermentación.
Día 3	Naranja	Se observa una sedimentación de partículas de levadura en el fondo del recipiente.

Día 4	Rojo naranja	Aproximadamente el 50% de las partículas de levadura se ha sedimentado en el fondo del recipiente.
Día 5	Rojo naranja	Las partículas de levadura se han depositado en la zona posterior del recipiente.
Día 6	Rojo naranja	Sin alteraciones
Día 7	Rojo naranja	Sin alteraciones.
Día 8	Rojo naranja	Sin alteraciones.
Día 9	Rojo naranja	El color de la bebida ha oscurecido notablemente.



Día 10	Rojo naranja	Sin alteraciones.
Día 11	Rojo naranja	Sin alteraciones.
Día 12	Rojo naranja	Sin alteraciones.
Día 13	Rojo naranja	Sin alteraciones.
Día 14	Rojo naranja	Sin alteraciones.
Día 15	Rojo naranja	Sin alteraciones.
Día 16	Rojo naranja	Sin alteraciones.
Día 17	Rojo naranja	Sin alteraciones.
Día 18	Rojo naranja	Sin alteraciones.
Día 19	Rojo oscuro-anaranjado	Sin alteraciones.

Día 20	Rojo oscuro – anaranjado	Sin alteraciones.
Día 21	Rojo oscuro- anaranjado	La bebida muestra una apariencia visual clara y con una capa de flor de levadura. Posteriormente, se procede a aplicar el proceso de pasteurización con el fin de eliminar las bacterias presentes en la levadura.



Tabla 6

Seguimiento de bebida fermentada con Saccharomyces pastorianus al 10%

Días	Color	Observaciones
Día 1	Anaranjado tomate	Sin observaciones



Día 2	Anaranjado tomate	Se observa la formación de una capa superficial por parte de las levaduras en el recipiente de fermentación.
Día 3	Anaranjado tomate	Se observa una sedimentación de partículas de levadura en el fondo del recipiente.
Día 4	Anaranjado tomate	Aproximadamente el 50% de las partículas de levadura se ha sedimentado en el fondo del recipiente.
Día 5	Anaranjado tomate	Sin observaciones
Día 6	Anaranjado tomate	La bebida presenta claridad y transparencia visual, sin evidencia de alteraciones o desviaciones.
Día 7	Anaranjado tomate	La bebida presenta claridad y transparencia visual, sin evidencia de alteraciones o desviaciones.
Día 8	Anaranjado tomate	La bebida presenta claridad y transparencia visual, sin evidencia de alteraciones o desviaciones.
Día 9	Rojo tomate	La bebida presenta claridad y transparencia visual, sin evidencia de alteraciones o desviaciones.
Día 10	Rojo tomate	La bebida presenta claridad y transparencia visual, sin evidencia de alteraciones o desviaciones.
Día 11	Rojo tomate	La bebida presenta claridad y transparencia visual, sin evidencia de alteraciones o desviaciones.
Día 12	Rojo tomate	La bebida presenta claridad y transparencia visual, sin evidencia de alteraciones o desviaciones.

Día 13	Rojo tomate	La bebida presenta claridad y transparencia visual, sin evidencia de alteraciones o desviaciones.
Día 14	Rojo tomate	La bebida presenta claridad y transparencia visual, sin evidencia de alteraciones o desviaciones.
Día 15	Rojo tomate	La bebida presenta claridad y transparencia visual, sin evidencia de alteraciones o desviaciones.
Día 16	Rojo tomate	La bebida presenta claridad y transparencia visual, sin evidencia de alteraciones o desviaciones. La bebida presenta claridad y transparencia visual, sin evidencia de alteraciones o desviaciones.
Día 17	Rojo tomate	La bebida presenta claridad y transparencia visual, sin evidencia de alteraciones o desviaciones.
Día 18	Rojo tomate	La bebida presenta claridad y transparencia visual, sin evidencia de alteraciones o desviaciones.
Día 19	Rojo tomate	La bebida presenta claridad y transparencia visual, sin evidencia de alteraciones o desviaciones.
Día 20	Rojo oscuro tomate	La bebida presenta claridad y transparencia visual, sin evidencia de alteraciones o desviaciones.
Día 21	Rojo oscuro tomate	La bebida muestra una apariencia visual clara. Posteriormente, se procede a aplicar el proceso de pasteurización con el fin de eliminar las bacterias presentes en la levadura.



Tabla 7

Seguimiento de bebida fermentada con Saccharomyces pastorianus al 15%

Días	Color	Observaciones
Día 1	Amarillo-café	Al ser el primer día de fermentación no se presentan cambios.



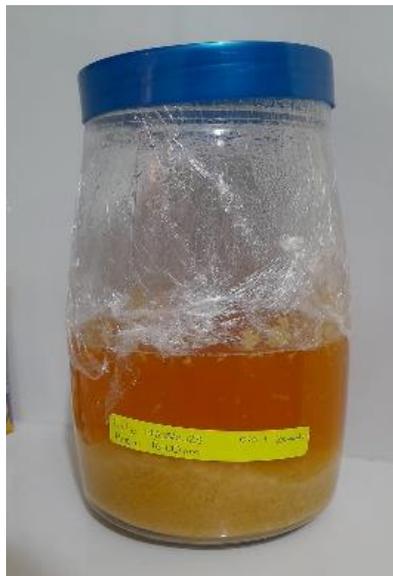
Día 2	Amarillo-marrón	Se observa la formación de una capa superficial por parte de las células de levadura en el recipiente.
-------	-----------------	--



Día 3	Amarillo marrón	Se evidencia una sedimentación inicial de partículas de levadura en la zona inferior del recipiente.
-------	-----------------	--

Día 4	Amarillo marrón	Aproximadamente el 50% de las partículas de levadura han sedimentado en la parte inferior del recipiente.
-------	-----------------	---

Día 5	Marrón	Se observa la presencia de partículas de levadura sedimentadas en la zona posterior del recipiente.
-------	--------	---



Día 6	Marrón	La bebida exhibe un aspecto límpido y cristalino, sin presencia de partículas en suspensión.
Día 7	Marrón	La bebida exhibe un aspecto límpido y cristalino, sin presencia de partículas en suspensión.
Día 8	Marrón	La bebida exhibe un aspecto límpido y cristalino, sin presencia de partículas en suspensión.
Día 9	Marrón	La bebida conserva su aspecto límpido y transparente inicial, sin presentar modificaciones en su apariencia.
Día 10	Marrón	La bebida conserva su aspecto límpido y transparente inicial, sin presentar modificaciones en su apariencia.
Día 11	Marrón	La bebida conserva su aspecto límpido y transparente inicial, sin presentar modificaciones en su apariencia.
Día 12	Marrón	La bebida conserva su aspecto límpido y transparente inicial, sin presentar modificaciones en su apariencia.
Día 13	Marrón	La bebida conserva su aspecto límpido y transparente inicial, sin presentar modificaciones en su apariencia.
Día 14	Marrón	La bebida conserva su aspecto límpido y transparente inicial, sin presentar modificaciones en su apariencia.
Día 15	Marrón	La bebida conserva su aspecto límpido y transparente inicial, sin presentar modificaciones en su apariencia.

Día 16	Marrón	La bebida conserva su aspecto límpido y transparente inicial, sin presentar modificaciones en su apariencia.
Día 17	Marrón	La bebida conserva su aspecto límpido y transparente inicial, sin presentar modificaciones en su apariencia.
Día 18	Marrón	La bebida conserva su aspecto límpido y transparente inicial, sin presentar modificaciones en su apariencia.
Día 19	Marrón	La bebida conserva su aspecto límpido y transparente inicial, sin presentar modificaciones en su apariencia.
Día 20	Marrón	La bebida conserva su aspecto límpido y transparente inicial, sin presentar modificaciones en su apariencia.
Día 21	Marrón	La bebida mantiene su aspecto límpido y transparente sin presentar alteraciones visibles. Con el fin de eliminar las bacterias presentes en la levadura, se lleva a cabo el proceso de pasteurización para mantener su inocuidad alimentaria.



Tabla 8

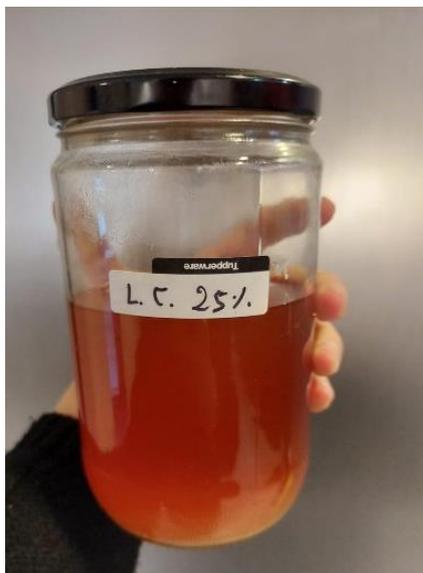
Seguimiento de bebida fermentada con Saccharomyces pastorianus al 25%

Días	Color	Observaciones
Día 1	Anaranjado	Sin observaciones.



Día 2	Anaranjado	Se observa la formación de una capa superficial por parte de las levaduras en el recipiente de fermentación.
Día 3	Anaranjado	Se observa una sedimentación de partículas de levadura en el fondo del recipiente.
Día 4	Anaranjado	Aproximadamente el 50% de las partículas de levadura se ha sedimentado en el fondo del recipiente.
Día 5	Anaranjado	Las partículas de levadura se han depositado en la zona posterior del recipiente.
Día 6	Anaranjado	La bebida exhibe un aspecto límpido y cristalino, sin presencia de partículas en suspensión.
Día 7	Anaranjado	Sin alteraciones.
Día 8	Anaranjado	Sin alteraciones.
Día 9	Rojo-naranja	Sin alteraciones.
Día 10	Rojo-naranja	Sin alteraciones.
Día 11	Rojo-naranja	Sin alteraciones.
Día 12	Rojo-naranja	Sin alteraciones.
Día 13	Rojo-naranja	Sin alteraciones.
Día 14	Rojo-naranja	Sin alteraciones.
Día 15	Rojo-naranja	Sin alteraciones.
Día 16	Rojo-naranja	Sin alteraciones.

Día 17	Rojo-naranja	Sin alteraciones.
Día 18	Rojo-naranja	Sin alteraciones.
Día 19	Rojo-naranja	Sin alteraciones.
Día 20	Rojo oscuro naranja	Sin alteraciones.
Día 21	Rojo oscuro naranja	La bebida muestra una apariencia visual clara. Posteriormente, se procede a aplicar el proceso de pasteurización con el fin de eliminar las bacterias presentes en la levadura y preservar la inocuidad alimentaria.



2.6 Maduración

La maduración de la bebida en un barril de roble previamente curado representa un importante avance en la obtención de bebidas de alta calidad. Este proceso se llevó a cabo con el fin de enriquecer la experiencia sensorial del consumidor, al otorgarle a la bebida notas adicionales y un sabor superior. De esta manera, se logra una bebida que no solo satisface la sed, sino que también cautiva al paladar con su exquisita complejidad. Esta técnica de maduración es una muestra de cómo la innovación y la dedicación pueden mejorar la calidad de los productos, y es una valiosa contribución al campo de la producción de bebidas.

2.7 Resultados del producto fermentado

Figura 2

Bebida fermentada de tuna en un barril de roble



La bebida, tras permanecer en el barril de roble durante 15 días, adquirió sutiles notas de madera. Además, su color experimentó un cambio notable debido a la influencia de la madera, mientras que su sabor se mejoró considerablemente.

2.8 Degustación de la bebida fermentada.

La cata se realizó con los seis productos que contenían diferentes porcentajes de *Saccharomyces cerevisiae* y *Saccharomyces pastorianus*. Después de la pasteurización, se llevó a cabo una evaluación sensorial para determinar cuál de ellos tenía el mejor sabor. Finalmente, se seleccionó el producto que contenía *Saccharomyces cerevisiae* al 25% como el de mejor sabor.

Figura 3

Bebidas fermentadas con diferentes porcentajes



Nota: Bebidas fermentadas y pasteurizadas.

Capítulo III:

Creación de cocteles de autor aplicando bebidas fermentadas de tuna

3.1 Coctelería de autor

3.1.1 Historia

Según Cédric Brément, autor del libro "La coctelería de autor", la coctelería moderna tiene sus raíces en el siglo XIX, cuando los *bartenders* comenzaron a experimentar con mezclas de licores y otros ingredientes para crear bebidas con sabores más complejos y equilibrados (Brément, 2015).

Durante la época de la Ley Seca en Estados Unidos, ellos tuvieron que adaptarse a las restricciones y limitaciones impuestas por la prohibición del alcohol. Según el escritor de coctelería David Wondrich, durante este período se desarrolló una cultura clandestina de coctelería en la utilizaban ingredientes como el jugo de limón y el azúcar para disfrazar el sabor del alcohol ilegal (Wondrich, 2010).

En cuanto al surgimiento de la coctelería de autor en la década de 1990, este movimiento fue descrito por el escritor de coctelería Gary Regan como una respuesta a la "falta de calidad y originalidad" en la mayoría de los bares y restaurantes de la época (Regan, 2010). El objetivo de la coctelería de autor era rescatar la tradición y la calidad en la elaboración de cócteles, utilizando ingredientes más exóticos y sofisticados y técnicas innovadoras.

La coctelería de autor también se caracteriza por la presentación visual de los cócteles, que suelen ser servidos en copas y vasos decorados con hierbas frescas, frutas y flores comestibles. (Sass, 2016).

En la actualidad, la coctelería de autor se ha convertido en una disciplina en constante evolución, en la que los *bartenders* buscan siempre nuevas formas de sorprender a sus clientes con bebidas creativas y únicas. Como señala el escritor de coctelería Dave Arnold, "la coctelería de autor no es solo sobre hacer cócteles, sino sobre crear experiencias únicas para los clientes" (Sass, 2016).

Esta evolución se ha visto influenciada por una serie de hitos importantes. Entre ellos se encuentra la creación del "*Old Fashioned*", uno de los cócteles más antiguos y populares que ha sido reinterpretado en numerosas ocasiones por los *bartenders* modernos. También se destaca el surgimiento del movimiento de la coctelería artesanal en la década de 1990 y la publicación del libro "*The Craft of the Cocktail*" por Dale DeGroof,

que se convirtió en un referente para la coctelería moderna. Además, la aparición de herramientas y técnicas de innovación en la coctelería, como el uso de esferificaciones, espumas y humo, para crear bebidas de autor cada vez más sorprendentes y originales.

3.1.2 Definición

Según Dale DeGross, "los cócteles de autor son la expresión personal del *bartender* y reflejan su estilo y creatividad" (Grosvenor, 2017). Esto implica que los cócteles de autor son únicos y exclusivos de cada *bartender*, y que no se pueden encontrar en otros bares o establecimientos.

Los cócteles de autor también se caracterizan por su presentación visual, que busca sorprender y atraer la atención de los clientes. Según el *bartender* y escritor de coctelería Tony Conigliaro, "la presentación es tan importante como el sabor de un cóctel de autor, ya que puede influir en la percepción del cliente sobre la calidad y la innovación de la bebida" (Feder, 2015).

Además, los cócteles de autor suelen utilizar ingredientes y técnicas inusuales en la coctelería tradicional, como infusiones, destilados caseros, espumas, perlas de gelatina y otros elementos de la coctelería molecular (Feder, 2015).

Los cócteles de autor son bebidas creadas por cantineros y mixólogos que buscan ofrecer experiencias únicas e innovadoras a los clientes. Estos cócteles se caracterizan por su exclusividad, su presentación visual y el uso de ingredientes y técnicas inusuales en la coctelería tradicional.

3.1.3 Técnicas

A continuación, se detallarán las técnicas utilizadas:

Shake

Figura 4

Técnica Shake



Nota: Lagalla, 2020. *Consideraciones al momento de agitar cócteles.* [Fotografía]. Cocina y vino. <https://www.cocinayvino.com/en-la-cocina/especiales/consideraciones-agitar-cocteles/>

Shake: Según Smith (2019), la técnica de mezclado o agitado se realiza al combinar los ingredientes del coctel en una coctelera o en un vaso mezclador, y luego se agita enérgicamente con una cuchara de bar para mezclar los ingredientes de manera uniforme.

Ahumado

Figura 5

Técnica de ahumado



Nota: Parra. (2016). *Ahumado de tragos*. [Fotografía]. Mixologistbar.

<https://www.mixologist-bar.com/wp-content/uploads/2016/04/ahumado-3-980x1470.jpg>

Ahumado: La técnica de ahumar en coctelería se utiliza para agregar un sabor ahumado distintivo a los cocteles. Según Jones (2018), esto se logra mediante el uso de diferentes métodos, como el empleo de maderas aromáticas o herramientas de ahumado, como soplete o cámaras de ahumado, aportando una dimensión adicional al sabor del coctel y crea una experiencia sensorial única para el consumidor.

Esferificaciones

Figura 6

Técnica de esferificaciones de lavanda



Nota: Lexica.art. (s.f.). [Recurso en el sitio web Lexica.art]. Recuperado de <https://lexica.art/prompt/f7099060-54c5-4e8e-a79b-9927c0c7c6f2>

Esferificaciones: Esferas líquidas o gelatinas encapsuladas con una textura similar a las perlas. Según García et al. (2019), esta técnica se basa en el uso de agar-agar, un

gelificante natural derivado de algas marinas, que permite solidificar líquidos y formar esferas.

3.2 Recetas de cócteles de autor

3.2.1 Elaboración de fichas técnicas de cócteles de autor

Tabla 9:

Ficha técnica de bebida fermentada de tuna

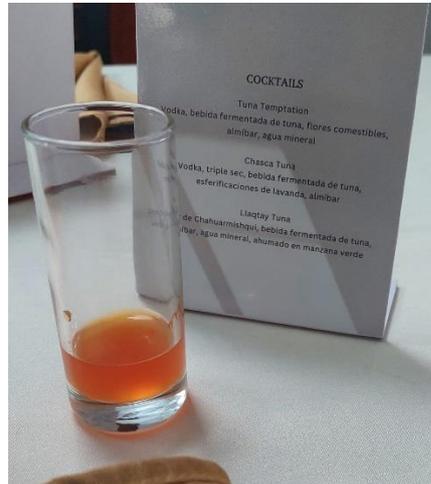
Receta Estándar							
Nombre de la receta:		Bebida fermentada de tuna					
Cantidad producida: 1000 ml				Peso por porción: 30 ml			
Costo por porción: \$0,16		PVP: \$0,55		% Costo Ingrediente: 31,25			
Receta		Rendimiento		Costo Bruto Unidad			
Ingrediente	Cantidad	Uni.	%Rinde	Costo	No.	Uni.	Costo receta
Tuna fresca	1000	gr	32,4%	\$5,00	3090	gr	\$4,97
Levadura seca de pan	25	gr	100%	\$1,90	175	gr	\$0,27
Ácido cítrico	1	gr	100%	\$1,00	100	gr	\$0,01
Costo total						\$5,25	

Costo total +2% \$5,35

Procedimiento

Fotografía

1. Lavar la tuna.
2. Des encapsular la fruta.
3. Colar el líquido.
4. Agregar la levadura a una temperatura entre 19°C a 22 °C.
5. Disolver la levadura.
6. Agregar el ácido cítrico.
7. Fermentar en un lugar oscuro durante 21 días.
8. Pasteurizar la bebida a una temperatura de 75°C por 25 minutos.
9. Madurar la bebida en un barril de roble.



Nota: Formato desarrollado en *The Culinary Institute of America*

Tabla 10:

Ficha estándar del Coctel Tuna Temptation

Receta Estándar

Nombre de la receta: *Tuna Temptation*

Número porciones: 1

Peso por porción: 100 ml/v

Costo por porción: 0,78

PVP: \$2,48
31,25

% Costo Ingrediente:

Receta		Rendimiento		Costo Bruto Unidad			Costo receta
Ingrediente	Cantidad	Uni.	%Rinde	Costo	No.	Uni.	Costo receta
Vodka	30	ml	100%	\$7,87	750	ml	\$0,31
Bebida fermentada de tuna	60	ml	100%	\$5,77	1000	ml	\$0,34
Agua mineral	15	ml	100%	\$0,50	500	ml	\$0,03
Azúcar	30	gr	100%	\$0,35	500	gr	\$0,02
Agua	30	ml	100%	\$0,43	1000	ml	\$0,006
Flores comestibles	2	gr	92,40%	\$1,00	50	gr	\$0,04
				Costo total			\$0,76
				Costo total +2%			\$0,78
Procedimiento				Fotografía			

1. Realizar un almíbar medio y reservar.
2. Mezclar en una coctelera el vodka, la tuna, el almíbar y hielos.
3. Colocar las flores comestibles en moldes de hielos y congelar.
4. Servir en la copa los hielos con flores y agregar el agua mineral.



Nota: Formato desarrollado en *The Culinary Institute of America*

Tabla 11:

Ficha estándar del Coctel Chasca Tuna

Receta Estándar

Nombre de la receta: Cóctel Chasca Tuna

Número porciones: 1

Peso por porción: 100 ml/v

Costo por porción: \$1,84

PVP: \$5,90
31,25

% Costo Ingrediente:

Receta

Rendimiento

Costo Bruto Unidad

Ingrediente	Cantidad	Uni.	%Rinde	Costo	No.	Uni.	Costo receta
Vodka	30	ml	100%	\$7,87	750	ml	\$0,31
Bebida fermentada de tuna	60	ml	100%	\$5,77	1000	ml	\$0,69
Triple Sec	30	ml	100%	\$14,25	700	ml	\$0,61
Azúcar	15	Gr	100%	\$0,35	500	gr	\$0,01
Aceite girasol	30	ml	100%	\$2,70	1000	ml	\$0,08
Agar agar	2	Gr	100%	\$2,25	200	gr	\$0,08
Lavanda orgánica	8	Gr	93,34%	\$0,95	50	gr	\$0,04
Agua	15	ml	100%	\$0,43	1000	ml	\$0,01
Tuna deshidratada	8	g	100%	\$0,02	8	g	\$0,02
Costo total							\$1,81
Costo total +2%							\$1,84
Procedimiento				Fotografía			

-
1. Realizar un almíbar y reservar.
 2. Infundir la lavanda
 3. Diluir el agar completamente llevando a fuego medio la infusión de lavanda.
 4. Reducir la temperatura de la infusión hasta los 40°C y con la ayuda de una jeringa dejar caer gotas en el aceite frío a 4°C.
 5. Shakear los hielos, almíbar, vodka, triple sec y la bebida de tuna
 6. Servir en la copa y decorar con las esferificaciones de lavanda y la tuna deshidratada.



Nota: Formato desarrollado en *The Culinary Institute of America*

Tabla 12:

Ficha estándar de Cóctel Llaqtay Tuna

Receta Estándar

Nombre de la receta: Cóctel Llaqtay Tuna

Número porciones: 1

Peso por porción: 100 ml/v

Costo por porción: \$1,72

PVP: \$5,51
31,25

% Costo Ingrediente:

Receta		Rendimiento		Costo Bruto Unidad			
Ingrediente	Cantidad	Uni.	%Rinde	Costo	No.	Uni.	Costo receta
Licor de Chahuarmishqui	60	ml	100%	\$7,00	375	ml	\$1,12
Bebida fermentada de tuna	90	ml	100%	\$5,77	1000	ml	\$0,52
Azúcar	20	gr	100%	\$0,35	500	gr	\$0,014
Agua sin gas	20	ml	100%	\$0,30	600	ml	\$0,009
Manzana deshidratada	1	gr	100%	\$1,45	50	gr	\$0,02
				Costo total		\$1,69	
				Costo total +2%		\$1,72	
Procedimiento				Fotografía			

-
1. Realizar un almíbar y reservar,
 2. Mezclar en la coctelera: el licor de Chahuarmishqui junto con la bebida de tuna y el almíbar.
 3. Servir en una copa fría.
 4. Ahumar la bebida con la manzana deshidratada.
 5. Servir la bebida ahumada.

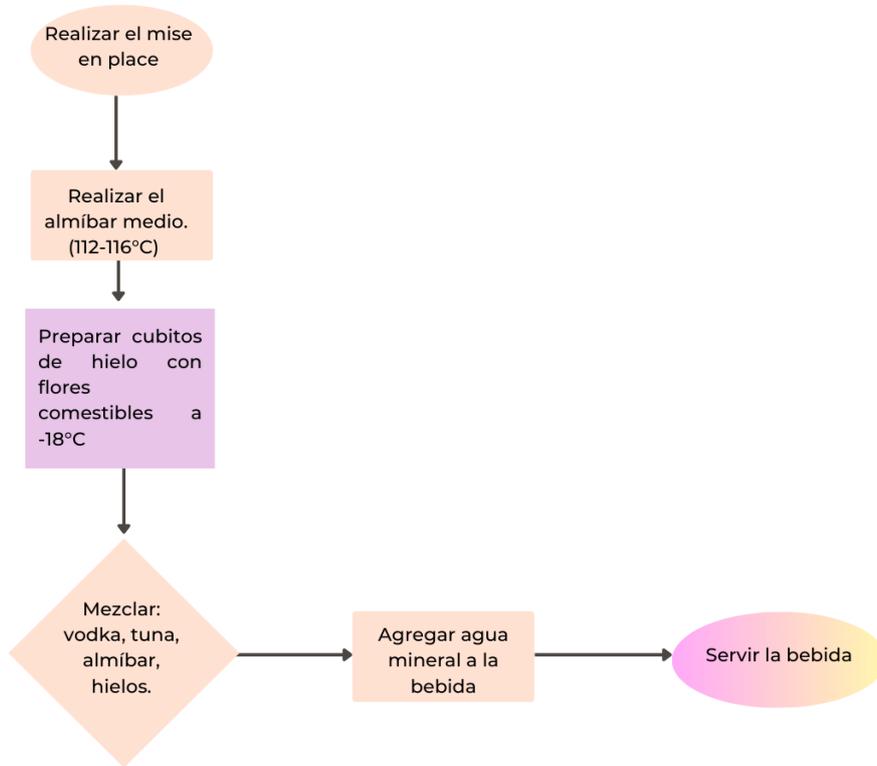


Nota: Formato desarrollado en *The Culinary Institute of America*

3.2.2 Pasos para la producción de cócteles de autor flujograma del proceso

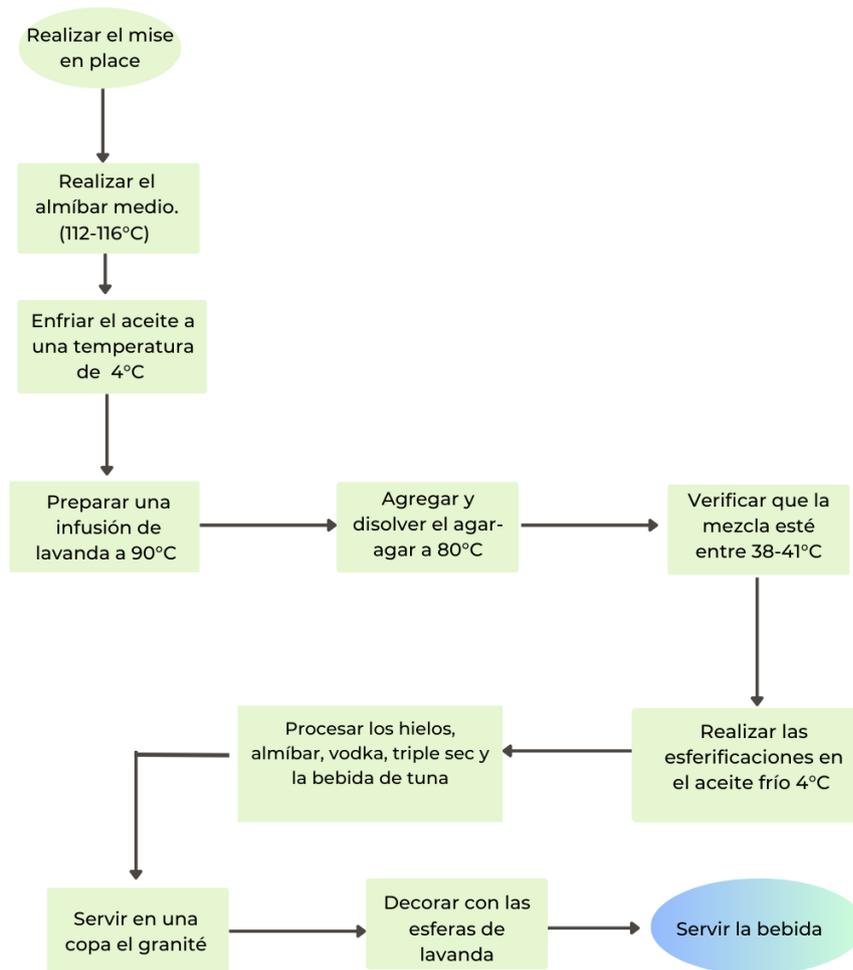
Flujograma 7

Procesos de Tuna Temptation



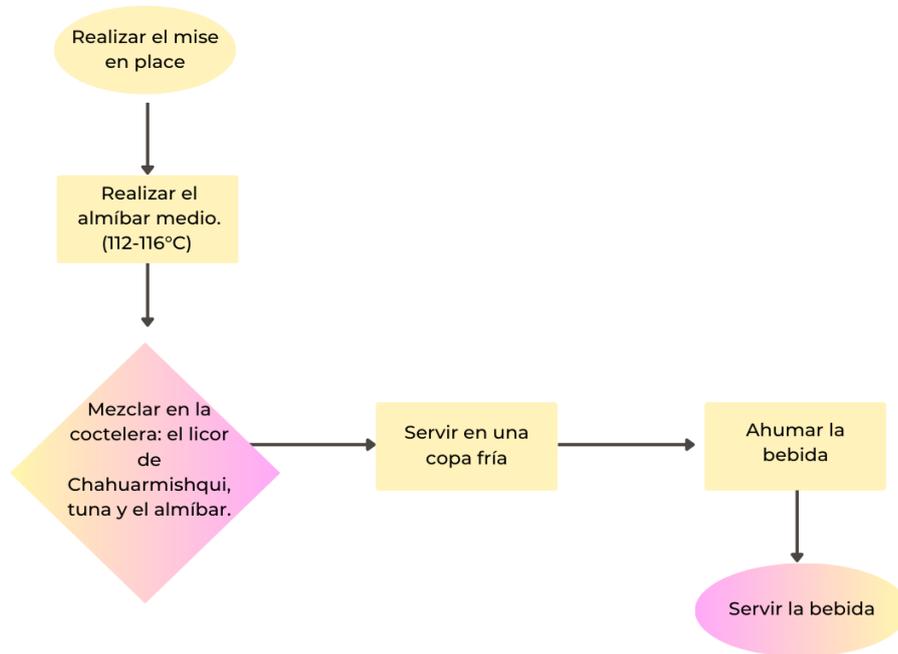
Flujograma 8

Procesos de Chaska Tuna



Flujograma 9

Procesos de Llaq̄tay Tuna



3.3 Propuesta de los cócteles

Cóctel Tuna *Temptation*

El "*Cóctel Tuna Temptation*" es una bebida de autor que combina elementos técnicos y sabores distintivos. Su proceso de elaboración se inicia con la bebida de tuna fermentada y madurada en un barril de roble, lo que contribuye a preservar y realzar tanto el aroma como el sabor característico de la fermentación. Posteriormente, se agrega vodka para complementar y resaltar las notas de la bebida fermentada acompañado por un almíbar.

Para añadir un toque de presentación visual se incorpora hielo decorado con flores comestibles, lo que añade una estética atractiva al cóctel. Por último, se completa la preparación agregando agua mineral, que además de aportar una textura suave y equilibrada, contribuye a diluir la mezcla y brindar una experiencia refrescante al paladar.

Es un ejemplo de la combinación técnica de ingredientes y procesos para crear una bebida única y cautivadora, que fusiona la tradición de la fermentación con elementos contemporáneos, logrando una experiencia sensorial completa y memorable para los amantes de los cócteles de autor.

Cóctel Chaska Tuna

"*Chaska*", un nombre que evoca la grandeza y el esplendor de una estrella en el idioma quechua. Este nombre ha sido elegido con cuidado, ya que representa el más destacado de los tres exquisitos cócteles de autor que ofrecemos. "*Chaska*" es la joya de nuestra selección, una creación única que combina los sabores más exquisitos y los ingredientes más selectos para brindar una experiencia inigualable.

El cóctel Granite, con una base de bebida fermentada de tuna, cuidadosamente madurada en un barril de roble, se mezcla con triple sec, vodka y un almíbar simple, realzado con delicadas gelificaciones obtenidas a partir de una infusión de lavanda. Este cóctel combina la frescura y la suavidad de la tuna fermentada con los sabores cítricos del triple sec y la intensidad del vodka, todo complementado por los sutiles toques florales y aromáticos de la lavanda. Cada sorbo es una experiencia refrescante y sofisticada, que cautiva los sentidos y deleita el paladar.

Cóctel Llaqtay Tuna

Es una creación que encarna y honra las raíces ancestrales de mi amado pueblo, Susudel. Este cóctel es un tributo a nuestra tierra y a los ingredientes autóctonos que la enriquecen. La tuna, fruta emblemática de la región, se convierte en el corazón de esta exquisita bebida, impregnándola con su sabor único y su dulzura natural. Pero eso no es todo, el Licor de *Chahuarmisqui*, destilado tradicional de nuestra comunidad, se suma a la mezcla, aportando matices profundos y auténticos que nos conectan con nuestra historia y tradiciones. Cada sorbo es un viaje sensorial que nos lleva de regreso a nuestras raíces, evocando la calidez de nuestro pueblo y el amor por nuestra cultura, que nos recuerda quiénes somos y de dónde venimos.

3.4 Degustación de cócteles de autor

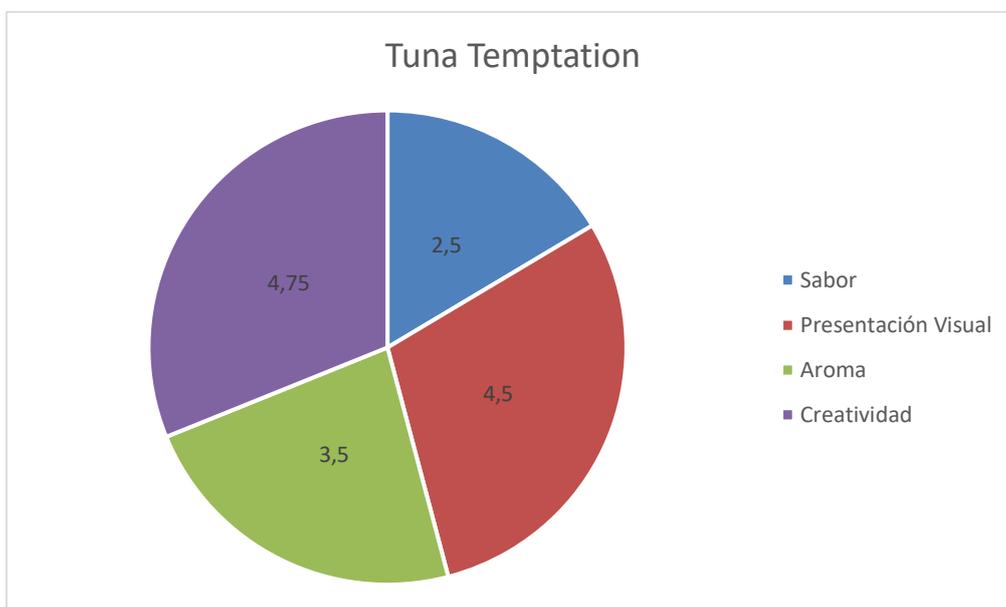
Durante la degustación, se contó con la presencia de cuatro profesores, incluyendo a la tutora de tesis Mg. María Augusta Molina Díaz, el tribunal conformado por los docentes Mg. Mathieu Philippe Gregoire Sabourin y Mg. Jessica Maritza Guamán Bautista, y una docente invitada Msc. María Cecilia Vintimilla Álvarez. Esta actividad tuvo lugar el jueves 1 de junio a las 12:00 del mediodía.

Durante la degustación, se evaluaron todas las bebidas creadas, incluyendo la bebida fermentada de tuna. Cada cóctel recibió una calificación en una escala de Likert, como se muestra en los anexos, específicamente a partir del anexo 3. Los parámetros evaluados incluyeron el sabor, aroma, creatividad y presentación visual. Estas evaluaciones resultaron muy valiosas para mejorar en el futuro, ya que las recomendaciones y sugerencias brindadas por los profesores fueron de gran ayuda para el desarrollo del trabajo de titulación.

A continuación, se presentan los resultados tabulados de la evaluación de los cócteles durante la degustación:

Figura 7

Gráfico de Cóctel Tuna Temptation

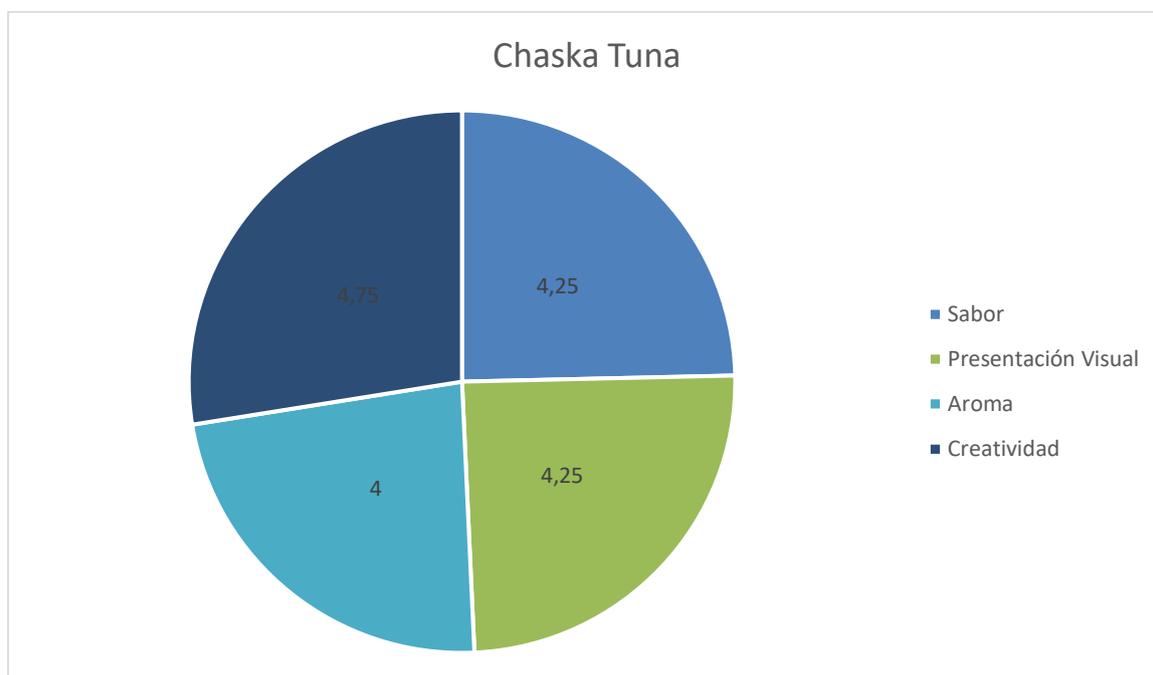


Nota: Los datos se encuentran en una escala de Likert que va desde 1 hasta 5, y se clasifican en términos de sabor, presentación visual, aroma y creatividad.

Tras analizar los resultados, se observó que la calificación más baja correspondió al parámetro de sabor. Esto se debió a que la bebida no contenía la cantidad adecuada de azúcar, lo que resultó en un sabor excesivamente amargo. Por otro lado, el parámetro mejor calificado fue el de creatividad, ya que fue muy apreciado por el tribunal evaluador debido a la originalidad y la innovación que mostró la bebida en términos de su presentación y composición. Estos hallazgos resaltan la importancia de equilibrar los sabores en las bebidas y enfatizan la valoración positiva de la creatividad en la evaluación de los cócteles.

Figura 8

Gráfico de Cóctel Chaska Tuna

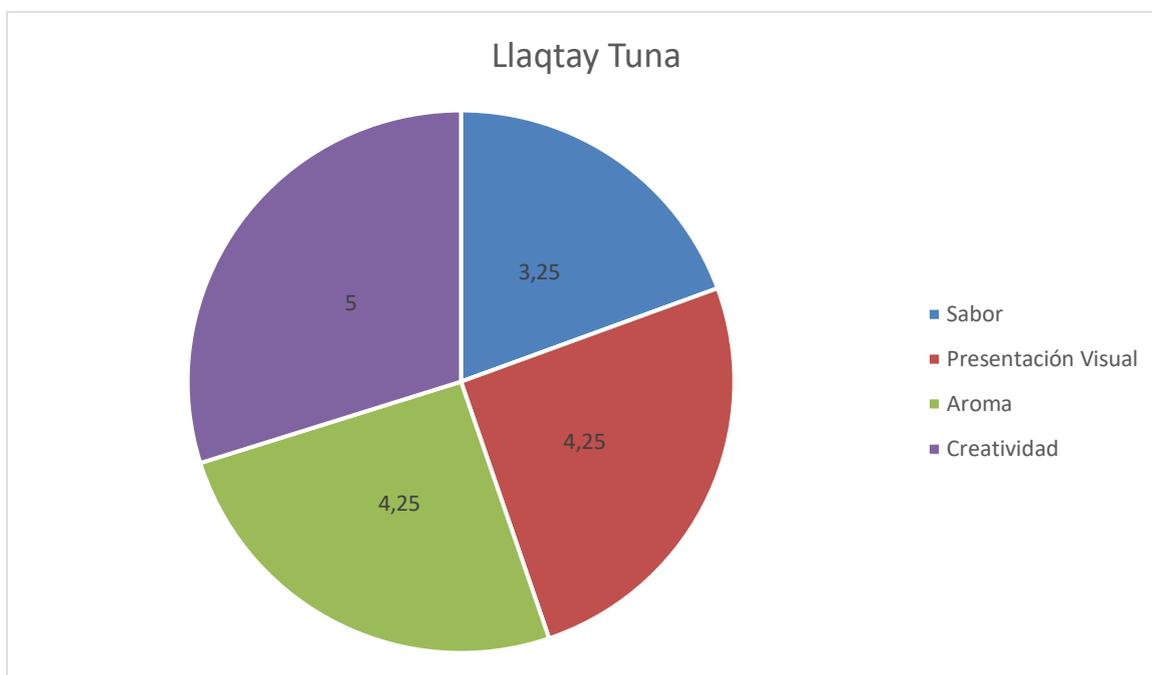


Nota: Los datos se encuentran en una escala de Likert que va desde 1 hasta 5, y se clasifican en términos de sabor, presentación visual, aroma y creatividad.

El parámetro de creatividad fue el mejor calificado y ampliamente aceptado por el tribunal evaluador. Se valoró de manera positiva la incorporación de técnicas vanguardistas, como las esferificaciones, que resultaron llamativas y demostraron un enfoque innovador en la presentación de la bebida. Esta alta calificación refleja la apreciación por la originalidad y la capacidad de sorprender con propuestas creativas. En segundo lugar, el parámetro de sabor recibió una calificación positiva. La combinación de sabores logró satisfacer el paladar de los evaluadores, lo que indica que la selección y armonía de los ingredientes utilizados fue exitosa. Por otro lado, el aspecto que obtuvo la menor puntuación fue el de aroma. El tribunal evaluador expresó que el aroma de la bebida no era lo suficientemente fuerte ni específico. Además, se señaló que el aroma se evaporaba rápidamente, lo que afectó negativamente la experiencia sensorial completa que se esperaba.

Figura 9

Gráfico de Cóctel Llaqtay Tuna



Nota: Los datos se encuentran en una escala de Likert que va desde 1 hasta 5, y se clasifican en términos de sabor, presentación visual, aroma y creatividad.

Finalmente, en el último cóctel evaluado, el parámetro de menor agrado fue el sabor. Esto se debió a que el ahumado utilizado en la preparación opacó los sabores distintivos de la bebida fermentada de tuna y del licor de Chahuarmisqui, lo que dificultó apreciar todas las notas del cóctel en su plenitud. Por otro lado, el aspecto mejor calificado fue el de creatividad. La incorporación de la técnica de ahumado generó atención y despertó el interés del tribunal evaluador. Además, el uso de productos autóctonos de la región de Oña, como la tuna y el licor de Chahuarmisqui, también se destacó positivamente en términos de originalidad y conexión con el contexto local.

Conclusiones

- Se llevó a cabo la elaboración de una bebida fermentada a partir de la tuna, considerando los distintos parámetros de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). Se llevaron a cabo múltiples pruebas utilizando dos cepas de levadura, *Saccharomyces pastorianus* empleada en la producción de cerveza y *Saccharomyces cerevisiae* utilizada en la producción de pan, en distintas proporciones. El propósito de estas pruebas fue alcanzar la obtención de la bebida fermentada óptima.
- Además, diversos estudios han revelado que la tuna posee cualidades destacables para la prevención de enfermedades cardiovasculares. Asimismo, las características físicas del fruto fueron un factor determinante en la producción de la bebida fermentada.
- El uso de la tuna en el proceso de elaboración permitió reducir significativamente la cantidad de azúcar añadida, ya que la levadura, necesaria para el metabolismo y la fermentación, requiere este sustrato en cantidades mínimas. Además, el estricto control de variables como la temperatura, el pH y las condiciones de envasado desempeñaron un papel crucial en el logro exitoso del desarrollo de la bebida.
- Tras el transcurso de 21 días, se logró exitosamente obtener la bebida fermentada en diversas pruebas realizadas con porcentajes de *Saccharomyces cerevisiae* y *Saccharomyces pastorianus* al 10%, 15% y 25%. De estas pruebas, se seleccionó el *Saccharomyces cerevisiae* en un porcentaje de 25% como el más óptimo, debido a que cumplió con los parámetros establecidos en términos de las características organolépticas deseadas. Posteriormente, se llevó a cabo el proceso de pasteurización y envasado con el fin de eliminar cualquier organismo microbiológico remanente de la actividad de la levadura.
- El traslado de la bebida fermentada a un barril de roble previamente curado ha demostrado ser una técnica exitosa para potenciar y enriquecer los sabores de la bebida. La interacción entre la bebida y la madera del barril ha permitido que la bebida adquiera características organolépticas únicas y distintivas, como notas sutiles de vainilla, especias y otros sabores complejos. Durante la degustación, se ha comprobado que la bebida exhibe las características organolépticas y bromatológicas deseadas, lo que confirma la eficacia de este proceso de maduración en barril. Estos resultados respaldan la importancia y el valor de utilizar el barril de roble como una herramienta para mejorar la calidad y el sabor

de las bebidas fermentadas. En consecuencia, esta técnica ofrece una experiencia sensorial enriquecedora para los consumidores. Estos hallazgos contribuyen al conocimiento y comprensión de los métodos de mejora de sabores en bebidas fermentadas, y pueden servir como base para futuras investigaciones y aplicaciones en la industria de la bebida.

- De los tres cócteles degustados, el cóctel "Chasca Tuna" fue el que obtuvo mayor aceptación en términos de sabor. La combinación de triple sec, vodka, bebida fermentada de tuna, almíbar, agua carbonatada y esferificaciones de lavanda resultó en una experiencia gustativa destacada. Por otro lado, el cóctel "Llaqtay Tuna" fue el mejor calificado en cuanto a creatividad. Este cóctel rinde homenaje a las raíces del campo y utiliza el Licor de Chahuarmishqui producido en el cantón de Oña, lo que le otorga un sabor auténtico y distintivo. La técnica de ahumado utilizada en su preparación captó la atención del tribunal evaluador y contribuyó a su calificación destacada en términos de creatividad.
- El aspecto de creatividad fue altamente valorado en los tres cócteles degustados. La incorporación de técnicas como el ahumado y las esferificaciones demostró la capacidad de innovación en la mixología y proporcionó una experiencia visual y sensorialmente atractiva para los evaluadores.

Recomendaciones

- Es fundamental tener en cuenta que la tuna es un fruto de temporada y, por lo tanto, se debe realizar la cosecha en las fechas adecuadas, considerando las condiciones meteorológicas óptimas. Además, es crucial conocer las ubicaciones propicias para su cultivo. Estos aspectos son de suma importancia para garantizar la calidad y disponibilidad del fruto en el momento preciso de la cosecha.
- Se sugiere fomentar y promover el cultivo de la tuna a nivel local y nacional, debido a las numerosas propiedades nutritivas y minerales que posee este fruto. Su consumo puede contribuir significativamente a mejorar la calidad de vida y promover hábitos saludables. Por tanto, es recomendable impulsar iniciativas que impulsen la producción y difusión de la tuna como una opción alimentaria beneficiosa para la salud.
- Se hace un llamado a las autoridades gubernamentales para brindar apoyo y respaldo a los pequeños agricultores involucrados en el cultivo de la tuna, instándoles a evitar la tala indiscriminada de estas plantas sin una consideración adecuada. Es crucial reconocer el valor económico, ambiental y cultural que la tuna aporta a las comunidades agrícolas, y, por lo tanto, se recomienda implementar políticas y medidas que promuevan la preservación y el cultivo sostenible de la tuna.
- Se sugiere aprovechar las propiedades y versatilidad de la tuna para su aplicación en diversas creaciones gastronómicas, tales como cocteles de autor, postres de autor y otras preparaciones culinarias. La incorporación de la tuna en estas elaboraciones puede proporcionar sabores únicos y añadir valor gastronómico a los platos. Se recomienda a los profesionales del sector explorar e innovar en el uso de la tuna, aprovechando sus cualidades organolépticas y nutricionales, con el objetivo de crear experiencias gastronómicas distintivas y atractivas para los comensales.
- Además, es de suma importancia considerar diversos parámetros de salubridad al trabajar en la elaboración de bebidas fermentadas. Si no se siguen las medidas adecuadas de higiene y seguridad, existe un riesgo significativo para la salud. Es fundamental garantizar la limpieza y desinfección adecuadas de los equipos, utensilios y áreas de trabajo. Asimismo, se debe controlar rigurosamente la

calidad de los ingredientes utilizados, asegurándose de que estén libres de contaminantes y cumpliendo con los estándares sanitarios.

- Por último, se recomienda llevar a cabo un monitoreo continuo del proceso de fermentación y almacenamiento, aplicando controles de temperatura y pH para prevenir la proliferación de microorganismos nocivos. Al implementar estas medidas de salubridad, se protege la integridad de los consumidores y se garantiza la calidad y seguridad de las bebidas fermentadas elaboradas.

Referencias

- Ángel, V. O., Isabel Cristina, P. A., & Jasser, M. G. (2013). Caracterización de la *Opuntia ficus-indica*. *Colomb. Biotecnol*, 137-144.
- FAO. (2012). Alimentos fermentados para una alimentación saludable: un manual práctico. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- Feder, T. (2015). *The Craft Cocktail Party: Delicious Drinks for Every Occasion*. Countryman Press.
- García, A. (2015). Caracterización de la piel de la tuna (*Opuntia ficus-indica*). *Revista de Ciencias Naturales y Agropecuarias*, 3(2), 47-51.
- García, J. M., Pérez, S., & Martínez, L. (2019). Aplicación del agar-agar en la técnica de esferificaciones. *Journal of Molecular Gastronomy*, 10(2), 45-57.
- Gómez, L. (2020). La tuna, una fruta versátil. *Revista de Gastronomía y Nutrición*, 10(2), 87-92
- Grosvenor, T. (2017). *The Cocktail Handbook: Cool Drinks from Hot Bars*. DK Publishing.
- Guevara-Arauz, J. C., Ortiz-Moreno, A., González-Soto, R. A., Martínez-González, C. L., & Martínez-Téllez, M. A. (2015). *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill: a review of its traditional uses, phytochemistry and pharmacology. *Journal of Ethnopharmacology*, 169, 144-161.
- Haigh, T. (2009). *Vintage spirits and forgotten cocktails: from the Alamagoozlum cocktail to the Zombie*. Quarry Books.
- Hernández, M. (2019). Cactus de la tuna. *Agricultura*, 90(1071), 54-56.
- INEN, N. T. (1987). *BEBIDAS ALCOHOLICAS. VINO DE FRUTAS. REQUISITOS*. Quito: Servicio Ecuatoriano de Normalización, INEN .
- Instituto Ecuatoriano de Normalización, I. (1991). *BEBIDAS ALCOHOLICAS . INEN*.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2015). *Bebidas alcohólicas fermentadas. Requisitos sanitarios y parámetros de calidad para la producción y comercialización*. INEN 2731:2015.

- Jones, A. (2018). Técnicas de ahumado en coctelería. *Revista de Mixología*, 15(2), 45-57.
- Kappeler, G. (2009). *Schoonmaker's complete guide to cocktails: a compilation of more than 500 recipes and their histories*. Pelican Publishing Company.
- Lagalla, M. (2020). Consideraciones al momento de agitar cócteles [Imagen]. Recuperado de <https://www.cocinayvino.com/wp-content/uploads/2020/11/www.cocinayvino.com-consideraciones-al-momento-de-agitar-cocteles-145022732-m-1-1024x576.jpg>
- Lexica.art. (s.f.). [Recurso en el sitio web Lexica.art]. Recuperado de <https://lexica.art/prompt/f7099060-54c5-4e8e-a79b-9927c0c7c6f2>
- Liu, C., Hu, C., Wu, X., Wu, Y., Lu, Y., & Chen, Y. (2021). Beneficial effects of moderate beer consumption on human health. *Food Science & Nutrition*, 9(2), 600-607.
- Loizzo, M. R., Tundis, R., Chandrika, U. G., Abeysekera, A. M., Menichini, F., & Frega, N. G. (2014). Antioxidant and antibacterial activities on foodborne pathogens of artichoke, asparagus, beetroot and carrot fresh juices. *Journal of Food Science and Technology*, 51(11), 2884-2890.
- López, J. (2018). La tuna, fruto exótico y nutritivo. *Gaceta Mexicana de Oncología*, 17(1), 32-34.
- Martínez, C. (2017). Características organolépticas de la tuna. *Revista de Investigación en Ciencias de la Salud*, 15(2), 127-132.
- Parra. (2016). *Ahumado de tragos*. [Fotografía]. Mixologistbar. <https://www.mixologistbar.com/wp-content/uploads/2016/04/ahumado-3-980x1470.jpg>
- Rodríguez, A. (2016). Propiedades medicinales de la tuna. *Revista de la Sociedad Española de Medicina Rural y Generalista*, 6(2), 67-73.
- Rueda-Cruz, M. A., García-Salinas, C., Villa-Ruano, N., & Ramos-Jiménez, A. (2015). *Opuntia ficus-indica*: a nutraceutical approach for the treatment of type 2 diabetes mellitus. *Journal of Functional Foods*, 18, Part B, 820-831.
- Sass, H. (2016). *The art of the cocktail: 100 classic cocktail recipes*. Race Point Publishing.
- Smith, J. (2019). Técnicas de preparación de cocteles. *Journal of Mixology*, 15(2), 45-57.

- Terán, Y., Garcia, T., Chaparro, Pequeño, D., Garrido, E., Barazarte, H., . . . Mújica, Y. (2014). Los cambios en las características químicas y físicas de losopuntiaficus-indica L. Fruto durante la maduración. *Revista de la Facultad de Agronomía*, 756-765.
- Valencia-Quintana, R., Miramontes-Espinoza, G., Chel-Guerrero, L., & Betancur-Ancona, D. (2017). Nutritional and functional properties of prickly pear cactus (*Opuntia* spp.): a review. *Journal of Food Science and Technology*, 54(8), 1979-2001. doi: 10.1007/s13197-017-2694-7
- Wightman, E. L., Reay, J. L., Haskell-Ramsay, C. F., Williamson, G., & Dew, T. P. (2020). Flavonoid intake and cognitive function in healthy young adults: a randomized, double-blinded, placebo-controlled acute study. *Psychopharmacology*, 237(6), 1603-1615.
- World Health Organization. (2018). *Global status report on alcohol and health 2018*. Geneva: World Health Organization.

Anexos

Anexo A

Diseño de aprobación de tesis

Aprobado
Alfonso
26 Enero 2022

UCUENCA
CIENCIAS DE LA HOSPITALIDAD



CARRERA DE GASTRONOMÍA

“Elaboración de bebidas fermentadas a base de tuna (*Opuntia Ficus-Indica L*) y su aplicación en coctelería de autor.”

Línea de investigación: Producción, servicio e innovación gastronómica

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del título de Licenciada
en Gastronomía y Servicio de Alimentos y Bebidas

Autores:

Quichimbo Loja Katherine Paulina

CI: 0150068260

paulina.quichimbo@ucuenca.ecu.ec

Romero Pérez Stephany de los Ángeles

CI : 0150630515

stephany.romero@ucuenca.edu.ec

Directora:

Mg. María Augusta Molina Díaz

CI:0103778395

Cuenca-Ecuador

4-Enero-2022



PROYECTO DE INTERVENCIÓN

1. TÍTULO DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN

Elaboración de bebidas fermentadas a base de tuna (*Opuntia Ficus-Indica L*) y su aplicación en coctelería de autor.

2. NOMBRE DE LAS ESTUDIANTES

Katherine Paulina Quichimbo Loja

paulina.quichimbo@ucuenca.edu.ec

Stephany de los Ángeles Romero Pérez

stephany.romero@ucuenca.edu.ec

3. RESUMEN DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN

El presente proyecto de intervención tiene como propósito la elaboración de bebidas fermentadas a partir de la tuna (*Opuntia Ficus-Indica L*), en función a sus múltiples beneficios para el organismo, junto con sus características organolépticas y bromatológicas. Para la elaboración se utilizará la fermentación alcohólica controlada para implementar este fruto en un producto elegante en nuevas creaciones de coctelería de autor, sin dejar de lado a la buena inocuidad alimentaria apta para el consumidor. Finalmente se elaborará un recetario que evidencie el uso de la bebida fermentada en la innovación de nuevos cocteles vanguardistas para promover el valor del uso de la tuna, un producto endémico en el país, que busca su rescate en el medio.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN

Según la Revista de Bioquímica Alimentaria se menciona lo siguiente: los componentes activos de diferentes partes de la tuna, brindan efectos farmacológicos, incluidos; antioxidantes, cicatrizantes, protectores de la piel, hepatoprotectores, anticancerígenos, antidiabéticos, actividades antihiper colesterolemias y antiobesidad. Además de sus efectos sobre la salud ósea, el sistema cardiovascular, los riñones y el tracto gastrointestinal, también se mencionan sus efectos gastroprotectores, antiulcerosos, antiinflamatorios, antivirales, neuroprotectores, sedantes, analgésicos, ansiolíticos, antimicrobianos y efectos

sobre la función cognitiva y de la memoria (Abbas, Ezzat, El Hefnawy, & Abdel Sattar, 2022).

A causa de lo que antes se ha mencionado se propone la creación de bebidas fermentadas a base de este fruto por sus múltiples propiedades beneficiosas para el organismo humano, puesto que actualmente las bebidas a base de frutas han tomado gran importancia y aceptación en el mercado. Según la Norma Inen 2264-1:2016 "BEBIDAS ALCOHÓLICAS FERMENTADAS Origen, fabricación y características organolépticas de los vinos, diseño de etiquetado y clasificación", se entiende a estas como el producto de la fermentación alcohólica de mostos de uva, jora (malta de maíz), frutas y otros vegetales con características propias según su origen.

Para una fermentación alcohólica exitosa a partir de la tuna, se deben controlar los siguientes factores:

1. Temperatura: La temperatura óptima para la fermentación alcohólica de la tuna es entre 18-22°C. A:
2. PH: El pH óptimo para la fermentación alcohólica de la tuna es entre 3.5-4.5.
3. Azúcares: El contenido de azúcares en la tuna debe ser lo suficientemente alto para permitir la fermentación alcohólica.
4. Oxígeno: Se debe asegurar una buena disponibilidad de oxígeno para la fermentación alcohólica de la tuna.
5. Nutrientes: Se deben añadir nutrientes adecuados para la fermentación alcohólica de la tuna, como nitrógeno, fósforo y potasio.
6. Microorganismos: Se deben añadir los microorganismos adecuados para la fermentación alcohólica de la tuna, como levaduras y bacterias.
7. Tiempo: Se debe controlar el tiempo de fermentación para asegurar que la fermentación alcohólica de la tuna se complete exitosamente.
8. Control de contaminantes: Se debe controlar la presencia de contaminantes para asegurar que la fermentación alcohólica de la tuna sea exitosa.
9. Control de la acidez: Se debe controlar la acidez para asegurar que la fermentación alcohólica de la tuna sea exitosa.
10. Control de la densidad: Se debe controlar la densidad para asegurar que la fermentación alcohólica de la tuna sea exitosa (Pereyra, 2018).

Con el fin de crear una nueva bebida fermentada para el mercado local muy saludable, se implementarán técnicas de fermentación como la fermentación alcohólica controlada para obtener un producto elegante, y este emplearlo en coctelería de molecular, vanguardista y de autor.



José Rafael Angulo (2014) en su trabajo "Mixología molecular" define a la coctelería como el arte de mezclar bebidas con base en una especialización previa con conocimientos técnicos sobre las bebidas y los licores. Por estos motivos se pretende rescatar esta fruta endémica del país aplicándola en nuevos cocteles con sus respectivos recetarios.

5. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Según Abd El Razek Fatma Hassan y Hassan Amal A., en su estudio científico (*Valor nutricional y efecto hipoglucemiante de la tuna (Opuntia ficus-indica) jugo de fruta en ratas diabéticas inducidas con aloxano*), afirma lo siguiente:

El jugo de la fruta de nopal posee propiedades antioxidantes, hipoglucemiantes, hipocolesterolémicas y antiaterogénicas y, en consecuencia, afecta positivamente el equilibrio redox del cuerpo, disminuye el daño oxidativo a los lípidos y mejora el estado antioxidante en ratas diabéticas. Este efecto puede ser debido a su actividad antioxidante, compuestos bioactivos o su alto contenido en selenio que se demostró en este estudio o debido a una combinación de todos estos compuestos produciendo efectos sinérgicos (Abd El Razek & Hassan, 2011).

Silva afirma que, es importante determinar las propiedades nutricionales y bioactivas de las frutas silvestres y sus precedentes, así como su empleo en la elaboración de novedosos productos alimenticios, que permitan reducir los problemas globales asociados a los mismos en cuanto a desperdicio de alimentos y seguridad alimentaria (Silva, y otros, 2021).

Desafortunadamente se ha observado una carencia en el conocimiento de técnicas agrícolas adecuadas en el país para mantener productos autóctonos, sin tener una comprensión de su aplicación o su consumo. Por ende, se ha decidido realizar este trabajo de intervención en la parroquia Susudel, Oña, Azuay; ya que se ha encontrado indicios altos de cultivo de la tuna, y donde la problemática de tala indiscriminada se ve reflejada en sus habitantes debido a su escaso conocimiento acerca de esta fruta. También se busca que los comuneros se apoyen de este producto y hagan que su uso sea más comercial en mercados o tiendas locales, mediante la fabricación de estas bebidas.

Se obtendrán este tipo de bebidas utilizando la fermentación alcohólica que según Vázquez y Dacosta, (2007) es una biorreacción que permite degradar azúcares en alcohol y dióxido de carbono. La conversión se representa

mediante la ecuación.
$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$$

Los frutos de la tuna presentan una alta concentración de azúcares como fructosa y glucosa, los cuales son substratos para obtener etanol (López-Espinosa, et al, s/f). Así se puede proponer una alternativa de solución a través del reaprovechamiento de residuos orgánicos de la tuna, para evitar el desperdicio de un producto se ha determinado aplicarlo en la elaboración de cócteles de autor e impulsar el uso de ingredientes locales ya que “Ecuador tiene varios productos y destilados que no se han sabido potencializar para lograr bebidas de calidad o cócteles conocidos que puedan apoyar el desarrollo local de la coctelería” (Lascano, 2018)

6. OBJETIVOS

Objetivo General:

Elaborar bebidas fermentadas a base de tuna (*Opuntia Ficus-Indica L*) para la creación de cócteles de autor en el período marzo-junio 2023.

Objetivos Específicos:

- Conocer las características organolépticas y bromatológicas de la tuna.
- Determinar las técnicas aplicadas en la elaboración de bebidas fermentadas.
- Experimentar con coctelería de autor con base en bebidas fermentadas de tuna.

7. TÉCNICAS DE TRABAJO

Para ejecutar el proyecto de intervención se emplearán técnicas mixtas; cualitativas y cuantitativas, estando presentes las primeras en investigaciones existentes como libros de técnicas de fermentación, coctelería y características de las frutas, finalmente las segundas estarán presentes en grupos focales, fichas técnicas con sus porcentajes, diagramas de flujos. Adicionalmente se utilizarán técnicas vanguardistas en la elaboración de bebidas moleculares de autor.

A fin de cumplir el primer objetivo de dicho proyecto, se ejecutarán fases de experimentación, degustación, bromatología e investigación en fuentes ya existentes para conocer las características de las frutas.

De acuerdo con el siguiente objetivo se buscará la mejor técnica que aplique a la fermentación de frutas silvestres para así evitar la pérdida de estos frutos e incentivar su consumo y producción local en el cantón Oña.

Finalmente, al obtener estas bebidas se aplicarán en cocteles de autor utilizando distintas técnicas tanto vanguardistas como modernas para tener en el mercado nuevas opciones de cocteles de productos autóctonos del Ecuador.



8. BIBLIOGRAFÍA

- Abbas, E. Y., Ezzat, M. I., El Hefnawy, H. M., & Abdel Sattar, E. (2022). Resumen y actualización de la composición química y los posibles beneficios para la salud de *Opuntia ficus-indica* (L.) Miller. *Revista de bioquímica alimentaria*.
- Abd El Razek, F. H., & Hassan, A. A. (2011). Valor nutricional y efecto hipoglucemiante de la tuna (*Opuntia ficus-indica*) jugo de fruta en ratas diabéticas inducidas con aloxano. *Revista australiana de ciencias básicas y aplicadas*, 356 - 377.
- Angulo, J. R. (2015). *Mixología molecular*. Bogotá: San Mateo.
- Lascano, A. (2018). *Elaboración de una guía de cócteles de autor con aplicación de mixología ecuatoriana*. [Trabajo de Titulación para la obtención del Título de ingeniería en administración de empresas hoteleras]. Repositorio institucional de la Universidad Iberoamericana del Ecuador.
<http://repositorio.unibe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/413/LASCANO%20MONTEROS%20ANDR%c3%89S%20GIOVANNY.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- López-Espinosa, E., Arana-Cuenca, A., Medina, S., & Téllez-Jurado, A. (n.d.). Factibilidad de producción de etanol a partir del zumo del fruto de la *Opuntia* spp. Xii Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería. https://smbb.mx/congresos%20smbb/morelia07/TRABAJOS/Ar ea_III/Carteles/CIII-5.pdf
- Machaca Catacora, I., Carrera Leiva, L., Paredes Ureta, N., & Quispe Barrera, P. P. (2022). Obtención de bioetanol a partir de un fermentado de tuna (*Opuntia ficus indica*) residual en la región de Tacna. *Revista Ciencias Biológicas Y Ambientales*, 1(1), 15–23. Recuperado a partir de <https://revistas.unjbg.edu.pe/index.php/recibya/article/view/1584>
- Monereo, S., Arnoriaga, M., Olmedilla Y., Martínez, P. (2016). Papel de las bebidas fermentadas en el mantenimiento del peso perdido. *Nutrición Hospitalaria*, 33(Supl. 4), 37-40. <https://dx.doi.org/10.20960/nh.343>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (14 de noviembre de 2022). *Fao*. Obtenido de Fao: <https://www.fao.org/sustainable-development-goals/overview/fao-and-post-2015/sustainable-agriculture/es/>

Pereyra, F. et al. (2018). Control de condiciones en la fermentación alcohólica de la tuna (*Opuntia ficus-indica* Mill.): pH, temperatura, acidez, densidad, nutrientes, oxígeno y tiempo de fermentación. *Revista Der Pharma Chemica*, 10(8), pp.128-134.

Silva, M. A., Albuquerque, T. G., Pereira, P., Ramalho, R., Vicente, F., Oliveira, M. B., & Costa, E. S. (2021). *Opuntia ficus-indica* (L.) mill.: Un potencial multibeneficio a explotar. *Moléculas*

(S/f). Gob.Ec. Recuperado el 27 de diciembre, 2022, de https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_338-4.pdf

Vázquez, H.J, & Dacosta, O. (2007). Fermentación alcohólica: Una opción para la producción de energía renovable a partir de desechos agrícolas. *Ingeniería, investigación y tecnología*, 8(4), 249-259. Recuperado en 28 de diciembre de 2022, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-77432007000400004&lng=es&tlng=es.

9. TALENTO HUMANO

Elaboración de bebidas fermentadas a partir de la tuna (*Opuntia Ficus-Indica L*) y aplicación de estas en cócteles de autor.



Recurso	Dedicación	Valor total
Director	1 hora/semana/6 meses	\$300,00
Estudiante	20 horas/semana/6 meses	\$2544,00
Total		\$2844,00

10. RECURSOS MATERIALES

Elaboración de bebidas fermentadas a partir de la tuna, (*Opuntia Ficus-Indica L*) y aplicación de estas en cócteles de autor.

Cantidad	Rubro	Valor
2	Computadoras (propias)	\$40,00
2	Uniforme	\$20,00
Varios	Material de oficina (Esferos, hojas de papel bond, lápices, etc.)	\$30,00
Varios	Utensilios de cocina	\$85,00
Varios	Ingredientes e insumos	\$200,00
Varios	Transporte	\$50,00
Varios	Hospedaje	\$50,00
1	Cámara (propia)	\$0,00
Total		\$415,00

11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Elaboración de bebidas fermentadas a partir de la tuna, (*Opuntia Ficus-Indica L*) y aplicación de estas en cócteles de autor.

Actividades	Meses					
	1	2	3	4	5	6
1. Recopilación y organización de la información.	x					
2. Verificación e identificación de la información		x				
3. Visita a Susudel (Plantaciones de tuna)		x				
4. Diseño de propuesta de bebidas fermentadas			x			
5. Elaboración de bebidas fermentadas			x			
6. Estudio y análisis de bebidas fermentadas				x		
7. Valoración y cata de bebidas fermentadas				x		
8. Creación de cocteles de autor a base de las bebidas fermentadas					x	



9. Redacción del trabajo						X
10. Revisión final						X

12. PRESUPUESTO

Elaboración de bebidas fermentadas a partir de la tuna, (*Opuntia Ficus-Indica L*) y aplicación de estas en cócteles de autor.

Concepto	Aporte del estudiante \$	Otros aportes \$	Valor total \$
Talento Humano			
Investigadores	\$2544,00	-	\$2544,00
Docente	\$300,00	-	\$300,00
Gastos de Movilización	\$200,00	-	\$200,00
Transporte			
Subsistencias			
Alojamiento			
Gastos de la investigación	\$100,00	-	\$100,00
Insumos			
Material de escritorio			
Bibliografía			
Internet			
Equipos, laboratorios y maquinaria	\$200,00		\$200,00
Laboratorios			
Computador y accesorios			
Máquinas			
Utensilios			
Otros	\$100,00		\$100,00
TOTAL			\$3444,00

13. ESQUEMA

Índice

Abstract

Agradecimientos

Dedicatoria

Introducción

Capítulo I:

Características organolépticas y bromatológicas de la tuna.

1.1 Características generales

1.1.1 Tuna

1.1.2 Características organolépticas de la tuna

1.1.3 Características bromatológicas de la tuna

1.1.4 Propiedades nutricionales de la tuna

Capítulo II:

Elaboración de bebidas fermentadas

2.1 Definición de bebidas fermentadas

2.2 Creación de bebidas fermentadas

2.3 Proceso de fermentación de la tuna.

2.4 Aplicación de levadura y antioxidante.

2.5 Seguimiento de la bebida fermentada

2.6 Maduración

2.7 Resultados del producto fermentado

2.8 Cata de la bebida fermentada.

Capítulo III:

Creación de cocteles de autor aplicando bebidas fermentadas de tuna

3.1 Coctelería de autor

3.1.1 Historia



3.1.2 Definición

3.2 Recetas de cócteles de autor

3.2.1 Elaboración de fichas técnicas de cócteles de autor

3.2.2 Pasos para la producción de cócteles de autor flujograma del proceso

3.3 Propuesta de los cócteles

Conclusiones

Recomendaciones

Bibliografía

Anexos

14. ANEXOS

Anexo B

Degustación de cócteles de autor



Anexo C

Calificación de directora de tesis

UCUENCA

Degustación del Trabajo de integración Curricular

Nombre del evaluador: M^a Augusta Meliz.

Fecha: 1/6/2023

Elaboración de bebidas fermentadas a base de tuna (Opuntia Ficus-Indica L) y su aplicación en coctelería de autor

- **Cóctel Tuna Temptation**

Esta escala de Likert nos permitirá evaluar el producto final. La calificación va de 1 a 5, siendo 1 muy poco adecuado y 5 muy adecuada.

	Muy poco adecuado	Poco Adecuado	Neutral	Adecuado	Muy adecuado
	1	2	3	4	5
Sabor			✓		
Presentación visual				✓	
Aroma				✓	
Creatividad			✓		✓

- **Cóctel Chasca Tuna**

Esta escala de Likert nos permitirá evaluar el producto final. La calificación va de 1 a 5, siendo 1 muy poco adecuado y 5 muy adecuada.

	Muy poco adecuado	Poco Adecuado	Neutral	Adecuado	Muy adecuado
	1	2	3	4	5
Sabor				✓	
Presentación visual				✓	
Aroma				✓	
Creatividad					✓

Anexo D

Recomendaciones de tutora de tesis

• **Cóctel Liaqtay Tuna**

Esta escala de Likert nos permitirá evaluar el producto final. La calificación va de 1 a 5, siendo 1 muy poco adecuado y 5 muy adecuada.

	Muy poco adecuado	Poco Adecuado	Neutral	Adecuado	Muy adecuado
	1	2	3	4	5
Sabor			/		
Presentación visual				/	
Aroma					/
Creatividad					/

Mejorar el dulzor de la bebida, es muy amarga

.....
Firma del evaluador

Anexo E

Calificación tribunal Mathieu Sabourin

UCUENCA

Degustación del Trabajo de integración Curricular

Nombre del evaluador: Mathieu Sabourin

Fecha: 1/06/2023

Elaboración de bebidas fermentadas a base de tuna (Opuntia Ficus-Indica L) y su aplicación en coctelería de autor

- **Cóctel Tuna Temptation**

Esta escala de Likert nos permitirá evaluar el producto final. La calificación va de 1 a 5, siendo 1 muy poco adecuado y 5 muy adecuada.

	Muy poco adecuado	Poco Adecuado	Neutral	Adecuado	Muy adecuado
	1	2	3	4	5
Sabor			X		
Presentación visual					X
Aroma				X	
Creatividad					X

- **Cóctel Chasca Tuna**

Esta escala de Likert nos permitirá evaluar el producto final. La calificación va de 1 a 5, siendo 1 muy poco adecuado y 5 muy adecuada.

	Muy poco adecuado	Poco Adecuado	Neutral	Adecuado	Muy adecuado
	1	2	3	4	5
Sabor				X	
Presentación visual				X	
Aroma				X	
Creatividad					X

Anexo F

Continuación de calificación de Mathieu Sabourin

• **Cóctel Llaqtay Tuna**

Esta escala de Likert nos permitirá evaluar el producto final. La calificación va de 1 a 5, siendo 1 muy poco adecuado y 5 muy adecuada.

	Muy poco adecuado	Poco Adecuado	Neutral	Adecuado	Muy adecuado
	1	2	3	4	5
Sabor			X		
Presentación visual					X
Aroma				X	
Creatividad					X

.....
Firma del evaluador

Anexo G

Calificación de tribunal Jessica Guamán

UCUENCA

Degustación del Trabajo de integración Curricular

Nombre del evaluador: Jessica Guamán B.

Fecha: 1-06-2023

Elaboración de bebidas fermentadas a base de tuna (Opuntia Ficus-Indica L) y su aplicación en coctelería de autor

- **Cóctel Tuna Temptation**

Esta escala de Likert nos permitirá evaluar el producto final. La calificación va de 1 a 5, siendo 1 muy poco adecuado y 5 muy adecuada.

	Muy poco adecuado	Poco Adecuado	Neutral	Adecuado	Muy adecuado
	1	2	3	4	5
Sabor			✓		
Presentación visual				✓	
Aroma				✓	
Creatividad				✓	

- **Cóctel Chasca Tuna**

Esta escala de Likert nos permitirá evaluar el producto final. La calificación va de 1 a 5, siendo 1 muy poco adecuado y 5 muy adecuada.

	Muy poco adecuado	Poco Adecuado	Neutral	Adecuado	Muy adecuado
	1	2	3	4	5
Sabor				✓	
Presentación visual				✓	
Aroma				✓	
Creatividad				✓	

Anexo H

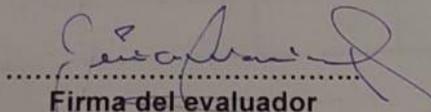
Continuación de calificaciones y recomendaciones de Jessica Guamán

• **Cóctel Llaqtay Tuna**

Esta escala de Likert nos permitirá evaluar el producto final. La calificación va de 1 a 5, siendo 1 muy poco adecuado y 5 muy adecuada.

	Muy poco adecuado	Poco Adecuado	Neutral	Adecuado	Muy adecuado
	1	2	3	4	5
Sabor				✓	
Presentación visual				✓	
Aroma				✓	
Creatividad					✓

- Sugiero reforzar el coctel 1 con almibar de tuna.
- Sugiero poner algunas semillas para reforzar sabor y tener trociscos.
- Disminuir agar.
- Reforzar ~~todo~~ sabor de lavanda.



 Firma del evaluador

Anexo I

Calificación docente invitado *María Cecilia Vintimilla*

UCUENCA

Degustación del Trabajo de integración Curricular

Nombre del evaluador: *Ms. Cecilia Vintimilla Suarez*
 Fecha: *1 de junio del 2023.*

Elaboración de bebidas fermentadas a base de tuna (Opuntia Ficus-Indica L) y su aplicación en coctelería de autor

- **Cóctel Tuna Temptation**

Esta escala de Likert nos permitirá evaluar el producto final. La calificación va de 1 a 5, siendo 1 muy poco adecuado y 5 muy adecuada.

	Muy poco adecuado	Poco Adecuado	Neutral	Adecuado	Muy adecuado
	1	2	3	4	5
Sabor	✓				
Presentación visual					✓
Aroma			✓		
Creatividad					✓

- **Cóctel Chasca Tuna**

Esta escala de Likert nos permitirá evaluar el producto final. La calificación va de 1 a 5, siendo 1 muy poco adecuado y 5 muy adecuada.

	Muy poco adecuado	Poco Adecuado	Neutral	Adecuado	Muy adecuado
	1	2	3	4	5
Sabor					✓
Presentación visual					✓
Aroma				✓	
Creatividad					✓

Anexo J

Continuación de calificación invitado *María Cecilia Vintimilla*

- **Cóctel Llaqtay Tuna**

Esta escala de Likert nos permitirá evaluar el producto final. La calificación va de 1 a 5, siendo 1 muy poco adecuado y 5 muy adecuada.

	Muy poco adecuado	Poco Adecuado	Neutral	Adecuado	Muy adecuado
	1	2	3	4	5
Sabor		✓			
Presentación visual					✓
Aroma				✓	
Creatividad					✓

.....
Firma del evaluador