



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE SALUD PÚBLICA
CARRERA GASTRONOMÍA

**UTILIZACIÓN DE DIVERSOS EDULCORANTES EN LA
ELABORACIÓN DE UNA CONSERVA EN BASE DE TUNA
(OPUNTIA FICUS-INDICA)**

Trabajo de Titulación

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:
LICENCIADO EN GASTRONOMÍA

AUTOR:
GIUSSEPPE MODENESI SALINAS

Riobamba – Ecuador

2024



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE SALUD PÚBLICA
CARRERA GASTRONOMÍA

**UTILIZACIÓN DE DIVERSOS EDULCORANTES EN LA
ELABORACIÓN DE UNA CONSERVA EN BASE DE TUNA
(OPUNTIA FICUS-INDICA)**

Trabajo de Titulación

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

LICENCIADO EN GASTRONOMÍA

AUTOR: GIUSSEPPE MODENESI SALINAS

DIRECTOR: LIC. PEDRO ARTURO BADILLO ARÉVALO

Riobamba – Ecuador

2024

© 2024, Giuseppe Modenesi Salinas

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Giuseppe Modenesi Salinas, declaro que el presente Trabajo de Titulación es de mi autoría y los resultados de este son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Titulación; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 10 de Junio de 2024

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'G. Modenesi S.', is written over a horizontal dotted line.

Giuseppe Modenesi Salinas

180350875-1

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE SALUD PÚBLICA
CARRERA DE GASTRONOMÍA

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El Trabajo de Titulación; tipo: Proyecto de Investigación, **UTILIZACIÓN DE DIVERSOS EDULCORANTES EN LA ELABORACIÓN DE UNA CONSERVA EN BASE DE TUNA (OPUNTIA FICUS-INDICA)**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Lic. Juan Carlos Salazar Yacelga PRESIDENTE DEL TRIBUNAL	 _____ Firma TRIBUNAL	2024-06-10
Lic. Pedro Arturo Badillo Arévalo DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	 _____	2024-06-10
Ing. Paúl Pino Falconí ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	 _____	2024-06-10

DEDICATORIA

Este trabajo de titulación se lo dedico a Dios, a mis padres, a mi segunda madre, a mi familia, a mis amigos, a mis profes, a la asociación de productores de tuna de La Esperanza, a mis amados pastores, a mis hermanos en la fe y a todos aquellos que lo leerán.

Giusseppe

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios Padre, mi Creador; a Dios Hijo, mi Salvador; a Dios Espíritu Santo, mi Consolador. A mis padres que fueron mi baluarte y sostén durante mi niñez y adolescencia, y que hoy les recuerdo con mucha nostalgia y cariño. A mi segunda madre, quien me ha apoyado para ir a estudiar y poder realizar las prácticas. A toda mi familia que ha estado pendiente de mi progreso y evolución académica. A mis amigos, quienes han estado conmigo en las buenas y en las mejores. A mis profes que han impartido de su conocimiento teórico y práctico. A la asociación de productores de tuna de La Esperanza por su apoyo en esta investigación. A mis amados pastores, fortalecedores de fe y perseverancia en Cristo. A mis hermanos cristianos, quienes me han sustentado en oración y palabras de ánimo. A todos, infinitas gracias y que Dios os colme de bendiciones.

Giusseppe

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiii
RESUMEN	xiv
ABSTRACT.....	xv

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN	1
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1 Planteamiento del problema	1
1.2 Formulación del problema.....	2
1.2.1 Planteamiento general	2
1.2.2 Planteamientos específicos.....	2
1.3 Objetivos de la investigación.....	2
1.3.1 Objetivo general	2
1.3.2 Objetivos específicos	2
1.4 Justificación.....	3
1.5 Hipótesis o pregunta de investigación	3

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO	4
2.1 Conservas alimentarias	4
2.1.1 Historia de la conserva.....	4
2.1.2 Tipos de conservas	5
2.1.3 Conservas de frutas	7
2.1.4 Método de procesamiento de las conservas con almíbar	7

2.1.5	Norma INEN para la elaboración de conservas vegetales	9
2.1.6	Aporte nutricional de las conservas	10
2.2	Edulcorantes	11
2.2.1	Clasificación y diferenciación de los edulcorantes	11
2.2.2	Azúcar blanco.....	13
2.2.3	Azúcar moreno	16
2.2.4	Panela.....	18
2.3	La Tuna.....	21
2.3.1	Definición.....	21
2.3.2	Origen mesoamericano.....	21
2.3.3	Ubicación agronómica	22
2.3.4	Características de la planta.....	23
2.3.5	Características del fruto.....	24
2.3.6	Composición nutricional del fruto.....	24
2.3.7	Usos alimentarios de la tuna (Opuntia ficus indicaIndica).....	25
2.3.8	Importancia de la tuna en ámbitos no alimentarios (Opuntia ficus indicaIndica)...	25
2.4	Análisis químico.....	27
2.4.1	pH.....	27
2.4.2	Grados Brix	27
2.5	Análisis microbiológico.....	28
2.5.1	Mohos.....	28
2.5.2	Levaduras	28
2.6	Análisis de vida útil	28
2.6.1	Método directo o en tiempo real	28
2.6.2	Método indirecto o pruebas de vida útil acelerada.....	29
2.6.3	Método de supervivencia de microorganismos	29
2.6.4	Microbiología predictiva.....	29

CAPÍTULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO	30
3.1	Metodología de la Investigación.....	30
3.1.1	Localización y temporalización	30

3.1.2	Variables	30
3.1.3	Definiciones	30
3.1.4	Operacionalización de las variables	32
3.1.5	Tipo de diseño y estudio	32
3.1.6	Universo y muestra	33
3.1.7	Técnicas o herramientas de investigación	33
3.2	Diseño de la Investigación.....	33
3.2.1	Materiales, equipos y reactivos empleados	33
3.2.2	Receta Estándar.....	35
3.2.3	Procedimiento	38
3.2.4	Diagrama de flujo.....	39
3.2.5	Almacenamiento	40
3.2.6	Tratamiento de la muestra.....	40
3.2.7	Análisis de pH y Grados Brix de las conservas	40
3.2.8	Análisis microbiológico de las muestras en laboratorio (Mohos y levaduras UFC/g)	42
3.2.1	Análisis de vida útil.....	45
3.2.2	Análisis sensorial	46

CAPÍTULO IV

4.	MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	50
4.1.	Análisis e interpretación de resultados	50
4.1.1	Análisis de las conservas con tres tipos de edulcorante	50
4.1.2	Análisis de vida útil de las conservas.....	52
4.1.3	Análisis sensorial de las conservas.....	60
4.2.	Discusión	63
4.2	Discusión del análisis de pH.....	63
4.3	Discusión del análisis de Grados Brix	63
4.4	Discusión del análisis microbiológico y de vida útil	63
4.5	Discusión del análisis sensorial	63

CAPÍTULO V	64
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	64
5.1 CONCLUSIONES.....	64
5.2 RECOMENDACIONES	65
GLOSARIO	1
BIBLIOGRAFÍA	4
ANEXOS	13

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1: Límites de contaminantes en conservas vegetales.....	9
Tabla 2-2: Valores nutricionales por cada 150 g de durazno en almíbar	10
Tabla 2-3: Valores nutricionales por cada 100 gr de azúcar blanco	14
Tabla 2-4: Provincias con establecimientos para la producción de azúcar en el 2020	15
Tabla 2-5: Valores nutricionales por cada 100 gr de azúcar moreno.....	17
Tabla 2-6: Valores nutricionales por cada 100 gr de panela.....	19
Tabla 2-7: Producción de tuna en el Ecuador	22
Tabla 2-8: Composición nutricional de la tuna.....	24
Tabla 3-1: Operacionalización de variables.....	32
Tabla 3-2: Receta estándar del almíbar de tuna en azúcar blanco	35
Tabla 3-3: Receta estándar del almíbar de tuna en azúcar moreno.....	36
Tabla 3-4: Receta estándar del almíbar de tuna en panela.....	37
Tabla 4-1: Resultados del análisis de pH de las conservas	51
Tabla 4-2: Resultados del análisis de Grados Brix	51
Tabla 4-3: Resultados microbiológicos para mohos en conserva de azúcar blanco	52
Tabla 4-4: Resultados microbiológicos para mohos en conserva de azúcar moreno.....	52
Tabla 4-5: Resultados microbiológicos para mohos en conserva de panela	52
Tabla 4-6: Datos microbiológicos de mohos para cálculo de análisis de vida útil en conserva de azúcar blanco.....	53
Tabla 4-7: Datos microbiológicos de mohos para cálculo de análisis de vida útil en conserva de panela	54
Tabla 4-8: Datos microbiológicos de mohos para cálculo de análisis de vida útil en conserva de azúcar moreno	55
Tabla 4-9: Resultados microbiológicos para levaduras en conserva de azúcar blanco.....	56
Día 30.....	56
52.....	56
Tabla 4-10: Resultados microbiológicos para levaduras en conserva de azúcar moreno	56
Tabla 4-11: Resultados microbiológicos para levaduras en conserva de panela	56
Tabla 4-12: Datos microbiológicos de levaduras para cálculo de análisis de vida útil en conserva de azúcar blanco.....	57
Tabla 4-13: Datos microbiológicos de levaduras para cálculo de análisis de vida útil en conserva de panela	58

Tabla 4-14: Datos microbiológicos de levaduras para cálculo de análisis de vida útil en conserva de azúcar moreno	59
Tabla 4-15: Análisis de la varianza.....	60
Tabla 4-16: Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III).....	60
Tabla 4-17: Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III).....	60
Tabla 4-18: Prueba de preferencia muestra 771 (conserva con azúcar blanco) y muestra 399 (conserva con panela).....	62
Tabla 4-19: Prueba de preferencia muestra 771 (conserva con azúcar blanco) y muestra 212 (conserva con azúcar moreno)	62

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1-1: Diagrama de flujo de la elaboración de un almíbar de durazno.....	8
Ilustración 3-1: Diagrama de flujo de la elaboración de almíbar de tuna.....	39
Ilustración 3-2: Plantillas para medición de pH	40
Ilustración 3-3: Refractómetro utilizado para análisis de Grados Brix	41
Fuente: (Laboratorio de cocina experimental de la carrera de Gastronomía ESPOCH., 2024)..	41
Ilustración 3-4: Esquema general para análisis microbiológico de mohos y levaduras	43
Ilustración 3-5: Esquema del cálculo de la cantidad de peptona a preparar para los cultivos de las muestras de conserva de tuna	44
Ilustración 3-6: Esquema de la preparación de agar papa dextrosa para el análisis de mohos y levaduras en los cultivos de las muestras de conserva de tuna	45
Ilustración 3-7: Plantilla 2 para el análisis sensorial a través de escala hedónica	47
Ilustración 3-8: Plantilla 3 para el análisis sensorial a través de preferencia	49
Ilustración 4-3: Gráfica estadística referente a los resultados del análisis hedónico del producto	61

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: FOTOGRAFÍAS DEL I FESTIVAL DE LA TUNA DE ORO MONTALVO 2023	13
ANEXO B: PRODUCCIÓN DE TUNA A GRAN ESCALA EN EL CASERÍO LA ESPERANZA DE LA PARROQUIA MONTALVO DEL CANTÓN AMBATO	14
ANEXO C: PRODUCCIÓN DE TUNA A PEQUEÑA ESCALA EN LA ESPOCH SEDE MATRIZ	15
ANEXO D: PRUEBAS CASERAS REALIZADAS PARA DETERMINAR LA FORMULACIÓN EXACTA DE LA RECETA	15
ANEXO E: ELABORACIÓN DE LAS CONSERVAS DE TUNA EN TRES DIFERENTES LÍQUIDOS DE COBERTURA EN LOS LABORATORIOS DE LA ESPOCH.....	16
ANEXO F: PREPARACIÓN Y CULTIVO DE LAS MUESTRAS T1 (AZÚCAR BLANCO), T2 (PANELA), T3 (AZÚCAR MORENO) PARA POSTERIOR ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO	17
ANEXO G: RECUENTO Y CÁLCULO MATEMÁTICO DE LA CANTIDAD DE UFC DE MOHOS Y LEVADURAS TRAS 18 DÍAS DE CULTIVO	18
ANEXO H: PRUEBAS SENSORIALES APLICADAS A 30 JUECES CONSUMIDORES DE LA CARRERA DE GASTRONOMÍA DE LA ESPOCH.....	19
ANEXO I: PLANTILLAS PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL	20
ANEXO J: MEDICIÓN DE GRADOS BRUX EN LOS TRES LÍQUIDOS DE COBERTURA	22

RESUMEN

En la 22ava Feria de Emprendimientos de la ESPOCH realizada en Riobamba se observó el gran desconocimiento de la mayoría de los asistentes hacia la fruta conocida como tuna. Esta problemática se desarrolla a nivel nacional al no encontrar en el mercado alimenticio derivados de esta materia prima y poca comercialización de la fruta. Por esta razón se buscó elaborar un nuevo procesado cuya base sea la tuna. Se realizó tres tipos de conserva, cada una en un líquido de cobertura diferente (azúcar blanco, azúcar moreno, panela). Previo a la experimentación final se realizaron pruebas caseras para definir la receta estándar. Una vez listo los almíbares (por cada 100 ml de agua se adiciona 80 g de azúcar) y cuando estos estuvieron calientes, se añadió la tuna en los frascos de vidrio esterilizados para posteriormente adicionar los edulcorantes líquidos en los mismos. Estas muestras finales se almacenaron en frío para en el transcurso de los días realizar los análisis de vida útil y sensoriales, aplicando una encuesta de escala hedónica y otra de preferencia. Se obtuvo un pH ácido menor a cinco y un porcentaje de grados brix mayor a 20°. Se definió que en relación con los mohos la conserva en panela tiene el mayor tiempo de vida útil y en relación con las levaduras la que más tiempo se conserva es la de azúcar blanco. Al realizar las dos pruebas sensoriales y observando los resultados generales obtenidos se determinó que el tipo de edulcorante utilizado no condicionó la aceptabilidad por una variedad de conserva de tuna en concreto, siempre y cuando el producto sea inocuo y mantenga las características de la materia prima base.

Palabras clave: <TUNA>, <CONSERVAS>, <EDULCORANTE>, <ALMIBAR>, <VIDA ÚTIL>.

0753-DBRA-UPT-2024



ABSTRACT

At the 22nd Entrepreneurship Fair of the ESPOCH held in Riobamba, it was observed that most of the attendees did not know much about the fruit known as tuna. This situation is developing at the national level because of the lack of food market derivatives of this raw material and the limited commercialization of the fruit. For this reason, the aim was to elaborate a new processing process based on the prickly pear. Three types of preserves were made, each one in a different covering liquid (white sugar, brown sugar, panela). Previous to the final analysis, homemade tests were carried out to define the standard recipe. Once the syrups were ready (for each 100 ml of water, 80 g of sugar were added) and when they were hot, the prickly pear was added to the sterilized glass jars and then the liquid sweeteners were added to them. These final samples were stored in cold storage for shelf life and sensory analysis over the course of days, applying a hedonic scale survey and a preference survey. An acid pH of less than five and a brix percentage of more than 20° were obtained. It was defined that in relation to molds, panela preserves have the longest shelf life and in relation to yeasts, white sugar preserves the longest. After performing the two sensory tests and observing the general results obtained, it was determined that the type of sweetener used did not condition the acceptability of a particular variety of prickly pear preserves, as long as the product is innocuous and maintains the characteristics of the base raw material.

Key words: <PRICKLY PEAR>, <CANNED FOOD>, <SWEETENER>, <SYRUP>, <SERVICE LIFE>.

0753-DBRA-UPT-2024



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del problema

Debido a la alta oferta de productos industrializados y comida chatarra, es necesario inculcar en la población ecuatoriana el consumo de frutas y verduras. La tuna es muy poco conocida en el sector juvenil, esto se lo comprobó en la vigésima segunda feria de emprendimientos gastronómicos de la ESPOCH del año 2023.

Buena parte de la población de nuestro país está en constante búsqueda de innovación en cuanto a productos alimenticios se refiere. Por ejemplo: bebidas light, edulcorantes para diabéticos, carnes magras, frutas y vegetales orgánicos, productos libres de aditivos químicos, y obviamente nuevas materias primas para diferentes elaboraciones populares.

Además, en el mercado local no se encuentran con mucha facilidad procesados a base de la tuna, y en sí la materia prima como tal, es muy poco expendida en el medio. Con esta investigación se permitirá que el mercado objetivo se familiarice en cuanto a los sabores y colores del fruto antes mencionado.

El cotopaxense (Amores, 2021) dice: “La problemática entorno al cultivo de tuna se debe a la falta de apoyo de parte de las autoridades hacia los agricultores y a la baja demanda existente en el mercado”. (pág.4)

En referencia a las conservas como tal, en el mercado solamente se encuentran duraznos y piñas en almíbar. Pero más allá, existen otros productos que no necesariamente son envasados en una solución de agua y azúcar; por ejemplo, atunes en aceite de girasol, sardinas en salsa de tomate, sopas y menestras precocinadas, vegetales y ensaladas encurtidas (en vinagreta), tomates enteros o troceados en aceite, granos en su líquido de cocción, frutas de temporada en su jugo, etc. La mayoría con la adición de químicos nocivos a largo plazo para la salud humana. Sin embargo, con la tuna y a gran escala no se han visto aún este tipo de procesados.

Otra problemática conlleva la utilización de materias primas químicas para elaborar todo tipo de alimentos procesados, cuya función además de participar en procedimientos industriales se centra en la prevención y limitación de posibles efectos que pudieran darse tras la presencia de microorganismos en estos productos, manteniendo así sus propiedades organolépticas y sensoriales (Baena y Torija, 2001). Sin embargo, hoy en día está en auge la alimentación orgánica y libre de las sustancias anteriormente mencionadas. (Baena y Torija, 2001)

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Planteamiento general

- ¿Cómo elaborar una conserva de tuna con la utilización de diversos edulcorantes?

1.2.2 Planteamientos específicos

- ¿Cómo difieren las tres variedades de azúcar (blanco, moreno y panela) en la elaboración de conservas?
- ¿Cuánto tiempo durará el producto elaborado?
- ¿Cuáles son los criterios sensoriales de los consumidores?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

- Elaborar una conserva de tuna (*Opuntia ficus-indica*) para realizar su posterior análisis.

1.3.2 Objetivos específicos

- Utilizar tres tipos de edulcorantes azúcar blanco, azúcar moreno y panela en la elaboración de las conservas.
- Conocer el tiempo de vida útil de las conservas de tuna mediante resultados microbiológicos de laboratorio en los alimentos.
- Aplicar análisis sensoriales en los productos para determinar la aceptabilidad de los potenciales consumidores.

1.4 Justificación

El objetivo de este proyecto de investigación es elaborar un nuevo producto a base de la fruta conocida como tuna, para así preparar alimentos sin la utilización de químicos. Amores menciona acerca de la realidad nacional: “Para que exista demanda de la tuna en el país se debe apoyar a los productores”. (Amores, 2021, pág.9)

La utilización de tres variedades de edulcorantes permitirá obtener tres tipos de conservas que serán analizadas desde varios parámetros en laboratorio, los resultados nos permitirán conocer si la materia prima empleada es apta para la generación de alimentos procesados innovadores en los cuales exista la posibilidad del no uso de conservantes de origen químico y que diferirán una de la otra. Esto es debido a que como se busca innovación en el proceso investigativo, se utilizarán materias primas poco conocidas y almíbares no comunes, además de no hacer uso de aditivos químicos que hasta cierto punto mejoran el tiempo de conservación y las propiedades del producto resultante.

Es importante señalar que para esta investigación y posterior experimentación se utilizará como base metodológica el proceso cuantitativo y cuasi experimental, los mismos que serán detallados más adelante. Una vez obtenido el producto final, se realizará un análisis de vida útil y otro sensorial para determinar las aceptabilidad y preferencia de los consumidores.

Todo esto permitirá que la población, en un inicio en las provincias de Chimborazo y Tungurahua y posteriormente a nivel nacional, conozcan y se familiaricen con el extenso mundo de la tuna y de las conservas, con el fin de brindar una opción de productos únicos e innovadores en el mercado.

1.5 Hipótesis o pregunta de investigación

Al innovar con el uso del fruto de la tuna en la elaboración de conservas sin la adición de químicos que mejoren sus características organolépticas, ¿Diferirá el aplicar tres variedades de edulcorante (azúcar blanco, moreno y panela) en la evaluación sensorial y de vida útil de este producto final?

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Conservas alimentarias

“Las conservas son productos envasados herméticamente, que han sido sometidos a procesos de esterilización industrial para lograr una conservación a temperatura ambiente por un período prolongado”. (LIPA, 2020, pág.2)

De acuerdo con este laboratorio los alimentos se pueden conservar en frascos de vidrio con tapas de rosca o de corona, inclusive en recipientes de metal los cuales se pueden utilizar solo una vez. (LIPA, 2020, pág.8)

En el mercado local hallamos gran cantidad de productos en conserva, lo que permite que el alimento mantenga sus condiciones organolépticas y fisicoquímicas para un posterior consumo por parte de la comunidad. Es muy común observar nutrientes para el bebé, duraznos en almíbar, atunes y sardinas, sopas y frijoles enlatados, mermeladas, mas no la tuna en conserva; por lo que aplicar esta idea de emprendimiento hacia el mercado local potenciará una nueva forma de consumirla, además que para muchos aún es desconocida la existencia de este fruto según referenciaron los productores del sector de La Esperanza de Montalvo. (Bonilla, 2017)

2.1.1 *Historia de la conserva*

A lo largo de la historia el hombre ha tenido la necesidad de conservar sus alimentos para que estos perduren por más tiempo y al ser consumidos mantengan sus propiedades organolépticas y su inocuidad. Se empezó a experimentar con la sal, la cual además de mantener fresca a la carne, le aportaba sabor. (López, 2019)

Nicolas Appert comenzó disponiendo los alimentos en tarros de cristal cerrados e hirviéndoles durante un rato. Pasteur descubrió que de esta forma se eliminan los microorganismos, tras lo cual los alimentos se conservan perfectamente y conservan todo su sabor (López, 2019). Esta forma de conservación alimenticia apreció en un inicio como ayuda para los guerreros y los marinos, quienes al pasar muchos meses fuera de casa necesitaban que la comida esté fresca durante toda la travesía. Si bien Appert ideó esta temática, Girard dio un giro al reemplazar el cristal por la hojalata, dando así origen a las conservas como se las conoce hoy en día. (López, 2019)

2.1.2 Tipos de conservas

1.2.2.1 Salado

“Los seres humanos conocen el gusto por la sal desde el Neolítico, y se la utiliza ampliamente en el ámbito de alimentos por su sabor y propiedades de conservación”. (Padilla, 2012, pág.23)

Además de condimentar las comidas, otra de las características de la salmuera es que permite conservar alimentos como carnes rojas y blancas, evitando así su descomposición bacteriana. (Frinsa, 2023)

2.1.2.2 Acidificación

“Algunos ácidos orgánicos permiten la conservación de alimentos al acidificarlos en su medio” (DANNER et al., 2003; citado en Matias, 2021). “Adicionalmente aportan color, olor y sabor a estos” (MROZ, 2005; citado en Matias, 2021).

Debido a su propiedad antiséptica al vinagre se lo utiliza para el combate de los microorganismos presentes sobre todo en frutas y verduras. Este, al igual que los productos acidificantes, reemplazan su líquido por el de los vegetales como tal. Sin embargo, este proceso de conservación se lo debe realizar en recipientes de acero inoxidable o frasco de vidrio a razón de que el vino agrio tiende a volverse tóxico. (Padilla, 2012, pág.30)

Dentro del ámbito de los ácidos alimentarios, encontramos el ácido cítrico que es característico del limón y la naranja y que al ser adicionado en alimentos permite la reducción de pH en los productos finales. El ácido láctico que es propio de la fermentación bacteriana de algunas materias primas. (Padilla, 2012, pág.37)

Este último ácido orgánico se adquiere de forma natural como subproducto de varias fermentaciones, tales como la producción lechera o la elaboración de queso o yogur, de la harina cuando se prepara una masa madre natural, de la uva al producir vino, de ciertas carnes cuando pasan por el proceso de curado en la fabricación embutidos y asimismo de algunos vegetales como la col transformada en chucrut o la soja en su salsa respectiva. (Ruiz, 2021)

2.1.2.3 *Secado*

El secado de alimentos es conocido como deshidratación y permite extender el tiempo de vida útil de estos debido a la eliminación parcial del agua contenida. (A. Valencia, 2020; citado en Japa, 2022, pág.17)

Esta técnica ancestral típica de nuestro país consiste en secar al sol carnes y granos para su prolongación en el tiempo. Uno de los ingredientes conocidos en nuestro país es el charqui, por ejemplo. (Roa y Ortega, 2011, pág.16; Padilla, 2012)

2.1.2.4 *Empacado al vacío*

Técnica vanguardista consistente en cocer alimentos cerrados herméticamente en una máquina sin aire y a una temperatura entre 58°C y 63°C, lo que nos permite mantener frescos los productos por un tiempo considerable. (Padilla, 2012, pág.38)

2.1.2.5 *Pasteurización*

El procedimiento del francés Louis Pasteur básicamente trata de que se debe someter materias, en su mayoría líquidas, a temperaturas elevadas sin que se llegue al estado de ebullición. Esto permite eliminar de raíz bacterias y microorganismos presentes, la leche pasteurizada es un claro ejemplo (Padilla, 2012, pág.34-35). En otros términos, esta técnica consiste en aumentar la temperatura de un alimento en fase líquida hacia un nivel que resulta apenas inferior al necesario para su ebullición, en el transcurso de un corto tiempo. Seguidamente el producto es enfriado rápidamente. Así se consigue descartar los microorganismos sin alterar las características del alimento en cuestión. (Pérez y Gardey, 2022b)

2.1.2.6 *Liofilización*

“Al procedimiento que permite preservar los alimentos en el que confluyen distintos procesos, como la congelación, el vacío y la deshidratación se lo conoce como liofilización. Se obtiene un producto seco con características organolépticas similares al inicial”. (Martín, 2015)

2.1.3 Conservas de frutas

Son productos alimenticios elaborados a partir de frutas enteras, incluidas las peladas, sin hueso o sin semillas, enteras, cortadas por la mitad o en trozos, y envasadas en una solución de azúcar y agua (Agroindustriahco, 2011). Lo más común que se encuentra en el mercado local es el almíbar con la fruta del durazno; sin embargo, en los últimos años se ha visto la comercialización de la fruta de la piña.

De acuerdo con (Navarrete, 2011): “Se diferencia entre las conservas de fruta y los otros métodos existentes debido a su alto valor alimenticio complementado por los edulcorantes utilizados”. Además, (Alarcón et al., 2018,) acota: “Estas conservas son líquidas y sólidas a la vez al darse la cocción y concentración de frutas junto con agua y azúcar”. (pág.2)

“Una característica fundamental de la fruta es contar con un valor ° Brix por encima de 9 y un pH lo más ácido posible”. (Guevara y Cancino, 2015, pág.2). Además, la textura del fruto debe ser firme y consistente para que no se haga migajas al momento de colocarlo en la solución del almíbar. (Guevara y Cancino, 2015, pág.3)

2.1.4 Método de procesamiento de las conservas con almíbar

Poner la fruta preparada en el recipiente, preparar el almíbar y dejar hervir unos minutos; luego suavizar el fruto, inactivar la carga microbiana y provocar una correcta temperatura de envasado. Cuando esté lista, meter la fruta en los frascos junto con almíbar caliente y cerrar inmediatamente (Guevara y Cancino, 2015, pág.9). Como se observa, la base de la fruta en conserva consiste en “azúcar disuelto normalmente en agua y cocido al fuego hasta que toma consistencia de jarabe”. (López, 2024)

En cuanto al uso de químicos (Alarcón et al., 2018) menciona los siguientes: Ácido cítrico para regular la acidez del producto y bajar el nivel de pH; el CMC como estabilizante; el sorbato de potasio y el benzoato de sodio para frenar el crecimiento microbiano; la soda caustica para un mejor pelado de fruta. (pág.8)

Ilustración 1-1: Diagrama de flujo de la elaboración de un almíbar de durazno

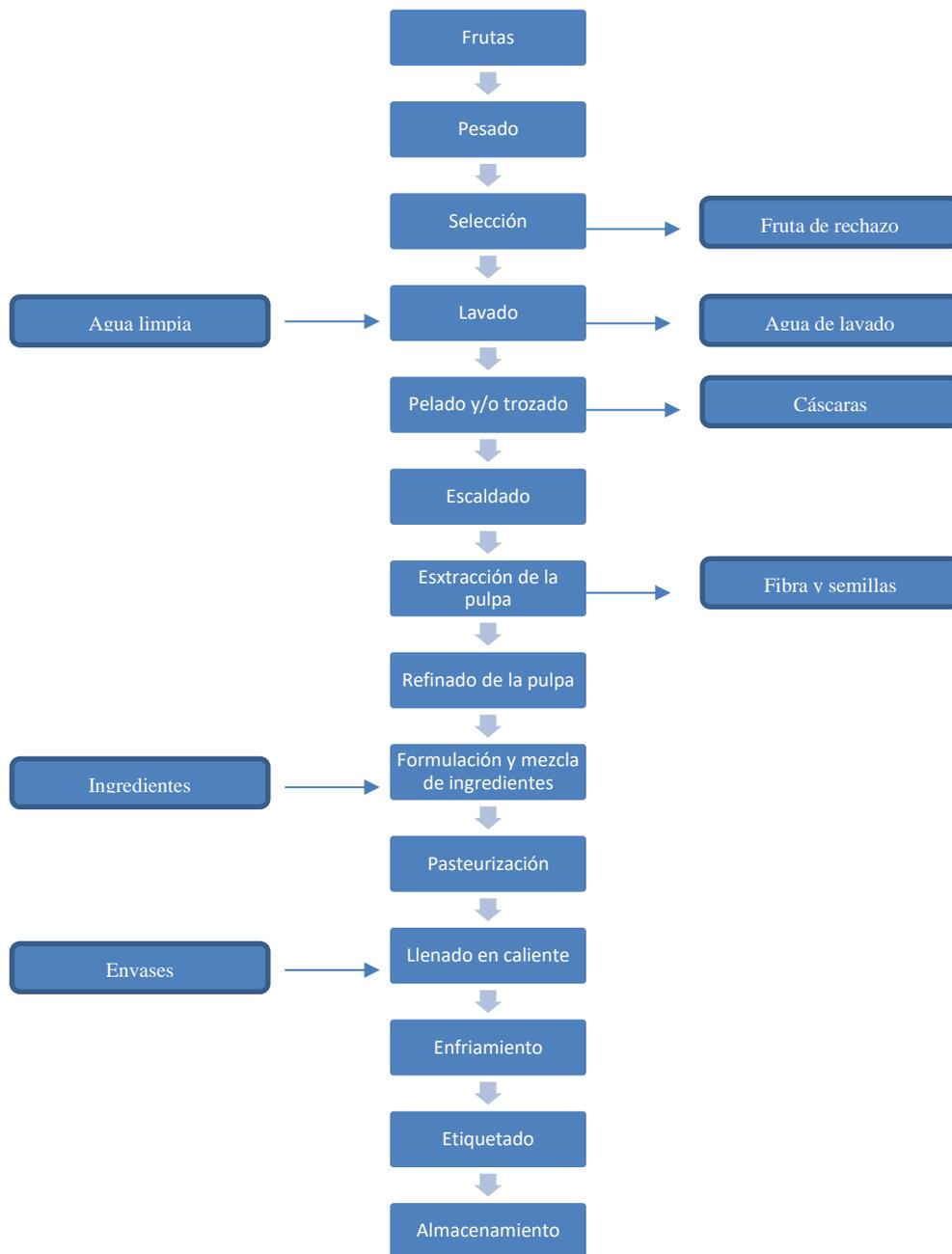


Ilustración 1-1: Diagrama de flujo de la elaboración de un almíbar de durazno

Fuente: (Alarcón et al., 2018, pág.10)

Elaborado: Modenesi, 2024

Estas conservas recorren tres procesos fundamentales:

- Preparado: La materia prima se pela, corta, deshuesa y/o se cocina.
- Sellado: El producto final se sella herméticamente en latas o frascos de cristal.

- Calentado: Se calienta con el objeto de eliminar la mayor cantidad posible de bacterias. (Hermida, 2019)

2.1.5 Norma INEN para la elaboración de conservas vegetales

Se menciona: “conservas vegetales es el producto elaborado a base de las partes comestibles de hortalizas, legumbres o frutas, conservado por medios físicos exclusivamente” (Norma Técnica Ecuatoriana 0405, 1998, pág.1). Por otra parte, se añade una serie de requisitos para que el producto final sea considerado como una conserva como tal: La materia prima deberá estar en buen estado; libre de agroquímicos, productos tóxicos y microorganismo patógenos que alteren las características organolépticas de estas. El producto final tendrá que perseverar el olor y sabor propios del ingrediente base, su volumen será de un mínimo del 90% con relación a la capacidad del envase a usar, se deberá registrar un vacío no menor a 300 mm Hg. No está autorizado adicionar colorantes, conservantes y otros aditivos no permitidos. Los envases tendrán que ser de un componente resistente al producto final, que no emanen sustancias tóxicas ni hayan sido utilizados con anterioridad; previo a la adición de los alimentos, estos se lavarán y esterilizarán. Finalmente, se deberá etiquetar y rotular acorde a la normativa vigente. (Norma Técnica Ecuatoriana 0405, 1998, pág.2)

Las conservas se registrarán a los límites máximos de contaminantes como se muestra en la tabla 2-1.

Tabla 2-1: Límites de contaminantes en conservas vegetales

CONTAMINANTES	UNIDAD	LÍMITE MÁXIMO	MÉTODO DE ENSAYO
Arsénico	mg/kg	0,1	INEN 269
Estaño	mg/kg	200,00	INEN 385
Cobre	mg/kg	5,0	INEN 270
Plomo	mg/kg	0,3	INEN 271
Zinc	mg/kg	5,0	INEN 399
Hierro	mg/kg	15,0	INEN 400

Fuente: (Norma Técnica Ecuatoriana 0405, 1998, pág.1)

Elaborado por: Modenesi, 2024

2.1.6 Aporte nutricional de las conservas

Dos estudios citados en (Hermida, 2019), uno de la American Public Health Association y otro de la Oregon State University en Estados Unidos, expusieron que las proteínas, los carbohidratos y las grasas no se alteran durante el proceso de calentamiento. Similar caso sucede con los minerales y las vitaminas que poseen el carácter de disueltos en grasa (liposolubles) como la A, la D, la E y la K.

Sin embargo, las elevadas temperaturas debidas a la esterilización tienden a dañar las vitaminas de carácter hidrosoluble como la C y la B. Así lo demuestra en un estudio citado en (Hermida, 2019) el investigador Z. M Abdel-Kader, de la Ain Shams University, en El Cairo.

Molly Morgan, de Creative Nutrition Solutions citado en (Kadey, 2020), explica que no hay razón para darse para atrás en la comida enlatada. "Este proceso permite mantener los nutrientes del producto base".

Tabla 2-2: Valores nutricionales por cada 150 g de durazno en almíbar

Calorías	86 kcal	Sodio	10 mg
Grasas totales	0 g	Potasio	0 g
Saturadas	0 g	Carbohidratos totales	22 g
Poliinsaturados	0 g	Fibra dietética	1 g
Monoinsaturados	0 g	Azúcares	21 g
Trans	0 g	Proteínas	1 g
Colesterol	0 mg		
Vitamina A	0%	Calcio	0%
Vitamina C	0%	Hierro	0%

Fuente: (Alarcón et al., 2018, pág.3)

Elaborado por: Modenesi, 2024

Según (Selva, 2020) estas conservas de frutas poseen una mayor cantidad de hidratos debido a una alta presencia de edulcorantes, y por ende la proporción de calorías aumenta. Asimismo, se da una disminución considerable de la fibra presente en la fruta; así como de las vitaminas, particularmente la B y la C, el potasio y otros minerales; sin embargo, el sodio aumenta por el uso de conservantes.

2.2 Edulcorantes

Por otra parte, es necesario conocer acerca de los edulcorantes que se emplearan en la elaboración de la conserva. Pérez menciona: “Para que el sabor poco agradable, ácido, amargo de un alimento o bebida mejore o se endulce se recurre a los edulcorantes” (Pérez, 2021). Según (Cabezas et al., 2016): “los azúcares adicionados se definen como los azúcares y jarabes que se agregan a los alimentos durante su procesamiento o preparación”. (pág.319)

2.2.1 Clasificación y diferenciación de los edulcorantes

Es importante diferenciar entre los diferentes tipos de edulcorantes, por lo que (Narbalza, 2022) acota que la diferencia primordial entre la panela y el azúcar blanco se basa en su composición. La primera se compone de sacarosa, glucosa y un 5% de fructosa, mientras que el segundo endulzante solamente es sacarosa y glucosa.

Si bien se puede realizar una clasificación del azúcar acorde a su origen, sea de la caña mismo o de la remolacha, en esta investigación es fundamental conocer su categorización en base a su refinación; lo afirma (MAPA, 2013): “Debido principalmente a la disminución de sacarosa, este proceso se expresa visualmente a través del color”. (pág.95)

2.2.1.1 Edulcorantes calóricos

Son aquellos carbohidratos mono y disacáridos que en su mayoría presentan un perjuicio a la salud humana. Tenemos como ejemplos a los alimentos procesados, productos de pastelería y bollería, golosinas dulces, y obviamente el azúcar blanco de mesa. (Hurea, 2019, pág.26)

Estos aportan energía y pueden ser de origen natural como la sacarosa, glucosa, fructosa, lactosa, maltosa, galactosa; o artificial como el jarabe de maíz, caramelo, maltitol, xilitol, eritritol, sorbitol, isomaltulosa, lactitol glicerol. (García et al., 2013; citado en .SAISUV, 2022, pág.1)

En cuanto al tema de salud hacer referencia, (García Almeida, Casado y García Alemán, 2013) explican: “El consumo de estas sustancias afectan a la calidad del producto final (propiedades nutricionales y sensoriales), así como al consumo energético y peso corporal”.

2.2.1.2 *Edulcorantes no calóricos*

De acuerdo con (Geuns, 2006; citado en Cavagnari, 2019, pág.1) “Para mantener el dulzor disminuyendo el contenido energético de alimentos y bebidas se recurre a los ENC”. En teoría son aquellos que al aportar menor cantidad de calorías representan un bajo riesgo a la salud del consumidor. (Hurea, 2019, pág.27)

Estos no son un aporte energético, porque poseen una mayor capacidad de endulzar los alimentos. En cuanto a los de origen naturales se tiene a la stevia, luo han guo (fruto de monje), taumatina, brazzeína y pentadina. Respecto a los de origen artificial se tiene el aspartame, la sucralosa, la sacarina, neotamo, el acesulfamo K, el ciclamato, la neohesperidina DC, el alitamo y el advantamo. (García et.al., 2013; citado en SAISUV, 2022, pág.2)

Este aspecto relacionado con la parte nutricional del edulcorante es complementado por (Cavagnari, 2019) explicando: “Aunque los diferentes ENC pueden endulzar alimentos y bebidas, los posibles efectos de un edulcorante no pueden pasarse a otros edulcorantes. (pág.6)

El consumidor debe tomar conciencia que la ingesta nula de calorías en un alimento procesado no significa un aporte positivo al organismo. Por otra parte, ningún producto que posea edulcorantes no calóricos podrá regular la obesidad, la diabetes, disminuir el peso corporal o contribuir al equilibrio del microbiota corporal. (Ignacio et al., 2022, pág.50)

2.2.2 *Azúcar blanco*

“La materia prima cuyo jugo al ser extraído, concentrado y cristalizado permite obtener azúcar y que pertenece al género *Saccharum officinarum*, se la conoce como caña”. (Rivera, 2015; citado en Jurado, 2021, pág.25)

Se señala la característica principal de la variedad más consumida a nivel mundial y que contiene un 99.5% de sacarosa: “El azúcar blanco es sometido a un proceso de purificación final mecánico (por centrifugación)” (MAPA, 2013, pág.95).

2.2.2.1 *Método de obtención*

“Para obtener el azúcar refinado o blanco solamente se requiere de una materia prima, la caña; adicional al agua que ingresará a la par de esta”. (Jurado, 2021, pág.26).

Según (Ponce, 2016; citado por Jurado, 2021), el proceso de elaboración de este tipo de edulcorante lleva consigo diferentes fases. Los procesos suelen constar de:

- Entrada de la caña de azúcar, pesaje y desfibrar la materia prima.
- Molienda para obtener el jugo de caña, mientras que el bagazo resultante va a la producción de biocombustibles.
- Purificación y/o sulfatación, en donde se produce anhídrido sulfuroso SO₂ que evita que el color del jugo de caña extraído pueda verse afectado durante el proceso.
- Evaporación, en donde se concentra el jugo claro que proviene del clarificador, obteniendo así un jarabe de 60-65 °Brix de concentración que guarda similares características que el líquido original.
- Cristalización, para obtener una masa cocida que se compone de miel y cristales de azúcar.
- Centrifugación, para separar el azúcar como tal, la cual irá a un proceso de limpiado y secado, de la miel; esta última siendo utilizada para la producción de licores.

- Refinado o doble cristalización, en donde el azúcar disuelto a 60 °Brix junto a carbón activado y tierra diatomácea se filtra dos veces hasta obtener un licor claro. Dicho líquido es evaporado y comienza la cristalización de los granos.
- Secado, para retirar la humedad presente en los granos de azúcar.
- Envasado y etiquetado respectivo. (pág.26)

2.2.2.2 Composición Nutricional

A pesar de que muchos afirman que este edulcorante no es beneficioso para la salud al consumirlo a diario, (Abad y Ubalton, 2014; citados en Aguas y Farinango, 2017) mencionan: “El azúcar es una fuente de energía que el cuerpo necesita. La glucosa del azúcar, al no consumirse en exceso, es el principal alimento del cerebro. (pág.24)

Tabla 2-3: Valores nutricionales por cada 100 gr de azúcar blanco

Sacarosa	99,6 g
Calorías	384 kcal
Agua	0,01 g
Calcio	0,5 a 1 mg
Magnesio	0,5 a 5 mg
Hierro	0,6 a 0,9 mg
Manganeso	0,5 a 1 mg

Fuente: (Laboratorio del Instituto Anboisse de Francia; citado en Durán, 1995, pág.21)

Elaborado por: Modenesi, 2024

2.2.2.3 Usos Alimentarios

- Es el tercer producto más usado en el ámbito panadero.
- Es el mayor endulzante del mundo.
- Para caramelizar y dorar alimentos varios.
- Como agente ablandador de los productos horneados.

- Para agregar textura y suavidad, especialmente en el helado.
- Actúa como conservante natural.
- “Al hornear, aumenta la efectividad de la levadura. Esto acelera el proceso de fermentación al producir más dióxido de carbono, lo que permite que la masa suba a una velocidad más rápida y consistente”. (Rodríguez, 2023)

2.2.2.4 Producción de azúcar en Ecuador

En Diario Primicias, (González, 2023) menciona acerca de su investigación: “La producción anual de azúcar en Ecuador bordea las 500.000 toneladas métricas para un consumo mensual de alrededor de 40.000 toneladas. La cosecha de caña de azúcar en la región Costa se realiza desde inicios de junio hasta diciembre”.

El siguiente cuadro muestra la distribución de los productores de azúcar en cada provincia.

Tabla 2-4: Provincias con establecimientos para la producción de azúcar en el 2020

Provincia	(%)
Guayas	60
Tungurahua	20
Cañar	10
Imbabura	10

Fuente: (CFN, 2021)

Elaborado por: (CEER, 2022)

2.2.3 Azúcar moreno

Edulcorante sin refinar cuyo color es más oscuro, difiriendo con el azúcar blanco refinado en el sabor y proceso también. (Morán, 2017; citado en Jurado, 2021, pág.29)

Esta variedad no es sometida al proceso anterior, por lo que mantiene su color. Sin embargo, se puede distinguir en el mercado y dependiendo el productor de origen, tonalidades más rubias u oscuras. (Jurado, 2021, pág.30)

2.2.3.1 Método de Obtención

La materia prima (caña de azúcar) al llegar a la fábrica pasa por los siguientes procesos, según (Jurado, 2021):

- Extracción del jugo de caña.
- Purificación o clarificación del jugo extraído, también llamado mezclado.
- Concentración del jugo por evaporación, hasta llegar a unos 60°Brix, denominando a dicho producto como meladura.
- Cristalización del azúcar: Esta meladura se evapora, concentrándose hasta un alto grado de saturación. La sacarosa se cristaliza y queda aislada de las impurezas disueltas, logrando su separación en las centrífugas.
- Separación de los cristales de azúcar y las mieles de las masas cocidas por centrifugación. (págs.30-33)
- Obteniendo así el azúcar moreno con los diferentes tonos de color para su posterior empacado y etiquetado (Rivera, 2015, citado en Jurado, 2021, pág.33).

2.2.3.2 Composición Nutricional

Para muchos este tipo de edulcorante es mejor que el azúcar blanco; sin embargo (López, 2013) difiere que el azúcar moreno debido a la presencia de agua tiene un poco menos de calorías que

el azúcar blanco, pero a razón del menor volumen de los cristales este endulzante es más denso, por lo que si se mide tomando en consideración esta variable puede contener más calorías. (pág.10)

Además, (López, 2013) añade que el azúcar moreno posee un 95% de carbohidratos, 0.50 mg de ácido pantoténico, 0.10 mg de Vitamina B1, 0.20 mg de Vitamina B2 y Vitamina A.

Tabla 2-5: Valores nutricionales por cada 100 gr de azúcar moreno

Hidratos de carbono	97, 3 g
Calorías	376 kcal
Grasas	0 g
Calcio	85 mg
Hierro	1,90 mg

Fuente: (Escalante, 2018)

Elaborado por: Modenesi, 2024

2.2.3.3 Usos Alimentarios

Este edulcorante se utiliza en repostería gracias a su sabor caramelo y su idoneidad para añadir humedad y textura a los productos horneados; en salsa y aderezos de tonalidad oscura, bebidas frías y calientes, glaseados, avena y cereales, adobos para carnes rojas y aves. (Pérez, 2023)

2.2.4 *Panela*

La panela o raspadura se trata de azúcar sin refinar que no ha sido procesado industrialmente, como los granulados transparentes que se encuentran en tiendas y supermercados. La diferencia es que este producto es natural y rico en melaza y minerales como calcio, potasio, magnesio, cobre y hierro (Redacción El Universo, 2033). Esta materia prima proviene de la caña de azúcar, en específico de la familia *Gramineae* y la especie *Saccharum officinarum*. Se añade: “Este edulcorante conserva las propiedades de la materia prima al no refinarse ni depurarse”. (Obando, 2010, pág.9)

Si bien la India es el mayor productor a nivel mundial, en el país se encuentran plantaciones en localidades de clima templado como Pastaza y Morona Santiago, además de plantas de procesamiento que la transforman en su estado granulado característico de la venta del mencionado producto. Pero no solamente la podemos encontrar en forma molida, la hay en bloques o ladrillos e inclusive de esta se derivan la miel y el licor de panela. (Quishpe, 2014, pág.1)

2.2.4.1 *Método de Obtención*

Proceso de obtención de la panela según (Santos, 2015; citado en Jurado, 2021):

- Molienda de la caña, obteniendo el jugo para la panela y el bagazo para el combustible.
- Filtración de los residuos del jugo.
- Clarificación del jugo con el uso de ceniza blanco.
- Evaporación a altas temperaturas para aumentar la densidad y viscosidad del jugo.
- Cristalización y batido en buques paneleros, logrando un color más texturizado y disminuyendo la humedad.
- Tamizado y homogeneizado de la panela enfriada.
- Empacado y etiquetado. (págs.34-35)

2.2.4.2 Composición nutricional

El hidrato con mayor presencia en la panela es la sacarosa, cuyo contenido tiende a variar entre un 75 y un 85 %. Contiene menor cantidad de calorías que el azúcar blanco. Además, según el Ingenio San Carlos este edulcorante contiene 15% fructosa, 2% agua, minerales, vitaminas y proteínas. (Obando, 2010, pág.8)

Tabla 2-6: Valores nutricionales por cada 100 gr de panela

Sacarosa	72 a 78 g
Calorías	312 kcal
Fructosa	1,5 a 7 g
Agua	1,5 a 7 g
Glucosa	1,5 a 7 g
Potasio	10 a 13 mg
Calcio	40 a 100 mg
Magnesio	70 a 90 mg
Hierro	10 a 13 mg
Manganeso	0,2 a 0,5 mg
Fósforo	20 a 90 mg
Sodio	19 a 30 mg
Zinc	0,2 a 0,4 mg
Flúor	5,3 a 6 mg
Cobre	0,1 a 0,9 mg
Provitamina A	2 mg
Vitamina A	3,80 mg
Vitamina B1	0,01 mg
Vitamina B2	0,06 mg
Vitamina B5	0,01 mg
Vitamina B6	0,01 mg
Vitamina C	7 mg
Vitamina D2	6,50 mg
Vitamina E	111,30 mg
Vitamina PP	700 mg
Proteínas	280 mg

Fuente: (Laboratorio del Instituto Anboisse de Francia; citado en Durán, 1995, pág.21)

Elaborado por: Modenesi, 2024

2.2.4.3 *Usos alimentarios*

Según (Castillo y Ganchozo, 2004) este edulcorante se lo puede utilizar:

- Para bebidas frías y calientes.
- Para la elaboración de salsas, tanto en cocina salada como dulce.
- En la conserva de frutas y vegetales.
- Como endulzante en reemplazo del azúcar blanco o moreno.
- En la elaboración de tortas, bizcochos, galletas y postres.
- En la producción de mermeladas. (pág.17)

2.3 La Tuna

2.3.1 Definición

“De forma ovalada, su cáscara es dura y cubierta de espinas, la pulpa abunda en semillas. Es cultivada en zonas secas y áridas ecuatorianas, en áreas pequeñas de 300, 500 o 1000 m²”. (MAG, 2001, pág.1)

“La tuna (*Opuntia* spp.) es un fruto que posee cualidades apreciadas por los consumidores en México y otros países; sin embargo, algunas personas no la consumen porque tiene numerosas semillas grandes en la pulpa, lo cual afecta su calidad y limita su aceptación en los mercados”. (Varela *et al.*, 2018)

También se puede mencionar que el sabor de este alimento es mayormente dulce, aunque a veces se lo sienta agrídulce. Esto dependerá de la etapa de maduración y los ácidos orgánicos presentes. En cuanto a las variedades, en general se encuentran tunas amarillas, blancas y rojas; aunque en Ecuador se ha avizorado una especie color morada. (Varela *et al.*, 2018)

2.3.2 Origen mesoamericano

Según (Arancibia, Talamilla y Prat, 2016, pág.1) “La tuna es un cactus originario de México”. Los dos sitios donde se originó la tuna se hallarían en la Meseta Central de México y en la estribación oeste de los Andes de Perú y Bolivia, llevada luego a España y desde dicho país repartida hacia otras naciones del mundo. (Castillo, 2014a)

Esta fruta cuenta con registros arqueológicos de hace más de 7000 años. Para los habitantes de México la tuna está dentro de la conocida "identidad mexicana". De acuerdo con la leyenda, los aztecas se asentarían donde hallaran un águila parada encima de una planta de tuna aniquilando una serpiente, por esta razón se establece la ciudad de Tenochtitlán (hoy Ciudad de México). Este simbolismo permanecería figurado en el Escudo Nacional Mexicano. (Castillo, 2014a)

2.3.3 Ubicación agronómica

Su producción se extiende por países de América y el mediterráneo, en donde el suelo árido es el propicio para que se desarrolle el fruto como tal; mientras que los meses de temporada varían acorde al sitio. Sin embargo, como es de conocimiento público, el estado más reconocido por cultivar la tuna es México, aunque allí se lo denomina “Nopal”; seguido de Israel, Colombia y Chile. También en otros lugares su nombre varía, siendo llamado pera espinosa en Estados Unidos e higo en la India. (Varela *et al.*, 2018)

2.3.3.1 Producción en Ecuador de la tuna

El Ingeniero Agrónomo (Castellanos, 2021) dice acerca de la producción de la tuna en Ecuador lo siguiente: “La mayoría de los ecuatorianos desconocen las propiedades nutricionales presentes en esta fruta que crece en la superficie de las pencas u hojas”.

Mientras que el Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador acota: “La planta comienza a dar frutos ocho meses después de la siembra y la época de cosecha es de enero a mayo. En el país se encuentran tunas amarillas sin espinas, amarillas de espina, blancas, silvestres y otras variedades”. (MAG, 2017)

Tabla 2-7: Producción de tuna en el Ecuador

ZONAS REPRESENTATIVAS PARA LA PRODUCCIÓN DE TUNA	
PROVINCIA	CANTON
Imbabura	Valle del chota, Salinas, Ambuqui
Pichincha	San Antonio de Pichincha, Malchingui, Perucho
Cotopaxi	Saquisilí y Pujilí
Tungurahua	Pelileo, Patate
Chimborazo	Bayuci, Guano
Azuay	Paute, Gualaceo
Loja	La toma, Macara y Celica
Manabí	Portoviejo, Manta
Guayas	Salinas
El oro	Arenillas, Santa Rosa

Fuente: (Balseca, 2016, pág.22)

Realizado por: (Balseca, 2016, pág.22)

(Maggi, 2017) añade que se produce esta fruta en tierras áridas y de la serranía principalmente, dándose también en sectores de la Costa.

De las provincias y ciudades del país, Ambato es una zona altamente productiva en cuanto a fruticultura se refiere, además de tener ciertos terrenos áridos aptos para el cultivo de la tuna.

2.3.3.2 Producción en Ambato de la tuna

En la Ciudad Jardín del Ecuador se encuentra disponible la tuna en sectores como la parroquia Montalvo, específicamente el caserío La Esperanza; la parroquia Huachi Grande, la parroquia Totoras. En la Revista Líderes (Maisanche, 2018) menciona: “En este caserío gracias a las tierras secas y áridas, 10 productores cultivan dicha fruta”. De hecho, el 10 de septiembre de 2023 se realizó el “I FESTIVAL DE LA TUNA DE ORO MONTALVO 2023” en conmemoración de los 123 años de fundación de la parroquia de Juan Montalvo de Ambato. También se halla plantaciones en el cantón Cevallos. (Diario La Hora, 2017)

Por ende, en la parroquia montalvina ya se elaboran diferentes productos derivados de la tuna como mermeladas, licores, dulces, pulpas, e inclusive cosméticos.

2.3.4 Características de la planta

Con respecto a su clasificación botánica, esta planta pertenece al género opuntia y a la familia de las cactáceas que no son más que dicotiledóneas propias de las zonas desérticas y secas. Entre sus características se dice que poseen un tallo llamado segmento o cladodio que reemplaza a las hojas, son muy ramificadas, contienen gloquidios en las areolas, flores muy abiertas con pétalos satinados y colores rojo, amarillo, naranja y púrpura, espinas en gran cantidad, y obviamente el fruto como tal que en muchos casos es llamado higo chumbo. De hecho, a la planta del nopal o tuna también se la denomina chumbera y es muy cercana al conocido cactus. (Ballester, 1978)

(Cerezal and Duarte, 2005) mencionan: “Esta planta en los escenarios particulares que caracterizan a las regiones áridas y semiáridas existentes consigue adaptarse de excelente manera”. (pág.35)

2.3.5 Características del fruto

Posee una cáscara gruesa y espinosa cuya pulpa es abundante en semillas. Es un alimento con gran valor nutritivo que aporta vitaminas, minerales y proteínas, es jugosa, saludable y contiene propiedades digestivas gracias a la fibra contenida en sus semillas. (FIRCO, 2017)

(Terán *et al.*, 2015) añaden que las tres divisiones principales del fruto son la cáscara, la pulpa y la semilla. (Pág.70)

2.3.6 Composición nutricional del fruto

Los resultados del estudio realizado por (Terán *et al.*, 2015) fueron:

Alto rendimiento en la pulpa (57%), el pH resultó similar para la cáscara y la pulpa (5,98), acidez baja en la cáscara (0,027%) y en la pulpa (0,012%), mayor contenido de sólidos solubles (8,33°Brix), azúcares totales (3,533%) y reductores (2,077%) en la pulpa, mayor contenido de humedad en cáscara (88,62%), y vitamina C (21,973mg/100g), alto contenido de proteínas en las semillas (5,629%)". (pág.69)

Tabla 2-8: Composición nutricional de la tuna

En %	Tuna blanca	Tuna roja	Tuna morada
Sólidos totales	11,23	13,08	11,66
Grasa	0,02	0,01	0,01
Ceniza	0,30	0,38	0,35
Proteína	0,45	0,39	0,57
Fibra total	0,42	0,61	0,68
Grados brix	9,5	12,7	9,7
Taninos	0,56	0,62	0,66

Fuente: (Tomás Ch *et al.*, 2012, pág.73)

Elaborado por: Modenesi, 2024

2.3.7 Usos alimentarios de la tuna (*Opuntia ficus indica*Indica)

Este es el campo más amplio en cuanto a tuna se refiere porque, al ser esta un producto alimenticio se deriva de ella varios procesados. Uno de estos derivados se desarrolló en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, específicamente en la carrera de Ingeniería en Industrias Pecuarias, consistiendo en una barra de cereales y fruta deshidratada de piña y tuna. (Auquilla, 2023, pág.3)

Dentro del ámbito de los alimentos y bebidas, esta materia prima puede encontrarse como fruta fresca, en almíbar, glaseados, dulces, mermeladas, caramelo líquido, gelatinas, pulpa para la realización de helados y yogurt, bebidas alcohólicas, vinagre, jugo natural gasificado y saborizado. (Romanelli, 2008, pág.3)

Pero no solamente se procesa el fruto de la *Opuntia*, por ejemplo, con la penca u hoja de la misma especie se realizan ensaladas y guarniciones, obviamente una vez retiradas las espinas. Sin embargo, el producto que se elaborará en esta investigación, si bien a menor escala se lo produce en algunos sitios del país, aún no se lo ha llevado a un ámbito industrial o como una marca registrada. (Romanelli, 2008, pág.3)

2.3.8 Importancia de la tuna en ámbitos no alimentarios (*Opuntia ficus indica*Indica)

Esta materia prima se ha utilizado en varias industrias, entre ellas: agroindustria, farmacéutica, cosmética, construcción, energética, bioactivos. Muchos son los productos provenientes de la tuna: bioplásticos, insumos para la elaboración de bolsos o prendas de vestir, material base para cemento, polvo de mucílago, tuna en polvo. (Castillo, 2014b)

2.3.8.1 Farmacéutica

Al deshidratar la pulpa de la fruta se obtiene una fibra que ayuda al proceso digestivo del organismo (Lisham, 2009, pág.1). Su contenido de flavonoides ayuda a la actividad neuro protectora, mientras que por sus características antioxidantes demora el apareamiento de células cancerígenas. Además, la tuna es beneficiosa para bajar los niveles de colesterol y glucosa en sangre y en el tratamiento de la cistitis y la uretritis (Enciso *et al.*, 2021). Finalmente (Ramírez, 2017; citado en Holguín y Calle, 2022) menciona: “Esta materia prima se usa como cataplasmas para golpes y quemaduras, así como analgésico, descongestionante y antiespasmódico”.

2.3.8.2 *Cosmética*

Con la penca de la tuna se ha llegado a elaborar productos de uso diario como champús, acondicionadores, jabones, cremas y lociones. (Castillo, 2014b)

En referencia al uso tópico: La "hoja" del cactus contiene sales minerales, vitaminas C y E, que tienen propiedades suavizantes y antiinflamatorias. Por otro lado, el fruto del nopal se utiliza en cremas hidratantes: de hecho, este ingrediente retiene la humedad y evita así que la piel se seque. El cactus tiene propiedades vasoconstrictoras, tónicas, reafirmantes y antienvjecimiento. (Philip Martins, 2023)

2.3.8.3 *Construcción*

Como se ha visto, de las pencas se obtienen un sinnúmero de productos derivados. Referente a las edificaciones encontramos compuestos ligantes, aditivos líquidos para el mejoramiento de cementos y hormigones en base a esta parte de la planta (Castillo, 2014b; Sinteplast, 2020). Investigadores del Perú formularon la elaboración de un estabilizante de adobe en base al mucílago de la tuna que ayudará a la construcción de viviendas de índole baja. (Nieto y Tello, 2019)

2.3.8.4 *Energética*

Una vez más se hacen presentes las pencas de la tuna, esta vez permitiendo la formación de biogás que permite obtener energía limpia y sustentable (Castillo, 2014b). De hecho, en un estudio mexicano se afirma: “El nivel de producción energético precisará del rendimiento del biogás, el contenido de metano presente en este y la rentabilidad del cultivo (ton/ha); siendo este proceso mucho más sencillo”. (Lamsa, 2019)

2.3.8.5 *Bioactivos*

Con la formación de bioplásticos a partir del mucílago (sustancia viscosa de la tuna), se obtiene un producto biodegradable y que no contamina al ambiente (Real Academia Española, 2022). (Carrillo, et al, 2017; citados en Gamboa, 2021), mencionaron que la tuna es un polisacárido espesante que permite el grado de plasticidad y merma la permeabilidad de líquidos del bioplástico. Además, facilita la elasticidad, característica esencial del producto en cuestión. (pág.5)

2.4 Análisis químico

2.4.1 pH

“En química, el pH es una escala numérica utilizada para especificar la acidez o alcalinidad de una solución acuosa. Es el logaritmo negativo en base 10 de la actividad del ion Hidrógeno”. (Vázquez y Rojas, 2016)

Respecto al ámbito alimentario, (Chavarría, 2013) menciona que normalmente la mayor cantidad de los microorganismos patógenos se desarrollan en un pH más bien neutro, en el rango de 5 a 8. En productos alimenticios ácidos y, por ende, con un pH bajo como es el caso del limón y el vinagre, la acción conservadora es mayor y, como resultado de aquello, minimiza el riesgo de contaminación por bacterias patógenas.

El pH resulta en un elemento significativo que ejerce influencia en lo que respecta al crecimiento microbiano. Ciertas bacterias habitualmente se desarrollan a pH bajos (3.0) y los hongos también se reproducen a pH inferiores (1.0). No obstante, el nivel óptimo de pH para las bacterias va de 6.0 hasta 8.5 y solamente algunas optan por un pH de 8.5 o más. Los hongos pueden desarrollarse en entornos con pH hasta de 8.5, sin embargo, la mayor parte de ellos optan por un pH ácido y poseen la capacidad, tal como sucede con cierto grupo de las bacterias, de alterar el pH de un ambiente no amortiguado por los efectos que se suscitan mientras se da su evolución. (Cervantes, et.al, 2017)

2.4.2 Grados Brix

Según (Ojeda, 2014):

La escala Brix se utiliza en el sector de alimentos, para medir la cantidad aproximada de azúcares en zumos de fruta, vino o bebidas suaves, y en la industria azucarera. Para los zumos de fruta, un grado Brix indica cerca de 1-2% de azúcar por peso. Ya que los grados Brix son relativos al contenido de sólidos disueltos (sobre todo sacarosa) en un líquido, se refieren a la densidad de este. (pág.25)

Por ejemplo, si una muestra alimentaria presenta un valor de 10° grados brix, se interpretaría que en un total de 100 gramos de producto se halla 10 gr de edulcorante y 90 de agua. (Lázaro, 2017)

2.5 Análisis microbiológico

Este proceso investigativo realizado en torno a la producción de alimentos y bebidas permite conocer el tipo y cantidad de microorganismos presentes en los mismos. (Villanueva, 2023).

Los análisis cualitativos y cuantitativos se harán según el tipo de alimento y especificaciones sanitarias. (Villanueva, 2023)

2.5.1 Mohos

Son microorganismos pequeños que crecen mayormente en ambientes húmedos, con altas temperaturas y medios orgánicos altos en nutrientes. (Pérez y Merino, 2020).

Según el laboratorio SETLAB citado en (Ojeda, 2014, pág.57), este producto no debe poseer más de 10^3 UFC, siendo apto para el consumo.

2.5.2 Levaduras

Son hongos unicelulares de forma ovoide, cuya reproducción se da por división o gemación. Estos microorganismos forman cadenas y producen enzimas que participan en la descomposición de azúcares principalmente. (Pérez y Merino, 2020)

2.6 Análisis de vida útil

De acuerdo con (Alapont-Gutiérrez et al., 2020; citado en Díaz, 2022) este análisis se lo define así: “El determinar el tiempo de vida útil, periodo en el que los alimentos mantienen sus propiedades físico químicas y organolépticas pudiendo ser consumidos sin riesgo alguno, permite analizar los cambios que llegasen a afectar a estos”. (pág.1.)

2.6.1 Método directo o en tiempo real

“Este método se lo realiza en condiciones normales, pero con un periodo extenso y costoso de estudio” (Li & Wang, 2018; citado en Díaz, 2022, pág.4). Añade (Díaz, 2022): “Según el tipo de alimento, los análisis de este serán periódicos hasta observar cambio alguno en el mismo”. (pág.4)

2.6.2 Método indirecto o pruebas de vida útil acelerada

Estos métodos permiten evaluar rápidamente el comportamiento de los alimentos en condiciones extremas; dicho de otra manera, el producto que suele ser no perecedero se mantiene a alta temperatura o duras condiciones ambientales. El parámetro de amortiguación se selecciona entre las siguientes evaluaciones: Fisicoquímica, microbiológica y/o sensorial. (Díaz, 2022, pág.4)

Una de las principales desventajas de estos métodos es que algunos factores como la temperatura, la humedad, la luz y el oxígeno provocan cambios importantes en alimentos que normalmente no ocurrirían. Por ejemplo: desnaturalización de proteínas a alta temperatura o modificación de proteínas, la permeabilidad del embalaje del producto, lo que acelera la degradación del producto alimenticio. (Díaz, 2022, pág.4)

2.6.3 Método de supervivencia de microorganismos

El análisis de supervivencia es un modelo estadístico basado en la percepción. Un panel de consumidores se centra en evaluar la vida y la calidad del producto. En esta metodología, la intensidad gráfica crítica está relacionada dependiendo del tiempo de almacenamiento. Es decir, evaluar las muestras en base del error sensorial en el que el consumidor responde aceptando o rechazando dicho producto. (Díaz, 2022, pág.5)

2.6.4 Microbiología predictiva

En este método se debe analizar el comportamiento de los microorganismos dependiendo de los factores que lo permutan. Su crecimiento o inactivación. también permite conseguir resultados en poco tiempo, siendo un procedimiento económico basado en la microbiología tradicional. (Díaz, 2022, pág.5)

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Metodología de la Investigación

3.1.1 Localización y temporalización

La presente investigación se realizó en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH) en las instalaciones de los Laboratorios de Cocina Experimental de la Carrera de Gastronomía y en el Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias. Esta investigación tuvo una duración de 6 meses, tiempo durante el cual se elaboró el producto, se realizaron los análisis de vida útil, pruebas organolépticas y la escritura del documento final.

3.1.2 Variables

3.1.2.1 Variables independientes

Tipos de edulcorantes (azúcar blanco, moreno y panela)

3.1.2.2 Variables dependientes

Características microbiológicas.

Características químicas.

Características de vida útil.

Características sensoriales.

3.1.3 Definiciones

Tipos de Edulcorantes (azúcar blanco, moreno y panela)

Sustancia que edulcora los alimentos o medicamentos. Endulzar cualquier producto de sabor desagradable o amargo con sustancias naturales, como el azúcar, la miel, etc., o sintéticas, como la sacarina (Real Academia Española, 2022). Además, al realizar el almíbar correspondiente permite conservar frutas por más tiempo. (Mora, 2019, pág. ix)

Características microbiológicas

“Son aquellas que determinan la aceptabilidad de un producto alimenticio basándose en la ausencia o presencia de microorganismos, o en el nivel de toxinas/metabolitos presentes”. (FAO, 1997)

Características químicas

“Cuando en los alimentos se producen transformaciones en la composición de estos, se hace referencia a estas propiedades de carácter químico”. (Departamento de Elaboración Industrial de Alimentos, 2020, pág.2)

Características de vida útil

“Al periodo donde en un alimento almacenado inocuamente se suscitan cambios fisicoquímicos y organolépticos posterior a su producción, se lo conoce como tiempo de vida útil”. (Carrillo y Reyes, 2012)

Características sensoriales

El Instituto de Alimentos de EE. UU. (IFT) citado en (Díaz, 2014), define esta evaluación como: “Aquella disciplina que permite conocer las repercusiones sensoriales por parte de los consumidores hacia las características propias de los alimentos”. (Pág.6)

3.1.4 Operacionalización de las variables

Tabla 3-1: Operacionalización de variables

Variable independiente	Categoría/Escala	Indicador
Tipos de edulcorantes	<ul style="list-style-type: none">• Azúcar blanco• Azúcar moreno• Panela	En porcentaje %
Variables dependientes		
Características microbiológicas	<ul style="list-style-type: none">• Mohos• Levaduras	UFC/g
Características químicas	<ul style="list-style-type: none">• pH• Grados Brix	En porcentaje %
Características de vida útil	<ul style="list-style-type: none">• Presencia de mohos• Presencia de levaduras• Olor y sabor desagradable• Color pálido	UFC/g
Características sensoriales	<ul style="list-style-type: none">• Escala hedónica• Escala de preferencia	Escala de 7 puntos Análisis en parejas

Fuente: (Cerezal y Duarte, 2005, pág.41)

Elaborado por: Modenesi, 2024

3.1.5 Tipo de diseño y estudio

El estudio de esta tesis de grado se sustenta en base a dos metodologías, una que maneja datos numéricos y otra que se sustenta en la praxis.

La metodología cuantitativa usualmente parte de cuerpos teóricos aceptados por la comunidad científica sustentada sobre relaciones esperadas entre las variables que hacen parte del problema que se estudia. (Monje, 2011, pág.13)

La investigación cuasiexperimental es aquella cuyo fin es probar una hipótesis causal dándose la manipulación de por lo menos una variable independiente, en la que por motivos operativos o

éticos no se consigue adjudicar las unidades de investigación de forma aleatoria a los conjuntos.
(Fernandez *et al.*, 2014)

3.1.6 Universo y muestra

Para los análisis sensoriales se aplicaron plantillas de evaluación sensorial (escala hedónica y análisis de preferencia) a un grupo de 30 personas, el grupo estuvo formado por alumnos de los niveles superiores de la Carrera de Gastronomía de la ESPOCH, indistintamente del género o edad. Como menciona (Anzaldúa, 2005) se considera a este como un grupo de jueces consumidores.
(pág.45)

3.1.7 Técnicas o herramientas de investigación

- Investigación bibliográfica de fuentes académicas referentes a la temática de la tesis.
- Experimentación dentro del laboratorio realizando el producto final.
- Análisis microbiológico de las muestras obtenidas.
- Análisis de vida útil en tiempo real de los productos finales.
- Análisis sensorial con la aplicación de pruebas con escala hedónica y prueba de preferencia.

3.2 Diseño de la Investigación

3.2.1 Materiales, equipos y reactivos empleados

Recursos de infraestructura:

- ✓ Mesones
- ✓ Refrigerador
- ✓ Cocinas
- ✓ Impresora
- ✓ Equipo de cómputo

Recursos de menaje:

- ✓ Cacerolas
- ✓ Cucharas
- ✓ Jarras medidoras
- ✓ Bowl

- ✓ Tablas de picar
- ✓ Cuchillos
- ✓ Balanza
- ✓ Envases de vidrio

Recursos de materia prima:

- ✓ Tuna
- ✓ Agua
- ✓ Azúcar blanco
- ✓ Azúcar moreno
- ✓ Panela
- ✓ Especias (canela en rama, clavo de olor, pimienta dulce)

Recursos materiales:

- ✓ Lápices
- ✓ Cuaderno
- ✓ Esferos
- ✓ Fichas de observación
- ✓ Cuestionarios
- ✓ Hojas de papel bond
- ✓ Calculadora

Recursos de limpieza:

- ✓ Limpiones
- ✓ Alcohol al 70%
- ✓ Agua más desinfectante
- ✓ Agua más detergente
- ✓ Escoba
- ✓ Pala
- ✓ Trapeador

3.2.2 Receta Estándar

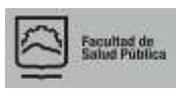
Tabla 3-2: Receta estándar del almíbar de tuna en azúcar blanco

		ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE SALUD PÚBLICA CARRERA DE GASTRONOMÍA RECETA ESTANDAR					
NOMBRE DE LA PREPARACIÓN: CONSERVA DE TUNA (AZÚCAR BLANCO)						FECHA DE ELABORACIÓN:	# pax: 1
TIPO DE MENÚ	BOCADITO	ENTRADA	PLATO FUERTE	POSTRE	MENÚ COMPLETO	Bebida	Conserva X
CONSERVACIÓN	ambiente	x	refrigeración		congelación		otros
Siglas Menú Completo	PRODUCTO	CANTIDAD	UNIDAD	MISE EN PLACE	TÉCNICA CULINARIA		
					CORTE	MÉTODO DE COCCIÓN	APLICACIÓN
	Azúcar Blanco	gr	80		No Aplica	Almíbar	Conserva
	Agua	ml	200		No Aplica	Almíbar	Conserva
	Ácido Cítrico	c/n	c/n		No Aplica		Conserva
	Especias	c/n	c/n		No Aplica	Almíbar	Conserva
	Tuna	gr	150		Mitades	Escalfado	Conserva
NOTAS IMPORTANTES: Verificar que todos los productos sean de calidad y aptos para el consumo humano. Verificar que las cantidades sean exactas.							

Fuente: (Laboratorio de cocina experimental de la carrera de Gastronomía ESPOCH., 2024)

Elaborado por: Modenesi, 2024

Tabla 3-3: Receta estándar del almíbar de tuna en azúcar moreno

		ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE SALUD PÚBLICA ESCUELA DE GASTRONOMÍA FICHA DE RECETA ESTANDAR					
NOMBRE DE LA PREPARACIÓN: ALMÍBAR DE TUNA EN AZÚCAR MORENO						FECHA DE ELABORACIÓN:	# pax: 1
TIPO DE MENÚ	BOCADITO	ENTRADA	PLATO FUERTE	POSTRE X	MENÚ COMPLETO	Bebida	Conserva x
CONSERVACIÓN	ambiente	x	refrigeración		congelación		otros
Siglas Menú Completo	PRODUCTO	CANTIDAD	UNIDAD	MISE EN PLACE	TÉCNICA CULINARIA		
					CORTE	MÉTODO DE COCCIÓN	APLICACIÓN
	Azúcar Moreno	gr	80		No Aplica	Almíbar	Conserva
	Agua	ml	200		No Aplica	Almíbar	Conserva
	Ácido Cítrico	c/n	c/n		No Aplica		Conserva
	Especias	c/n	c/n		No Aplica	Almíbar	Conserva
	Tuna	gr	150		Mitades	Escalfado	Conserva
MONTAJE							
TRADICIONAL				NO TRADICIONAL X			
NOTAS IMPORTANTES: Verificar que todos los productos sean de calidad y aptos para el consumo humano. Verificar que las cantidades sean exactas.							

Fuente: (Laboratorio de cocina experimental de la carrera de Gastronomía ESPOCH., 2024)

Elaborado por: Modenesi, 2024

Tabla 3-4: Receta estándar del almíbar de tuna en panela

		ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE SALUD PÚBLICA ESCUELA DE GASTRONOMÍA FICHA DE RECETA ESTANDAR							
NOMBRE DE LA/S PREPARACIÓN/ES: ALMÍBAR DE TUNA EN PANELA						FECHA DE ELABORACIÓN:		# pax: 1	
TIPO DE MENÚ	BOCADITO	ENTRADA	PLATO FUERTE	POSTRE X	MENÚ COMPLETO	Bebida		Conserva x	
CONSERVACIÓN	ambiente	x	refrigeración		congelación			otros	
Siglas Menú Completo	PRODUCTO	CANTIDAD	UNIDAD	MISE EN PLACE	TÉCNICA CULINARIA				
					CORTE	MÉTODO DE COCCIÓN	APLICACIÓN		
	Panela	gr	80		No Aplica	Almíbar	Conserva		
	Agua	ml	200		No Aplica	Almíbar	Conserva		
	Ácido Cítrico	c/n	c/n		No Aplica		Conserva		
	Especias	c/n	c/n		No Aplica	Almíbar	Conserva		
	Tuna	gr	150		Mitades	Escalfado	Conserva		
MONTAJE									
TRADICIONAL					NO TRADICIONAL X				
NOTAS IMPORTANTES: Verificar que todos los productos sean de calidad y aptos para el consumo humano. Verificar que las cantidades sean exactas.									

Fuente: (Laboratorio de cocina experimental de la carrera de Gastronomía ESPOCH., 2024)

Elaborado por: Modenesi, 2024

3.2.3 Procedimiento

3.2.3.1 Para la tuna

- Lavar con mucho cuidado la fruta, solamente con agua.
- Pelar la tuna.
- Cortar en mitades según el estado de maduras y reservar.
- Medir el pH, y desechar aquellas frutas que no cumplan con el rango establecido.

3.2.3.2 Para el almíbar

- Pesar el azúcar y el agua acorde a la receta estándar.
- Colocar en una olla el azúcar blanco, y seguido el líquido.
- Añadir las especias (1 canela en rama, 1 clavo de olor, 1 pimienta dulce).
- A fuego bajo por un tiempo de 20 minutos hasta que tome consistencia de almíbar. (deberá mantener la forma al regar unas gotas en una superficie plana).
- Retirar del fuego el almíbar.
- Repetir el proceso con el azúcar moreno y la panela.

3.2.3.3 Para la conserva

- Lavar los frascos de vidrio y sus tapas respectivas.
- Esterilizar estos frascos a baño maría, al igual que las tapas.
- Añadir porciones de la tuna (150 g) en cada recipiente.
- Bañar a la fruta con el almíbar correspondiente.
- Añadir una mínima porción de ácido cítrico en cada conserva.
- Cerrar herméticamente.
- Etiquetar con la fecha de elaboración y el tipo de azúcar utilizado.
- Almacenar lejos del calor y la humedad.

3.2.4 Diagrama de flujo

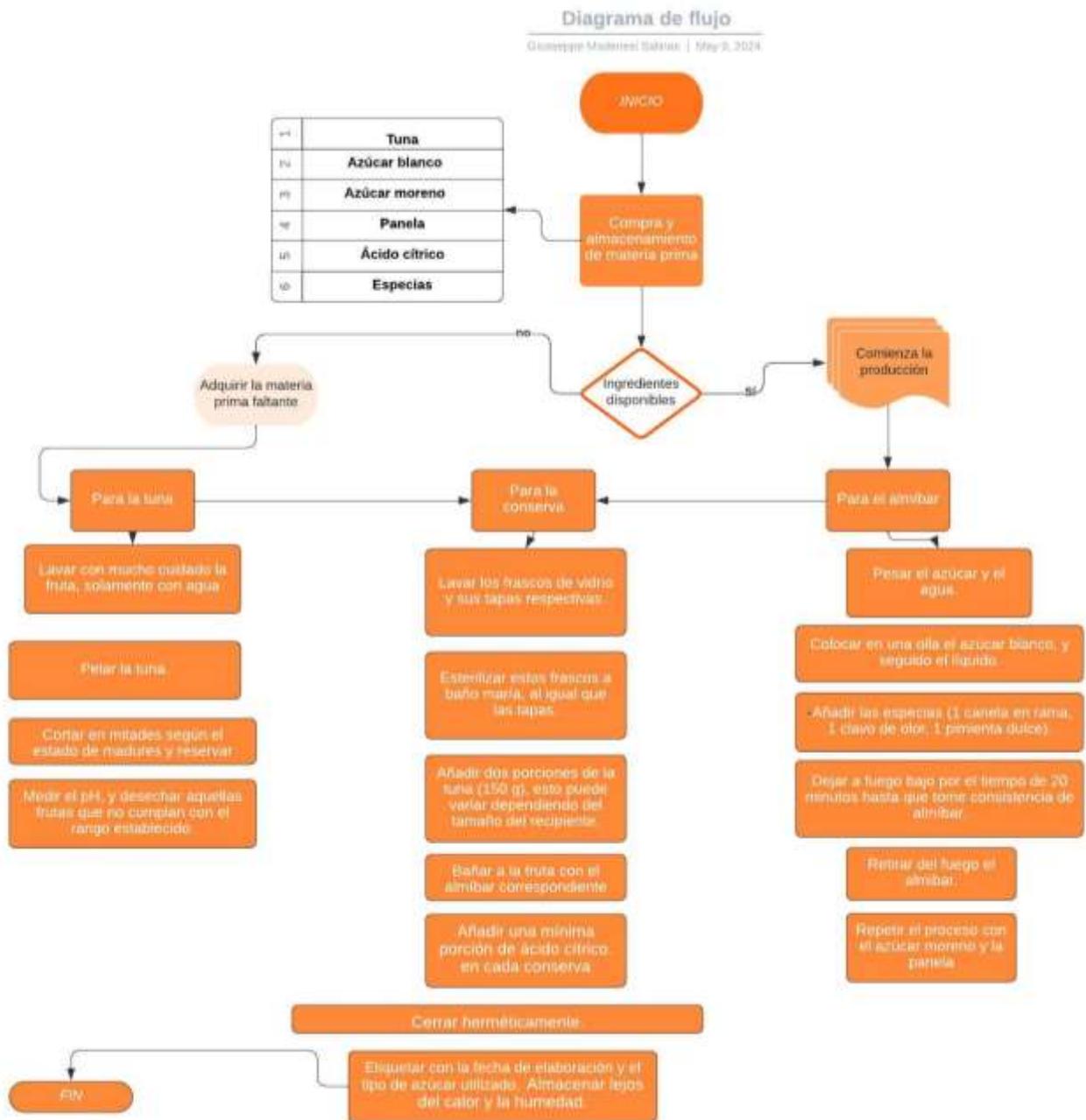


Ilustración 3-1: Diagrama de flujo de la elaboración de almíbar de tuna

Fuente: Modenesi, 2024

Elaborado por: Modenesi, 2024

3.2.5 *Almacenamiento*

Una vez realizadas las tres variedades de conserva, se procede a almacenar en frío a 4°C. (FDA, 2023)

3.2.6 *Tratamiento de la muestra*

Aplicando buenas prácticas de higiene y manipulación de sustancias, se procedió a utilizar pequeñas porciones de los tres tipos de conserva de tuna con el fin de ejecutar los análisis definidos en este proceso investigativo.

3.2.7 *Análisis de pH y Grados Brix de las conservas*

3.2.7.1 *Análisis de pH*

Se analizó el pH en las tres variedades de líquido de cobertura con el uso de un peachímetro universal de marca 100STRIPS o medidor respectivo que se puede adquirir en farmacias y tiendas de productos químicos. Esta tira reactiva se coloca en el producto por el lapso de dos segundos. Se retira y se espera por 10 segundos más hasta que se dé un cambio de tonalidad visual. Posteriormente comparamos el color en la plantilla proporcionada en la compra de la tira y su valor numérico correspondiente. “Cualquier valor menor a 7.0 es ácido y cualquier valor mayor a 7.0 es básico o alcalino”. (Khan Academy, 2016)

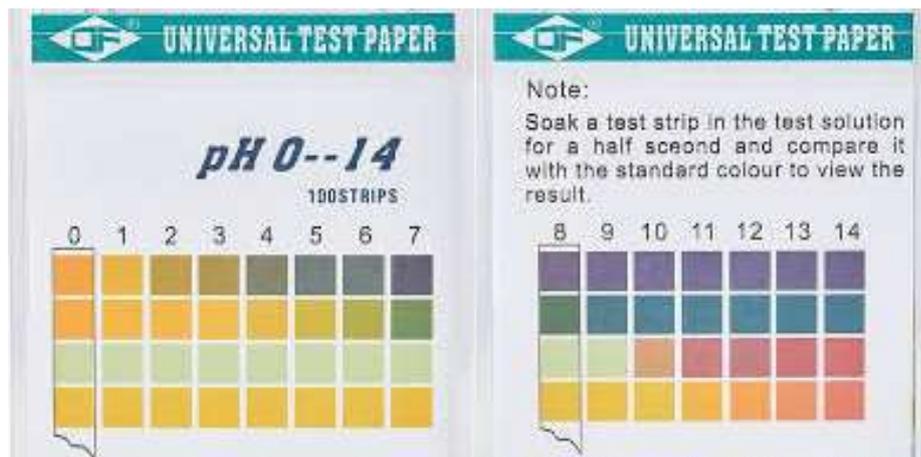


Ilustración 3-2: Plantillas para medición de pH

Fuente: Modenesi, 2024

Elaborado por: Modenesi, 2024

3.2.7.2 *Análisis de Grados Brix*

Con el uso del refractómetro se realizaron las mediciones de grados brix, es decir la cantidad de solubles disueltos en el líquido de cobertura, por cada una de las muestras de conserva de tuna. Según (Lázaro, 2017) : “Un almíbar ligero tiene de 14 a 17 grados Brix; se considera almíbar, de 17 a 20 grados Brix; y almíbar denso es el que tiene una graduación de más de 20 grados Brix”.



Ilustración 3-3: Refractómetro utilizado para análisis de Grados Brix

Fuente: (Laboratorio de cocina experimental de la carrera de Gastronomía ESPOCH., 2024)

Elaborado por: Modenesi, 2024

3.2.8 *Análisis microbiológico de las muestras en laboratorio (Mohos y levaduras UFC/g)*

3.2.8.1 *Determinación de mohos y levaduras*

Se cumplió el siguiente proceso obtenido de la norma NOM-111-SSA1-1994 para preparar los medios químicos, realizar el cultivo microbiológico y posteriormente recontar los microorganismos presentes tras 30 días de crecimiento microbiano, consistente en:

Proceso de determinación de mohos y levaduras

1. Limpiar área de trabajo.
2. Crear zona de esterilización.
3. Preparar 1 matraz con 90ml de solución de trabajo, 10-1.
4. Preparar 4 tubos con solución de trabajo, 10-2,10-3,10-4,10-5.
5. Tomar muestra.
6. Tomar con una pipeta estéril en cada dilución.
7. Agitar muestra.
8. Tomar 10ml de muestra.
9. Depositar en el matraz 10-1.
10. Realizar 25 movimientos en 7s.
11. Tomar 3 ml de 10-1.
12. Tomar tubo 10-2.
13. Flamear boquilla del tubo al abrir y cerrar.

Serie 1

14. Depositar 1ml en el tubo 10-2.
15. Depositar 1ml en la caja Petri.
16. Añadir 1ml en la caja Petri.

Serie 2 a Serie 5

17. Realizar el procedimiento anterior para los demás tubos.
18. Etiqueta.
19. Calentar agar papa dextrosa.
20. Depositar de 15 a 20 ml en las cajas Petri.
21. Homogenizar con 6 movimientos.

22. Dejar solidificar.
23. Etiquetar.
24. Incubar serie 1 a 25°C por 0 días.
25. Incubar serie 2 a 25°C por 3 días.
26. Incubar serie 3 a 25°C por 15 días.
27. Incubar serie 4 a 25°C por 18 días.
28. Incubar serie 5 a 25°C por 30 días.
29. Realizar lectura de los microorganismos presentes.

(University of Northern Iowa, 2019, págs.2-3)

3.2.8.2 Esquema general para análisis microbiológico de mohos y levaduras

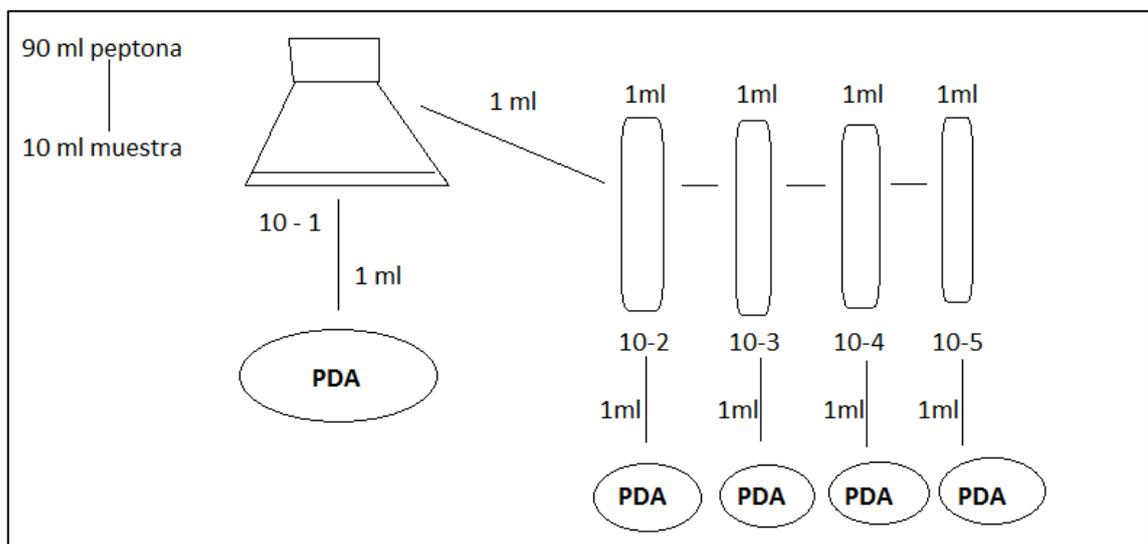


Ilustración 3-4: Esquema general para análisis microbiológico de mohos y levaduras

Fuente: (University of Northern Iowa, 2019, págs.2-3)

Elaborado por: Modenesi, 2024

3.2.8.2.1 Esquema del cálculo de la cantidad de peptona a preparar para los cultivos de las muestras de conserva de tuna

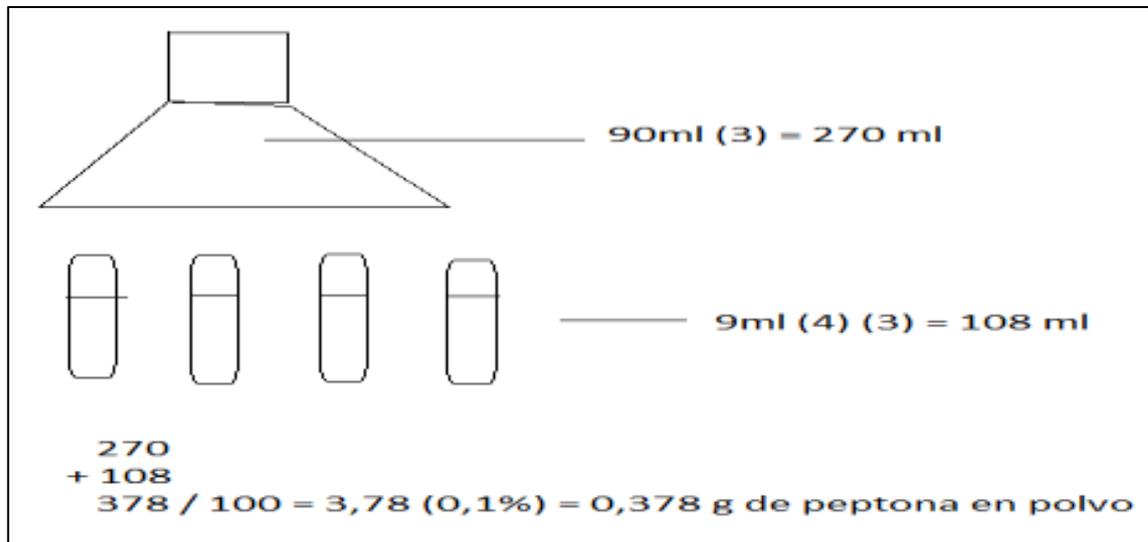


Ilustración 3-5: Esquema del cálculo de la cantidad de peptona a preparar para los cultivos de las muestras de conserva de tuna

Fuente: (Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias ESPOCH, 2024)

Elaborado por: Modenesi, 2024

3.2.8.2.2 Esquema de la preparación de agar papa dextrosa para el análisis de mohos y levaduras en los cultivos de las muestras de conserva de tuna

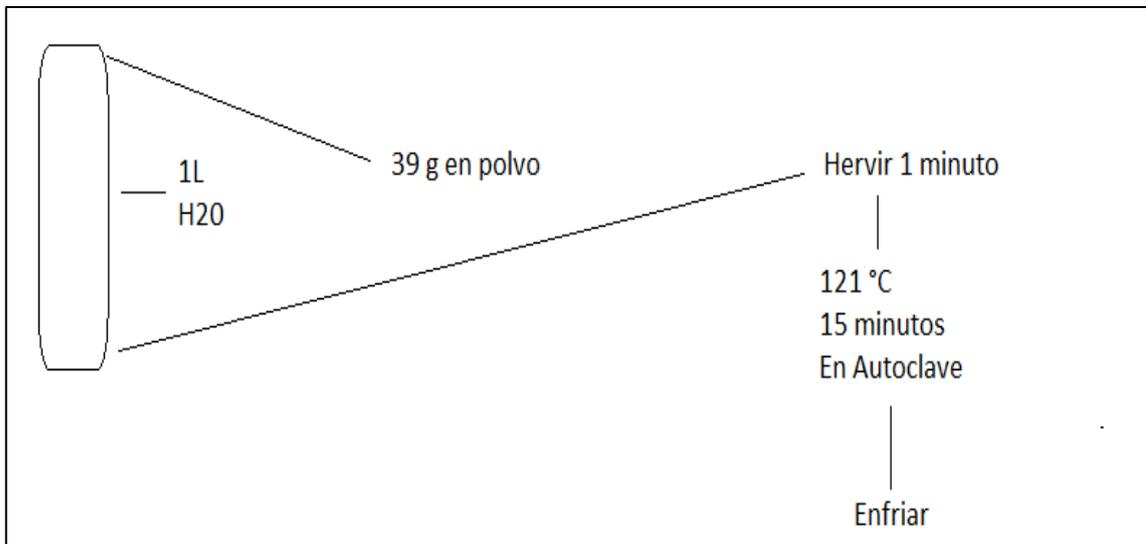


Ilustración 3-6: Esquema

de la preparación de agar papa dextrosa para el análisis de mohos y levaduras en los cultivos de las muestras de conserva de tuna

Fuente: (Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias ESPOCH, 2024)

Elaborado por: Modenesi, 2024

3.2.1 *Análisis de vida útil*

Para determinar el tiempo en que la conserva de tuna mantendrá sus propiedades organolépticas, su inocuidad y por ende poder ser consumido se aplicará la fórmula $\mathbf{LnA = LnAo + kt}$ en base a la tabulación de los logaritmos aritméticos de los cuatro valores más altos tanto de mohos como levaduras de las tres muestras de conserva de tuna; siendo LnA el dato logarítmico del último de los cuatro días en que se analizó el producto final para obtener la constante (k) y el logaritmo matemático del máximo permitido de estos microorganismos para calcular el valor del tiempo (t) de vida útil; LnAo que siempre será el número logarítmico del día 0 de los cultivos de las muestra tanto para la constante como para el tiempo; k que representa a la constante aritmética obtenida en la primera ecuación y t que simboliza el tiempo de vida útil del producto obtenido en la segunda ecuación; aunque para el primer despeje de fórmula será reemplazado por el dato numérico equivalente al último día de análisis de los cultivos.

3.2.2 *Análisis sensorial*

Se aplicaron dos encuestas a 30 personas (jueces consumidores) de la carrera de gastronomía de la Epoch.

3.2.2.1 *Análisis sensorial a través de escala hedónica*

La primera consistió en una prueba de escala hedónica, en donde los participantes evaluaron el grado de aceptabilidad de las tres muestras degustadas en base a las características globales (color, olor, sabor y textura) que cada una presenta.

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE SALUD PÚBLICA
CARRERA DE GASTRONOMÍA**

FECHA: _____

TESIS DE GRADO: "Utilización de diversos edulcorantes en la elaboración de una conserva en base de tuna (*Opuntia ficus-indica*)"

**CUESTIONARIO PARA EVALUACIÓN DE GRADO DE SATISFACCIÓN POR MEDIO DE ESCALA
HEDÓNICA VERBAL**

Pruebe las muestras de conserva de tuna que se le presentan e indique, según la escala, su opinión sobre ellas.
Marque con una **X** en renglón que corresponda a la calificación para cada muestra

ESCALA	399	212	771
Me gusta mucho	_____	_____	_____
Me gusta	_____	_____	_____
Me gusta ligeramente	_____	_____	_____
Ni me gusta ni me disgusta	_____	_____	_____
Me disgusta ligeramente	_____	_____	_____
Me disgusta	_____	_____	_____
Me disgusta mucho	_____	_____	_____

Comentarios: _____

MUCHAS GRACIAS.

Ilustración 3-7: Plantilla 2 para el análisis sensorial a través de escala hedónica

Fuente: Pino, 2024

Elaborado por: Pino, 2024

“Para la interpretación y análisis de los resultados de la evaluación sensorial se utilizó el programa Infostat. Se empleó ANDEVA para el análisis de los datos y la prueba de Tukey para identificar diferencias estadísticas al 5% de error y 95% de certeza” (Alvarado, 2019, pág.3). El análisis de la varianza nos permite conocer el p-valor tanto del modelo (variable independiente con mayor aceptabilidad por parte de los encuestados) como de la muestra (las otras dos variables independientes en su promedio) con un error del 5% en cada dato obtenido; no dándose diferencias estadísticas si es un valor numérico mayor a 0,05, pero hallándose diferenciaciones al ser este dato menor a 0,05. La prueba de tukey registrar el promedio de cada una de las muestras partícipes de la encuesta para obtener una letra significativa y representativa de cada una, no habiendo diferencias si esta grafía es igual en todas las variables independientes y encontrándose diferenciaciones al obtener letras no similares.

3.2.2.2 Análisis sensorial a través de preferencia

Para la prueba de preferencia se siguió el protocolo indicado por Larmond, 1977, citado en (Anzaldúa, 2005), en el cual se presentan dos muestras a los jueces para que indiquen cuál de las dos prefieren.

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE SALUD PÚBLICA
CARRERA DE GASTRONOMÍA**

FECHA: _____

TESIS DE GRADO: "Utilización de diversos edulcorantes en la elaboración de una conserva en base de tuna (*Opuntia ficus-indica*)"

Producto: Conserva de tuna

Por favor prueba las muestras de conserva de tuna

DIGA CUÁL DE LAS 3 PREFIERE

Prefiero la muestra _____

Comentarios: _____

MUCHAS GRACIAS.

Ilustración 3-8: Plantilla 3 para el análisis sensorial a través de preferencia

Fuente: Pino, 2024

Elaborado por: Pino, 2024

La interpretación de los resultados se realizó de acuerdo con lo mencionado por Roessler y col. 1956, citados en (Anzaldúa, 2005) que relaciona los resultados numéricos de las dos muestras para conocer si existen diferencias significativas de acuerdo con el porcentaje elegido (75 % del total para la muestra ganadora), los resultados de significancia se obtienen de acuerdo con los datos del anexo M. (pág.69)

CAPÍTULO IV

4. MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Análisis e interpretación de resultados

4.1.1 *Análisis de las conservas con tres tipos de edulcorante*

A los tres tipos de conservas en base a tuna se realizaron análisis generales, análisis de ph y grados Brix con los respectivos resultados que se muestran a continuación:

4.1.1.1 *Análisis generales de las conservas*

4.1.1.1.1 Conserva elaborada con azúcar blanco

Este producto presenta sensorialmente un color brillante y amarillento debido a la materia prima utilizada, la cual al ser refinada además muestra un olor agradable y sabor dulce.

4.1.1.1.2 Conserva elaborada con azúcar moreno

Esta conserva presenta sensorialmente un color marrón apagado a razón del edulcorante utilizado el cual no es sometido a refinación y por ende mantiene su tonalidad oscura; su olor es agradable, aunque su sabor no es tan dulce con relación a los otros líquidos de cobertura.

4.1.1.1.3 Conserva elaborada con panela

Este producto presenta sensorialmente un color oscuro pero límpido hacia la vista, esto a raíz de la materia prima ocupada que al ser procesada toma esa tonalidad; sin embargo su olor y sabor son más fuertes con respecto a las otras dos variedades.

4.1.1.2 Análisis de pH de las conservas

Tabla 4-1: Resultados del análisis de pH de las conservas

Codificación	Edulcorante usado	Valor del pH
T1	Azúcar blanco	3.0
T2	Panela	4.0
T3	Azúcar moreno	4.0

Fuente: Modenesi, 2024

Elaborado por: Modenesi, 2024

En la tabla 4-1, se observa que, la conserva con azúcar blanco (T1) presenta un pH de 3.03, mientras que la conserva a base de panela (T2) y azúcar moreno (T3) presentan pH de 4.00 cada una; las tres variedades de conserva de tuna presentan pH ácido característico de este tipo de alimentos.

4.1.1.3 Análisis de Grados Brix de las conservas

Tabla 4-2: Resultados del análisis de Grados Brix

Muestra	Edulcorante	Valor de Grados Brix
T1	Azúcar blanco	34°
T2	Panela	32°
T3	Azúcar moreno	31°

Fuente: Modenesi, 2024

Elaborado por: Modenesi, 2024

En la tabla 4-2, se observa que, la conserva en azúcar blanco (T1) tiene un valor de 34°, panela (T2) 32° y azúcar moreno (T3) 31°; las tres variedades de conserva de tuna presentan un almíbar denso al superar el rango de 20° admitido en las normativas utilizadas en esta experimentación.

4.1.2 *Análisis de vida útil de las conservas*

4.1.2.1 *Determinación de mohos*

4.1.2.1.1 *Datos microbiológicos*

Ac = 1000 UFC/g (Laboratorio SETLAB, citado en Ojeda, 2014, pág. 57)

4.1.2.1.2 *Resultados microbiológicos para mohos (UFC/g)*

Tabla 4-3: Resultados microbiológicos para mohos en conserva de azúcar blanco

# de día	UFC/g
Día 0	0
Día 15	3
Día 30	13

Fuente: Modenesi, 2024

Elaborado por: Modenesi, 2024

Tabla 4-4: Resultados microbiológicos para mohos en conserva de azúcar moreno

# de día	UFC/g
Día 0	4
Día 15	10
Día 30	11

Fuente: Modenesi, 2024

Elaborado por: Modenesi, 2024

Tabla 4-5: Resultados microbiológicos para mohos en conserva de panela

# de día	UFC/g
Día 0	0
Día 15	8
Día 30	20

Fuente: Modenesi, 2024

Elaborado por: Modenesi, 2024

4.1.2.1.3 Cálculos microbiológicos para mohos

4.1.2.1.3.1 Cálculos microbiológicos para mohos en conserva de azúcar blanco

Tabla 4-6: Datos microbiológicos de mohos para cálculo de análisis de vida útil en conserva de azúcar blanco

T °C	t (días)	UFC/g	LnA
15	0	0	0
	15	3	1,0986
	30	13	2,5649
AC		1000	6,9078

Fuente: Pino, 2024

Elaborado por: Modenesi, 2024

A) Identificación de la constante K a través de la fórmula

$$\mathbf{LnA - LnAo = Kt \text{ (despejo K)}}$$

$$(LnA - LnAo) / t = K$$

$$K = (LnA - LnAo) / t$$

$$K = (2,5649 - 0) / 30$$

$$K = 0,0855$$

B) Tiempo de vida útil a través de la formula

$$\mathbf{LnA - LnAo = Kt \text{ (despejo t)}}$$

$$(LnA - LnAo) / K = t$$

$$t = (LnA - LnAo) / K$$

$$t = (6,9078 - 0) / 0,0855$$

$$t = 80,8 \text{ días}$$

De acuerdo con los resultados obtenidos, almacenado la conserva endulzada con azúcar blanco, el tiempo de vida útil será de 81 días a temperatura ambiente (15°C).

4.1.2.1.3.2 Cálculos microbiológicos para mohos en conserva de panela

Tabla 4-7: Datos microbiológicos de mohos para cálculo de análisis de vida útil en conserva de panela

T °C	t (días)	UFC/g	LnA
15	0	4	0,6021
	15	10	2,3026
	30	11	2,3980
AC		1000	6,9078

Fuente: Pino, 2024

Elaborado por: Modenesi, 2024

A) Identificación de la constante K a través de la fórmula

$$\mathbf{LnA - LnAo = Kt \text{ (despejo K)}}$$

$$(LnA - LnAo) / t = K$$

$$K = (LnA - LnAo) / t$$

$$K = (2,3980 - 0,6021) / 30$$

$$K = 0,0599$$

B) Tiempo de vida útil a través de la formula

$$\mathbf{LnA - LnAo = Kt \text{ (despejo t)}}$$

$$(LnA - LnAo) / K = t$$

$$t = (LnA - LnAo) / K$$

$$t = (6,9078 - 0,6021) / 0,0599$$

$$t = 105,3 \text{ días}$$

De acuerdo con los resultados obtenidos, almacenado la conserva endulzada con panela, el tiempo de vida útil será de 105 días a temperatura ambiente (15°C).

4.1.2.1.3.3 Cálculos microbiológicos para mohos en conserva de azúcar moreno

Tabla 4-8: Datos microbiológicos de mohos para cálculo de análisis de vida útil en conserva de azúcar moreno

T °C	t (días)	UFC/g	LnA
15	0	0	0
	15	8	2,0794
	30	20	2,9957
AC		1000	6,9078

Fuente: Pino, 2024

Elaborado por: Modenesi, 2024

A) Identificación de la constante K a través de la fórmula

$$\mathbf{LnA - LnAo = Kt \text{ (despejo K)}}$$

$$(LnA - LnAo) / t = K$$

$$K = (LnA - LnAo) / t$$

$$K = (2,5649 - 0) / 30$$

$$K = 0,0999$$

B) Tiempo de vida útil a través de la formula

$$\mathbf{LnA - LnAo = Kt \text{ (despejo t)}}$$

$$(LnA - LnAo) / K = t$$

$$t = (LnA - LnAo) / K$$

$$t = (6,9078 - 0) / 0,0999$$

$$t = 69,1 \text{ días}$$

De acuerdo con los resultados obtenidos, almacenado la conserva endulzada con azúcar blanco, el tiempo de vida útil será de 69 días a temperatura ambiente (15°C).

4.1.2.2 Determinación de levaduras

4.1.2.2.1 Datos microbiológicos

Ac = 1000 UFC/g (Laboratorio SETLAB, citado en Ojeda, 2014, pág. 57)

4.1.2.2.2 Resultados microbiológicos para levaduras (UFC/g)

Tabla 4-9: Resultados microbiológicos para levaduras en conserva de azúcar blanco

# de día	UFC/g
Día 0	46
Día 15	51
Día 30	52

Fuente: Modenesi, 2024

Elaborado por: Modenesi, 2024

Tabla 4-10: Resultados microbiológicos para levaduras en conserva de azúcar moreno

# de día	UFC/g
Día 0	110
Día 15	120
Día 30	191

Fuente: Modenesi, 2024

Elaborado por: Modenesi, 2024

Tabla 4-11: Resultados microbiológicos para levaduras en conserva de panela

# de día	UFC/g
Día 0	40
Día 15	51
Día 30	62

Fuente: Modenesi, 2024

Elaborado por: Modenesi, 2024

4.1.2.2.3 Cálculos microbiológicos para levaduras

4.1.2.2.3.1 Cálculos microbiológicos para levaduras en conserva de azúcar blanco

Tabla 4-12: Datos microbiológicos de levaduras para cálculo de análisis de vida útil en conserva de azúcar blanco

T °C	t (días)	UFC/g	LnA
15	0	46	3,8286
	15	51	3,9318
	30	52	3,9512
AC		1000	6,9078

Fuente: Pino, 2024

Elaborado por: Modenesi, 2024

A) Identificación de la constante K a través de la fórmula

$$\mathbf{LnA - LnAo = Kt \text{ (despejo K)}}$$

$$(LnA - LnAo) / t = K$$

$$K = (LnA - LnAo) / t$$

$$K = (3,9512 - 3,8286) / 30$$

$$K = 0,0041$$

B) Tiempo de vida útil a través de la fórmula

$$\mathbf{LnA - LnAo = Kt \text{ (despejo t)}}$$

$$(LnA - LnAo) / K = t$$

$$t = (LnA - LnAo) / K$$

$$t = (6,9078 - 3,8286) / 0,0041$$

$$t = 751,02 \text{ días}$$

De acuerdo con los resultados obtenidos, almacenado la conserva endulzada con azúcar blanco, el tiempo de vida útil será de 751 días a temperatura ambiente (15°C).

4.1.2.2.3.2 Cálculos microbiológicos para levaduras en conserva de panela

Tabla 4-13: Datos microbiológicos de levaduras para cálculo de análisis de vida útil en conserva de panela

T °C	t (días)	UFC/g	LnA
15	0	40	3,6889
	15	51	3,9318
	30	62	4,1271
AC		1000	6,9078

Fuente: Pino, 2024

Elaborado por: Modenesi, 2024

A) Identificación de la constante K a través de la fórmula

$$\mathbf{LnA - LnAo = Kt \text{ (despejo K)}}$$

$$(LnA - LnAo) / t = K$$

$$K = (LnA - LnAo) / t$$

$$K = (4,1271 - 3,6889) / 30$$

$$K = 0,0146$$

B) Tiempo de vida útil a través de la formula

$$\mathbf{LnA - LnAo = Kt \text{ (despejo t)}}$$

$$(LnA - LnAo) / K = t$$

$$t = (LnA - LnAo) / K$$

$$t = (6,9078 - 3,6889) / 0,0146$$

$$t = 220,47 \text{ días}$$

De acuerdo con los resultados obtenidos, almacenado la conserva endulzada con panela, el tiempo de vida útil será de 220 días a temperatura ambiente (15°C).

4.1.2.2.3.3 Cálculos microbiológicos para levaduras en conserva de azúcar moreno

Tabla 4-14: Datos microbiológicos de levaduras para cálculo de análisis de vida útil en conserva de azúcar moreno

T °C	t (días)	UFC/g	LnA
15	0	110	4,7005
	15	120	4,7875
	30	191	5,2523
AC		1000	6,9078

Fuente: Pino, 2024

Elaborado por: Modenesi, 2024

A) Identificación de la constante K a través de la fórmula

$$\mathbf{LnA - LnAo = Kt \text{ (despejo K)}}$$

$$(LnA - LnAo) / t = K$$

$$K = (LnA - LnAo) / t$$

$$K = (5,2523 - 4,7005) / 30$$

$$K = 0,0184$$

B) Tiempo de vida útil a través de la fórmula

$$\mathbf{LnA - LnAo = Kt \text{ (despejo t)}}$$

$$(LnA - LnAo) / K = t$$

$$t = (LnA - LnAo) / K$$

$$t = (6,9078 - 4,7005) / 0,0184$$

$$t = 119,96 \text{ días}$$

De acuerdo con los resultados obtenidos, almacenado la conserva endulzada con azúcar blanco, el tiempo de vida útil será de 120 días a temperatura ambiente (15°C).

4.1.3 Análisis sensorial de las conservas

4.1.3.1 Escala hedónica del análisis sensorial

Tabla 4-15: Análisis de la varianza

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Puntaje	90	0,05	0,03	106,52

Fuente: Pino, 2024

Elaborado por: Pino, 2024

Tabla 4-16: Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	8,09	2	4,04	2,39	0,0980
Muestra	8,09	2	4,04	2,39	0,0980
Error	147,47	87	1,70		
Total	155,56	89			

Fuente: Pino, 2024

Elaborado por: Pino, 2024

De acuerdo con la tabla 4-4 se observa un p-valor mayor a 0,05 que según la normativa utilizada no permite definir diferenciaciones entre las tres muestras analizadas, las cuales no llegan a restringir el consumo del producto por una variedad en específico.

Tabla 4-17: Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,80156

Error: 1,6950 gl: 87

Muestra	Medias	n	E.E.
212	0,80	30	0,24 A
771	1,40	30	0,24 A
399	1,47	30	0,24 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Fuente: Pino, 2024

Elaborado por: Pino, 2024

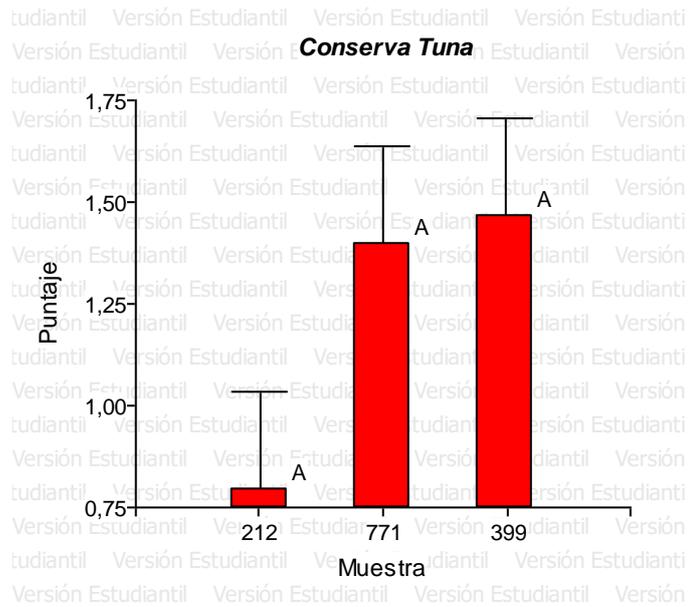


Ilustración 4-3: Gráfica estadística referente a los resultados del análisis hedónico del producto

Fuente: Pino, 2024

Elaborado por: Pino, 2024

Si bien numéricamente en la tabla 4-5 se observa una gran diferencia entre las muestras 399 y 771 a comparación de la 212, estadísticamente no se halla contraste alguno entre las variantes del producto realizado al observar las tres medias con una letra en común.

4.1.3.2 Escala de preferencia del análisis sensorial

4.1.3.2.1 Interpretación de los resultados de la escala de preferencia

Tabla 4-18: Prueba de preferencia muestra 771 (conserva con azúcar blanco) y muestra 399 (conserva con panela)

Código	# de evaluaciones
771	14
399	10
Total de evaluaciones	24

Fuente: Modenesi, 2024

Elaborado por: Modenesi, 2024

La muestra 771 (conserva con azúcar blanco) NO presenta diferencia significativa frente a la muestra 399 (conserva con panela), ya que para un total de 24 evaluaciones a un nivel de certeza de 95% de certeza y 5% de error, la muestra mejor evaluada debería tener al menos 18 valoraciones (75 % del total).

Tabla 4-19: Prueba de preferencia muestra 771 (conserva con azúcar blanco) y muestra 212 (conserva con azúcar moreno)

Código	# de evaluaciones
771	14
212	6
Total de evaluaciones	20

Fuente: Modenesi, 2024

Elaborado por: Modenesi, 2024

La muestra 771 (conserva con azúcar blanco) NO presenta diferencia significativa frente a la muestra 212 (conserva con azúcar moreno), ya que para un total de 20 evaluaciones a un nivel de certeza de 95% de certeza y 5% de error, la muestra mejor evaluada debería tener al menos 15 valoraciones (75 % del total).

4.2. Discusión

4.2 Discusión del análisis de pH

Las tres variedades de conserva de tuna presentan pH ácido característico de este tipo de alimentos, lo que desacelera el crecimiento microbiano. Sin embargo, la muestra en azúcar blanco (T1) posee una acidez menor en comparación a la de panela (T2) y de azúcar moreno (T3), y por ende una mayor conservación hacia el producto.

4.3 Discusión del análisis de Grados Brix

La conserva en azúcar blanco (T1) presenta una mayor cantidad de sólidos en azúcar y por ende una más prolongada conservación del producto final, 34 gramos de edulcorante por cada 90 gramos de agua. No obstante, el producto realizado con panela (T2) y con azúcar moreno (T3) difieren en dos y tres puntos porcentuales respectivamente con relación a la muestra (T1), lo que significa que también actúan positivamente en la extensión de vida útil de la conserva de tuna.

4.4 Discusión del análisis microbiológico y de vida útil

Mediante los datos obtenidos, se observa que en el análisis de mohos existe menor tiempo de vida útil con respecto al análisis de levaduras para las tres variedades de conserva. Sin embargo, el almíbar en azúcar blanco presenta un tiempo más prolongado de conservación del producto en cuestión en relación con las levaduras, y el almíbar en panela referenciando a los mohos.

4.5 Discusión del análisis sensorial

Según los resultados obtenidos tanto en la escala hedónica como en la de preferencia, se da a entender que a los consumidores no les condiciona el tipo de edulcorante utilizado al momento de degustar la tuna en conserva.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Una vez adquirida la materia prima en el caserío La Esperanza de la Parroquia Montalvo del Cantón Ambato y realizadas las pruebas caseras referentes al producto, se procedió a elaborar las conservas de tuna en los laboratorios de Gastronomía de la ESPOCH. La proporción definida fue por cada 200 ml de agua se adiciona 80 gr de edulcorante; al llevarlo a ebullición se obtiene un almíbar denso que se lo añade al frasco previamente lavado y esterilizado, bañando así la tuna cuyo pesaje es de 150 gramos.
- Establecidos los tres tipos de edulcorante que permiten la conservación de la tuna por un mayor periodo de tiempo se evidenció que el producto que contiene azúcar blanco es el más límpido y brillante, con la panela el olor y sabor de esta se acentúan, el azúcar moreno opaca a la conserva tanto en color como en dulzor. El valor de pH de todas las muestras se clasifica como ácido, mientras que los datos de grados brix son mayores a 20.
- Después de realizado el producto final, se procedió a tomar cinco muestras por cada tipo de conserva para cultivarlas en cajas Petri con la adición de químicos que permiten observar en el transcurso de los días la presencia o no de microorganismos. Realizado el conteo de estos, proceso llevado a cabo en el Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias, se define que en el análisis de mohos existe menor tiempo de vida útil con respecto al análisis de levaduras para las tres variedades de conserva. No obstante, el almíbar en azúcar blanco presenta un tiempo más prolongado de conservación del producto en relación con las levaduras, y el almíbar en panela en referencia a los mohos.
- En la degustación y análisis sensorial de la tuna en conserva fueron parte 30 jueces consumidores de la ESPOCH, quienes consumieron una pequeña cantidad de cada muestra del producto y llenaron dos encuestas referentes a esto; una de escala hedónica en donde puntuaron el grado de aceptabilidad por cada uno de los líquidos de cobertura, y otra de preferencia en la cual se seleccionó solamente una muestra de entre todas; determinando en base a los resultados obtenidos que el usar tres variedades de edulcorante no condiciona a los consumidores la ingesta de la conserva de tuna.

5.2 RECOMENDACIONES

- Para futuras investigaciones y experimentaciones utilizar materias primas poco conocidas en la elaboración de productos en conserva, en cuestión de los almíbares ocupar por cada 200 ml de agua la cantidad de 80 gr de edulcorante. Además, es importante dar a conocer las características, usos y propiedades nutricionales del alimento base en cuestión.
- Al utilizar otros tipos de edulcorantes a más de los presentes en este trabajo de titulación, como la miel y la estevia, por ejemplo; se podrá analizar las diferenciaciones que pudieran darse en cuánto a resultados se refiere, tanto en análisis químicos como microbiológicos y sensoriales.
- Al llevar las muestras del producto a los laboratorios y mientras se realicen los análisis respectivos, se deberá cumplir con todas las normas de bioseguridad e higiene para obtener resultados reales y precisos puesto que puede darse contaminación cruzada que afecte las características fisicoquímicas de estas o sus envases.
- Adicional al producto como tal es fundamental contar con algún alimento que contraste el sabor de cada una de las muestras, una buena opción si se trabaja con conservas en almíbar son las galletas de sal que permitirán limpiar el paladar de los jueces consumidores. También se deberá contar con dispensa de agua después de cada degustación.

GLOSARIO

Areolas: Región de crecimiento meristemático, característica de Cactaceae, donde emergen las espinas, además de tricomas, glóquidas, glándulas, flores o ramas. (Gibson y Nobel, 1986; citados en Tapia et al., 2016)

Ambato: Capital de la provincia de Tungurahua y cabecera del cantón de su mismo nombre. (Avilés, 2023)

Análisis: Distinción y separación de las partes de algo para conocer su composición. Estudio detallado de algo, especialmente de una obra o de un escrito. (Real Academia Española, 2022)

Análisis químico: Determinación de la composición química de una sustancia. (Real Academia Española, 2022)

Azúcar: Sustancia cristalina perteneciente al grupo químico de los hidratos de carbono, de sabor dulce y de color blanco en estado puro, soluble en el agua, que se obtiene de la caña dulce, de la remolacha y de otros vegetales. (Real Academia Española, 2022)

Azúcar blanco: Azúcar refinado con un grado de pureza de un 99 % de sacarosa, como mínimo. (Real Academia Española, 2022)

Azúcar moreno: Azúcar obtenido de la cristalización del jugo de caña integral, o azúcar refinado al que se le ha añadido extracto de melaza, cuyo color varía desde el amarillo claro al pardo oscuro. (Real Academia Española, 2022)

Cevallos: Cantón de la provincia de Tungurahua. (Avilés, 2023)

Cladodio: Rama que sustituye a las hojas, desempeñando las funciones de estas y tomando a veces forma foliácea, como el brusco. (Real Academia Española, 2022)

Cochinilla 1: Del lat. *coccinus* 'escarlata', 'grana', der. de *coccum* 'quermes', insecto hemíptero. Insecto hemíptero, originario de México, del tamaño de una chinche, pero con el cuerpo arrugado transversalmente y cubierto de un vello blancuzco, cabeza cónica, antenas cortas y trompa filiforme, que vive sobre el nopal y que segrega una sustancia empleada como colorante. (Real Academia Española, 2022)

Cochinilla 2: Materia colorante obtenida de la cochinilla. (Real Academia Española, 2022)

Colonias: Animal que, por proliferación vegetativa, en general por gemación, forma un cuerpo único de numerosos zooides unidos entre sí. (Real Academia Española, 2022)

Cultivos: Método de obtención de microorganismos, células o tejidos mediante siembras controladas en medios adecuados. (Real Academia Española, 2022)

Chimborazo: Provincia del centro de Ecuador, cuya capital es Riobamba. (Avilés, 2023)

Edulcorante: Sustancia que edulcora los alimentos o medicamentos. Endulzar cualquier producto de sabor desagradable o amargo con sustancias naturales, como el azúcar, la miel, etc., o sintéticas, como la sacarina. (Real Academia Española, 2022)

Gloquidios: Pelos pequeños y finos, completamente similares a espinas, presentes en algunas plantas, especialmente en algunas Cactáceas. (Ecosostenible, 2023)

Hedónico: Relacionado con el placer. (Real Academia Española, 2022)

Huachi Grande: Huachi Grande es una parroquia rural del cantón Ambato que nació el 29 de julio de 1.957, antes de su parroquialización pertenecía al cantón Tisaleo, como uno de los caseríos más florecientes del sector que se proyectaba al desarrollo urbano. (Parroquia Huachi Grande, 2017)

La Esperanza: Caserío de la parroquia Montalvo en Ambato.

Levaduras: Hongo unicelular de forma ovoide, que se reproduce por gemación o división, forma cadena y produce enzimas capaces de descomponer diversos cuerpos orgánicos, principalmente los azúcares, en otros más sencillos. (Real Academia Española, 2022)

Microbiología: Estudio de los microbios. (Real Academia Española, 2022)

Microorganismo / Microbio: Organismo unicelular solo visible al microscopio. (Real Academia Española, 2022)

Mohos: Alteración o corrupción de una sustancia orgánica cuando se cubre de ciertas vegetaciones criptógamas. (Real Academia Española, 2022)

Montalvo: Parroquia rural del cantón Ambato de la provincia de Tungurahua. (Avilés, 2023)

Nopal (Higuera de pala, o higuera de tuna): Del náhuatl nopalli. Planta de la familia de las cactáceas, de unos tres metros de altura, con tallos aplastados, carnosos, formados por una serie de palas ovales de 30 a 40 cm de longitud y 20 de anchura, erizadas de espinas que representan las hojas, flores grandes, sentadas en el borde de los tallos, con muchos pétalos encarnados o amarillos, y por fruto el higo chumbo, y que procede de México y se ha hecho casi espontáneo en el mediodía de España, donde sirve para formar setos vivos. (Real Academia Española, 2022)

Nopal de la cochinilla: Variedad de nopal que se diferencia del común por tener muy pocas espinas en las palas, sobre las cuales vive la cochinilla. (Real Academia Española, 2022)

Panela: Azúcar mascabado en panes prismáticos o en conos truncados. (Real Academia Española, 2022)

Palas: Cada una de las divisiones del tallo del nopal. (Real Academia Española, 2022)

Preferencia: Elección de alguien o algo entre varias personas o cosas. (Real Academia Española, 2022)

Refinado / Refinar: Hacer más fino o puro algo, separando las heces y materias heterogéneas o groseras. (Real Academia Española, 2022)

Riobamba: Capital de la provincia de Chimborazo. Llamada “La Sultana de los Andes”, Riobamba está situada en los 01o 38’ de latitud sur, y los 78o 40’ de longitud oeste, a 2.754 m sobre el nivel del mar. (Avilés, 2023)

Satinado: Acción y efecto de satinar. Pulido, bruñido. (Real Academia Española, 2022)

Sensorial: Pertenece o relativo a la sensibilidad o a los órganos de los sentidos. (Real Academia Española, 2022)

Tanino: Sustancia astringente que se encuentra en algunos tejidos vegetales, como la corteza de los árboles y el hollejo de la uva, y que se emplea, entre otros usos, para curtir pieles. (Real Academia Española, 2022)

Tuna (Higo de Tuna): Fruto del nopal o higuera de Indias. Es verde amarillento, elipsoidal, espinoso y de pulpa comestible. (Real Academia Española, 2022)

Tuna brava, tuna colorada, o tuna roja: Especie semejante a la higuera de tuna, silvestre, con más espinas y fruto de pulpa muy encarnada. (Real Academia Española, 2022)

Tungurahua: Provincia central del Ecuador, cuya capital es Ambato. (Avilés, 2023)

UFC / unidad formadora de colonias: Es un indicador de la cantidad de microorganismos vivos en un líquido. (Merus, 2024)

Vida útil: Período de tiempo en el que algo, especialmente un material o un aparato, puede desempeñar su función de forma adecuada. (Real Academia Española, 2022)

BIBLIOGRAFÍA

1. Amores C. Análisis de la sustentabilidad de los productores de tuna (*Opuntia ficus-indica*) de la parroquia la Victoria Cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi [Internet]. Latacunga; 2021 [cited 2023 Nov 6]. Available from: <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7621/1/MUTC-000918.pdf>
2. Baena R, Torija E. Riesgos y beneficios de los aditivos alimentarios. *Offarm* [Internet]. 2001 Jan [cited 2023 Nov 9]; Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-riesgos-beneficios-aditivos-alimentarios-13760>
3. LIPA L de investigación en productos agroindustriales. Introducción a la elaboración de conservas [Internet]. La Plata; 2020 Mar. Available from: http://www.anmat.gov.ar/alimentos/normativas_alimen
4. Bonilla M. Alimentos en conserva que no pueden faltar en la despensa [Internet]. 2017 [cited 2023 Dec 6]. Available from: https://www.elespanol.com/cocinillas/reportajes-gastronomicos/20170529/alimentos-conserva-no-pueden-faltar-despensa/219728711_0.html
5. López A. La lata de conserva: Nace la dieta industrial [Internet]. 2019 [cited 2023 Nov 6]. Available from: https://historia.nationalgeographic.com.es/a/lata-conserva-nace-dieta-industrial_11258
6. Padilla M. 'Elaboración de conservas de vegetales y frutas: veinte nuevas propuestas caseras'. Cuenca; 2012 Nov.
7. Frinsa. ¿Qué es la salmuera y para qué sirve? [Internet]. 2023 [cited 2023 Dec 4]. Available from: <https://www.frinsa.es/cultura-conservas/que-es-salmuera/>
8. Matias C. aviNews.com. 2021 [cited 2024 Mar 3]. Ácidos orgánicos, un aporte de la ciencia que mejora el desempeño animal. Available from: [https://avinews.com/acidos-organicos-un-aporte-de-la-ciencia-que-mejora-el-desempeno-animal/#:~:text=Algunos%20C3%A1cidos%20org%C3%A1nicos%20como%20el,bebidas%20\(MROZ%2C%202005\).](https://avinews.com/acidos-organicos-un-aporte-de-la-ciencia-que-mejora-el-desempeno-animal/#:~:text=Algunos%20C3%A1cidos%20org%C3%A1nicos%20como%20el,bebidas%20(MROZ%2C%202005).)
9. Ruiz R. Directo al Paladar. 2021 [cited 2024 Mar 3]. Qué es y cómo podemos usar el ácido láctico a nuestro favor para tener deliciosas comidas en la cocina. Available from: <https://www.directoalpaladar.com.mx/salud-y-nutricion/que-como-podemos-usar-acido-lactico-a-nuestro-favor-para-tener-deliciosas-comidas-cocina>
10. Japa L. Efectos de los métodos de deshidratación de frutas sobre sus propiedades nutricionales y sensoriales. Ambato; 2022 Mar.

11. Roa G, Ortega D. Diseño y Construcción de un Secador Solar por Convección de Aire Caliente Automatizado de Pequeña Escala, para el Secado de café para la Universidad Nacional de Loja. Loja; 2011 Mar.
12. Pérez J, Gardey A. Pasteurización - Qué es, importancia, definición y concepto [Internet]. 2022 [cited 2024 Mar 3]. Available from: <https://definicion.de/pasteurizacion/>
13. Martín F. Restauración Colectiva. 2015 [cited 2024 Mar 3]. Conceptos básicos sobre la liofilización: proceso, ventajas y aplicaciones. Available from: <https://www.restauracioncolectiva.com/n/conceptos-basicos-sobre-la-liofilizacion-proceso-ventajas-y-aplicaciones->
14. Agroindustriahco. Conservas en Almíbar [Internet]. 2011 [cited 2023 Nov 6]. Available from: <https://agroindustriahco.blogspot.com/2011/01/conservas-en-almibar.html#:~:text=Las%20conservas%20de%20frutas%20en,en%20una%20soluci%C3%B3n%20de%20alm%C3%ADbar.>
15. Navarrete O. Conservas de Frutas. 2011.
16. Alarcón M, Evanan C, Gonzales Y, Huallanca F, Orellana L, Uchuya K. Conserva en Almíbar. ICA; 2018.
17. Guevara A, Cancino K. Elaboración de fruta en almíbar [Internet]. Lima; 2015 [cited 2023 Nov 6]. Available from: <http://www.lamolina.edu.pe/postgrado/pmdas/cursos/dpactl/lecturas/separata%20fruta%20en%20almibar.pdf>
18. López A. Almíbar. Cómo hacer almíbar, tipos y consejos. 2024.
19. Hermida Á. Alimento+ El Confidencial. 2019 [cited 2023 Dec 10]. ¿Son las conservas menos nutritivas que los alimentos frescos? Available from: https://www.alimento.elconfidencial.com/nutricion/2019-10-11/conservas-propiedades-nutricionales-enlatados-455_2277815/
20. Norma Técnica Ecuatoriana 0405. NTE INEN 0405: Conservas vegetales. Requisitos generales [Internet]. 1998 [cited 2023 Nov 6]. Available from: <https://ia802908.us.archive.org/26/items/ec.n.te.0405.1988/ec.n.te.0405.1988.pdf>
21. Kadey M. Runners World. 2020 [cited 2023 Dec 10]. ¿La comida enlatada es menos nutritiva que la fresca? Available from: <https://www.runnersworld.com/es/nutricion-deportiva/a32659161/comida-enlatada-conservas-valor-nutricional/>
22. Selva V. El Español. 2020 [cited 2024 Mar 4]. Radiografía de la fruta en almíbar: por qué esta conserva no sustituye a la fresca. Available from: https://www.lespanol.com/ciencia/nutricion/20200330/radiografia-fruta-almibar-conserva-no-sustituye-fresca/477953475_0.html

23. Pérez J. Edulcorante [Internet]. 2021 [cited 2023 Dec 10]. Available from: <https://definicion.de/edulcorante/>
24. Cabezas C, Hernández B, Vargas M. Azúcares adicionados a los alimentos: efectos en la salud y regulación mundial. Revisión de la literatura. [Internet]. Vol. 64, Revista Facultad de Medicina. Universidad Nacional de Colombia; 2016 [cited 2023 Nov 6]. p. 319–29. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-00112016000200017&script=sci_abstract&tlng=es
25. Narbalza R. BM Supermercados. 2022 [cited 2023 Nov 6]. ¿Sabes qué es la panela? Descubre este endulzante y lo que le diferencia del azúcar tradicional. Available from: <https://www.bmsupermercados.es/sabes-que-es-la-panela-descubre-este-endulzante-y-lo-que-le-diferencia-del-azucar-tradicional.htm#:~:text=es%20la%20panela%3F-,Descubre%20este%20endulzante%20y%20lo%20que%20le%20diferencia%20del%20az%C3%BAcar,de%20la%20India>
26. MAPA. azucar_tcm30-102346. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación [Internet]. 2013 [cited 2023 Nov 6]; Available from: https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/azucar_tcm30-102346.pdf
27. Hurea D. Relación entre el consumo de edulcorantes no calóricos y calóricos con la composición corporal en deportistas entre 20 a 60 años en el periodo 2019 [Internet]. [Quito D.M.]: Universidad Internacional del Ecuador; 2019 [cited 2024 Feb 21]. Available from: <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/3853>
28. SAISUV. Edulcorantes y sus efectos en la salud. uv.mx. 2022;
29. García Almeida J, Casado M, García Alemán J. Una visión global y actual de los edulcorantes. Aspectos de regulación. Nutr Hosp [Internet]. 2013 Jul [cited 2024 Mar 5];28(4). Available from: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112013001000003
30. Cavagnari B. Edulcorantes no calóricos: características específicas y evaluación de su seguridad. Arch Argent Pediatr. 2019 Feb 1;117(1).
31. Ignacio J, Valdivieso B, Yusseff V, Villacis P. Edulcorantes no calóricos empleados en alimentos procesados en Ecuador. Nutr Clín Diet Hosp. 2022;42(4):43–51.
32. Jurado D. Estudio comparativo del consumo de los tipos de endulzantes: azúcar refinada, azúcar moreno y panela granulada en el cantón Lomas de Sargentillo. Calidad de los productos agroindustriales. Ibarra; 2021.
33. Aguas J, Farinango J. Estilos de vida, salud y conocimientos sobre alimentación y su influencia en el estado nutricional del personal de la empresa florícola “NELPO S.A. ECUATEVER CIA. LTDA”. Cayambe 2015. [Internet]. [Ibarra]: Universidad Técnica del Norte; 2017 [cited 2023 Dec 11]. Available from:

<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/6445/1/06%20NUT%20204%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>

34. Durán N. Valor nutricional de la panela [Internet]. Bogotá: Biblioteca Digital Agropecuaria de Colombia; 1995 [cited 2024 Mar 5]. Available from: https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/408/38592_21141.pdf?sequence=1&isAllowed=y
35. Rodríguez S. American University. 2023 [cited 2023 Dec 17]. La aplicación del azúcar. Available from: [https://espanol.libretexts.org/Quimica/Qu%C3%ADmica_Biol%C3%B3gica/Qu%C3%ADmica_de_la_Cocina_\(Rodr%C3%ADguez-Velazquez\)/04%3A_Az%C3%BAcar/4.03%3A_La_Aplicaci%C3%B3n_del_Az%C3%BAcar](https://espanol.libretexts.org/Quimica/Qu%C3%ADmica_Biol%C3%B3gica/Qu%C3%ADmica_de_la_Cocina_(Rodr%C3%ADguez-Velazquez)/04%3A_Az%C3%BAcar/4.03%3A_La_Aplicaci%C3%B3n_del_Az%C3%BAcar)
36. González P. Los ingenios importan azúcar para evitar escasez por las lluvias. Diario Primicias [Internet]. 2023 Jul 6 [cited 2023 Nov 6]; Available from: <https://www.primicias.ec/noticias/economia/lluvias-azucar-costa-importacion/#:~:text=La%20producci%C3%B3n%20anual%20de%20az%C3%BAcar,de%20alrededor%20de%2040.000%20toneladas.>
37. CFN. Ficha Sectorial: Azúcar [Internet]. 2021 [cited 2023 Nov 6]. Available from: <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/>
38. CEER. Guía de Producción de Azúcar. 2022 [cited 2023 Nov 6]; Available from: <https://asobanca.org.ec/wp-content/uploads/2022/12/8.-Guia-Produccion-de-azucar.pdf>
39. López C. Proyecto de factibilidad para la producción de azúcar morena en la parroquia de Balsapamba del cantón San Miguel de la provincia Bolívar. [Internet]. Quito; 2013 Apr [cited 2024 Feb 21]. Available from: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/4927>
40. Escalante JL. La Vanguardia. 2018 [cited 2024 Mar 5]. Azúcar moreno: propiedades, beneficios y valor nutricional. Available from: <https://www.lavanguardia.com/comer/materia-prima/20181218/453600176600/azucar-moreno-propiedades-beneficios-valor-nutricional.html>
41. Pérez P. Que Cocine Peter. 2023 [cited 2024 Feb 21]. Propiedades del azúcar moreno. Available from: <https://www.quecocinepeter.com/blog/propiedades-del-azucar-moreno/>
42. Redacción El Universo. Panela, dulce tradición que se pierde. Diario El Universe [Internet]. 2023 May 18 [cited 2023 Nov 6]; Available from: <https://www.eluniverso.com/2003/05/18/0001/12/2D470A6584324B8FAEF2C2834A522884.html/>

43. Obando P. La panela, valor nutricional y su importancia en la gastronomía [Internet]. Ibarra; 2010 [cited 2023 Nov 6]. Available from: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2247/2/ARTICULO%20CIENTIFICO%20PANELA.pdf>
44. Quishpe L. Producción y comercialización de panela en la empresa La Granja del Cantón Palora, periodo 2014 [Internet]. 2014 [cited 2023 Nov 6]. Available from: <https://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/2369/1/TUPADM001-2016.pdf>
45. Castillo M, Ganchozo M. 'Proyecto de Inversión: Elaboración y Comercialización de la panela granulada "NUTRIPANELA" en la ciudad de Guayaquil'. Guayaquil; 2004.
46. MAG. Tuna en Ecuador. Quito; 2001.
47. Varela Ó, Livera M, Muratalla A, Carrillo J. Introducción de Partenocarpia en Opuntia spp. Revista Fitotecnia Mexicana [Internet]. 2018 Jan 12 [cited 2023 Nov 6]; Available from: <https://www.redalyc.org/journal/610/61054744001/html/>
48. Arancibia D, Talamilla M, Prat L. La tuna Manejo del cultivo y usos. Santiago de Chile; 2016.
49. Castillo C. Lamula.pe. 2014 [cited 2024 Mar 5]. La tuna ¿peruana o mexicana? Available from: <https://willkamikhuna.lamula.pe/2014/04/03/la-tuna-peruana-o-mexicana/ccperalta/>
50. Castellanos J. La tuna, un cultivo muy interesante [Internet]. 2021 [cited 2023 Nov 6]. Available from: <https://elproductor.com/2021/05/la-tuna-un-cultivo-muy-interesante/>
51. MAG. Ministerio de Agricultura y Ganadería. 2017 [cited 2023 Nov 6]. La producción de tuna, una actividad rentable. Available from: <https://www.agricultura.gob.ec/la-produccion-de-tuna-una-actividad-rentable/>
52. Balseca ME. Proyecto de exportación de tuna pelada para incrementar la rentabilidad de la empresa "VITA TUNA" desde el cantón Guano de la provincia de Chimborazo hacia el mercado Holanda (Países Bajos) – Ámsterdam, periodo 2015-2016". Riobamba; 2016.
53. Maggi E. El Telégrafo. 2017 [cited 2024 Mar 5]. El gobierno provincial de Chimborazo apoya a las asociaciones La tuna genera recursos a 600 campesinos de Guano. Available from: <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/regional/1/la-tuna-genera-recursos-a-600-campesinos-de-guano>
54. Maisanche F. Los campesinos emprenden con la tuna. Revista Líderes Ec [Internet]. 2018 Jul 4 [cited 2023 Nov 6]; Available from: <https://www.revistalideres.ec/lideres/campesinos-emprenden-tuna-intercultural-interculturalidad.html>
55. Diario La Hora. Tungurahua apunta a la producción de tunas. 2017 Nov 14 [cited 2023 Nov 6]; Available from: <https://www.lahora.com.ec/noticias/tungurahua-apunta-a-la-produccion-de-tunas/>

56. Ballester JF. Los cactus y otras plantas suculentas. Floraprint. Guillén R, editor. Valencia: Graphic-3, S.A.; 1978. 117–117 p.
57. Cerezal P, Duarte G. Some Characteristics of Cactus Pear (*Opuntia ficus-indica* (L.) Miller) Harvested in the Andean Altiplane of Region 2 of Chile. 2005.
58. FIRCO. Gobierno de México. 2017 [cited 2023 Dec 18]. La TUNA, una fruta muy mexicana. Available from: <https://www.gob.mx/firco/articulos/la-tuna-una-fruta-muy-mexicana?idiom=es#:~:text=Tiene%20c%C3%A1scara%20gruesa%20y%20espinosa,fibra%20contenida%20en%20sus%20semillas.>
59. Terán Y, Navas D, Petit D, Garrido E, D'aubeterre R. Análisis de las características fisicoquímicas. Análisis de las características físico-químicas del fruto de *Opuntia ficus-indica* (L.) Miller, cosechados en Lara, Venezuela. Vol. 16, Rev. Iber. Tecnología Postcosecha. 2015.
60. Tomás Ch G, Huamán JM, Aguirre RM, Bravo MA, León JQ, Guerrero MA, et al. Estudio químico y fitoquímico de la *Opuntia ficus-indica* 'tuna', y elaboración de un alimento funcional. Vol. 15, Rev. Per. Quím. Ing. Quím. 2012.
61. Auquilla J. Diseño de un proceso agroindustrial para elaborar barras de cereal con frutas deshidratadas tuna y piña [Internet] [Trabajo Experimental]. [Riobamba]: Epoch; 2023 [cited 2024 Feb 23]. Available from: <http://dspace.epoch.edu.ec/bitstream/123456789/18782/1/27T00574.pdf>
62. Romanelli K. Nueva Economía. 2008 [cited 2023 Nov 6]. Plan de Negocio: Producción, comercialización y exportación de la tuna. Available from: <https://nuevaeconomia.com.bo/delap/planes/Katherina%20Romanelli%20-%20Produccion%20de%20tuna.pdf>
63. Castillo C. Tuna: alternativas de industrialización [Internet]. 2014 [cited 2023 Nov 6]. Available from: <https://lamula.pe/2014/02/19/tuna-alternativas-de-industrializacion/ccperalta/>
64. Lisham P. Elaboración de barras deshidratadas a partir de pulpa de tunas anaranjada y púrpura con incorporación de sucralosa y semillas de linaza [Internet] [Memoria]. [Santiago]: Universidad de Chile; 2009 [cited 2024 Feb 24]. Available from: <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/112432/PAULETTE%20GERALDINA%20LISHAM%20G%20c3%93MEZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
65. Enciso E, Aguilar E, Común P, Tinco J. Actividad antiinflamatoria y antioxidante de tres variedades de *Opuntia ficus-indica* "Tuna". Revista de la Sociedad Química del Perú [Internet]. 2021 Sep [cited 2024 Feb 24]; Available from: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2021000300207

66. Holguín kerly, Calle K. Estudio bibliográfico farmacognóstico y capacidad antioxidante del fruto tuna (*Opuntia ficus indica*) [Internet]. [Guayaquil]: UCSG; 2022. Available from: www.fcq.ug.edu.ec
67. Philip Martins. Las propiedades de la tuna [Internet]. 2023 [cited 2023 Nov 6]. Available from: <https://www.philipmartins.it/es/post/las-propiedades-de-la-tuna#:~:text=Uso%20topico,la%20deshidrataci%C3%B3n%20de%20la%20piel.>
68. Sinteplast. Sinteplast Construcción. 2020 [cited 2024 Feb 24]. Ligante Aditivo vinílico multiuso. Available from: https://www.sinteplastconstruccion.com.ar/assets/docs/sinteplastconstruccion.com.ar/ft_ligante.pdf
69. Nieto L, Tello E. Adobe estabilizado con mucílago de penca de tuna, resistentes al contacto con el agua para la construcción de viviendas populares empleados en la sierra del Perú [Internet]. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC); 2019 [cited 2024 Feb 24]. Available from: https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/628256/Nieto_PL.pdf?sequence=3&isAllowed=y
70. Lamsa. El nopal como biocombustible [Internet]. 2019 [cited 2023 Nov 6]. Available from: <https://www.lamsa.com.mx/node/1726>
71. Real Academia Española. Diccionario de la Lengua Española [Internet]. 2022 [cited 2024 Feb 3]. Available from: <https://dle.rae.es/contenido/actualizaci%C3%B3n-2022>
72. Gamboa S. Obtención de bioplástico a partir de *Opuntia ficus indica* reforzado con almidón de *Ipomoea batatas* [Internet]. 2021 [cited 2023 Nov 6]. Available from: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/80594>
73. Vázquez E, Rojas T. pH: Teoría y 232 problemas. 1st ed. Universidad Autónoma Metropolitana, editor. Ciudad de México: Universidad Autónoma Metropolitana; 2016.
74. Chavarría M. Consumer Eroski. 2013 [cited 2024 Feb 2]. El pH de los alimentos y la seguridad alimentaria. Available from: <https://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/el-ph-de-los-alimentos-y-la-seguridad-alimentaria.html#:~:text=Se%20considera%20que%20la%20mayor%20C3%ADa,de%20contaminaci%C3%B3n%20por%20bacterias%20pat%C3%B3genas.>
75. Cervantes J, Orihuela R, Rutiaga J. Acerca del Desarrollo y Control de Microorganismos en la Fabricación de Papel. Conciencia Tecnológica [Internet]. 2017 [cited 2024 Mar 5];54. Available from: <https://www.redalyc.org/journal/944/94454631001/html/#:~:text=El%20pH%20es%20un%20factor,pH%20de%208.5%20o%20mayor.>

76. Ojeda E. “elaboración de una conserva del fruto feijoa (*acca sellowiana*) en líquido de cobertura acorde a las normas legales vigentes, Riobamba, 2013”. Riobamba; 2014.
77. Lázaro I. Frutas en conserva y sus propiedades. 2017 [cited 2024 Feb 8]. Grados Brix en las frutas en conserva: ¿qué mide? Available from: https://www.lazayafruits.com/es/blog-de-frutas-en-conserva/grados-brix-en-las-frutas-en-conserva-que-miden/#Como_se_miden_los_grados_Brix
78. Villanueva C. Universidad Autónoma de Yucatán. Facultad de Química. 2023 [cited 2024 Jan 1]. Laboratorio de Análisis Microbiológicos de Alimentos y Aguas. Available from: https://www.quimica.uady.mx/sanaliticos_micro.php
79. Pérez J, Merino M. definicion.de. 2020 [cited 2024 Jan 1]. Definiciones. Available from: <https://definicion.de/>
80. Díaz D. Análisis de las metodologías más utilizadas para la determinación de la vida útil de alimentos. 2022 Sep.
81. Mora K. Mucílago de cacao (*Theobroma cacao* L.) de origen trinitario (CCN-51) como medio antioxidante para la obtención de almíbar de manzana (*Pyrus malus* L.) [Proyecto de Investigación]. [Mocache]: Universidad Estatal de Quevedo; 2019.
82. FAO. Principios para el establecimiento y la aplicación de criterios microbiológicos para los alimentos [Internet]. 1997 [cited 2024 Mar 6]. Available from: <https://www.fao.org/3/y1579s/y1579s04.htm#:~:text=El%20criterio%20microbiol%C3%B3gico%20para%20un,%2C%20volumen%2C%20superficie%20o%20lote.>
83. Departamento de Elaboración Industrial de Alimentos. Propiedades físicas y químicas de los alimentos. 2020.
84. Carrillo M, Reyes A. Vida útil de los alimentos [Internet]. 2012 [cited 2024 Mar 6]. Available from: <https://www.ciba.org.mx/index.php/CIBA/article/view/20/64#:~:text=La%20vida%20%C3%BAtil%20de%20un,cambio%20en%20su%20perfil%20microbiol%C3%B3gico.>
85. Díaz A. Análisis sensorial. 1st ed. Carretero M, editor. Puebla: Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla; 2014.
86. Monje C. uv.mx. 2011 [cited 2024 Feb 12]. Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa - Guía didáctica. Available from: <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>
87. Fernández P, Vallejo G, Livacic P, Tuero E. Scielo. 2014 [cited 2024 Feb 12]. Validez estructurada para una investigación cuasi-experimental de calidad: se cumplen 50 años de la presentación en sociedad de los diseños cuasi-experimentales. Available from: https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-97282014000200039&script=sci_abstract

88. Anzaldúa A. La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. Editorial Acribia, editor. Zaragoza: Publidisa; 2005.
89. Laboratorio de cocina experimental de la carrera de Gastronomía ESPOCH. Refractómetro utilizado para análisis de Grados Brix. 2024.
90. FDA. U.S. Food & Drug. 2023. ¿Está almacenando los alimentos en forma segura?
91. Khan Academy. Google Classroom. 2016 [cited 2024 Jan 25]. Ácidos, bases, pH y soluciones amortiguadoras. Available from: <https://es.khanacademy.org/science/biology/water-acids-and-bases/acids-bases-and-ph/a/acids-bases-ph-and-buffers#:~:text=La%20escala%20de%20pH&text=Cualquier%20valor%20menor%20a%207.0,7.0%20es%20b%C3%A1sico%20o%20alcalino>.
92. University of Northern Iowa. Determinación de Mohos y levaduras en alimentos [Internet]. 2019 [cited 2024 Feb 3]. Available from: <https://www.studocu.com/es-mx/document/utel-universidad-en-linea-de-mexico/quimica/determinacion-de-mohos-y-levaduras-en-alimentos-diagrama-de-flujo/12379197>
93. Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias ESPOCH. Esquema del cálculo de la cantidad de peptona, agar rojo violeta y agar papa dextrosa a preparar para los cultivos de las muestras alimentarias. 2024.
94. Alvarado A. Utilización de diversas cantidades (0, 0.05, 0.10 y 0.15 ml) de aceite esencial de canela (*Cinnamomum verum*) como conservante de capulí en almíbar (*Prunus serótina*) Provincia de Chimborazo, 2019. [Trabajo de Titulación]. [Riobamba]: ESPOCH; 2019.
95. Tapia H, Arias S, Yañez L, Terraza T. El uso de espinas del tallo en la identificación de las especies de *Neobuxbaumia* (Cactaceae). *Revista mexicana de biodiversidad*. 2016 Jun;
96. Avilés E. Enciclopedia del Ecuador [Internet]. 2023 [cited 2024 Feb 3]. Available from: <https://www.encyclopediadelecuador.com/>
97. Pérez J, Gardey A. Definición.de. 2022 [cited 2024 Feb 3]. Coliformes. Available from: <https://biblioguias.uma.es/citasybibliografia/ejemplosvancouver>
98. Ecosostenible. Un mundo ecosostenible. 2023 [cited 2024 Feb 22]. Gloquidio. Available from: <https://antropocene.it/es/2023/03/03/gloquidio/>
99. Parroquia Huachi Grande. Nuestra Historia [Internet]. 2017 [cited 2024 Feb 3]. Available from: <https://parroquiahuachigrande.gob.ec/historia/>
100. Merus. ¿Qué significa UFC? [Internet]. 2024 [cited 2024 Feb 4]. Available from: <https://www.merus.es/ufc-unidad-formadora-colonias/#:~:text=UFC%20E2%80%93%20Unidad%20Formadora%20de%20Colonias,un%20organismo%20en%20el%20agua>.

Total 100 referencias bibliográficas



ANEXOS

ANEXO A: FOTOGRAFÍAS DEL I FESTIVAL DE LA TUNA DE ORO MONTALVO 2023



Fotografía N°1. Anuncio del evento “I Festival de la tuna de oro”.



Fotografía N°2. Participación en el festival de la tuna.



Fotografía N°3-4. Productos a base de tuna expandidos en la feria, licores, yogurt, manjar, mermeladas y fruta troceada.



ANEXO B: PRODUCCIÓN DE TUNA A GRAN ESCALA EN EL CASERÍO LA ESPERANZA DE LA PARROQUIA MONTALVO DEL CANTÓN AMBATO



Fotografía N°5-6. Plantaciones de tuna en el caserío la esperanza de la parroquia Montalvo del Cantón Ambato.



Fotografía N°7. Cosecha de la tuna en el caserío La Esperanza de la parroquia Montalvo del Cantón Ambato.

Fotografía N°8. Tuna que será expandida en el Mercado Mayorista de Ambato.

ANEXO C: PRODUCCIÓN DE TUNA A PEQUEÑA ESCALA EN LA ESPOCH SEDE MATRIZ



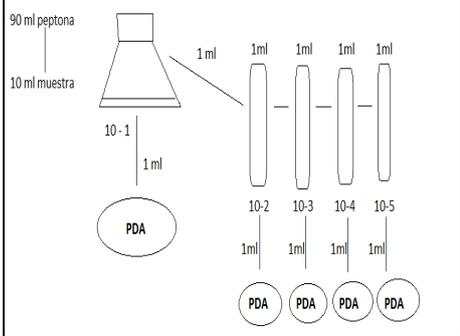
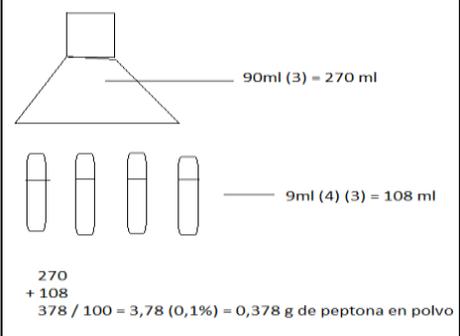
ANEXO D: PRUEBAS CASERAS REALIZADAS PARA DETERMINAR LA FORMULACIÓN EXACTA DE LA RECETA



ANEXO E: ELABORACIÓN DE LAS CONSERVAS DE TUNA EN TRES DIFERENTES LÍQUIDOS DE COBERTURA EN LOS LABORATORIOS DE LA ESPOCH

	
<p>Fotografía N°13. Pesaje de los edulcorantes para la preparación de los líquidos de cobertura.</p>	<p>Fotografía N°14. Pelado de la tuna para posterior corte en cuartos.</p>
	
<p>Fotografía N°15. Elaboración de tres tipos de almíbar (azúcar blanco, azúcar moreno y panela).</p>	<p>Fotografía N°16. Envasado de las conservas de tuna, realizando tres muestras por cada variedad de líquido de cobertura utilizado.</p>

ANEXO F: PREPARACIÓN Y CULTIVO DE LAS MUESTRAS T1 (AZÚCAR BLANCO), T2 (PANELA), T3 (AZÚCAR MORENO) PARA POSTERIOR ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

	
<p>Fotografía N°17. Esquema general para análisis microbiológico de mohos y levaduras.</p>	<p>Fotografía N°18. Cálculo matemático de la cantidad de peptona a utilizar en el proceso de cultivo de las muestras de conserva de tuna.</p>
	
<p>Fotografía N°19. Materiales listos y esterilizados para proceder con el cultivo de las muestras respectivas.</p>	<p>Fotografía N°20. Cultivo de las tres variedades de conserva de tuna en cajas Petri previamente esterilizadas.</p>

ANEXO G: RECUENTO Y CÁLCULO MATEMÁTICO DE LA CANTIDAD DE UFC DE MOHOS Y LEVADURAS TRAS 18 DÍAS DE CULTIVO



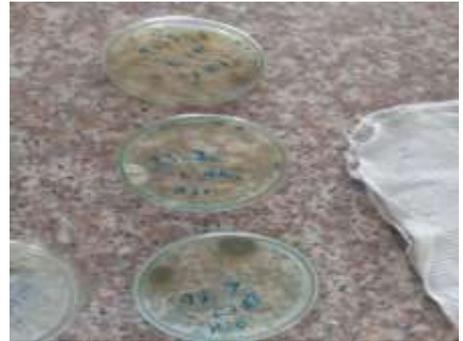
Fotografía N°21. Muestra que presenta mayor cantidad de hongos que levaduras.



Fotografía N°22. Recuento y señalización en las cajas Petri de la cantidad de UFC de los microorganismos analizados en T1.



Fotografía N°23. Recuento y señalización en las cajas Petri de la cantidad de UFC de los microorganismos analizados en T2.



Fotografía N°24. Recuento y señalización en las cajas Petri de la cantidad de UFC de los microorganismos analizados en T3.

ANEXO H: PRUEBAS SENSORIALES APLICADAS A 30 JUECES CONSUMIDORES DE LA CARRERA DE GASTRONOMÍA DE LA ESPOCH



Fotografía N°25. Repartición de los tres tipos de conserva (Azúcar blanco, azúcar moreno y panela), galletas bajas en sal y agua sin gas, para realizar el análisis sensorial respectivo con la colaboración de 30 jueces consumidores de la carrera de Gastronomía



Fotografía N°26. Colocación de tres códigos (339 para panela, 212 para azúcar moreno y 771 para azúcar blanco) en un plato redondo base, junto a una porción de galleta y agua, y las fichas de escala hedónica y de preferencia respectivas



Fotografía N°27. Degustación del producto conserva de tuna por parte del segundo grupo de encuestados



ANEXO I: PLANTILLAS PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE SALUD PÚBLICA
CARRERA DE GASTRONOMÍA**

FECHA: _____

TESIS DE GRADO: "Utilización de diversos edulcorantes en la elaboración de una conserva en base de tuna (*Opuntia ficus-indica*)"

**CUESTIONARIO PARA EVALUACIÓN DE GRADO DE SATISFACCIÓN POR MEDIO DE ESCALA
HEDÓNICA VERBAL**

Pruebe las muestras de conserva de tuna que se le presentan e indique, según la escala, su opinión sobre ellas.
Marque con una **X** en renglón que corresponda a la calificación para cada muestra

ESCALA	399	212	771
Me gusta mucho	_____	_____	_____
Me gusta	_____	_____	_____
Me gusta ligeramente	_____	_____	_____
Ni me gusta ni me disgusta	_____	_____	_____
Me disgusta ligeramente	_____	_____	_____
Me disgusta	_____	_____	_____
Me disgusta mucho	_____	_____	_____

Comentarios:

MUCHAS GRACIAS.

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE SALUD PÚBLICA
CARRERA DE GASTRONOMÍA**

FECHA: _____

TESIS DE GRADO: "Utilización de diversos edulcorantes en la elaboración de una conserva en base de tuna (*Opuntia ficus-indica*)"

Producto: Conserva de tuna

Por favor prueba las muestras de conserva de tuna

DIGA CUÁL DE LAS 3 PREFIERE

Prefiero la muestra _____

Comentarios: _____

MUCHAS GRACIAS.

ANEXO J: MEDICIÓN DE GRADOS BRIX EN LOS TRES LÍQUIDOS DE COBERTURA



Fotografía N°30. Muestra T1 azúcar blanco.



Fotografía N°31. Muestra T2 panela.



Fotografía N°32. Muestra T1 azúcar moreno.



epoch

**Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje**

**UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y
DOCUMENTAL**

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 10/ 06 / 2024

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: Modenesi Salinas Giuseppe
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Salud Pública
Carrera: Gastronomía
Título por optar: Licenciado en Gastronomía
f. Analista de Biblioteca responsable: Lic. Paulina Amparito Valdez Maigualema

0753-DBRA-UPT-2024



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE LA GUÍA PARA
NORMALIZACIÓN DE TRABAJOS DE FIN DE GRADO

Fecha de entrega: 10/06/2024

INFORMACIÓN DEL AUTOR
Nombres – Apellidos: Modenesi Salinas Giuseppe
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Salud Pública
Carrera: Gastronomía
Título a optar: Licenciado en Gastronomía
 Lic. Pedro Arturo Badillo Arévalo Director del Trabajo de Titulación  Ing. Paúl Pino Falconí Asesor del Trabajo de Titulación

