



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



**ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA Y
VETERINARIA**
CARRERA DE AGROINDUSTRIA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo de Integración curricular, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito previo a la obtención de título de:

INGENIERA AGROINDUSTRIAL

TEMA:

Elaboración de una mermelada a base de remolacha *Beta vulgaris* y cereza *Prunus avium* libre de conservantes químicos, bajo condiciones de laboratorio.

AUTORA:

Isabel Alexandra Villao Vera

TUTOR:

Ing. Agr. Juan Andrés Villamarin Barreiro MSc.

Babahoyo-Los Ríos-Ecuador

2024

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE CONTENIDOS	II
ÍNDICE DE TABLAS.....	VI
ÍNDICE DE FIGURAS	VII
RESUMEN	VIII
SUMMARY	IX
CAPITULO I.- INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Contextualización de la situación problemática	1
1.1.1. Contextualización internacional	1
1.1.2. Contextualización nacional	1
1.1.3. Contextualización local	2
1.2. Planteamiento del problema	2
1.3. Justificación.....	4
1.4. Objetivos de la investigación	5
1.4.1. Objetivo general.....	5
1.4.2. Objetivos específicos:	5
1.5. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	5
CAPITULO II.- MARCO TEÓRICO.....	6
2.1. Antecedentes	6
2.2. Bases teóricas	7
2.2.1. Mermeladas	7
2.2.2. El origen de la mermelada	7
2.2.3. Variedades de mermelada	8
2.2.4. Características de una buena mermelada.....	8
2.2.5. Materias primas	9
2.2.5.1. Fruta.....	9
2.2.5.2. Hortalizas	9
2.2.6. Remolacha (<i>beta vulgaris</i>)	9
2.2.6.1. Generalidades	9
2.2.6.2. Taxonomía.....	10
2.2.6.3. Composición nutricional.....	11

2.2.6.4.	Uso alimenticio	11
2.2.6.5.	Relación con la salud.....	11
2.2.7.	Cereza <i>P. avium</i>	12
2.2.7.1.	Generalidades	12
2.2.7.2.	Taxonomía.....	14
2.2.7.3.	Uso alimenticio	15
2.2.7.4.	Relación con la salud.....	15
2.2.8.	Procesamiento de mermeladas	16
2.2.8.1.	Selección.....	16
2.2.8.2.	Almacenamiento.....	17
2.2.8.3.	Pesado	17
2.2.8.4.	Lavado	17
2.2.8.5.	Pelado y trozado.....	17
2.2.8.6.	Escalado.....	18
2.2.8.7.	Pulpeado	18
2.2.8.8.	Acondicionamiento de insumos	19
2.2.8.9.	Cocción	19
2.2.8.10.	Determinación del punto final	20
2.2.8.11.	Envasado	20
2.2.8.12.	Enfriado	21
2.2.8.13.	Etiquetado	21
2.2.8.14.	Valor nutritivo de la mermelada	21
2.2.8.15.	Control de calidad.....	22
CAPITULO III.- METODOLOGÍA.....		23
3.1.	Tipo y diseño de investigación.....	23
3.1.1.	Tipo de investigación	23
3.1.2.	Diseño de investigación	23
3.1.3.	Línea de investigación	23
3.3.	Población y muestra de investigación	24
3.3.1.	Tratamientos	24
3.4.	Técnicas e instrumentos de medición	25
3.4.1.	Técnicas	25
3.4.1.1.	Proceso de elaboración de mermelada	25

3.4.1.2.	Métodos de laboratorio	26
3.4.1.2.1.	Determinaciones físicas	26
3.4.1.2.2.	Análisis sensorial.....	26
3.4.1.2.3.	Determinaciones químicas	27
3.4.1.3.	Análisis del potencial nutritivo de la mermelada	27
3.4.1.3.1.	Determinación de humedad. Método de desecación en estufa de aire caliente NTE INEN 382	27
3.4.1.3.2.	Determinación de cenizas. Método de incineración en mufla NTE INEN 401 28	28
	Procedimiento:.....	28
3.4.1.3.3.	Determinación de pH NTE INEN 389	28
3.4.1.3.4.	Determinación de acidez. Método analítico AOAC 942.1-1990	29
3.4.1.3.5.	Determinación de sólidos solubles (°Brix)	29
3.4.1.3.6.	Determinación de grasa, proteína, y carbohidratos	29
3.4.1.3.7.	Evaluación sensorial	30
3.4.2.	Instrumentos	30
3.4.2.1.	Insumos, equipos y reactivos.....	30
3.4.2.1.1.	Insumos	30
3.4.2.1.2.	Equipos	30
3.4.2.1.3.	Materiales.....	30
3.4.2.1.4.	Reactivos	31
3.5.	Procesamiento de datos.....	31
3.5.1.	Análisis de varianza.....	32
3.6.	Aspectos éticos	32
CAPITULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		33
4.1.	Resultados	33
4.1.1.	Rendimiento en relación a la dosis para la elaboración de la mermelada a base de remolacha y cereza	33
4.1.2.	Análisis de la calidad sensorial a los tratamientos en la mermelada a base de remolacha y cereza libre de conservantes químicos	34
4.1.2.1.	Color.....	34
4.1.2.2.	Sabor.....	35
4.1.2.3.	Textura	37
4.1.3.	Análisis al mejor tratamiento	38

4.1.3.1. Parámetros físicos-químicos.....	38
4.1.3.2. Análisis del perfil bromatológico del mejor tratamiento	39
4.2. Discusión de resultados	39
CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	41
5.1. Conclusiones.....	41
5.2. Recomendaciones.....	41
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
ANEXOS	45

ÍNDICE DE TABLAS

	Pag
Tabla 1. Valor nutricional por cada 100 gramos de remolacha.....	12
Tabla 2. Valor nutricional por cada 100 g de cereza.....	15
Tabla 3. Tratamientos a estudiar.....	25
Tabla 4. Fuentes de variación y grados de libertad.....	33
Tabla 5. Rendimiento en relación a la dosis para la elaboración de la mermelada a base de remolacha y cereza libre de conservantes químicos, bajo condiciones de laboratorio. 2024.....	35
Tabla 6. Análisis de sensorial: color. 2023.....	36
Tabla 7. Análisis de sensorial: Sabor. 2024.....	38
Tabla 8. Análisis de sensorial: Textura. 2024.....	39
Tabla 9. Análisis parámetros físicos-químicos a la mermelada resultante como mejor tratamiento. 2024.....	40
Tabla 10 Composición bromatológica del mejor tratamiento. 2024.....	41

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pag
Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de preparación de mermelada.....	17
Figura 2. Proceso de elaboración de mermelada a base de cereza y remolacha.....	27
Figura 3. Análisis sensorial: Color.....	37
Figura 4. Análisis sensorial: Sabor.....	38
Figura 5. Análisis sensorial: Textura.....	40

RESUMEN

El presente trabajo se ejecutó en el Laboratorio de Agroindustria de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicado en el Km 7.5 de la vía Babahoyo – Montalvo, provincia de Los Ríos. El diseño que se aplicó en esta investigación fue experimental, es decir con manipulación y control de las variables. Se utilizó el diseño experimental Bloques completamente al azar en arreglo factorial AXB con 3 tratamientos y 3 repeticiones, donde el factor A son las materias primas y el factor B los endulzantes. Para realizar el análisis sensorial de la mermelada de remolacha y cereza: 70:30, 60:40; 50:50, con dos endulzantes diferentes uno calórico (azúcar morena) y otro no calórico (stevia) se utilizó el Test de Ordenamiento o Ranking, para los parámetros de: sabor, color y textura, el mismo que se aplicó en 20 personas catadoras no entrenadas de las diferentes carreras de la Facultad de Ciencias Agropecuarias. Se determinan las propiedades físico-químicas y bromatológicas al mejor tratamiento. Mediante el análisis de los resultados se asume que el mejor tratamiento Remolacha (50 %) + Cereza (50 %) + stevia (60 gr) + azúcar morena (40 gr) presento una aceptación en base al sabor: muy agradable de 17.33 personas catadores no entrenados. El mejor tratamiento presenta parámetros físico-químicos aceptables de acuerdo a las Normas NTE INEN 419: pH 3.4, °Brix 60 y acidez 1.2. La mermelada a base de Remolacha (50 %) + Cereza (50 %) + stevia (60 gr) + azúcar morena (40 gr) posee mayor cantidad de azúcares debido a la dosificación aplicada. Mayores porcentajes al 50% de remolacha y cereza limitan la aceptación organoléptica del consumidor. La mermelada Remolacha (50 %) + Cereza (50 %) + stevia (60 gr) + azúcar morena (40 gr), tiene un adecuado potencial nutritivo respecto al análisis bromatológico realizado: Carbohidratos 60.8 %, Cenizas 0.8 %, Grasas 0.2 %, Humedad 37.5 % y Proteína 0.7 %, los mismos que se referencian con valores similares evidenciados en trabajos bibliográficos ejecutados.

Palabras claves: Dosis, sensorial, nutrición, calidad.

SUMMARY

This work was carried out in the Agroindustry Laboratory of the Faculty of Agricultural Sciences of the Technical University of Babahoyo, located at Km 7.5 of the Babahoyo – Montalvo road, province of Los Ríos. The design that was applied in this research was experimental, that is, with manipulation and control of the variables. The completely randomized block experimental design was used in an AXB factorial arrangement with 3 treatments and 3 repetitions, where factor A is the raw materials and factor B is the sweeteners. To carry out the sensory analysis of beet and cherry jam: 70:30, 60:40; 50:50, with two different sweeteners, one caloric (brown sugar) and the other non-caloric (stevia). The Ordering or Ranking Test was used for the parameters of: flavor, color and texture, the same one that was applied to 20 tasters. untrained from the different careers of the Faculty of Agricultural Sciences. The physical-chemical and bromatological properties are determined for the best treatment. Through the analysis of the results it is assumed that the best treatment Beet (50%) + Cherry (50%) + stevia (60 gr) + brown sugar (40 gr) presented an acceptance based on the flavor: very pleasant from 17.33 people tasters untrained. The best treatment presents acceptable physical-chemical parameters according to the NTE INEN 419 Standards: pH 3.4, °Brix 60 and acidity 1.2. The jam based on Beet (50%) + Cherry (50%) + stevia (60 gr) + brown sugar (40 gr) has a greater amount of sugars due to the dosage applied. Percentages greater than 50% of beet and cherry limit consumer organoleptic acceptance. The Beet (50%) + Cherry (50%) + stevia (60 gr) + brown sugar (40 gr) jam has adequate nutritional potential with respect to the bromatological analysis carried out: Carbohydrates 60.8%, Ashes 0.8%, Fats 0.2%. Humidity 37.5% and Protein 0.7%, the same as those referenced with similar values evidenced in bibliographical works carried out.

Keywords: Dose, sensory, nutrition, quality.

CAPITULO I.- INTRODUCCIÓN

1.1. Contextualización de la situación problemática

1.1.1. Contextualización internacional

A nivel mundial el avance de la ciencia y tecnología en materia de alimentos, ofrece muchos beneficios enfocados en su mayoría a la prevención, control y erradicación de varias enfermedades que afectan a la salud, donde los consumidores están optando por alimentos más sanos y nutritivos entre estos están las mermeladas que es un producto que ha mostrado un crecimiento en el mercado nacional e internacional durante varios años, existiendo varias marcas que son apetecidas por el consumidor (Espinoza 2019).

La mermelada es considerada un producto nutritivo que brinda calorías al organismo, elaborado de materia prima natural, libre de residuos de pesticidas y otras sustancias que pueden ser nocivas para la salud humana; presenta una gran aceptación para el consumo en todas las edades y sectores, debido a su sabor agradable, siendo utilizada en el desayuno diario y en postres (Coronado 2020).

1.1.2. Contextualización nacional

En sus inicios la mermelada se elaboraba principalmente a nivel doméstico; sin embargo, en los últimos años, el crecimiento demográfico y la formación de grandes centros de consumo han impulsado el progreso de esta industria a nivel nacional; este cambio en la demanda ha llevado a un aumento significativo en la producción y comercialización de mermeladas, convirtiéndolas en un producto cada vez más popular y accesible para un público más amplio y sus sabores varían según las frutas características de cada región (Almache 2019).

En comparación con otros países líderes en el mercado internacional de mermeladas, como Alemania, se observa que este país europeo es el principal exportador en la

Unión Europea; sin embargo, Alemania no cuenta con una producción directa de frutas y depende de la importación, lo que impacta en el precio final para el consumidor; a pesar de esto, Alemania destaca por su avanzado desarrollo industrial y tecnológico, lo cual se refleja en una gran capacidad productiva para satisfacer a numerosos clientes en diferentes países (Ayaviri 2023).

1.1.3. Contextualización local

Existen un gran surtido de mermeladas que se preparan a partir de frutas como las cerezas, y de hortalizas teniendo como referencia la remolacha; brindando muchos beneficios que derivan de sus componentes nutritivos como de otras series de sustancias incrementando el valor nutritivo de este producto (Vitoner 2020).

La remolacha es un alimento con contenido calórico, conformada mayormente por agua e hidratos de carbono, siendo considerada una hortaliza rica en azúcares, posee fibra, vitaminas folatos, vitaminas B1, B2, B3 y B3, y minerales en menor cantidad tales como: yodo, potasio, magnesio, fósforo y calcio (Altendorf 2017).

La cereza es un alimento rico en vitaminas C, A y K, minerales (potasio, magnesio, hierro, calcio), fibra y ácido fólico; con propiedades antioxidantes y antiinflamatorias por los compuestos fenólicos que posee, pobre en grasa, proteínas y colesterol, rica en fibras; contiene melatonina, hormona encargada del sueño y ritmo cardíaco (Worlock y Urfalino 2018).

1.2. Planteamiento del problema

En la preparación de mermeladas las consecuencias de un mal uso de los conservantes y la inexistencia de una legislación segura, en ciertos países ha provocado que muchas personas presenten problemas de alergias y demás efectos secundarios si se consumen en grandes cantidades (Cisneros 2018).

Desde hace muchos años se han utilizado varios tipos de conservantes sintéticos para la preservación de los alimentos, en la cual se han evidenciado varios casos de toxicidad en la salud humana, como los nitratos, sorbato de potasio y benzoato de sodio que podrían ser cancerígenos, si se consumen en grandes cantidades, siendo un riesgo mortal especialmente para los niños (Usca 2018).

Los aditivos pueden causar algunos problemas de salud como son: alergias, hiperactividad en niños, y fomentar la obesidad entre otros. En casos de aditivos como, por ejemplo, el glutamato monosódico, los efectos pueden ser muy graves, llegando a generar migrañas, náuseas, epilepsia, diarrea, estreñimiento, palpitaciones, problemas circulatorios, asma y problemas de piel (erupciones cutáneas, eccemas) (De Paula et al., 2019).

La mayor parte de lo que nos venden hoy en día como alimento, es artificial, sintético, lleno de preservantes, aditivos, colorantes y sabores artificiales, hormonas y antibióticos. Los aditivos pueden causar algunos problemas de salud como son: alergias, hiperactividad en niños, y fomentar la obesidad entre otros. En casos de aditivos como, por ejemplo, el glutamato monosódico, los efectos pueden ser muy graves, llegando a generar migrañas, náuseas, epilepsia, diarrea, estreñimiento, palpitaciones, problemas circulatorios, asma y problemas de piel (erupciones cutáneas, eccemas) (De Paula *et al.*, 2019).

Por razones de tipo sanitario, se aconseja prohibir su uso ya que los agentes conservantes pueden ser sustancias tóxicas en sí mismos por lo que su empleo generalizado puede aumentar la ingesta total diaria de algunas de estos productos, con lo que se puede inducir a un efecto acumulativo perjudicial para salud.

1.3. Justificación

La población desconoce del alto valor nutricional que posee la mermelada de remolacha y cereza, es por este motivo que las familias ecuatorianas no lo incorporan en su alimentación por la poca información que poseen sobre sus altos contenidos proteicos; la mermelada artesanal te aporta energía, grasas y glucosa. Esto beneficia especialmente a las personas muy activas: deportistas y niños. Los azúcares naturales deben estar presentes en nuestra dieta, y las mermeladas artesanales sin azúcar común son el complemento perfecto.

No obstante, en los últimos años se ha aumentado la producción de mermelada con el ánimo de disminuir el déficit, no sólo de manera industrial, sino que el componente de productos artesanales evidencia un mayor crecimiento y mayor perspectiva. Debido a lo anterior hay oportunidades para que su fabricación artesanal crezca, especialmente en los mercados europeos al evidenciar que el consumo del producto en ese continente se concentra en productos para untar, elaborados a escala industrial.

La mermelada artesanal te aporta energía, grasas y glucosa. Esto beneficia especialmente a las personas muy activas: deportistas y niños. Los azúcares naturales deben estar presentes en nuestra dieta, y las mermeladas artesanales sin azúcar común son el complemento perfecto.

La elaboración de una mermelada de cereza con la adición de un porcentaje específico de la pulpa de remolacha posee una influencia positiva que evita el uso de saborizantes, colorantes artificiales y conservantes, obteniendo un producto con características sensoriales de mejor calidad nutricional.

Por razones de tipo sanitario es aconsejable prohibir el uso de agentes conservantes que pueden ser sustancias tóxicas en la ingesta total diaria de los consumidores, con lo que puede inducir a un efecto acumulativo perjudicial para la salud.

A partir de esto existe la necesidad de que esta investigación ofrezca al consumidor una opción más, al momento de adquirir productos de consumo masivo como las mermeladas a base de cereza y remolacha, con un menor costo y aditivos químicos.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo general

Elaborar una mermelada a base de remolacha *Beta vulgaris* y cereza *Pronus avium* libre de conservantes químicos, bajo condiciones de laboratorio.

1.4.2. Objetivos específicos:

- Establecer la dosis adecuada para la elaboración de la mermelada a base de remolacha y cereza.
- Analizar la calidad sensorial a los tratamientos en la mermelada a base de remolacha y cereza libre de conservantes químicos.
- Determinar las propiedades físico-químicas de la mermelada a base de remolacha y cereza del mejor tratamiento.
- Detallar el análisis del perfil bromatológico del mejor tratamiento.

1.5. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

H₀ = La combinación de remolacha *B. vulgaris* y cereza *P. avium* para la elaboración de mermelada, no influyen en las características organolépticas del producto.

H_a = La combinación de remolacha *B. vulgaris* y cereza *P. avium* para la elaboración de mermelada, influyen en las características organolépticas del producto.

CAPITULO II.- MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

A nivel mundial el avance de la ciencia y tecnología en materia de alimentos, ofrece muchos beneficios enfocados en su mayoría a la prevención, control y erradicación de varias enfermedades que afectan a la salud del consumidor, donde los consumidores están optando por alimentos más sanos y nutritivos entre estos están las mermeladas que es un producto que ha mostrado un crecimiento en el mercado nacional e internacional durante varios años, existiendo varias marcas que son apetecidas por el consumidor (Espinoza 2019).

La mermelada es un producto de exportación de gran importancia a nivel mundial, existiendo grandes países exportadores tales como: Francia, Alemania, Italia, España, Turquía; además de países consumidores: Alemania, Estados Unidos, Francia, Reino Unido y Países Bajos (Usca, 2018).

La exportación e importación de las mermeladas es muy estable debido a su consumo amplio en el mercado, teniendo como referencia Estados Unidos donde se presenta un consumo de más de 800 millones de dólares por año, especialmente en niños siendo una base en su alimentación diaria (Suarez, 2019).

En Ecuador las productoras más grandes de mermeladas son: Gustadina produce mermelada de frutilla, frutimora y mora, con un porcentaje de consumo de 41 %, siguiendo la marca Snob produce mermelada de frutimora sin azúcar, piña sin azúcar, con una preferencia del 19 %, también tenemos la mermelada Facundo produce mermelada de durazno, guayaba y piña, con el 17 %, la marca Guayas produce mermelada de frutimora, durazno y guayaba, con el 10 % y por último en la opción vemos que un 13 % de la población consume mermeladas caseras y de otras marcas,

es decir que procesa las frutas para obtener la conserva directamente en su hogar (Vitonerá 2020).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Mermeladas

Es un producto de consistencia pastosa obtenido por la acción y concentración adecuada de frutos sanos, limpios y adecuadamente preparados con la adición de edulcorantes, ácidos y pectinas, con o sin adición de agua; se diferencia de las jaleas en que utiliza cáscara o fruta triturada y es un alimento rico en calorías y nutrientes (Less, 2019).

Según las normas INEN (1988), la mermelada es un producto que se obtiene mezclando materias primas de frutas y hortalizas con azúcar y otros ingredientes permitidos hasta lograr una consistencia adecuada.

Las mermeladas se elaboran con casi cualquier tipo de fruta: ciruelas, manzanas, fresas, plátanos, arándanos, moras, cerezas, naranjas, limones, membrillos, melocotones, albaricoques y muchas otras; aunque la fruta es el ingrediente principal, algunas mermeladas también se pueden elaborar con hortalizas como tomates y zanahorias (Suarez, 2019).

2.2.2. El origen de la mermelada

La mermelada que tanto nos gusta proviene de la palabra portuguesa "marmelo", por eso en Portugal la llaman "marmelada", pero históricamente la mermelada se menciona en libros de cocina antiguos. Se utilizaban en Roma, Marco Gavio Apicuis, el primer gourmet del mundo en aquella época, los utilizaba en multitud de recetas. Aunque los británicos afirman haber inventado el concepto de mermelada para el desayuno o el té, afirman que la mermelada fue inventada por el médico de la reina

María Estuardo en 1561, mezclando naranjas con terrones de azúcar para tratar a sus pacientes con vértigo. Dicen que el nombre inglés "marmalade" proviene del francés usado en la corte de María, porque cuando la reina estaba enferma, decían: "Marie est malade" ("María está enferma"), de ahí la enfermedad de los médicos y doctores, la reina creó un nombre y una deliciosa mermelada (Jean, 2018).

2.2.3. Variedades de mermelada

Hernández (2019) expresa que la mermelada es diferente de las confituras, pero también de las jaleas:

- **Confitura:** Similar a la mermelada, pero la principal diferencia está en el método de preparación; la fruta puede ser entera o troceada, pero siempre se debe hervir en almíbar. De esta forma las confituras tienen más azúcar que las mermeladas.
- **Jalea:** Es jugo de fruta hervido con azúcar hasta obtener una gelatina transparente.

2.2.4. Características de una buena mermelada

Debe tener un color claro, olor y sabor frescos; debe configurarse correctamente; para ello se recomiendan varias medidas preventivas, como el uso de frutas sanas en su punto ideal de maduración, semillas, huesos, etc. Cocinando; la cocción se debe realizar en un recipiente muy adecuado, preferiblemente una sartén de hierro con fondo grueso, sobre la que se aplica uniformemente una fuente de calor muy suave; la mezcla se debe remover continuamente con una cuchara de madera de mango largo para que no se pegue al fondo y la tapa debe estar abierta durante la cocción; tan importante como la preparación es el correcto envasado y almacenamiento del producto en un lugar seco, fresco y oscuro (Anzaldúa, 2017).

2.2.5. Materias primas

2.2.5.1. Fruta

Los frutos son especies vivas y continúan respirando después de la cosecha; la respiración va acompañada de la transpiración de agua intracelular; esta transpiración hace que el fruto se marchite; la madurez del fruto es muy importante para obtener un producto con las características deseadas; estos cultivos deben cosecharse en el momento adecuado; la recolección en un momento inadecuado puede provocar fenómenos inusuales que van en detrimento del procesamiento y conservación del producto; la producción de mermelada permite utilizar fruta de menor calidad por tamaño, forma y apariencia, pero debe estar en óptimas condiciones de madurez y sanidad (Coronado, 2018).

2.2.5.2. Hortalizas

Es bien conocido el importante valor nutricional y económico de las hortalizas frescas; son los mejores portadores de vitaminas, minerales esenciales, fibra, antioxidantes fenólicos, glucosinolatos y otras sustancias bioactivas. También aportan carbohidratos, proteínas y calorías; estos efectos nutricionales y promotores de la salud pueden mejorar el bienestar de una persona y reducir el riesgo de diversas enfermedades; por eso las hortalizas son importantes en nuestra dieta y se recomienda comer cinco raciones al día (Vitoner, 2020).

2.2.6. Remolacha (*beta vulgaris*)

2.2.6.1. Generalidades

La remolacha perteneciente a la familia Chenopodiaceae; es una planta bienal, es decir la parte comestible se forma en el primer año, y los tallos de las flores se envían en el segundo año, y posteriormente se forman los frutos y semillas; el tallo es más corto durante el primer año y forma la corona de la planta; produce muchas hojas

anchas que a menudo adquieren un color púrpura a medida que la planta se acerca a la madurez; las flores están en brácteas. Semillas comerciales, botánicamente una fruta, 1600 semillas pesan unos 30 gramos (Caguasango, 2023).

El mismo autor manifiesta que el suelo debe estar preparado para evitar el agua estancada y debe contener abundante materia orgánica para proporcionar a las plantas los nutrientes que necesitan; la remolacha prefiere suelos de textura media a ligera, buena profundidad efectiva, buena retención de agua y buen drenaje interno con un pH de 5,5 a 6,5.

La temperatura óptima para su crecimiento es en promedio entre 13 y 16 grados centígrados; las bajas temperaturas en las primeras etapas de desarrollo pueden provocar una floración prematura (Casierra, 2017).

La cosecha se produce unos 100 o 140 días después de la siembra; en este momento las hojas se vuelven rojas y las raíces miden de 5 a 7 cm de diámetro; necesitas cortar las hojas y limpiarlas; después del lavado, se envasan en bolsas fique de tejido apretado y se colocan hojas de remolacha encima para que la luz solar directa no llegue a las raíces (Granados, 2020).

2.2.6.2. Taxonomía

Ramírez (2019) manifiesta que la clasificación taxonómica de la remolacha es la siguiente:

- **Reino:** Plantae
- **División:** Magnoliophyta
- **Clase:** Magnoliopsida
- **Orden:** Caryophyllales
- **Familia:** Amaranthaceae
- **Subfamilia:** Betoideae

- **Género:** *Beta*
- **Especie:** *Beta vulgaris*

2.2.6.3. Composición nutricional

Casierra (2017) menciona que la composición nutricional de la remolacha es la siguiente:

Tabla 1. Valor nutricional por cada 100 gramos de remolacha

Agua g	89.1
Proteína g	1.7
Calcio g	0.015
Fosforo mg	38
Vitamina B mg	0.01
Vitamina B2 mg	0.04
Niacina mg	0.2
Hierro mg	0.8
Vitamina C mg	5

Fuente: Casierra (2017).

2.2.6.4. Uso alimenticio

Coello (2019) menciona que la remolacha es una hortaliza que se utiliza con mayor frecuencia, principalmente cocida, pero también se puede utilizar de la siguiente manera:

- **Azúcar:** Se extrae de determinadas variedades mediante varios procesos; las variedades utilizadas para esta producción suelen ser triploides debido a sus mayores rendimientos.
- **Colorante:** E162, rojo remolacha, obtenido de la remolacha azucarera.

2.2.6.5. Relación con la salud

Casierra (2017) describe que la remolacha posee muchos beneficios para la salud, en la cual se mencionan los siguientes:

- **Sistema digestivo:** contiene carbohidratos de fácil digestión y fibras que ayudan en los procesos intestinales; ayuda a tratar y curar el estreñimiento, diarrea, hemorroides, náuseas, vómitos, etc.
- **Colesterol:** El jugo de remolacha reduce el nivel de colesterol malo y aumenta el nivel de colesterol bueno en el cuerpo.
- **Problemas de la piel:** El uso regular de este jugo puede prevenir inflamaciones de la piel, acné, piel seca, caspa, pústulas y otras enfermedades. También ayuda a eliminar imperfecciones y promover el crecimiento del cabello.
- **Defectos de Nacimiento:** Ayuda a prevenir defectos de nacimiento en los bebés debido a su alta cantidad de ácido fólico.
- **Resistencia:** mejora la resistencia del cuerpo; los nitratos que contiene reducen el consumo de oxígeno, lo que reduce la fatiga y aumenta la resistencia.
- **Cáncer:** contiene betalaínas que ayudan a prevenir la formación de tumores cancerosos; es especialmente útil en la prevención y tratamiento del cáncer de colon.

2.2.7. Cereza *P. avium*

2.2.7.1. Generalidades

Las principales variedades de cerezas cultivadas en el mundo son la cereza dulce *P. avium*, el cerezo *P. cerasus* y el cerezo "Duke" (un híbrido de los cerezos mencionados anteriormente). Ambas especies son nativas del sudeste de Europa y Asia occidental; el cerezo dulce probablemente se originó en el Mar Negro y el Mar Caspio y luego se extendió a Europa y Asia a través de la migración de aves y

humanos; era uno de los árboles frutales griegos más valiosos y, a medida que crecía el Imperio Romano, se extendió por zonas muy diferentes (Olivares, 2019).

El mismo autor menciona que el árbol de cereza es caducifolio, de hasta 25 m de altura, con corteza lisa en forma de anillo, de color marrón rojizo y con amplias franjas horizontales que caen; esto genera problemas de manejo por dominancia apical (muy poca ramificación), que también se manifiesta en tratamientos fitosanitarios, recolección y cualquier técnica que requiera acceso a la planta

Las hojas son simples, ovado-oblongas, puntiagudas, de 7,5 a 12,5 cm de largo y de 3,5 a 5 cm de alto, fasciculadas en los extremos de ramas cortas; los bordes están irregularmente dentados; la superficie es glabra y el envés más o menos pubescente; la longitud del tallo es de 4 a 5 cm y hay 2 o 3 glándulas de color rojo pálido cerca de la lámina; a medida que las hojas van cayendo adquieren una tonalidad anaranjada rojiza muy decorativa (Scarpati y Puga, 2019).

Las flores son blancas, de 2-3 cm de diámetro, y aparecen antes o al mismo tiempo que las hojas; tienen 5 sépalos, 5 pétalos ovalados blancos, muchos estambres y pistilos lampiños; se recogen en haces sésiles, a modo de umbelas, numerados del 2 al 6, y la base está rodeada por una corona de brácteas y tiene muchos tallos largos (2-5 cm) (Bado, 2017).

El mismo autor menciona que los frutos son drupas de color rojo negro, esféricas o en forma de corazón; los huesos son esféricos y casi lisos; los cuerpos fructíferos son flores mixtas, flores de gasa (son como flores mixtas menos vigorosas) y lo más importante, las inflorescencias de mayo tienen múltiples yemas y una yema vegetativa, por lo que la poda debe dirigirse a su formación.

2.2.7.2. Taxonomía

Mancillas (2020) menciona que la clasificación taxonómica de la cereza es la siguiente:

- **Reino:** Plantae
- **División:** Magnoliophyta
- **Clase:** Magnoliopsida
- **Subclase:** Rosidae
- **Orden:** Rosales
- **Familia:** Rosaceae
- **Subfamilia:** Amygdaloideae
- **Tribu:** Amygdaleae
- **Género:** *Prunus*
- **Especie:** *P. avium*

Scarpati y Puga (2019) mencionan que la composición nutricional de la cereza es la siguiente:

Tabla 2. Valor nutricional por cada 100 g de cereza

82.25 g	Agua
63 kcal	Energía
1.06 g	Proteína
0.20 g	Lípidos totales
16.01 g	Hidratos de carbono
2.1 g	Fibra
12.82 g	Azucares
13-16 mg	Calcio
200-222 mg	Potasio
20 mg	Fosforo
7 mg	Vitamina C

Fuente: Scarpati y Puga (2019).

2.2.7.3. Uso alimenticio

Las cerezas ofrecen una de las mejores opciones para procesarlas; además de comer las frutas tal cual, también se pueden utilizar para elaborar postres como el gazpacho, mermeladas, bebidas, helados, ensaladas, etc. (Cichon *et al.*, 2019).

2.2.7.4. Relación con la salud

Bado (2017) expresa que las cerezas presentan grandes beneficios para la salud, tales como:

- **Mejorar la salud del corazón:** Las cerezas contienen fibra que ayuda a combatir las enfermedades cardiovasculares. Además, el potasio (K) ayuda a reducir la presión arterial.
- **Ayudan a prevenir el envejecimiento de la piel:** Las cerezas contienen varios antioxidantes que pueden combatir eficazmente los radicales libres. Por tanto, las cerezas pueden ayudar a prevenir el envejecimiento de la piel.
- **Posible uso contra el cáncer:** Las cerezas son ricas en antioxidantes que ayudan a combatir varios tipos de cáncer (especialmente el cáncer de colon).
- **Propiedades antiinflamatorias:** Las cerezas son ricas en vitamina C y otros antioxidantes que pueden reducir la probabilidad de inflamación.
- **Posible efecto antidiabético:** Las cerezas contienen antocianinas, un poderoso antioxidante que ayuda a reducir el azúcar en sangre. Por tanto, las cerezas son útiles para los diabéticos.
- **Control de peso:** Las cerezas son bajas en calorías y pueden formar parte de una dieta saludable.

2.2.8. Procesamiento de mermeladas

El proceso consiste esencialmente en concentrar rápidamente todos sus ingredientes mediante la acción del calor, que ablanda la fruta, absorbe azúcar y libera pectina y ácido hasta alcanzar el 65% de sólidos solubles (Fernández *et al.*, 2017).

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de preparación de mermelada



Fuente: Fernández *et al.*, (2017)

2.2.8.1. Selección

La recepción de las materias primas debe realizarse en un ambiente adecuado, en un local limpio y ventilado, y luego continúa la fase de selección en el mismo recipiente de recepción (caja de plástico o cartón) para separar los materiales no aptos (picados, fermentados, triturados, picados o con setas), clasificarlas por tamaño y grado de madurez y seleccionar los frutos más adecuados para el proceso (Ortega, 2020).

2.2.8.2. Almacenamiento

Las frutas o hortalizas se enfrían teniendo en cuenta las condiciones óptimas de cada producto y su máxima vida útil; en general, se recomienda almacenar las frutas en forma de pulpa, porque tienen menos peso y volumen; en este caso se añaden conservantes químicos y se refrigera; al almacenar fruta por un período breve, es importante distinguir entre la temperatura mínima permitida, temperatura crítica y punto de congelación (EUFIC, 2019).

El mismo autor expresa que ambas temperaturas dependen del tipo de producto; por debajo de la temperatura crítica se encuentra el punto de congelación; durante el almacenamiento temporal, la humedad relativa debe ser lo suficientemente alta para reducir la pérdida por transpiración y lo suficientemente baja para evitar el crecimiento microbiano.

2.2.8.3. Pesado

Esta operación determina el rendimiento del fruto y hortaliza, el producto se pesa al llegar a fábrica y durante el procesamiento de la mermelada (Coronado, 2020).

2.2.8.4. Lavado

Se utiliza para eliminar partículas extrañas que se adhieren a la fruta y pueden contaminar o cambiar el sabor de la mermelada; se pueden aplicar mediante remojo, agitación, pulverización o pulverización; luego hay que esterilizar la fruta para eliminar los microorganismos; para ello, se sumerge en una solución desinfectante durante unos minutos y luego se limpia suavemente con un cepillo (Espinoza, 2018).

2.2.8.5. Pelado y trozado

Almache (2021) expresa que este proceso consiste en quitar la cascara al fruto y hortaliza, intentando que quede lo más fino, fino y sin un albedo elevado posible;

evite que la mermelada adquiera un sabor amargo; esto se puede hacer de las siguientes maneras:

- Manualmente: mediante un cuchillo.
- Utilice un pelador.
- Por exposición térmica.
- Uso de productos químicos. Luego córtalo por la mitad o en trozos para que sea más fácil extraer el jugo.

2.2.8.6. Escalado

ITDG (2019) mencionan que el escaldado consiste en sumergir los productos en agua a 95°C durante varios periodos de tiempo; la temperatura y duración de uso depende de la especie, grado de madurez y tamaño; el escaldado se realiza para conseguir los siguientes objetivos:

- Inactivación enzimática.
- El producto se suaviza.
- Eliminación parcial de gases intercelulares.
- Fija y resalta los colores naturales.
- Reducir parcialmente la presencia de microorganismos.
- Desarrollar gustos distintos.

La desactivación de enzimas mejora la calidad del producto, reduce los sabores desagradables y los cambios de color y promueve la retención de ciertas vitaminas, como la vitamina C.

2.2.8.7. Pulpeado

Consiste en quitar la pulpa de la fruta y eliminar materias extrañas; el método depende del tipo de fruta, algunos requieren prensar o moler con o sin agua y finalmente refinar; se utilizan máquinas de extracción de pulpa (despulpadoras,

mezcladoras, trituradoras) mediante diversos tamices o trituradoras; las diferencias en el procesamiento entre frutos radican principalmente en la etapa de acondicionamiento o preparación de la pulpa; algunas frutas oscurecidas requieren escaldado (escaldado) antes de despulpar (Piñero y Diaz, 2018).

2.2.8.8. Acondicionamiento de insumos

Mendoza (2019) menciona que es un proceso que requiere preparar una formulación adecuada de pulpa o jugo, azúcar, pectina, ácido cítrico y conservantes químicos para producir una determinada cantidad de mermelada. La corrección Brix se calcula en función de la masa de pulpa y del contenido de azúcar, así como de los °Brix que se quieran conseguir. Para calcular el contenido de azúcar, se debe aplicar lo siguiente:

- Medir los grados Brix inicial de la pulpa.
- Se incorpora la pulpa.
- $\text{Pulpa diluida} = \frac{(\text{°Brix final} - \text{°Brix inicial})}{100 \times \text{Brix final}} = \text{cantidad de azúcar requerida.}$

2.2.8.9. Cocción

Consiste en mezclar la pulpa resultante con una receta elaborada con materias primas adecuadas en función de las características del fruto; la mezcla de celulosa y azúcar se concentra y forma una masa semisólida; la pectina es capaz de endurecer masas que contienen un 65 % de azúcar y hasta un 0,8 % de ácido; dicha acidez debería producir un pH de 3,0 a 3,5; agregue pectina y ácido, esto ayuda a reducir el tiempo de procesamiento y lograr una mejor calidad (Yanchapata, 2018).

2.2.8.10. Determinación del punto final

Castello *et al* (2021) expresa que cuando la mermelada alcance la consistencia adecuada se debe detener la cocción, describimos detalladamente el siguiente método:

- **Uso del refractómetro:** Cuando la mermelada alcanza la concentración de azúcar correcta (65 a 67°Brix).
- **Utilice un termómetro:** si la mermelada está entre 4,5 y 5 °C por encima del punto de ebullición del agua en el rango adecuado.
- **Prueba de caída de mermelada:** use una cuchara para sacar un poco de mermelada, enfríela rápidamente a temperatura ambiente y deje caer una gota en un vaso de agua. Si gotea hasta el fondo del vaso sin deformarse, significa que la mermelada está apta. consistencia.

2.2.8.11. Envasado

El envasado es un proceso que se realiza térmicamente a una temperatura no inferior a 85 °C; mejorando la fluidez del producto durante el llenado y permite crear un vacío suficiente en el interior del envase, ya que la mermelada se encoge al enfriarse; llene el recipiente al menos hasta el 90 % de su capacidad, dejando no más de media pulgada de espacio en la parte superior del frasco, ya que esto mantiene menos aire en el recipiente y facilita el llenado (Llobera, 2019).

El mismo autor expresa que la tapa debe colocarse inmediatamente después de hervir y apretarse en dos o tres minutos; esto permite que el aire escape desde la parte superior; a medida que la mermelada se enfría, el vapor se condensa en el espacio superior, creando un sello de vacío en el frasco; comúnmente utilizada en la producción comercial, la tapa se sella inyectando vapor sobrecalentado para lograr un sello hermético; cuando el recipiente se llena de calor, no es necesaria la esterilización

una vez cerrada la tapa; también se puede darle la vuelta al recipiente para esterilizar la tapa; debe permanecer en esta posición durante 3 minutos y luego se caerse fácilmente.

2.2.8.12. Enfriado

Los productos envasados deben enfriarse rápidamente para mantener su calidad y garantizar la creación de un vacío en el envase; a medida que el producto se enfría, la mermelada dentro del recipiente se contrae, creando un vacío, que es el factor más importante para la conservación del producto; el enfriamiento se realiza con agua fría y al mismo tiempo permite que el externo limpie ciertos residuos de mermeladas en el recipiente (Dellinger, 2019).

2.2.8.13. Etiquetado

El etiquetado es un proceso que constituye la etapa final de la elaboración de mermeladas; en la etiqueta se debe incluir toda la información sobre el producto, representando la calidad del mismo (Salinas, 2019).

2.2.8.14. Valor nutritivo de la mermelada

Por su composición, la mermelada es un alimento dulce y con una cantidad moderada de calorías, que enriquece la dieta y se suele utilizar como acompañamiento del desayuno, así como en innumerables recetas; se recomienda consumirlo en cantidades moderadas junto con una dieta equilibrada, al igual que otros alimentos azucarados; estos alimentos pueden ser particularmente interesantes por estas razones de salud o debido a sus esfuerzos físicos; estos dulces son útiles para aquellos que necesitan controlar una dieta, como diabetes hipertigliceridemia y obesidad; pero quienes sustituyen el azúcar por fructosa deben tener cuidado (Montenegro, 2018).

2.2.8.15. Control de calidad

El control de calidad es muy valorado en toda la industria alimentaria, a consecuencia de los problemas específicos en sus materias primas biológicas, donde se han publicado numerosos trabajos y libros que expresan diferentes tecnologías y opiniones; además es responsable de la inspección y seguimiento de productos y materiales antes y después de la producción (Piñero y Diaz, 2018).

El control de calidad sirve para el control de procesos y producción, es totalmente responsable de la confiabilidad del producto; desde el punto de vista del consumidor, confiabilidad significa que el producto no debe contener sustancias nocivas para la salud, tales como: compuestos, metales, microorganismos, y sus ingredientes deben estar listados en la etiqueta, tales como: carbohidratos, carbono, vitaminas durante el uso, contenido, especialmente el contenido de vitaminas en la dieta. Desde una perspectiva empresarial, la confiabilidad tiene un significado mucho más amplio. Un producto no es "confiable" si viola las normas de peso, etiquetado, etc., o si el sabor, la apariencia y el sabor no coinciden con la imagen que la empresa desea mantener (EUFIC, 2019).

El control de calidad de la materia prima comienza al momento de la recepción de la misma; la responsabilidad del control de calidad es determinar o evaluar el estado de los productos durante todo el proceso, desde la producción hasta el consumo; esta no es una tarea fácil ya que requiere una comprensión de las condiciones lejanas a la fábrica. No existe sustituto para el examen sensorial necesario para determinar la calidad general de un producto; desafortunadamente, las pruebas sensoriales confiables requieren una planificación y gestión exhaustivas (INEN, 2013).

CAPITULO III.- METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación que se aplicó fue de tipo evaluativa-comparativa, donde se evaluaron y compararon los resultados obtenidos en el laboratorio sobre la aplicación de las diferentes dosis para la elaboración de la mermelada a base de remolacha *B. vulgaris* y cereza *P. avium*. El presente trabajo se ejecutó en el Laboratorio de Agroindustria de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en el Km 7.5 de la vía Babahoyo – Montalvo, provincia de Los Ríos. Las coordenadas de ubicación en el centro del área de investigación son: longitud 147503 m y latitud 7929046 m de la zona 17, según la proyección UTM y el sistema de referencia WGS84.

3.1.2. Diseño de investigación

El diseño que se aplicó en esta investigación fue experimental, es decir con manipulación y control de las variables.

Se utilizó el diseño experimental Bloques completamente al azar en arreglo factorial AXB con 3 tratamientos y 3 repeticiones, donde el factor A son las materias primas y el factor B los endulzantes.

3.1.3. Línea de investigación

- **Dominio:** Recursos agropecuarios, ambiente, biodiversidad y biotecnología
- **Línea:** Desarrollo agropecuario agroindustrial sostenible y sustentable
- **Sublínea:** Procesos Agroindustriales.

3.2. Operacionalización de las variables

- **Variables dependientes:** Características organolépticas de la mermelada a base de remolacha *B. vulgaris* y cereza *P. avium* libre de conservantes químicos.
- **Variable independiente:** Dosis de preparación de mermelada a base de remolacha *B. vulgaris* y cereza *P. avium* libre de conservantes químicos.

3.3. Población y muestra de investigación

3.3.1. Tratamientos

Se evaluaron los tratamientos constituidos por diferentes dosis de preparación de mermelada a base de remolacha *B. vulgaris* y cereza *P. avium* libre de conservantes químicos, tal como se indican en la siguiente Tabla 3:

Tabla 3. Tratamientos a estudiar

Tratamientos	Concentración de materia prima (%) (Factor A)		Concentración de azúcar (gr) (Factor B)	
	Remolacha	Cereza	Stevia	Azúcar morena
Dosis 1	70	30	80 gr	20 gr
	70	30	70 gr	30 gr
	70	30	60 gr	40 gr
Dosis 2	60	40	80 gr	20 gr
	60	40	70 gr	30 gr
	60	40	60 gr	40 gr
Dosis 3	50	50	80 gr	20 gr
	50	50	70 gr	30 gr
	50	50	60 gr	40 gr

Para realizar el análisis sensorial de la mermelada de remolacha y cereza: 70:30, 60:40; 50:50, con dos endulzantes diferentes uno calórico (azúcar morena) y otro no calórico (stevia) se utilizó el Test de Ordenamiento o Ranking, para los parámetros de: sabor, color y textura, el mismo que se aplicó en 20 personas

catadoras no entrenadas de las diferentes carreras de la Facultad de Ciencias Agropecuarias.

3.4. Técnicas e instrumentos de medición

3.4.1. Técnicas

3.4.1.1. Proceso de elaboración de mermelada

La mermelada se elaboró en tres dosis diferentes de remolacha y cereza: 70:30, 60:40; 50:50, con dos endulzantes diferentes uno calórico (azúcar morena) y otro no calórico (stevia). Para su elaboración se requirieron de los siguientes ingredientes:

- Remolacha fresca
- Cereza fresca
- Azúcar morena
- Stevia
- Pectina
- Ácido cítrico (Zumo de limón)

Figura 2. Proceso de elaboración de mermelada a base de cereza y remolacha



Fuente: Elaboración propia

3.4.1.2. Métodos de laboratorio

3.4.1.2.1. Determinaciones físicas

- **Sólidos solubles AOAC 932.12-1980**
- **Humedad NTE INEN 382:** Método de desecación en estufa de aire caliente
- **Cenizas NTE INEN 401:** Método de calcinación e incineración en mufla

3.4.1.2.2. Análisis sensorial

- **Textura:** Organoléptico: Test de Ordenamiento o Ranking

- **Color:** Organoléptico: Test de Ordenamiento o Ranking
- **Sabor:** Organoléptico: Test de Ordenamiento o Ranking

3.4.1.2.3. Determinaciones químicas

- **pH NTE INEN 389:** Método de Potenciometría
- **Acidez AOAC 942.1-1990:** Método analítico.
- **Grasa, proteína y carbohidratos:** Se analizarán en un laboratorio externo.

3.4.1.3. Análisis del potencial nutritivo de la mermelada

3.4.1.3.1. Determinación de humedad. Método de desecación en estufa de aire caliente NTE INEN 382

Procedimiento:

1. Se peso 10 gramos de muestra directamente en una cápsula de porcelana, repartiendo uniformemente en su base.
2. Se coloco la muestra en la estufa a una temperatura de $103 \pm 3^{\circ}\text{C}$ por un lapso de 3 horas.
3. Se deajo enfriar en desecador hasta temperatura ambiente y luego se pesó.
4. La determinación se realizó por duplicado, aplicando la siguiente ecuación:

Cálculos:

$$\text{SS}(\%) = ((m_2 - m) / (m_1 - m)) \times 100$$

Donde:

SS (%)= sustancia seca en porcentaje en masa

m= masa de la capsula en gramos

m¹= masa de la capsula de la muestra en gramos

m²= masa de la capsula con la muestra después del calentamiento en gramos.

3.4.1.3.2. Determinación de cenizas. Método de incineración en mufla NTE INEN

401

Procedimiento:

- Se colocó la cápsula con la muestra seca resultado de la determinación del contenido de humedad en un reverbero y en la sorbona, para calcinar hasta ausencia de humos.
- Luego se ubicó la cápsula con la muestra a la mufla a 550 °C, hasta obtener cenizas libres de residuo carbonoso durante 3 horas.
- Se retiró la cápsula de la mufla y se colocó en el desecador para enfriar y luego volver a pesar.
- La determinación se realizó por duplicado aplicando la siguiente ecuación:

Cálculos:

$$C\% = \frac{m_2 - m}{m_1 - m} \times 100$$

Donde:

%C = Porcentaje de ceniza

m = masa de la cápsula vacía en gramos

m¹ = masa de la cápsula con la muestra antes de la incineración en gramos.

m² = masa de la cápsula con las cenizas después de la incineración en gramos.

3.4.1.3.3. Determinación de pH NTE INEN 389

Procedimiento:

- La muestra se procedió a homogenizar previamente.

- Luego se colocó en un vaso de precipitación 10 gr de muestra preparada, añadiendo 100 ml de agua destilada, para luego agitarla suavemente.
- Debido a la presencia de partículas en suspensión se dejó en reposo por un tiempo mínimo (1 minuto).
- Se determinó el pH introduciendo los electrodos del potenciómetro en el vaso de precipitación con la muestra, cuidando que estos no toquen las paredes del recipiente.

3.4.1.3.4. Determinación de acidez. Método analítico AOAC 942.1-1990

La determinación de acidez se realizó mediante el método analítico AOAC 942.1-1990, donde se pesó en una balanza analítica; 5 g de mermelada y se añadió agua destilada hasta alcanzar los 50 mL de la fiola, posterior a esto, se añadió cinco gotas de fenolftaleína como indicador, titulando gota a gota con NaOH (0,1N), hasta alcanzar el color rosa. Los resultados se expresaron en porcentaje del ácido predominante en la mermelada de remolacha y cereza (ácido cítrico), donde se hizo uso de la siguiente ecuación:

$$\%Acidez = \frac{\text{Consumo de NaOH} * \text{Meq. q del ác. predominante} * N \text{ del NaO}}{\text{peso de la muestra}}$$

3.4.1.3.5. Determinación de sólidos solubles (°Brix)

La determinación de los sólidos solubles se realizó mediante el método AOAC 932.12-1980, tomando una gota de mermelada y colocándola en un refractómetro, verificando que la muestra este a 20 °C y el resultado se expresó en °Brix.

3.4.1.3.6. Determinación de grasa, proteína, y carbohidratos

Los parámetros nutricionales de grasa, proteína y carbohidratos se analizaron en un laboratorio externo llamado Laboratorio Guijarro Lasa.

3.4.1.3.7. Evaluación sensorial

Para realizar el análisis sensorial de la mermelada de remolacha y cereza: 70:30, 60:40; 50:50, con dos endulzantes diferentes uno calórico (azúcar morena) y otro no calórico (stevia) se utilizó el Test de Ordenamiento o Ranking, para los parámetros de: sabor, color y textura, el mismo que se aplicó en 20 personas catadoras no entrenadas de las diferentes carreras de la Facultad de Ciencias Agropecuarias.

3.4.2. Instrumentos

3.4.2.1. Insumos, equipos y reactivos

3.4.2.1.1. Insumos

Se utilizaron las siguientes materias primas:

- Agua
- Cereza
- Remolacha
- Ácido Cítrico (gotas de zumo de limón)
- Pectina

3.4.2.1.2. Equipos

- Estufa
- Mufla
- Balanza analítica
- pH metro
- Refractómetro
- Refrigerador

3.4.2.1.3. Materiales

- Desecador

- Matracas volumétricos
- Pipetas volumétricas
- Capsulas de porcelana
- Espátulas
- Pinzas
- Crisoles de porcelana
- Varilla de vidrio
- Pizetas
- Probeta graduada
- Reloj
- Vaso de precipitación
- Vidrio de reloj
- Bureta
- Matraz
- Soporte Universal
- Papel filtro

3.4.2.1.4. Reactivos

- Agua destilada
- Hidróxido de sodio
- Fenolftaleína
- Alcohol 95%

3.5. Procesamiento de datos

Las comparaciones de las medias se efectuaron con la prueba de Tukey al 5 % significancia estadística. Para todos los análisis se empleó en el software de análisis estadístico Infostat.

3.5.1. Análisis de varianza

Tabla 4. Fuentes de variación y grados de libertad

Fuente de variación	Grados de libertad
Tratamiento	2
Factor A	2
Factor B	2
Interacción AXB	4
Error	9
Total	18

Fuente: Elaboración propia

3.6. Aspectos éticos

Para la aprobación de la UIC, se generó un reporte del software anti-plagio, para garantizar la aplicación de aspectos éticos, con los que el estudiante demostró honestidad académica, principalmente al momento de redactar su trabajo de investigación. Los docentes actuaron de conformidad a lo establecido en el Código de Ética de la UTB, y demostrando honestidad académica, principalmente al momento de orientar a sus estudiantes en el desarrollo de la UIC.

Artículo 25.- Criterios de Similitud en la Unidad de Integración Curricular.

– En la aplicación del Software anti-plagio se respetó los siguientes criterios:

Porcentaje de 0 al 15%: Muy baja similitud (TEXTO APROBADO)

Porcentaje de 16 al 20%: Baja similitud (Se comunica al autor para corrección)

Porcentaje de 21 al 40%: Alta similitud (Se comunica al autor para revisión con el tutor y corrección)

Porcentaje Mayor del 40%: Muy Alta Similitud (TEXTO REPROBADO) (UTB (Universidad Técnica de Babahoyo) 2021).

CAPITULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

4.1.1. Rendimiento en relación a la dosis para la elaboración de la mermelada a base de remolacha y cereza

En la Tabla 5 se muestran los valores correspondientes al rendimiento en relación a la dosis para la elaboración de la mermelada a base de remolacha y cereza. El análisis de varianza determino significancia estadística en la evaluación efectuada, alcanzando un promedio de 87.92 %, con un coeficiente de variación de 1.71 %.

En relación los tratamientos analizados se determinaron que el tratamiento Remolacha (60 %) + Cereza (40 %) + stevia (80 gr) + azúcar morena (20 gr) presento el mayor rendimiento, a diferencia de los demás tratamientos que tuvieron dosificaciones más bajas, teniendo el menor rendimiento el tratamiento Remolacha (70 %) + Cereza (30 %) + stevia (80 gr) + azúcar morena (20 gr) con 82 %.

Tabla 5. Rendimiento en relación a la dosis para la elaboración de la mermelada a base de remolacha y cereza libre de conservantes químicos, bajo condiciones de laboratorio. 2024.

Tratamientos	Concentración de materia prima (%) (Factor A)		Concentración de azúcar (gr) (Factor B)		Rendimiento (%)
	Remolacha	Cereza	Stevia	Azúcar morena	
Dosis 1	70	30	80 gr	20 gr	82 d
	70	30	70 gr	30 gr	90.33 ab
	70	30	60 gr	40 gr	85.33 cd
Dosis 2	60	40	80 gr	20 gr	93.33 a
	60	40	70 gr	30 gr	90.33 ab
	60	40	60 gr	40 gr	87 bc
Dosis 3	50	50	80 gr	20 gr	86.33 bc
	50	50	70 gr	30 gr	90.33 ab
	50	50	60 gr	40 gr	86.33 bc
	Promedio general				87.92

Significancia estadística	*
Coeficiente de variación (%)	1.71

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey

Ns= no significativo

*=significativo

**=altamente significativo

Fuente: Elaboración propia

4.1.2. Análisis de la calidad sensorial a los tratamientos en la mermelada a base de remolacha y cereza libre de conservantes químicos

Los 9 tratamientos fueron sometidos a evaluación sensoriales conformada por 20 catadores no entrenados, los resultados obtenidos fueron analizados de manera estadística por el Software Infostat.

4.1.2.1. Color

En la Tabla 6 se muestran los valores respectivos sobre la aceptación de la mermelada a base de remolacha y cereza en base a el color: marrón, roja y morada. De acuerdo al análisis de varianza al 95 % de confianza, los resultados señalan diferencias significativas entre los tratamientos, siendo el mejor puntuado para el tratamiento Remolacha (50 %) + Cereza (50 %) + stevia (70 gr) + azúcar morena (30 gr) con una aceptación en base al color morada de 16.33 personas catadores no entrenados. Los demás tratamientos presentaron evaluaciones muy bajas debido a que las mermeladas presentaron una menor gelificación y °Brix, lo cual interfiere en el color llamativo característico de la mermelada en general.

Tabla 6. Análisis de sensorial: color. 2024.

Tratamientos	Concentración de materia prima (%) (Factor A)		Concentración de azúcar (gr) (Factor B)		Color		
	Remolacha	Cereza	Stevia	Azúcar morena	Marrón	Roja	Morada
Dosis 1	70	30	80 gr	20 gr	1	4.67 b	14.33 a

	70	30	70 gr	30 gr	1.67	4.67 b	13.67 ab
	70	30	60 gr	40 gr	1.33	3.67 b	15 a
	60	40	80 gr	20 gr	1	2.67 b	16.33 a
Dosis 2	60	40	70 gr	30 gr	1.33	4.33 b	14.33 a
	60	40	60 gr	40 gr	1	4 b	15 a
	50	50	80 gr	20 gr	1	11 a	8 c
Dosis 3	50	50	70 gr	30 gr	1.67	13 a	9 bc
	50	50	60 gr	40 gr	1	10 a	5.33 c
	Promedio general				1.22	6.44	12.33
	Significancia estadística				NS	*	*
	Coeficiente de variación (%)				31.49	22.94	13.24

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey

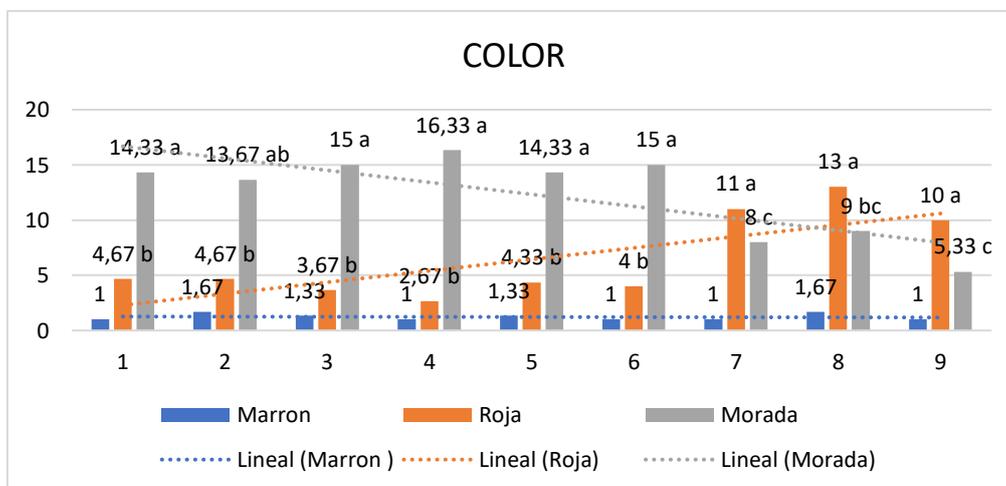
Ns= no significativo

*=significativo

**=altamente significativo

Fuente: Elaboración propia

Figura 3. Análisis sensorial: Color



Fuente: Elaboración propia

4.1.2.2. Sabor

En la Tabla 7 se muestran los valores respectivos sobre la aceptación de la mermelada a base de remolacha y cereza en base a el sabor: muy agradable, poco agradable y nada agradable. De acuerdo al análisis de varianza al 95 % de confianza, los resultados señalan diferencias significativas entre los tratamientos, siendo el mejor puntuado para el tratamiento Remolacha (50 %) + Cereza (50 %) + stevia (60 gr) + azúcar morena (40 gr) con una aceptación en base al sabor: muy agradable de 17.33

personas catadores no entrenados, mientras que los demás tratamientos presentaron una aceptación muy baja respecto al sabor (poco agradable y nada agradable).

Tabla 7. Análisis de sensorial: Sabor. 2024

Tratamientos	Concentración de materia prima (%) (Factor A)		Concentración de azúcar (gr) (Factor B)		Sabor		
	Remolacha	Cereza	Stevia	Azúcar morena	Muy agradable	Poco agradable	Nada agradable
	Dosis 1	70	30	80 gr	20 gr	11.33 c	7.67 b
	70	30	70 gr	30 gr	16.67 a	2.33 d	1 b
	70	30	60 gr	40 gr	16.67 a	2 d	1.33 b
Dosis 2	60	40	80 gr	20 gr	5.67 d	10 a	4.33 a
	60	40	70 gr	30 gr	13.67 bc	5 c	1.33 b
	60	40	60 gr	40 gr	15.67 ab	3 d	1.33 b
Dosis 3	50	50	80 gr	20 gr	6 d	10.33 a	3.67 a
	50	50	70 gr	30 gr	13.67 bc	5 c	1.33 b
	50	50	60 gr	40 gr	17.33 a	1.33 d	1.33 b
Promedio general					12.96	5.18	1.85
Significancia estadística					*	*	*
Coeficiente de variación (%)					7.12	11.74	32.86

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey

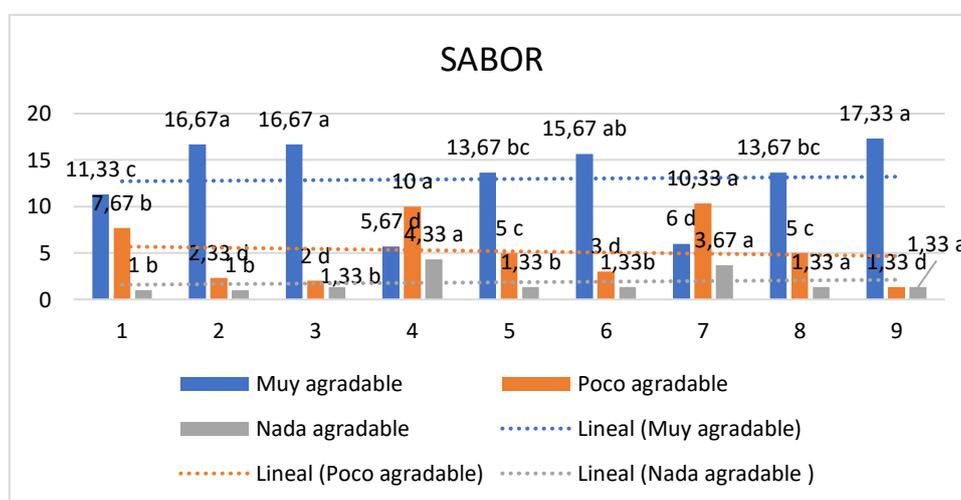
Ns= no significativo

*=significativo

**=altamente significativo

Fuente: Elaboración propia

Figura 4. Análisis sensorial: Sabor.



Fuente: Elaboración propia

4.1.2.3. Textura

En la Tabla 8 se muestran los valores respectivos sobre la aceptación de la mermelada a base de remolacha y cereza en base a la textura: Blanda, semiblanda y Dura. De acuerdo al análisis de varianza al 95 % de confianza, los resultados señalan diferencias significativas entre los tratamientos, siendo el mejor puntuado para el tratamiento Remolacha (70 %) + Cereza (30 %) + stevia (70 gr) + azúcar morena (30 gr) con una aceptación en base a la textura: blanda de 15.67 personas catadores no entrenados, mientras que los demás tratamientos presentaron una aceptación muy baja de la textura (semiblanda y dura).

Tabla 8. Análisis de sensorial: Textura. 2024

Tratamientos	Concentración de materia prima (%) (Factor A)		Concentración de azúcar (gr) (Factor B)		Textura		
	Remolacha	Cereza	Stevia	Azúcar morena	Blanda	Semiblanda	Dura
Dosis 1	70	30	80 gr	20 gr	12.33 cde	5.67 ab	2 b
	70	30	70 gr	30 gr	15.67 a	3.33 de	1 b
	70	30	60 gr	40 gr	12.67 bcde	5 bc	2.33 ab
Dosis 2	60	40	80 gr	20 gr	11.33 de	4 cd	4.67 a
	60	40	70 gr	30 gr	10.33 e	7 a	2.67 ab
	60	40	60 gr	40 gr	13 bcd	5.67 ab	1.33 b
Dosis 3	50	50	80 gr	20 gr	11.67 de	5.67 ab	2.67 ab
	50	50	70 gr	30 gr	14.67 abc	4 cd	1.33 b
	50	50	60 gr	40 gr	15 ab	2.33 e	2.67 ab
Promedio general					12.96	4.74	2.29
Significancia estadística					*	*	*
Coeficiente de variación (%)					6.96	11.48	39.31

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey

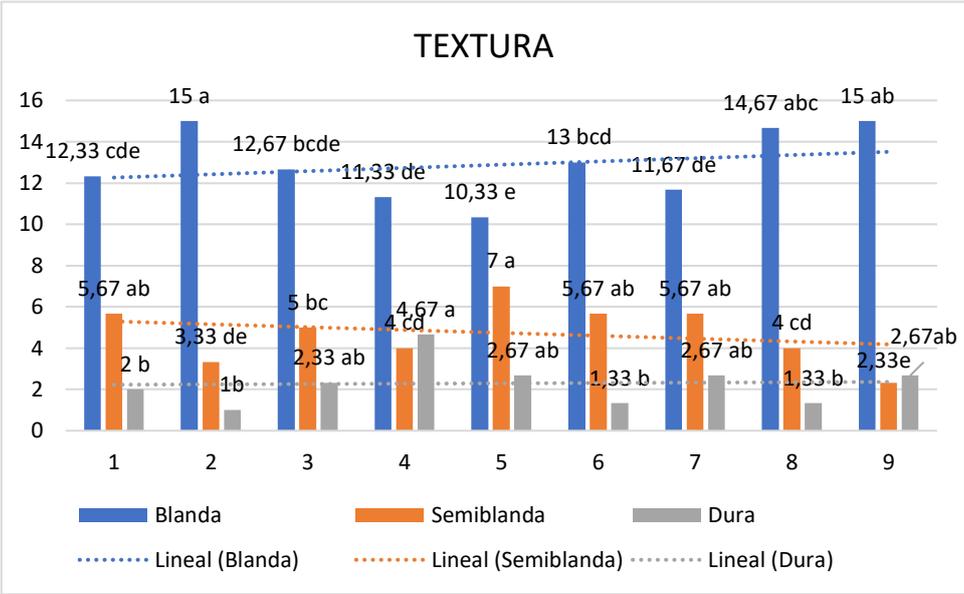
Ns= no significativo

*=significativo

**=altamente significativo

Fuente: Elaboración propia

Figura 5. Análisis sensorial: Textura



Fuente: Elaboración propia

4.1.3. Análisis al mejor tratamiento

4.1.3.1. Parámetros físicos-químicos

La mermelada resultante como mejor tratamiento fue la combinación de Remolacha (50 %) + Cereza (50 %) + stevia (60 gr) + azúcar morena (40 gr) con una aceptación en base al sabor: muy agradable de 17.33 personas catadores no entrenados, la misma que presento los siguientes valores físicos-químicos de: pH 3.4, °Brix 60 y acidez 1.2 (Tabla 9).

Tabla 9. Análisis parámetros físicos-químicos a la mermelada resultante como mejor tratamiento. 2024.

Tratamiento	Concentración de materia prima (%)		Concentración de azúcar (gr)		Parámetros físicos-químicos		
	Factor A		Factor B		pH	°Brix	Acidez
	Remolacha	Cereza	Stevia	Azúcar morena			
Dosis 3	50	50	60	40	3.2	62	0.9

Fuente: Elaboración propia

4.1.3.2. Análisis del perfil bromatológico del mejor tratamiento

Los datos del análisis bromatológico se muestran en la Tabla 10, donde el mejor tratamiento combinación de Remolacha (50 %) + Cereza (50 %) + stevia (60 gr) + azúcar morena (40 gr) presento los siguientes valores nutricionales: Carbohidratos 60.8 %, Cenizas 0.8 %, Grasas 0.2 %, Humedad 37.5 % y Proteína 0.7 %

Tabla 10. Composición bromatológica del mejor tratamiento. 2024.

Componente	Unidad	Datos experimentales	Datos bibliográficos	Autores
Carbohidratos	%	60.8	67.7	Usca (2018)
Cenizas	%	0.8	1.2	Usca (2018)
Grasa	%	0.2	0.12	Usca (2018)
Humedad	%	37.5	28.9	Usca (2018)
Proteína	%	0.7	0.8	Usca (2018)

Fuente: Elaboración propia

4.2. Discusión de resultados

En relación los tratamientos analizados se determinaron que el tratamiento Remolacha (60 %) + Cereza (40 %) + stevia (80 gr) + azúcar morena (20 gr) presento el mayor rendimiento debido a que hay una mayor proporción de azúcar (fructosa) lo que aumenta el volumen del producto de mermelada (Cisneros 2018), a diferencia de los demás tratamientos que tuvieron dosificaciones más bajas, teniendo el menor rendimiento el tratamiento Remolacha (70 %) + Cereza (30 %) + stevia (80 gr) + azúcar morena (20 gr) con 82 %.

La mermelada resultante como mejor tratamiento fue la combinación de Remolacha (50 %) + Cereza (50 %) + stevia (60 gr) + azúcar morena (40 gr) con una aceptación en base al sabor: muy agradable de 17.33 personas catadores no entrenados, la

misma que presento los siguientes valores físicos-químicos de: pH 3.4, °Brix 60, los mismos que se encuentran dentro de las especificaciones señaladas en la NTE INEN 419 (Requisitos mermelada de fruta) lo que indica que es un rango correcto para mantener controlado el crecimiento de microorganismos así como un valor aceptable en el que no se presenta cristalización. En relación al valor de acidez (1.2) se relaciona a lo reportado por Usca (2018), quien evidencio en la preparación de mermelada con remolacha y mora una acidez de 0.8.

Mediante el análisis bromatológico al mejor tratamiento de Remolacha (50 %) + Cereza (50 %) + stevia (60 gr) + azúcar morena (40 gr) se presentó los siguientes valores nutricionales: Carbohidratos 60.8 %, Cenizas 0.8 %, Grasas 0.2 %, Humedad 37.5 % y Proteína 0.7 %, los mismos que se asemejan a valores reportados por Usca (2018), quien evidencio en un análisis proximal en mermelada con remolacha y mora los siguientes valores: Carbohidratos 67.7 %, Cenizas 1.2 %, Grasas 0.12 %, Humedad 28.9 % y Proteína 0.8 %

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Mediante el análisis de los resultados se determinó las siguientes conclusiones:

- El mejor tratamiento Remolacha (50 %) + Cereza (50 %) + stevia (60 gr) + azúcar morena (40 gr) presento una aceptación en base al sabor: muy agradable de 17.33 personas catadores no entrenados.
- El mejor tratamiento presento parámetros físicos-químicos aceptables de acuerdo a las Normas NTE INEN 419: pH 3.4, °Brix 60 y acidez 1.2.
- La mermelada a base de Remolacha (50 %) + Cereza (50 %) + stevia (60 gr) + azúcar morena (40 gr) posee mayor cantidad de azúcares debido a la dosificación aplicada.
- Mayores porcentajes al 50% de remolacha y cereza limitan la aceptación organoléptica del consumidor.
- Según los resultados observados se puede concluir que la mermelada Remolacha (50 %) + Cereza (50 %) + stevia (60 gr) + azúcar morena (40 gr), tiene un adecuado potencial nutritivo respecto al análisis bromatológico realizado: Carbohidratos 60.8 %, Cenizas 0.8 %, Grasas 0.2 %, Humedad 37.5 % y Proteína 0.7 %, los mismos que se referencian con valores similares evidenciados en trabajos bibliográficos ejecutados.

5.2. Recomendaciones

De acuerdo a lo mencionado anteriormente se describen las siguientes recomendaciones:

- Considerar como referencia de dosificación el mejor tratamiento Remolacha (50 %) + Cereza (50 %) + stevia (60 gr) + azúcar morena (40 gr) para lograr una

mermelada con las características organolépticas y nutricional adecuada para el consumidor.

- Establecer ensayos similares con otras dosificaciones para evidenciar su efecto en la calidad organoléptica y nutricional de la mermelada.
- Se sugiere la utilización de remolacha y cereza en la elaboración de mermeladas, ya que los beneficios en cuanto a nuestra salud serian muchos, incrementando de esta forma la producción de alimentos nutraceúticos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almache, J. (2019). *Elaboración de una mermelada de guayaba (Psidium guajava) con la adición de pulpa de remolacha (Beta vulgaris) para la empresa Sotto Solé* (Tesis de grado, Universidad Técnica Equinoccial).

Altendorf, S. (2017). *Perspectivas mundiales de las principales frutas tropicales. Perspectivas, retos y oportunidades a corto plazo* (Archivo PDF). http://www.fao.org/fileadmin/templates/est/COMM_MARKETS_MONITORING/Tropical_Fruits/Documents/Tropical_Fruits_Spanish2017.pdf.

Ayaviri, L. (2023). *Estandarización para la elaboración de una mermelada de remolacha (Beta vulgaris) y frutilla (Fragaria)* (Tesis de grado, Universidad Mayor de San Simón). <http://ddigital.umss.edu.bo:8080/jspui/handle/123456789/36693>

Anzaldúa, A. (2017). *La Evaluación Sensorial de los Alimentos en la Teoría y la Práctica*. Zaragoza, Acribia. pp. 34.

Almache, J. (2021). *Elaboración de una mermelada de guayaba (Psidium guajava) con la adición de pulpa de remolacha (Beta vulgaris) para la empresa Sotto Sole* (Tesis de grado, Universidad Tecnológica Equinoccial). <https://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/5035>

Bado, S. G. (2017). *Guía práctica para el manejo sanitario del cultivo de cerezo en la Región Patagonia Sur - Argentina*. INTA. 54 p.

Coronado, M. (2020). *Elaboración de Mermeladas*. Centro de Investigación Educación y Desarrollo. Perú. 5 – 11 p.

Coronado, M. (2018). *Elaboración de Mermeladas de forma artesanal*. Centro de Investigación Educación y Desarrollo. Perú. 12 p.

Cichon, L., Araque, L., Garrido, S., Lago, J., Cuello, N. (2019). Insecticidas con posibilidad de registro en cereza en Argentina y sus implicancias para la exportación de frutas frescas RIA. *Revista de Investigaciones Agropecuarias*, 45(2), 285-291.

Coronado, M. (2020). *Elaboración de mermeladas, procesamiento de alimentos para pequeñas y micro empresas agroindustriales*. CIED (Centro de investigación y desarrollo), Lima- Perú.

http://www.zabalketa.org/files/documentacion/Informes_t%C3%A9cnicos/Elaboraci%C3%B3n_de_mermeladas/elaboracion_semindu_mermeladas.pdf

Coello, F. (2019). *Estimación de impactos ambientales basado en el análisis de ciclo de vida de la fase agrícola de la cadena agroalimentaria convencional y agroecológica de la remolacha (Beta vulgaris) en el Cantón Cayambe* (Tesis de grado, Universidad Politécnica Salesiana).

Castello, A., Hurell, J., Pochettino, M. (2021). Estrategias metodológicas para acceder a la diversidad biocultural en huertos del periurbano platense (Buenos Aires, Argentina). *BONPLANDIA*, 30(1), 5-26. <https://doi.org/10.14482/INDES.30.1.303.661>

Casierra, F., Pinto, J. (2017). Crecimiento de Plantas de Remolacha (Beta vulgaris L. var. Crosby Egipcia) Bajo Coberturas de Color. *Horticultura*, 8(3), 1-11.

Caguasango, A. (2023). *Determinación de la duración del ciclo de cultivo de remolacha (Beta vulgaris L.) Var. Boro* (Tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato). <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/38230/1/Tesis->

361%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-%20Caguasango%20Bayas%20Andrea%20Lorena.pdf

Cisneros, F. (2018). *Desarrollo de formulación para la elaboración de mermelada de fruto jaca (Artocarpus heterophyllus Lam.) con sustitución parcial de azúcar por edulcorantes* (Tesis de grado, Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador). 135 p.

De Paula, C., Simanca, M., Pastrana, Y. (2019). *Condiciones de utilización del esteviósido en la elaboración de mermelada de guayaba dulce (Psidium guajaba L.)* (Tesis de grado, Universidad de Córdoba, Colombia). 125 p.

Dellinger, D. (2019). *Requerimientos nutritivos del cerezo dulce (Prunus avium)*. INIA. 56 p. <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/7500/NR38442.pdf>

Espinoza, J. (2018). *Estudio de la sustitución parcial de la mora por remolacha (Beta vulgaris var. conditiva) en la elaboración de mermelada para la industria pastelera* (Tesis de grado, Escuela Politécnica Nacional).

Espinoza, J. (2019). *Estudio de la Sustitución Parcial de Mora por Remolacha (Beta vulgaris) en la Elaboración de Mermelada de Mora para la Industria Pastelera* (Tesis de grado, Universidad de las Fuerzas Armadas). 95 p.

EUFIC (Consejo Europeo de Información sobre la Alimentación). (2019). *Conservantes para aumentar la seguridad y la duración de los alimentos*. European Food Information Council, seguridad alimentaria y calidad. <http://www.eufic.org/article/es/seguridad-alimentaria-calidad/aditivosalimenticios/artid/conservantes-seguridad-duracion-alimentos/>

Fernández, L. (2021). Cerezas: *Información, datos, valor nutricional y beneficios para la salud*. Wikifarmer. <https://wikifarmer.com/es/cerezas-informacion-datos-valor-nutricional-y-beneficios-para-la-salud/>

Fernández, N., Echeverría, D., Mosquera, S., Paz, S. (2017). Estado actual del uso de recubrimiento comestibles en frutas y hortalizas. *Biotecnología en el Sector Agropec*, 15(2), 134-141. <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v15n2/v15n2a15.pdf>.

Granados, H. (2020). *Fases fenológicas del cultivo de remolacha*. Horticultura general, 56-60.

Hernández, F. (2019). *Conservas Caseras de Alimentos*. Madrid, Mundi Prensa. pp. 94, 95, 99.

INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización). 2013. NORMA PARA LAS CONFITURAS, JALEAS Y MERMELADAS (CODEX STAN 296-2009, MOD). Quito. Ecuador. <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte-inen2825.pdf>.

INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización). (1986). *Conservas Vegetales: Determinación de la Ceniza*. Quito: INEN, 1986. 4p. (AL 02.01-326 Norma Técnica no. 0401).

INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización). (1986). *Conservas Vegetales: Determinación de la Concentración del Ión Hidrógeno (pH)*. Quito: INEN, 1986. 4p. (AL 02.01-314 Norma Técnica no. 0389).

ITDG (Intermediate Technology Development Group). (2019). *Elaboración de Mermeladas*, ficha técnica. <http://www.solucionespracticas.org.pe/fichastecnicas/pdf/FichaTecnicaElaboracion%20de%20mermeladas.pdf> 24-

Jean, M. (2018). *Mermeladas y Conservas*. España, Marc Heneuy. pp. 543, 545, 553.

Llobera, P. (2019). Horticultura urbana: La red de huertos urbanos comunitarios de Madrid. *Ambienta (España)*, 107, 120-128.

Less, R. (2019). *Análisis de los Alimentos. Métodos Analíticos y de Control de Calidad*. 2 da ed. Zaragoza, Leonard Hill Books. pp. 647-656.

Mancilla, J. (2020). Fenología productiva y características de calidad de catorce cultivares de cerezo dulce (*Prunus avium* L.) en la localidad de Romeral, VII Región (Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso).

Montenegro, G. (2018). *Estudio de prefactibilidad para la producción de mermeladas de tomate de árbol, mango y piña* (Tesis de grado, Escuela Politécnica Nacional).
<https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/17335/1/CD-1611.pdf>

Mendoza, L. (2019). *Universidad Tecnológica Equinoccial. Guía Práctica de procesamiento de frutas y hortalizas*. Quito. 30 p.

Olivares, F. (2019). *Proyecto de plantación de cerezo con sistema de riego localizado en el término municipal de Valle de Oca (Burgos)* (Tesis de grado, Universidad de Valladolid). <file:///C:/Users/hp/Downloads/TFG-L2385.pdf>

Ortega, A. (2020). *Caracterización física, química y nutricional de la remolacha roja (Beta vulgaris) cultivada en el Ecuador*. Universidad Católica Santiago de Guayaquil.

Piñero, M., Díaz, M. (2018). *Mejoramiento de la calidad e inocuidad de las frutas y hortalizas frescas en un enfoque práctico*. Manual para multiplicadores. 54 p.

Rivero, H., Baquero, M., Troya, X. (2020). *Cartilla Técnica, Buenas Prácticas de Manufactura BPM, en el procesamiento de mermeladas artesanales*. Prodar, Quito-Ecuador. 42 p.

Ramírez, S. (2019). *Cultivo de la remolacha en Bolivia*. Editorial. "Acción de un maestro más" Voluntariado para la educación y salud campesina, "AUMM". IBTA. La paz- Bolivia., 35-60.

Rodríguez C., Magro M. (2018). Bases de la alimentación humana. (N.S.L., Ed.) España. http://books.google.com.ec/books?id=c_f5eJ77PnwC&pg=PR10&dq=DEFINICION+DE+MERMELADAS&hl=es&sa=X&ei=3fvMT_9XgYWD B_DE6LYG&ved=0CEYQ6AEwAw#v=onepage&q=DEFINICION%20DE%20MERMELADAS&f=false

Salinas, A. (2019). *Estudio de factibilidad para la creación de una empresa productora y comercializadora de mermelada de hortalizas zanahoria (*Daucus carota*) y zapallo (*Cucurbita maxima*) en la ciudad de Loja* (Tesis de grado, Universidad Nacional de Loja).

<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/20695/1/ANDREA%20ALEXANDRA%20SALINAS%20ARMIJOS.pdf>

Scarpati, O., Puga, Y. (2019). Transformación territorial y producción de cereza (*Prunus cerasus* L.) en el Valle de Los Antiguos, Santa Cruz, República Argentina; Instituto Panamericano de Geografía e Historia. *Revista Geográfica*, 149 (1), 89-110

Suarez, D. (2019). Guía de Procesos para la Elaboración de Néctares, Mermeladas, Uvas, Pasas y Vinos. pp. 345, 346, 366.

Usca, J. (2018). *Evaluación del potencial nutritivo de mermelada elaborada a base de remolacha (Beta vulgaris)* (Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo).

<http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/1165/1/56T00265.pdf>.

Vitonera, J. (2020). *Diseño y formulación de una mermelada de mora, remolacha y zanahoria de acuerdo a la NTE INEN 2825* (Tesis de grado, Universidad Técnica de Machala).

http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/16356/1/E-3882_VITONERA%20ACARO%20JOSSELYN%20KRISTHEL.pdf.

Worlock, L., Urfalino, P. (2018). *Estimación del contenido de sorbato de potasio residual en cereza*. RIA 8(3): 89-105.

Yanchapata, D. (2018). *Obtención de un colorante natural a partir de la remolacha para su aplicación en alimentos y bebidas sin que sus propiedades organolépticas afecten su propiedad* (Tesis de grado, Universidad de Ambato).

ANEXOS

PRESUPUESTO

MATERIAL	UNIDADES	VALOR
Cereza Chilena	4lb	\$12,00
Remolacha de huerta	2lb	\$2,00
Zumo de limón	20 ml	\$0,50
Pectina	100 g	\$5.00
Azúcar Morena	1kg	\$1,20
Recipiente de vidrio	12uniades/200ml	\$12,00
	Total	



Figura#1: Selección de materia prima en Cereza



Figura#2: Selección de materia prima en Remolacha



Figura#3: pesado de Cereza



Figura#4: pesado de Remolacha



Figura#5: Lavado de Remolacha



Figura#6: Pelado de Cereza



Figura#7: Pelado de Remolacha



Figura#8: Troceado de Remolacha



Figura#9: Estado de Ebullicion de la mermelada



Figura#10: Producto final



Figura#11: Evaluacion sensorial de la mermelada



Figura#12: Evaluacion sensorial en diferentes carreras



Figura#13: Pesado de la muestra



Figura#14: Analisis en Acidez Titulable



Figura#15: Toma de grados Brix

INFORME DE RESULTADOS

INF.LASA-01-03-24 -1974
ORDEN DE TRABAJO No. 24-1386

INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR EL CLIENTE		
SOLICITADO POR: ISABEL ALEXANDRA VILLAO VERA		DIRECCIÓN: CANTON BABA, LOS RIOS, ECUADOR
TELÉFONO: 0967793179	TIPO DE MUESTRA: ALIMENTO	PROCEDENCIA: TRABAJO EXPERIMENTAL DE TESIS
IDENTIFICACIÓN: MERMELADA DE REMOLACHA Y CEREZA FE: 23-02-2024		

INFORMACIÓN DEL LABORATORIO			
MUESTREO POR:	SOLICITANTE	FECHA DE MUESTREO: -	INGRESO AL LABORATORIO: 26/02/2024
FECHA DE ANÁLISIS:	26/02-01/03/2024	FECHA DE ENTREGA: 01/03/2024	NÚMERO DE MUESTRAS: Una (1)
CÓDIGO DE MUESTRA:	24-3728	REALIZACIÓN DE ENSAYOS: LABORATORIO MATRIZ	CÓDIGO INICIAL: M1

ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO

ITEM	PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U (k=2)	MÉTODO DE ENSAYO
1	CARBOHIDRATOS ^{a)}	%	60,8	-	CÁLCULO
2	CENIZAS ^{a)}	%	0,8	-	PEE.LASA.FQ.10c GRAVIMÉTRICO
3	GRASA ^{a)}	%	0,2	-	PEE.LASA.FQ.10b GRAVIMÉTRICO
4	HUMEDAD ^{b)}	%	37,5	± 4,4 %	PEE.LASA.FQ.10a AOAC 920.151
5	PROTEÍNA ^{a)} (f= 6,25)	%	0,7	-	PEE.LASA.FQ.11 KJELDAHL

El parámetro marcado con * NO está incluido en el alcance de acreditación del SAE.
El parámetro marcado con (a) ESTÁ incluido en el alcance de acreditación de AZLA.
El parámetro marcado con (b) NO está incluido en el alcance de acreditación de AZLA.

Ing. Andrea López
ASISTENTE TÉCNICO

MODELO DE LA FICHA PARA ENCUESTA DE EVALUACIÓN SENSORIAL
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

Tipo: Preferencia

Nombre: _____

Método: Ordenamiento

Fecha: _____

Producto: Mermelada de remolacha y cereza

Hora: _____

La presente encuesta forma parte del Trabajo de Tesis titulado: “ELABORACIÓN DE UNA MERMELADA A BASE DE REMOLACHA (*Beta vulgaris*) Y CEREZA (*Prunus avium*) LIBRE DE CONSERVANTES QUÍMICOS, BAJO CONDICIONES DE LABORATORIO”. Sírvase degustar las muestras que se presentan. Ordénelas según su preferencia (1 - 4), tomando en cuenta las características de: color, sabor y textura. Proceda a colocar en primer lugar la que más le agrade, y en el último lugar, la que menos le agrade.

Característica (Muestra)	Color	Sabor	Textura
Muestra 1			
Muestra 2			
Muestra 3			

Comentarios:

.....

.....

.....