

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

*PREPARATION OF A JAM BASED ON BEET (*Beta vulgaris*) AND CHERRY (*Prunus avium*) FREE OF CHEMICAL PRESERVATIVES, UNDER LABORATORY CONDITIONS.*

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14757249>

**AUTORES:** Juan Andrés Villamarín Barreiro<sup>1\*</sup>

Isabel Alexandra Villao Vera<sup>2</sup>

Jhon Vicente Izquierdo Morán<sup>3</sup>

Danilo Xavier Santana Aragoné<sup>4</sup>

**DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA:** ([jvillamarinb@utb.edu.ec](mailto:jvillamarinb@utb.edu.ec))

**Fecha de recepción:** 06/ 12/ 2024

**Fecha de aceptación:** 13/ 12/ 2024

## **RESUMEN**

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

---

<sup>1</sup> Ingeniero Agrónomo, Magister en Agronomía Mención Protección Vegetal, <https://orcid.org/0000-0001-5615-0209>, [jvillamarinb@utb.edu.ec](mailto:jvillamarinb@utb.edu.ec)

<sup>2</sup> Ingeniera Agroindustrial, <https://orcid.org/0009-0006-7921-6040>, [jvillaov@faciag.utb.edu.ec](mailto:jvillaov@faciag.utb.edu.ec)

<sup>3</sup> Ingeniero Químico, Magister en Administración de Empresas, <https://orcid.org/0000-0003-4233-4597>, [jizquierdo@utb.edu.ec](mailto:jizquierdo@utb.edu.ec)

<sup>4</sup> Ingeniero Agrónomo, Magister en Agronomía Mención Protección Vegetal, <https://orcid.org/0000-0002-9207-7368>, [dsantana@utb.edu.ec](mailto:dsantana@utb.edu.ec)

<sup>4</sup> Ingeniero Químico, Magister en Administración de Empresas, <https://orcid.org/0000-0003-4233-4597>, [jizquierdo@utb.edu.ec](mailto:jizquierdo@utb.edu.ec)

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. Se determinaron 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) presentó 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 %.

**Palabras clave:** *Dosis, sensorial, nutrición, calidad.*

## **ABSTRACT**

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 The physical-chemical and bromatological properties of the best treatment were determined. 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 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%.

**Keywords:** *Dose, sensory, nutrition, quality.*

## **INTRODUCCIÓN**

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).

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).

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 cardiaco (Worlock y Urfalino 2018).

## **METODOLOGÍA**

### **Tipos 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.

### **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.

### **Líneas de investigación**

- **Dominio Universidad Técnica de Babahoyo:** Recursos agropecuarios, ambiente, biodiversidad y biotecnología
- **Línea Facultad de Ciencias Agropecuarias:** Desarrollo agropecuario agroindustrial sostenible y sustentable
- **Sublínea Carrera de Agroindustria:** Procesos Agroindustriales.

### 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.

### 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 1:

**Tabla 1.** *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

### 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)

**Métodos de laboratorio.****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

**Análisis sensorial**

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

**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.

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:**

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

Donde:

SS (%)= sustancia seca en porcentaje en masa

m= masa de la capsula en gramos

m<sup>1</sup>= masa de la capsula de la muestra en gramos

m<sup>2</sup>= masa de la capsula con la muestra después del calentamiento en gramos.

**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:**

$$C\% = \frac{m_2 - m_1}{m_1 - m_0} \times 100$$

Donde:

%C = Porcentaje de ceniza

m = masa de la cápsula vacía en gramos

m<sup>1</sup> = masa de la cápsula con la muestra antes de la incineración en gramos.

m<sup>2</sup> = masa de la cápsula con las cenizas después de la incineración en gramos.

**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.

**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:

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

### **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.

### **Determinación de grasa, proteína, y carbohidratos**

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

### **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.

### **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.

### **Análisis de varianza**

**Tabla 2.** Fuentes de variación y grados de libertad

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

**RESULTADOS**

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

En la Tabla 3, 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 3.** 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

**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.

**Color**

En la Tabla 4, 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 (60 %) + Cereza (40 %) + stevia (80 gr) + azúcar morena (20 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 4.** 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
Dosis 2	60	40	80 gr	20 gr	1	2.67 b	16.33 a
	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
Dosis 3	50	50	80 gr	20 gr	1	11 a	8 c
	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

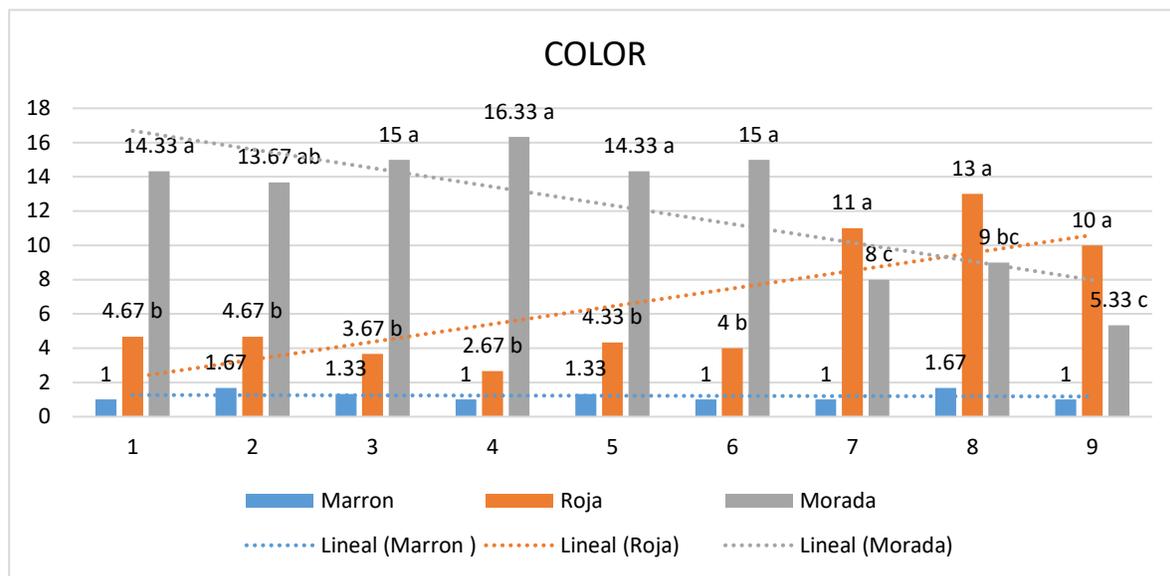
Ns= no significativo

\*=significativo

\*\*=altamente significativo

**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 1.** Análisis sensorial: Color



En la Tabla 5, 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 5.** 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	1 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

	50	50	80 gr	20 gr	6 d	10.33 a	3.67 a
Dosis 3	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

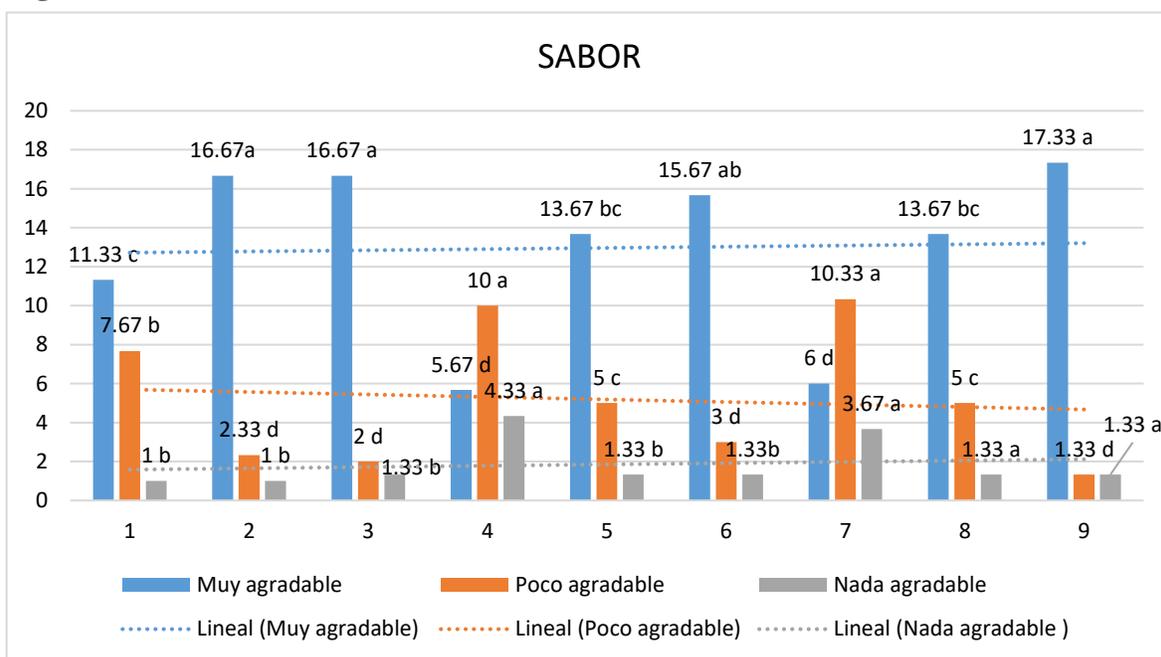
Ns= no significativo

\*=significativo

\*\*=altamente significativo

Fuente: Elaboración propia

Figura 2. Análisis sensorial: Sabor.



En la Tabla 6, 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 6.** 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
Dosis 2	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
	60	40	80 gr	20 gr	11.33 de	4 cd	4.67 a
Dosis 3	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
	50	50	80 gr	20 gr	11.67 de	5.67 ab	2.67 ab
Dosis 3	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
Significancia estadística					*	*	*
Coeficiente de variación (%)					6.96	11.48	39.31

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

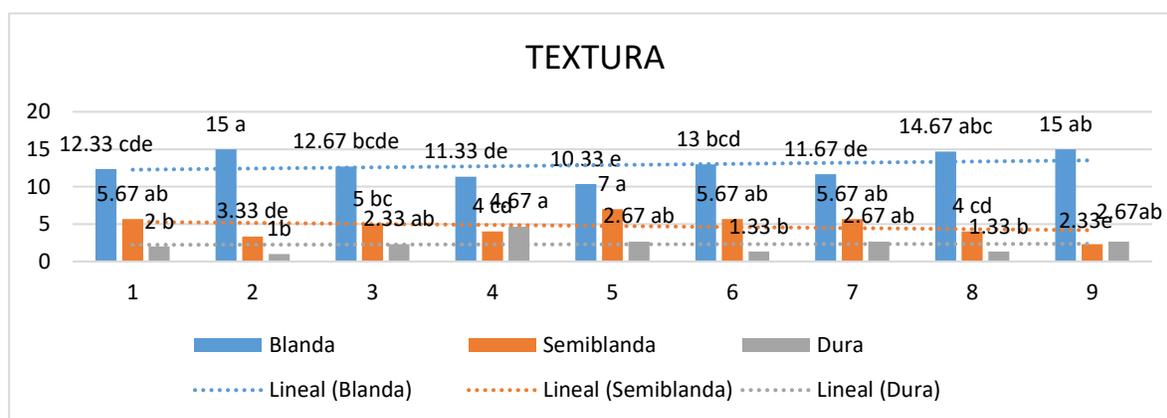
Ns= no significativo

\*=significativo

\*\*=altamente significativo

**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 3.** Análisis sensorial: Textura



**Parámetros físico-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 fisico-químicos de: pH 3.4, °Brix 60 y acidez 1.2 (Tabla 7).

**Tabla 7.** 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

**Análisis del perfil bromatológico del mejor tratamiento**

Los datos del análisis bromatológico se muestran en la Tabla 8, 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 8.** 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

**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 %

### **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 azucares 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.

**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 al Fruits/Documents/Tropical Fruits Spanish2017.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/est/COMM_MARKETS_MONITORING/Tropical%20Fruits/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](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 estevióside 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. *Biotechnología 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/FichaTecnica\\_24-Elaboracion%20de%20mermeladas.pdf](http://www.solucionespracticas.org.pe/fichastecnicas/pdf/FichaTecnica_24-Elaboracion%20de%20mermeladas.pdf)
- 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*. 2da 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.