



CARRERA: PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS

TEMA:

**Estudio del efecto del tipo de endulzante en la elaboración
de mermelada de naranja con café**

Proyecto Integrador de grado previo a la obtención del título de
Tecnólogo Superior en Procesamiento de Alimentos

AUTORA: Andrea Nicole Galarza Pérez

DIRECTORA: Ing. Grace Manobanda Jiménez

D.M. Quito, 17 de marzo 2022

DEDICATORIA

A Dios quien me bendice y guía mis días, a mis padres por darme su apoyo incondicional siempre, a mi hermana, sobrina y familiares por sus consejos y cariño ya que en todo momento han creído en mí.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer primero a Dios quien me ha guiado y me ha dado la fortaleza de seguir adelante siempre.

Al Instituto por enseñarnos a ser mejores profesionales y personas, a mis profesores, en especial a la Ing. Grace Manobanda y Wladimir Tierra por su tiempo y por compartir sus conocimientos para mi formación académica.

A mis padres que con su amor y trabajo me educaron y apoyaron en mi formación profesional.

Gracias a todos los que han recorrido conmigo este camino, porque me han enseñado a ser mejor ser humano.

AUTORIA

Yo, Andrea Nicole Galarza Pérez autor del presente informe, me responsabilizo por los conceptos, opiniones y propuestas contenidos en el mismo.

Atentamente

Andrea Galarza

D.M. Quito, 17 de marzo del 2022

Ing. Grace Manobanda Jiménez

DIRECTORA DE TRABAJO DE TITULACIÓN

CERTIFICA

Haber revisado el presente informe de investigación, que se ajusta a las normas institucionales y académicas establecidas por el Instituto Tecnológico Superior Internacional ITI, de Quito, por tanto, se autoriza su presentación final para los fines legales pertinentes.

Ing. Grace Manobanda Jiménez

D.M. Quito, 17 de marzo del 2022

DECLARACIÓN DE CESIÓN DE DERECHOS DE TRABAJO FIN DE CARRERA

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de **Quito**, a los **diecisiete** días del mes de **marzo** del **2022**, firmo conforme: Conste por el presente documento la cesión de los derechos en trabajo fin de carrera, de conformidad con las siguientes cláusulas:

PRIMERA: Yo, **Andrea Nicole Galarza Pérez**, bajo la dirección de la **Ing. Grace Elizabeth Manobanda Jiménez**, declaro ser el autor del trabajo de fin de carrera con el tema “**Estudio del efecto del tipo de endulzante en la elaboración de mermelada de naranja con café**”, como requisito fundamental para optar por el título de **Tecnóloga Superior en Procesamiento de Alimentos**, a su vez autorizo a la biblioteca del Tecnológico Superior Universitario Internacional ITI, para que pueda registrar en el repositorio digital y difunda esta investigación con fines netamente académicos, pues como política del Tecnológico Superior Universitario Internacional ITI, los trabajos de fin de carrera se aplican, materializan y difunden en beneficio de la comunidad.

SEGUNDA: Los comparecientes **Ing. Grace Elizabeth Manobanda Jiménez**, en calidad de director del trabajo fin de carrera y la Srta. **Andrea Nicole Galarza Pérez**, como autora del mismo, por medio del presente instrumento, tienen a bien ceder en forma gratuita sus derechos del trabajo fin de carrera y conceden la autorización para que el ITI pueda utilizar este trabajo en su beneficio y/o de la comunidad, sin reserva alguna. El Tecnológico Superior Universitario Internacional ITI no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

TERCERA: Las partes declaradas aceptan expresamente todo lo estipulado en la presente cesión de derechos.

Ing. Grace Manobanda Jiménez

Andrea Nicole Galarza Pérez

D.M. Quito, 17 de marzo del 2022

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO	3
AUTORIA.....	4
CERTIFICA	5
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE TRABAJO FIN DE CARRERA.....	6
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	7
ÍNDICE DE TABLAS.....	11
ÍNDICE DE FIGURAS.....	13
RESUMEN.....	16
INTRODUCCIÓN	18
Nombre del proyecto.....	18
Marco contextual	18
Problema de investigación.....	21
Formulación del problema	21
Definición del problema	22
Idea a defender	22
Objeto de estudio y campo de acción	22

Justificación	23
Objetivos	24
Síntesis de la introducción.....	24
CAPÍTULO I: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	25
1.1 Antecedentes.....	25
1.2 Marco conceptual – definición de términos básicos.....	25
1.2.1 Mermelada.....	25
1.2.2 Sacarosa	26
1.2.3 Pectina	26
1.2.4 Grados Brix	26
1.2.5 Ácido cítrico.....	26
1.2.6 pH:	27
1.2.7 Café:	27
1.2.8 Naranja:	28
1.3 Marco legal	28
1.3.1 Norma para las confituras, jaleas y mermeladas. (CODEX STAN 296-2009, MOD)	28
1.3.2 Norma para conservas vegetales, mermelada de frutas. (NTE INEN 419 1988-05)	29
1.4 Bases teórico- científicas.....	29

1.4.1 Desarrollo de mermelada de naranja y quinua.	29
1.4.2 Utilización de chía (<i>Salvia Hispanica L.</i>) como sustituto de un agente gelificante y antioxidante en la elaboración de una mermelada de fresa y naranja.	31
1.4.3 Desarrollo de una tecnología adecuada para la elaboración de mermelada dietética de fresa (<i>Fragaria vesca</i>) con la utilización de sucralosa para personas con restricciones alimentarias.....	32
1.4.4 Mermelada elaborada a base de remolacha.	34
1.5 Síntesis de capítulo	35
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA.....	36
2.1 Caracterización de la materia prima	36
2.1.1 Café.....	36
2.1.2 Naranja	36
2.2 Proceso de producción	37
2.3 Metodología	37
2.4 Materia Prima	39
2.5 Diagrama de flujo	42
2.6 Balance de materia.....	44
2.6.1 Balance de masa:	45
2.6.2 Balance específico, pérdida de agua:	45

2.7 Diseño experimental.....	46
2.8 Análisis sensorial.....	48
2.9 Síntesis del capítulo.....	48
CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	49
3.1 Resultados Obtenidos	49
3.1.1 Resultado de análisis sensorial.....	49
3.1.2 Resultados de viscosidad, análisis sensorial.....	52
3.1.3 Resultados de aroma, análisis sensorial.	55
3.1.4 Resultados de color, análisis sensorial.....	58
3.2 Resultados de rendimiento	65
3.3 Resultados de brix en los tratamientos	66
3.4 Análisis estadístico de resultados.....	66
3.4.1 Análisis estadístico, diseño experimental	66
3.5 Resultados de costo de producción	69
3.6 Síntesis de capítulo	72
CONCLUSIONES.....	73
RECOMENDACIONES.....	75
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	76
ANEXOS.....	81

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	19
<i>Matriz: Muestral de tipos de mermeladas.</i>	1918
Tabla 2.	2019
<i>Matriz análisis de involucrados. (Galarza, 2021)</i>	19
Tabla 3.	20
<i>Matriz problema de investigación.</i>	20
Tabla 4.	36
<i>Materiales y equipos.</i>	36
Tabla 5.	38
<i>Formulación A</i>	38
Tabla 6.	39
<i>Formulación B</i>	39
Tabla 7.	39
<i>Formulación C</i>	39
Tabla 8.	40
<i>Formulación D</i>	40
Tabla 9.	40
<i>Formulación E</i>	40
Tabla 10.	43
<i>Flujos del balance de materia</i>	43
Tabla 11.	46
<i>Planteamiento de hipótesis.</i>	46
Tabla 12.	46
<i>Planteamiento del experimento: Observar el efecto del cambio de endulzante sobre el contenido de solidos solubles en la mermelada de naranja con café.</i>	46
Tabla 13.	48
<i>Resultados de aceptabilidad de 30 panelistas.</i>	48

Tabla 14.	51
<i>Resultados de aceptabilidad en la característica de viscosidad de 30 panelistas.</i>	51
Tabla 15.	54
<i>Resultados de aceptabilidad en aroma de 30 panelistas.</i>	54
Tabla 16.	57
<i>Resultados de aceptabilidad en color de 30 panelistas.</i>	57
Tabla 17.	61
<i>Resultados de aceptabilidad en sabor a café de 30 panelistas.</i>	61
Tabla 18.	64
<i>Resultados de rendimiento (%)</i>	64
Tabla 19.	65
<i>Resultados de solidos solubles</i>	65
Tabla 20.	68
<i>Costos del tratamiento A.</i>	68
Tabla 21.	69
<i>Costos del tratamiento B.</i>	69
Tabla 22.	70
<i>Costos del tratamiento E.</i>	70

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	26
<i>Escala de PH (Paredes, 2011, p. 16)</i>	26
Figura 2.	29
<i>Diagrama de flujo para la elaboración de naranja y quinua</i>	29
Figura 3.	31
<i>Diagrama de flujo para la elaboración de mermelada de fresa y naranja.</i>	31
Figura 4.	32
<i>Diagrama de flujo para la elaboración de mermelada dietética de fresa.</i>	32
Figura 5.	33
<i>Diagrama de flujo para la elaboración de mermelada a base de remolacha.</i>	33
Figura 6.	41
<i>Diagrama de flujo de mermelada de naranja y café.</i>	41
Figura 7.	43
<i>Diagrama de balance de materia</i>	43
Figura 8.	45
<i>Diseño experimental</i>	45
Figura 9	49
<i>Tabla de ANOVA</i>	49
Figura 10.	49
<i>Prueba de múltiples rangos.</i>	49
Figura 11.	50

<i>Gráfico de medias.</i>	50
Figura 12.	52
<i>Tabla de ANOVA.</i>	52
Figura 13.	52
<i>Pruebas de múltiples rangos.</i>	52
Figura 14.	53
<i>Gráfico de medias.</i>	53
Figura 15.	55
<i>Tabla de ANOVA.</i>	55
Figura 16.	56
<i>Múltiples rangos</i>	56
Figura 17.	57
<i>Gráfico de medias.</i>	57
Figura 18.	59
<i>Tabla de ANOVA.</i>	59
Figura 19.	59
<i>Múltiples rangos</i>	59
Figura 20.	60
<i>Gráfico de medias.</i>	60
Figura 21.	62
<i>Tabla de ANOVA.</i>	62
Figura 22.	62
<i>Múltiples rangos.</i>	62
Figura 23.	63
<i>Gráfico de medias.</i>	63
Figura 24.	65
<i>Tabla de ANOVA.</i>	65
Figura	66
<i>Tabla de</i>	67
Figura 26.	67
<i>Gráfico de medias.</i>	67

TEMA:

**“Estudio del efecto del tipo de endulzante en la elaboración
de mermelada de naranja con café”**

AUTORA: Andrea Nicole Galarza Pérez

DIRECTORA: Ing. Grace Manobanda Jiménez

D.M. Quito, 27 de mayo 2022

RESUMEN

El café (*Coffea arabica*) es considerando uno de los mejores cafés debido a sus esenciales características como su acidez y por el contenido de cafeína, por eso es uno de los más comercializados a nivel mundial. La Naranja es una fruta cítrica con grandes propiedades nutritivas como su alto contenido en vitamina A y C. Los objetivos de fueron obtener una mermelada con estas materias prima, se empleó 5 formulaciones con diferente tipo de endulzante de las cuales 3 fueron las elegidas: (100% azúcar, 100% panela y 100% edulcorante no calórico), se analizó los grados Brix, rendimiento y costos de cada mermelada. Se realizó una prueba sensorial que indico que la muestra que mayor aceptabilidad tuvo fue la 100% azúcar gracias a su sabor, viscosidad y su olor agradable.

Palabras claves: Café, Naranja, Grados Brix, Mermelada.

INTRODUCCIÓN

Nombre del proyecto

Estudio del efecto del tipo de endulzante en la elaboración de mermelada de naranja con café.

Marco contextual

Análisis macro

El café se obtiene a partir de los granos tostados y molidos de los frutos de la planta del café, (*Coffea arábica*) y ha tenido una gran acogida a nivel mundial, debido a que actualmente se consumen más de 9.537 millones de kilos de café en el planeta, que representan un 94,6% más que hace 35 años. En el Ecuador, según ANECAFE, la demanda en el año 2019 fue de 2.200.000 sacos de 60 kg, que se repartieron de la siguiente manera: 1.200.000 sacos para la industria de café soluble; 800.000 sacos para los exportadores de café en grano y 200.000 sacos, para abastecer el consumo interno. (Forumcafé, 2019, p. 1)

La naranja, (*Citrus X Sinensis*) tiene un valor nutricional importante debido a su contenido de minerales y nutrientes, es fuente de fibra y minerales, especialmente tiene un alto contenido en vitamina C, aportando 53.2 mg de vitamina por cada 100g de naranja. La naranja en el Ecuador, es el fruto cítrico de mayor superficie sembrada en el país. En el Ecuador, existen 11.827 de unidades de producción agropecuaria destinadas a este cultivo. (Robinson, 2018, p. 15)

Análisis meso

En el Ecuador a partir de la década de los 60 comenzó a desarrollarse en la industria de bebidas y conservas con la Industria Guayas como empresa pionera en la elaboración de productos como mermeladas, gracias a la ubicación geográfica posee un gran potencial como productor de materia prima, que son utilizadas por empresa locales procesadoras de frutas y verduras para elaborar conservas y mermeladas. (Valle, 2016, p. 6)

Las mermeladas son productos de consumo familiar, en el mercado se las encuentra en diversas marcas, tamaño y sabores a base de sus costumbres alimenticias y capacidad económica. El 68% de familias en la ciudad de Quito consume mermeladas. (Uzcategui, 2016, p. 30)

Análisis micro

En Ecuador existen varios productores de mermeladas, los cuales elaboran de diferentes sabores, variedades utilizando instrumentos caseros hasta tecnología más avanzada, los productores más conocidos son:

Tabla 1.

Matriz: Muestral de tipos de mermeladas.

Mermelada - Marca	Precio a de 300 g
SNOB	\$1.12
GUSTADINA	\$0.91
FACUNDO	\$ 1.10

Nota: Marcas y precios de mermeladas en el mercado ecuatoriano. (Chamba, 2016, p.

8)

Análisis de involucrados

Tabla 2.*Matriz análisis de involucrados. (Galarza, 2021)*

Análisis de involucrados	Intereses en la investigación	Problemas percibidos	Recursos y mandatos
Clientes	Producto de calidad Productos de café nuevos en el mercado	Falta de opciones de productos con café	Recurso económico
Productores	Generar un mercado nuevo Producir materia prima Crecimiento económico	Desperdicio de materia prima	NORMA PARA LAS CONFITURAS, JALEAS Y MERMELADAS CXS 296-2009 NTE INEN 2825
Proveedores	Aumentar su materia prima en el mercado	Inestabilidad de compra de materia prima	Contrato
Competencia	En el sector de mermeladas no existe un producto similar	Falta de conocimiento	Mermeladas de diferentes materias primas más económicas

Problema de investigación

Tabla 3.

Matriz problema de investigación.

CAUSAS →	DEFINICION DEL PROBLEMA	CONSECUENCIAS ←
• Desconocimiento de bondades nutricionales. • Desconocimiento de métodos alternativos de procesamiento. • Desconocimientos en la población • Sobredemanda de café molido en el mercado • Limitaciones en productos de café y producción limitada • Falta de inversión	ESCASEZ DE PRODUCTOS PROCESADOS A BASE DE CAFÉ EN EL MERCADO ECUATORIANO	• Pérdida de los recursos • Falta de mercado innovación • Pocas gamas de productos procesados de café
INDICADORES		
• Aumento de demanda • Consumo a nivel general		

Nota: análisis y definición del problema (Galarza, 2021)

Formulación del problema

¿Cómo la falta de productos procesados a base de café en el mercado ecuatoriano, ha generado una pérdida de materia prima?

Definición del problema

La problemática que se aborda en esta investigación es la gran cantidad de producción desaprovechada de café que se da en la provincia Nanegalito hacienda "Melchiade". Los costos de producción son altos y el ingreso por ventas es nulo es por esta razón que se busca una comercialización teniendo beneficios para esta producción. En la parroquia Nanegalito anualmente se da 340 quintales de café y hoy por hoy la materia producida es regalada a los habitantes del sector, la venta de café molido en el mercado está saturado, existen varias competencia y marcas ya posicionadas. Por este motivo se realiza la mermelada para tener un producto innovador y aprovechar la materia prima, de igual manera se usará la cáscara de naranja como aprovechamiento de subproductos, creando así un producto de alta gama.

Idea a defender

Con la obtención de mermelada de café y naranja se promueve el consumo de la materia prima como tal, al utilizar la cáscara de naranja se aprovecha la fruta al máximo y así se evita el desperdicio. El objetivo es incrementar la demanda de la materia prima como tal e introducir productos elaborados de café en el mercado ecuatoriano.

Objeto de estudio y campo de acción

En Ecuador existen muy pocos productos innovadores de café y por ende su consumo como alimento humano es mínimo, ya que a este solo se lo comercializa para realizar esencia o como grano. Para elaborar la mermelada se adquirió la fruta y el grano de la parroquia Nanegal.

Justificación

El presente proyecto tiene por objetivo incentivar la producción de café, y evitar el desperdicio de materia prima, en la provincia de Nanegalito en la hacienda “Melchiade” se realiza la producción de café, de familia arábica, de tipo caturra roja. (*Coffea arábica*)

La floración de esta planta inicia alrededor de los meses de septiembre y octubre y su cosecha se realiza 8 meses después de su floración alrededor de 232 días. Se obtiene una gran producción de café, en cereza se obtiene alrededor de 4 a 6 kilos por plantas lo que genera una producción de 11.000 plantas en la hacienda. En un año se obtiene alrededor de 15000 kilos de cerezas siendo un total de 340 quintales

La producción de grano tostado de café se basa en que 6 quintales de pepa de cereza producen 1 quintal de producción final. Ecuador está dentro de los principales productores de café y futas tropicales gracias a que nuestro país posee gran variedad de microclimas dentro de sus regiones y suelos, Ecuador produce café en 23 de sus 24 provincias (forumcafé, 2019, p. 1), es por esto que se pretende aprovechar la materia prima que ofrece los suelos de Nanegalito y gracias a su capacidad de producción existente, se ofrecerá al consumidor un producto natural, que mantenga la calidad en sabor y textura.

La naranja es una fruta que posee un alto contenido en zumo y presenta una excelente calidad gustativa gracias al contenido en ácido cítrico y azúcares. Por otro lado, el café posee un gran aroma, sabor, color, textura, lo que permite la elaboración de la mermelada de naranja con café, la cual es un producto innovador en nuestro medio para el consumo de personas de diferentes edades, un producto de calidad y con buenas

características organolépticas, al mismo tiempo que se incentivaría a la población a consumir café procesado.

Objetivos

General:

- Identificar el efecto del uso del tipo de endulzante en la elaboración de mermelada de naranja con café.

Específicos:

- Fundamentar teóricamente la importancia y características de la materia prima en la elaboración de la mermelada
- Determinar la metodología adecuada para la elaboración de mermelada y así garantizar un producto de buena calidad.
- Realizar diferentes formulaciones en la elaboración de mermelada de naranja con café para determinar el tratamiento con mayor aceptabilidad, mediante un análisis sensorial de preferencia por ordenamiento.

Síntesis de la introducción.

El poco conocimiento y uso del café caturra (*Coffea arábica*) no permite que se lo consuma dentro del país a gran escala, ocasionando pérdidas económicas considerables en la hacienda “Melchiade “al elaborar la mermelada se saca un producto innovador y se promueve el consumo de la materia prima y de productos elaborados.

CAPÍTULO I: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1 Antecedentes

Ecuador es un país predilecto por su clima, altura y su ubicación geográfica es por esto que su producción de café es de excelente calidad.

La hacienda Melchiade está ubicada en Nanegalito, provincia de Pichincha, con una altitud entre los 1400 a 2800 msnm y una temperatura de 15° a 22° C. Su clima se identifica con dos temporadas: de lluvia entre diciembre a mayo y la seca de junio a noviembre (Armijos, 2018, p. 1). En la hacienda existen varias materias primas de producción como, son: la naranja, granadilla, yuca y sobre todo lo más producido es el café de variedad arábica dando una producción de 15000 kilos de cerezas de café anuales y la producción de naranja en media hectárea de cultivo es de toneladas.

1.2 Marco conceptual – definición de términos básicos

1.2.1 Mermelada

La mermelada es el producto final que se obtiene al utilizar la pulpa de frutas, sacarosa, acidulantes y aditivos. Gracias a la cocción mediante calor se obtiene el resultado final. Estas se diferencian de las jaleas por que contienen un alto nivel de viscosidad es decir son más espesas y contienen trozos de frutas, hasta incluso pueden contener cáscaras (Villanova, Mermelada de frutas, 2019. p. 2).

1.2.2 Sacarosa

La sacarosa en la elaboración de mermelada es de suma importancia ya que permite la gelificación y la conservación de las mermeladas, a mayor cantidad de glucosa mayor garantía de conservación. Dado que la glucosa disminuye la humedad y debido a esto los macroorganismos no logran sobrevivir o reproducirse (Vilanova, 2019, p. 5)

1.2.3 Pectina

La pectina tiene un importante rol en la elaboración de mermeladas, ya que permite la gelificación. Esta puede ser natural se encuentra en las mismas frutas. La pectina es un polisacárido utilizado como espesante y la cantidad de esta varía dependiendo de la fruta a utilizar (Villanova, 2019, p. 4)

1.2.4 Grados Brix

Los grados brix permiten determinar la cantidad de los sólidos solubles totales que presenta un producto, sea este un jugo, pulpa, mermelada, etc. Para poder determinar las cantidades de sólidos solubles se utiliza un refractómetro. Es de suma importancia que esté calibrado para obtener una medición confiable (Paredes, 2011, p. 15)

1.2.5 Ácido cítrico

El ácido cítrico es un regulador de acidez, su función principal es la conservación, es soluble en agua, etanol y ligeramente en éter. Este puede ser obtenido

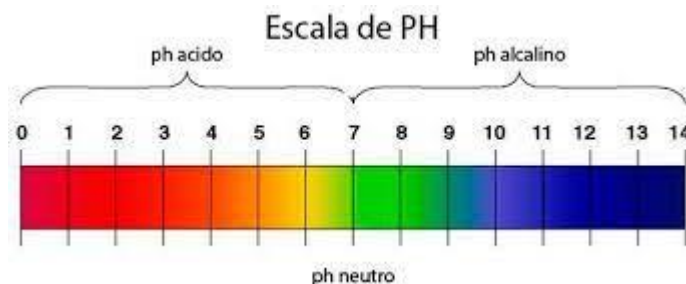
mediante el jugo de limón o de manera artificial, su color puede variar es blanco o incoloro. (Retamal, 2012, p. 24)

1.2.6 pH:

El potencial de hidrogeno más conocido como pH permite medir la acidez o la alcalinidad de una solución. El pH se mide en una escala de 0 a 14, un valor menor a 7 es ácido, un valor mayor a 7 es alcalina, mientras que el valor de 7 es neutro (Paredes, 2011, p. 16)

Figura 1.

Escala de PH (Paredes, 2011, p. 16)



1.2.7 Café:

El café utilizado para la elaboración de este producto fue (*Coffea arábica*). Esta especie se considera autógama es decir que la flores de estas tienen la capacidad de auto polinizarse, esto se debe a que la especie arábica es una planta tetraploide, compuesta de células que contienen el doble de cromosomas que una célula somática normal. Existen varias variedades de esta especie, como la (*Caturra*), (*Catuai*), (*Pache común*), (*Pache colis*), entre otras. Es considerando uno de los mejores cafés debido a

sus esenciales características como su acidez y por el contenido de cafeína, el cual oscila entre 0.8% y 1.4%. (Anacafé, 2016, p. 4)

1.2.8 Naranja:

La naranja es el fruto del naranjo dulce, pertenece al género (*Citrus*) y a la especie (*Citrus sinensis*), crece en zonas tropicales y su forma es esférica, su tamaño es aproximadamente de 6 a 10 centímetros de diámetro. Cuenta con una cáscara conocida como epicarpio. Estas se comercializan maduras ya que es un fruto no climatérico. Cuenta con varias propiedades nutritivas, las más importantes son su alto contenido en vitamina A y C. La naranja tiene varias variedades como son: naranja dulce, valencia, criolla, california, (*Parson Brown*) entre otras. Para la elaboración del producto se utilizó la naranja criolla, su árbol es vigoroso y grande, cuenta con una alta demanda de producción que se le destina a la industria. (Camtos, 2014, p. 7-13)

1.3 Marco legal

1.3.1 Norma para las confituras, jaleas y mermeladas. (CODEX STAN 296-2009, MOD)

Esta Norma se aplica para la mermelada, diseñadas para el consumo directo. Es de importancia ya que indica que el producto final deberá tener una consistencia gelatinosa adecuada, con el color y el sabor apropiados para el tipo o clase de fruta utilizada. El producto fue preparado con una mezcla de frutas cítricas y elaborado hasta adquirir una consistencia adecuada, donde se rigió por la norma que esta puede ser

mezclada con uno o más de estos ingredientes, frutas enteras o en trozos, cascara, zumo y con la adición o no de agua. (INEN, NTE INEN 2825, 2013)

1.3.2 Norma para conservas vegetales, mermelada de frutas. (NTE INEN 419 1988-05)

Esta norma indica los requisitos que debe cumplir las mermeladas, esta norma se utilizó en este proyecto para obtener los sólidos solubles mediante los grados brix de nuestra mermelada, y pH.

Según la normativa INEN 419 los sólidos solubles deben tener un mínimo de 65% y el pH un mínimo de 2.8 y un máximo de 3.5. De igual manera el producto final debe presentar la ausencia de microorganismos, los envases deben ser resistentes y no debe alterar las características organolépticas de este. (INEN, 1988)

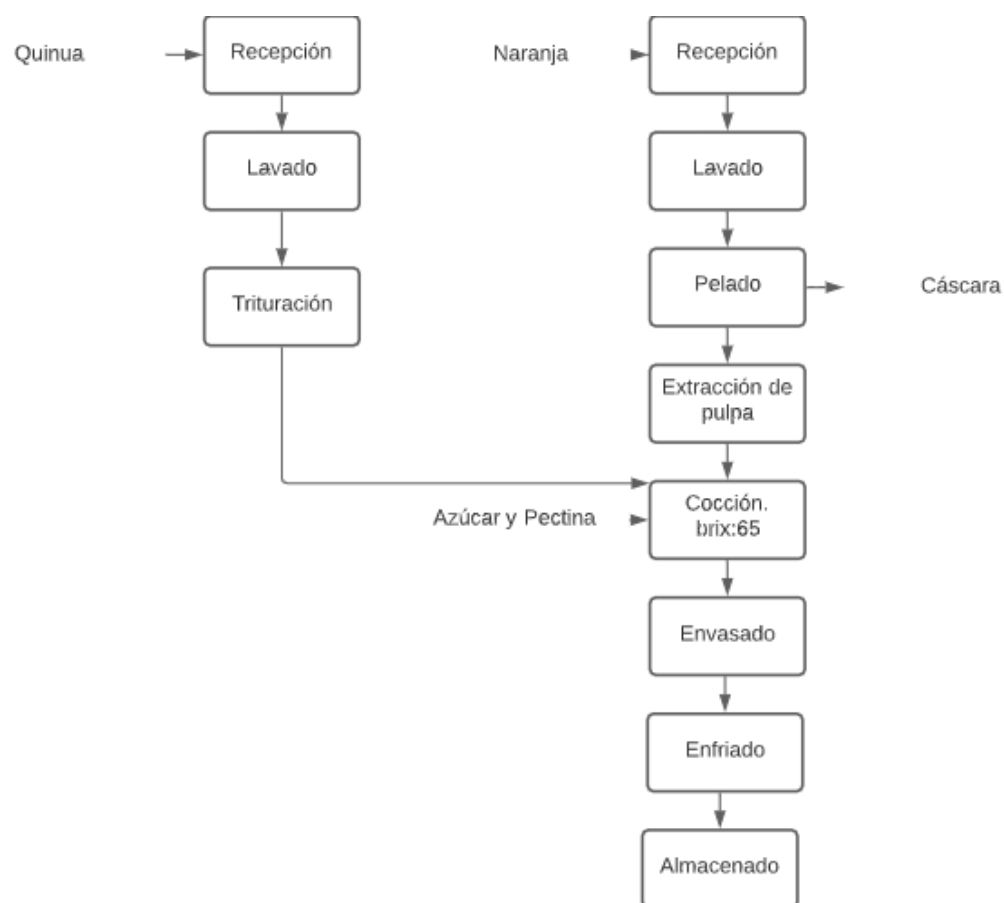
1.4 Bases teórico- científicas.

1.4.1 Desarrollo de mermelada de naranja y quinua.

En este estudio se determinó que debido a la incorporación del pseudocereal quinua, no se logró alcanzar el contenido de sólidos solubles, de igual manera la vida útil fue corta debido al enranciamiento. Estos factores son importantes tanto para asegurar su inocuidad como para cumplir con la normativa vigente. En este estudio el principal objetivo es evaluar la aceptación del producto por los posibles consumidores. Se efectuó una evaluación sensorial subjetiva de aceptación, donde se logró identificar la aceptabilidad de los mismo.

Figura 2.

Diagrama de flujo para la elaboración de naranja y quinua. (Mildred, 2019, p. 1)



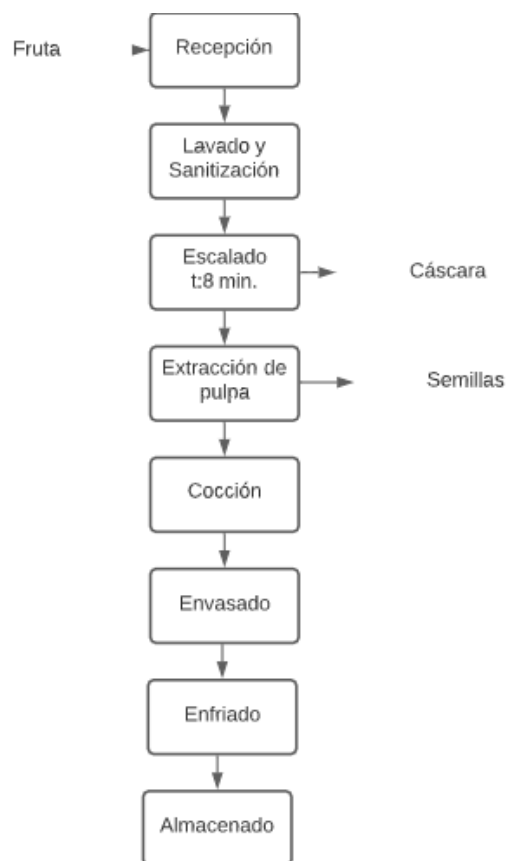
1.4.2 Utilización de chía (*Salvia Hispanica L.*) como sustituto de un agente gelificante y antioxidante en la elaboración de una mermelada de fresa y naranja.

En este estudio, la utilización de chía en una mermelada, no cumplió los parámetros establecidos por las normas de alimentos, ya que no cumplió con el pH, grados Brix, sin embargo, tuvo una gelificación natural, la chía permitió optimizar recursos, dando así bajos costos de fabricación

Se realizó una prueba sensorial donde se realizó dos formulaciones; el producto A consta con mayor contenido de chía que el producto B, dando así una aceptabilidad del 84%. (Miranda, 2016, p. 1)

Figura 3.

Diagrama de flujo para la elaboración de mermelada de fresa y naranja. (Miranda, 2016, p. 1)



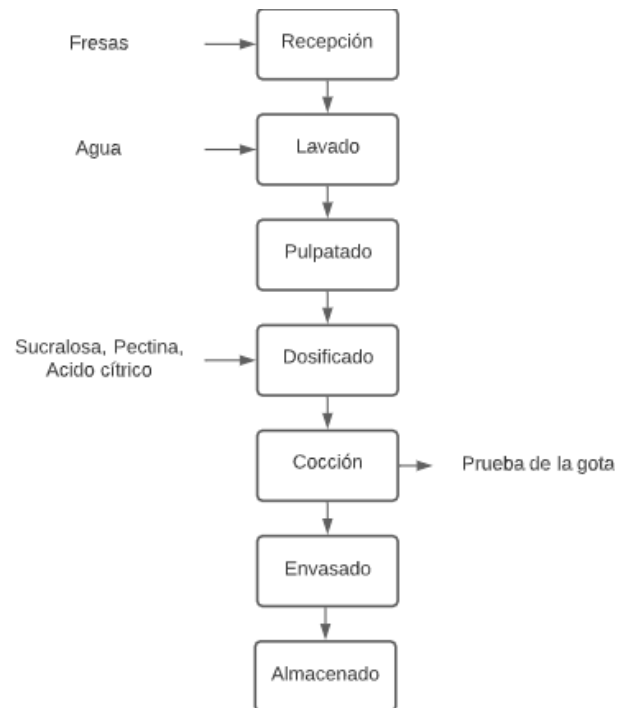
1.4.3 Desarrollo de una tecnología adecuada para la elaboración de mermelada dietética de fresa (*Fragaria vesca*) con la utilización de sucralosa para personas con restricciones alimentarias.

En este estudio elaboraron un producto nuevo e innovador con el fin de obtener una mermelada dietética su materia prima fue fresas y sucralosa, el objetivo principal fue tener un producto bajo en calorías, y apta para diabéticos. Realizaron un diseño experimental con 6 tratamientos diferentes donde los catadores realizaron análisis de

color, olor, dulzor y aceptabilidad con la finalidad de determinar el mejor tratamiento. Una vez determinado este parámetro procedieron a obtener características físicas químicas como son los grados brix, pH, acidez y humedad. (Albuja D. E., 2010, p. 1 y 59)

Figura 4.

Diagrama de flujo para la elaboración de mermelada dietética de fresa. (Albuja D. E., 2010, p. 1 y 59)



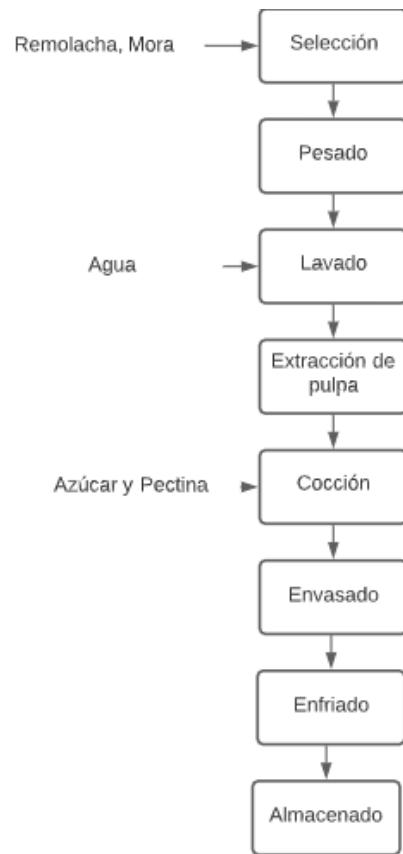
1.4.4 Mermelada elaborada a base de remolacha.

En este estudio se elaboró una mermelada a base de remolacha y mora, se realizaron varios tratamientos el primero con el 70% de remolacha, el segundo al 60%, el tercero al 50% y el último al 40% de remolacha. Se realizó un análisis sensorial, con 30 panelistas, se aplicó el test por ordenamiento o también conocido como ranking, el cual se analizó los principales parámetros como son: sabor, color y textura.

Se obtuvo como resultado que respecto a la variable de sabor la de mayor aceptabilidad fue la del tratamiento con el 50% de remolacha. Para la variable del color fue elegido este mismo tratamiento con un 38% de aceptabilidad y para la variable de textura así mismo fue este tratamiento con en 50% de remolacha. Dando como conclusión que la mermelada del 50% de remolacha fue la de mayor aceptabilidad. (Tubó, 2011, p. 62)

Figura 5.

Diagrama de flujo para la elaboración de mermelada a base de remolacha. (Tubó, 2011.)



1.5 Síntesis de capítulo

En el capítulo 1 se explicó acerca de las características de la materia prima principal como es el café y la naranja y de los aditivos como: sacarosa, pectina y ácido cítrico. Se explica las características fisicoquímicas que debe tener una mermelada. Las normativas indica las características específicas que debe presentar la mermelada para que sea apto para su consumo, lo más fundamental son los sólidos solubles (grados brix) y pH.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2.1 Caracterización de la materia prima

2.1.1 Café

El muestreo de café nos permite determinar la calidad del café a utilizar, el muestreo no se debe realizar cuando este expuesto al aire humedad o polvo. En este café arábigo especie caturra, el muestreo se realiza en la hacienda Melchiade, en cantidades de 5 o más sacos. (Agricultura, 2010. p. 10) Este procedimiento aplica para las muestras de café destinadas a la venta, permite determinar una o más características del café y permite tener un control de calidad. Una parte de un lote, serán sujetos de análisis, si un saco presenta ruptura, manchas, esto indica un posible daño al café (Agricultura, 2010. p. 10).

2.1.2 Naranja

La toma de muestras se realizó al azar y selectivo ya que gracias a este procedimiento se pudo reconocer si las naranjas presentaban anomalías, en el caso de existir daños el lote se aisló para no utilizarlo. Las naranjas destinadas a la producción de mermelada deben contar con buena calidad como es estar limpias, sin de daños o alteraciones, externas o internas, libres de descomposición, sin olor o presentar sabores extraños; consistentes, sin humedad exterior, con el color, aroma, sabor típico de la variedad. Si el lote examinado no cumple con uno o más de los requisitos establecido, se repetirá la inspección en otra muestra de lote. (INEN, 1992)

2.2 Proceso de producción

Tabla 4.

Materiales y equipos.

Materiales Directos	Materiales Indirectos	Equipos
Naranja	Envases de vidrio.	Balanza
Café	Etiquetas.	Termómetros.
Pectina.	Licuada, jarra, cuchillo y cucharas	pH – metro.
Ácido cítrico.	Recipientes de acero inoxidable.	Refractómetro. Estufa

2.3 Metodología

La mermelada es un producto de consistencia viscosa, obtenida por cocción y concentración de fruta.

Para la elaboración de la mermelada se partió de 500 gr de jugo de naranja, a la cual se la sometió a un proceso de cocción junto con la materia prima mencionada, incorporando pectina, ácido cítrico, endulzante. Se realizó la primera concentración hasta 55 brix y se incorporó la esencia de café. Posteriormente se concentró hasta alcanzar los 67°Brix, se envasó, esterilizó y se dejó enfriar.

Se tomó en cuenta las características de la materia prima tanto de la naranja como la del café, esta materia prima debe estar sin daños físicos, en el caso de la naranja esta debe estar fresca, no presentar manchas o golpes con la finalidad de que esta brinde un aroma y sabor de buena calidad. El café de igual manera no debe presentar rupturas en su grano.

Para la elaboración de la mermelada se siguió los siguientes pasos:

1. Para la elaboración de mermelada se inició con la recepción de materia prima, se debe asegurar la calidad de la materia prima como es la naranja y el café. Para la naranja se basó en la normativa INEN 2844 y para el café la normativa INEN 1123.
2. En el lavado se utilizó 5010 g de agua ligeramente caliente, la cual permite eliminar la tierra o polvo que pueda estar adherida a la fruta.
3. Luego, se sumergen las frutas en una solución de agua clorada a una concentración de 200 ppm por 2 minutos, esto permite la eliminación de cualquier agente microbiano que se encuentre en la superficie de la fruta.
4. Se realizó el pelado con el fin de eliminar la cascara de naranja obteniendo 290 g de esta y utilizando únicamente 50 g de cáscara, pero debidamente picada,
5. Se realizó el prensado para obtener 500 g de jugo de naranja, se calentó el jugo a una temperatura de 90 °C por dos minutos. Se pesó las otras materias primas, 500 g de azúcar, 5 g de pectina y 3g de ácido cítrico que se añadieron posteriormente.
6. En la etapa de estandarizado se mezcló el contenido previamente pesado de azúcar, pectina y ácido cítrico, más el jugo de naranja ya calentado con

su respectiva cascara y el café. Una vez mezclada toda la materia prima es importante realizar la cocción este proceso duro alrededor de 23 minutos a una temperatura de 90 °C.

7. Después de este determinado tiempo se procedió a realizar la medición de pH y de solidos solubles.

2.4 Materia Prima

- Naranja
- Café
- Pectina.
- Ácido cítrico.
- Endulzantes (azúcar, esplenda, panela)

Tabla 5.

Formulación A

Formulación A= 100% panela		
Ingrediente	Cantidad	Porcentaje
Jugo de Naranja	500 g	44,84%
Esencia de Café	57 g	5,11%
Cascara de Naranja	50 g	4,48%
Panela	500 g	44,84%
Pectina	5 g	0,45%
Ácido Cítrico	3 g	0,27%
Total	1115 g	100%

Tabla 6.*Formulación B*

Formulación B= 100% Azúcar		
Ingrediente	Cantidad	
Jugo de Naranja	500 g	44,84%
Esencia de Café	57 g	5,11%
Cascara de Naranja	50 g	4,48%
Azúcar	500 g	44,84%
Pectina	5 g	0,45%
Ácido Cítrico	3 g	0,27%
Total	1115 g	100%

Tabla 7.*Formulación C*

Formulación C = 50% azúcar y 50% panela		
Ingrediente	Cantidad	
Jugo de Naranja	500 g	44,84%
Esencia de Café	57 g	5,11%
Cascara de Naranja	50 g	4,48%
Azúcar	250 g	22,42%
Panela	250 g	22,42%
Pectina	5 g	0,45%
Ácido Cítrico	3 g	0,27%
Total	1115 g	100%

Tabla 8.*Formulación D*

Formulación D= 50% azúcar y 50% esplenda		
Ingrediente	Cantidad	
Jugo de Naranja	500 g	57,27%
Esencia de Café	57 g	6,53%
Cascara de Naranja	50 g	5,73%
Azúcar	250 g	28,64%
Edulcorante	5 g	0,57%
Pectina	8 g	0,92%
Ácido Cítrico	3 g	0,34%
Total	873 g	100%

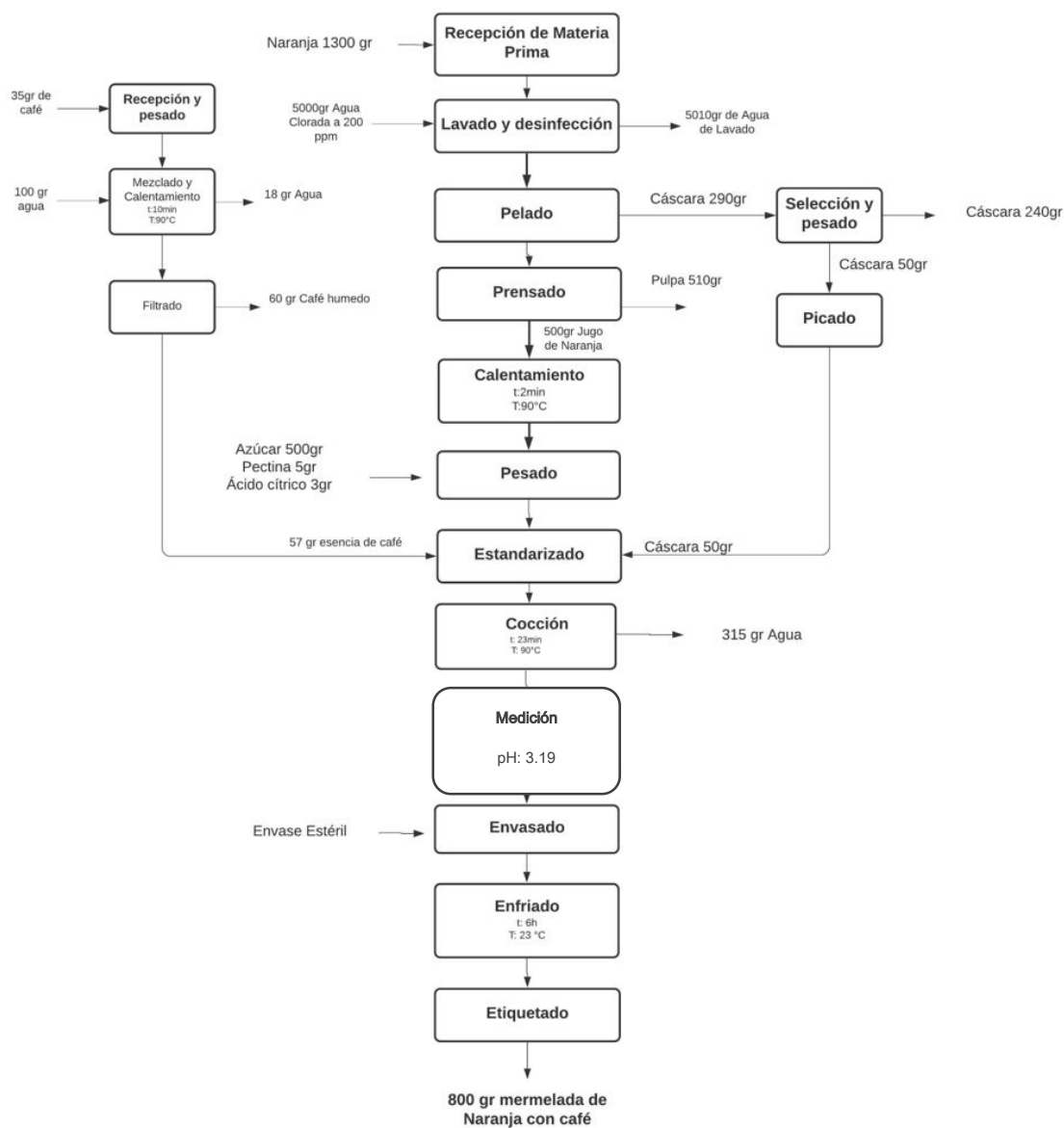
Tabla 9.*Formulación E*

Formulación E= 100% esplenda		
Ingrediente	Cantidad	
Jugo de Naranja	500 g	77,64%
Esencia de Café	57 g	8,85%
Cascara de Naranja	50 g	7,76%
Edulcorante	15g	2,33%
Pectina	17 g	2,64%
Ácido Cítrico	5 g	0,78%
Total	644 g	100%

2.5 Diagrama de flujo

Figura 6.

Diagrama de flujo de mermelada de naranja y café. (Galarza, 2021)



Recepción de materia prima: se realizó el ingreso de materia prima, junto con una inspección de las características físicas como el calibre y peso.

Lavado y desinfección: se utilizó 5010 g de agua potable con la finalidad de eliminar partículas extrañas que pueda estar junto a la fruta, después se desinfecto con una solución de agua clorada a 200 ppm

Pelado: Se realizó el pelado manual de la cascara de la fruta. Se obtuvo 290 g de esta, y se utilizó únicamente 50 g de cascara picada.

Prensado: Se realizó el prensado con el fin de obtener 500g de jugo de naranja

Calentamiento: se calentó el jugo a una temperatura de 90 °C por dos minutos

Pesado: esta operación permitió determinar las cantidades de materias primas empleadas: 500 g de azúcar, 5 g de pectina. 3g de ácido cítrico que se añadieron posteriormente

Estandarizado: En esta etapa se mezcló el contenido previamente pesado de ácido cítrico, la pectina, endulzantes, más el jugo de naranja con su respectiva cascara y el café.

Cocción: Es importante para romper las membranas celulares de la fruta, este proceso duró 23 minutos a una temperatura de 90 °C. Se obtuvo un pH de 3.16 y °Brix de 67 °C,

Pasteurización: Se realizo a una temperatura no menor a los 85°C por 30 minutos, con el fin de que el envase este completamente esterilizado.

Envasado: Se envasó toda la mermelada en frascos de vidrios.

Enfriado: Una vez envasadas las mermeladas se pasó al proceso de enfriado, se realizó a una temperatura ambiental de 23 °C, por 6 horas

Etiquetado: Se colocó la etiqueta respectiva de manera manual.

2.6 Balance de materia

Tabla 10.

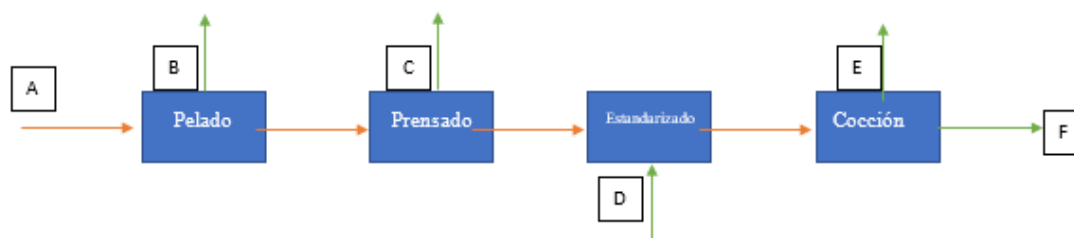
Flujos del balance de materia.

Entradas	Salidas
A: 1300 g	B: 290 g
D: 615 g	C: 510 g
	E: 315 g
	F: 800 g
Total: 1915 g	Total: 1915 g

Nota: entradas y salidas del balance de materia.

Figura 7.

Diagrama de balance de materia. (Galarza, 2021)



Balance de masa

$$A + D = B + C + E + F$$

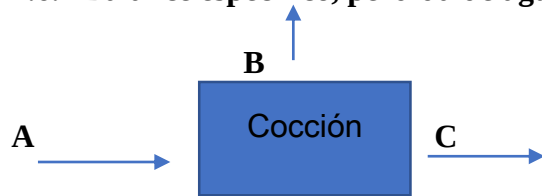
2.6.1 Balance de masa:

$$A + D = B + C + E + F$$

$$1300 \text{ g} + 615 \text{ g} = 290 \text{ g} + 510 \text{ g} + 315 \text{ g} + 800 \text{ g}$$

$$1915 \text{ g} = 1915 \text{ g}$$

2.6.2 Balance específico, pérdida de agua:



A: materia prima, 500 g jugo, 500 endulzante, 5g pectina. 3 g de ácido ascórbico y 57 g de café.

B: pérdida de agua

C: 800 g mermelada

$$A = B + C$$

$$1065 \text{ g} = B + 800 \text{ g}$$

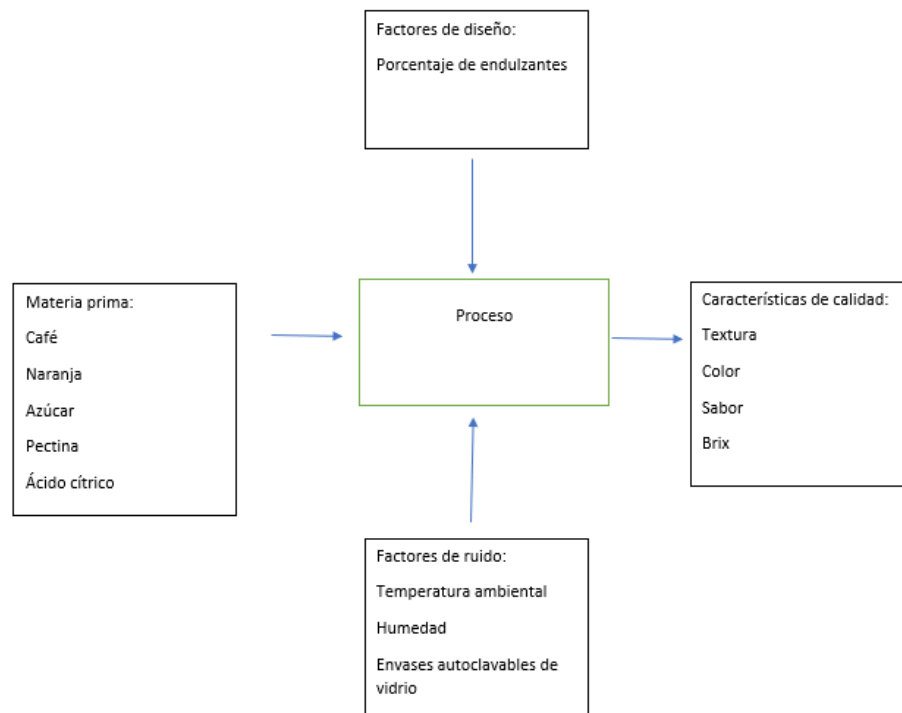
$$1065 \text{ g} - 800 \text{ g} = B$$

$$B = 265 \text{ g H}_2\text{O}$$

2.7 Diseño experimental

Figura 8.

Diseño experimental. (Galarza, 2021)



Se aplicó un diseño experimental completamente al azar (DCA), con el objetivo de observar el efecto que tiene el tipo de endulzante en el contenido de sólidos solubles de la mermelada de naranja con café. Se definió cinco tratamientos: A (100% panela), B (100% azúcar), C (50% azúcar y 50% panela), D (50% azúcar y 50% edulcorante no calórico) y E (100% edulcorante no calórico), para cada tratamiento se realizó dos lotes.

Tabla 11.

Planteamiento de hipótesis.

Ho	Todos los tratamientos producen el mismo contenido de solidos solubles en la mermelada de naranja con café.
Ha	Al menos un tratamiento produce cambios estadísticamente significativos en el contenido de solidos solubles de la mermelada de naranja con café.

Tabla 12.

Planteamiento del experimento: Observar el efecto del cambio de endulzante sobre el contenido de solidos solubles en la mermelada de naranja con café.

Niveles	A, B, C, D y E
Variables de diseño	Tipo de endulzante
Variable de respuesta	Calidad de la mermelada de naranja con café, medida con la concentración final de solidos solubles (brix)
Factores de Ruido	Temperatura ambiental Habilidad de los operarios.

2.8 Análisis sensorial

Para el análisis de preferencia se utilizó una prueba de análisis sensorial de tipo afectiva, debido a que esta prueba hace referencia al grado de preferencia y aceptabilidad de un producto.

Dentro de las pruebas afectivas se tiene: prueba de ordenamiento. En esta prueba se establece una escala ascendente o descendente en orden de preferencia o gusto. Esto permite evaluar la dirección o preferencia del panelista.

Se realizó un análisis de preferencia por ordenamiento en cuanto a las características principales de la mermelada como es: viscosidad, color, aroma y sabor a café. Esta prueba se realizó con 30 panelistas no entrenados, los cuales indicaron cual producto tenía mayor aceptabilidad, se empleó una escala del 1 al 3, donde 1 reflejaba la mayor aceptabilidad y 3 la de menor.

2.9 Síntesis del capítulo

Los parámetros presentes en este capítulo son importantes para que el producto final sea aptos y legales para el consumo. El proceso de elaboración de mermelada es fundamental ya que se obtiene las características organolépticas principales como son: sabores, colores y aromas. Todo el proceso se basó en aplicar las normativas INEN para cumplir con los requisitos básicos de la misma.

CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Resultados Obtenidos

3.1.1 Resultado de análisis sensorial

Tabla 13.

Resultados de aceptabilidad de 30 panelistas.

Panelistas	tratamiento A 100% panel a	tratamiento B 100% azúcar	tratamiento E 100% esplenda
1	1	2	3
2	1	3	2
3	1	3	2
4	3	1	2
5	3	2	1
6	1	2	3
7	2	1	3
8	1	3	2
9	2	3	1
10	1	3	2
11	1	3	2
12	1	2	3
13	2	1	3
14	1	3	2
15	1	2	3
16	2	3	1
17	3	1	2
18	1	3	2
19	2	1	3
20	1	3	2
21	3	2	1
22	3	1	2
23	1	3	2
24	1	2	3
25	2	1	3
26	1	3	2
27	2	1	3
28	1	2	3

29	1	3	2
30	1	2	3

Nota: aceptación de la mermelada en los diferentes tratamientos, 1 más aceptable y 3 menos aceptable.

Figura 9 .

Tabla de ANOVA.

Tabla ANOVA para PREFERENCIA 1 por ACEPTABILIDAD					
<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	8,6	2	4,3	7,28	0,0012
Intra grupos	51,4	87	0,590805		
Total (Corr.)	60,0	89			

La tabla ANOVA de la figura 9 arroja un valor de P de 0.0012 se puede concluir que existe diferencias estadísticamente significativas en la preferencia de cada tratamiento de mermelada.

Figura 10.

Prueba de múltiples rangos.

Pruebas de Múltiple Rangos para PREFERENCIA 1 por ACEPTABILIDAD

Método: 95,0 porcentaje LSD

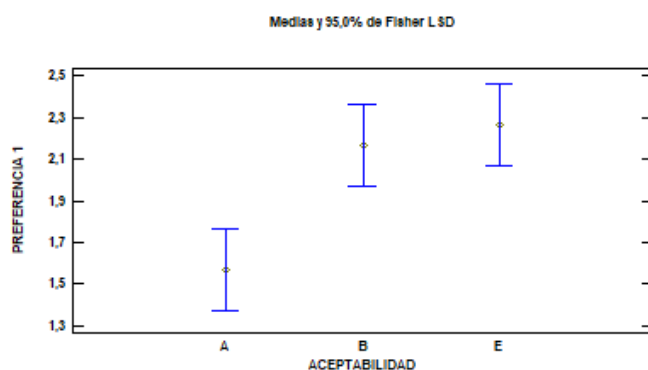
<i>ACEPTABILIDAD</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
A	30	1,56667	X
B	30	2,16667	X
E	30	2,26667	X

Con un 95% de confianza en la prueba de múltiples rangos (figura 10) se puede concluir que, de las tres muestras, la muestra A es la de mayor aceptabilidad, seguida

por la muestra B y E. Esta diferencia de aceptabilidad se debe al endulzante que tiene cada tratamiento.

Figura 11.

Gráfico de medias.



Siendo 1 con mayor aceptabilidad y 3 la de menor aceptabilidad, se concluye que, a partir del gráfico de medias en la figura 11, en los tres tratamientos de mermelada, hubo diferencia significativa.

La mermelada con mayor aceptabilidad fue la del tratamiento A, pero para los tratamientos B y C no existen diferencias significativas. Los datos nos indican que los panelistas prefirieron la mermelada con panela, y que las mermeladas de azúcar y esplenda tienen igual preferencia, esto se debe a que la panela presenta un mejor sabor a la mermelada.

3.1.2 Resultados de viscosidad, análisis sensorial.

Tabla 14.

Resultados de aceptabilidad en la característica de viscosidad de 30 panelistas.

Panelistas	A	B	E
1	1	2	3
2	1	3	2
3	2	1	3
4	2	1	3
5	1	2	3
6	1	3	2
7	2	1	3
8	3	1	2
9	1	2	3
10	2	3	1
11	2	1	3
12	3	1	2
13	1	2	3
14	1	2	3
15	2	1	3
16	3	2	1
17	1	2	3
18	1	2	3
19	1	2	3
20	2	1	3
21	2	1	3
22	1	2	3
23	3	2	1
24	1	2	3
25	2	1	3
26	1	2	3
27	3	1	2
28	1	2	3
29	2	1	3
30	2	1	3

Figura 12.

Tabla de ANOVA.

Tabla ANOVA para VISCOSIDAD por Mermelada					
<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	18.0667	2	9.03333	18.74	0.0000
Intra grupos	41.9333	87	0.481992		
Total (Corr.)	60.0	89			

En la figura 12 no indica la tabla ANOVA que arroja un valor de P de 0.0000 se puede concluir que existe diferencias estadísticamente significativas en la viscosidad de cada tratamiento de mermelada.

Figura 13.

Pruebas de múltiples rangos.

Pruebas de Múltiple Rangos para VISCOSIDAD por Mermelada			
Método: 95.0 porcentaje LSD			
<i>Mermelada</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
B	30	1.66667	X
A	30	1.7	X
E	30	2.63333	X

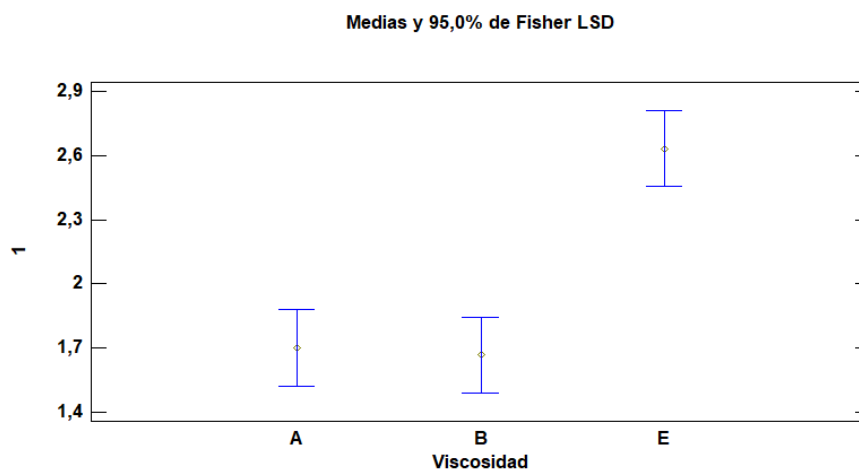
Con un 95% de confianza en la prueba de múltiples rangos (figura 13) se puede concluir que, de las tres muestras, la muestra A y B no presentan diferencias significativas, por lo tanto, se concluye que la viscosidad es similar. Mientras que la

muestra E refleja diferencias estadísticamente significativas en comparación de las muestras A y B.

Estos resultados se deben al tipo de edulcorante que contiene cada tratamiento, se ha observado que la viscosidad del tratamiento A y B son mayores debido a que los carbohidratos como el azúcar contienen grupos hidroxilo (-OH) que forman enlaces de hidrógeno con el agua y, por lo tanto, se manifiesta como un aumento de la viscosidad. (Bonilla, 2017, p. 15)

Figura 14.

Gráfico de medias.



Siendo 1 con mayor viscosidad y 3 la de menor viscosidad, se concluye que, a partir del gráfico de medias, figura 14, en los tres tratamientos de mermelada, hubo diferencia significativa entre A, y E, B y E, mientras que en el tratamiento A y B no existió diferencia significativa. Las mermeladas con mayor viscosidad fueron las del tratamiento A, y B por la diferencia de edulcorante.

Los cambios de viscosidad que pudo presentar los tratamientos de mermelada se deben a varios factores como son:

- Cristalización de azúcares por la baja inversión de la sacarosa
- Caramelización de los azúcares, se manifiesta por una cocción prolongada y por un enfriamiento lento.
- Estructura débil, es causada por un desequilibrio en la composición de la mezcla, por la degradación de la pectina debido a una cocción prolongada o por envasado a una temperatura demasiado baja. (Manosalvas, 2017, p. 16)

3.1.3 Resultados de aroma, análisis sensorial.

Tabla 15.

Resultados de aceptabilidad en aroma de 30 panelistas.

Panelistas	A	B	E
1	2	1	3
2	1	2	3
3	3	1	2
4	3	1	2
5	1	3	2
6	2	1	3
7	1	2	3
8	2	1	3
9	1	2	3
10	3	1	2
11	1	2	3
12	3	1	2
13	2	1	3

14	2	1	3
15	1	2	3
16	1	2	3
17	3	2	1
18	2	1	3
19	1	2	3
20	1	2	3
21	1	2	3
22	1	2	3
23	2	1	3
24	2	1	3
25	1	2	3
26	2	1	3
27	2	1	3
28	1	2	3
29	3	2	1
30	2	1	3

Nota: aceptación de aroma en las mermeladas de 30 panelistas, siendo 1 el más aceptable y 3 el menos aceptable.

Figura 15.

Tabla de ANOVA..

Tabla ANOVA para 1 Aroma por Aroma

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	22,8667	2	11,4333	26,79	0,0000
Intra grupos	37,1333	87	0,42682		
Total (Corr.)	60,0	89			

La tabla ANOVA, figura 15, arroja un valor de P de 0.0000 se puede concluir que existe diferencias estadísticamente significativas en el aroma de cada tratamiento de mermelada.

Figura 16

Múltiples rangos

Pruebas de Múltiple Rangos para 1 Aroma por Aroma

Método: 95,0 porcentaje LSD

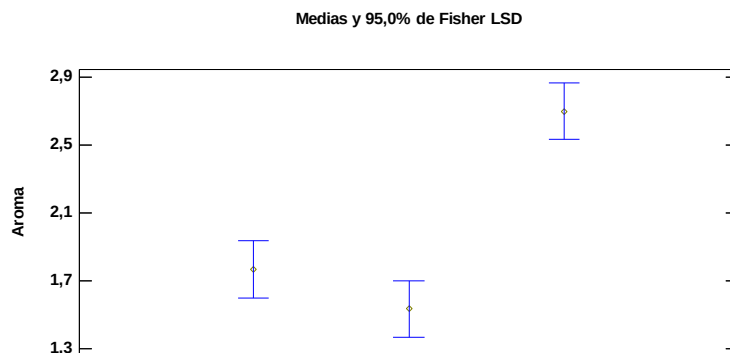
<i>Aroma</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
B	30	1,53333	X
A	30	1,76667	X
E	30	2,7	X

Con un 95% de confianza en la prueba de múltiples rangos, figura 16, se puede concluir que, de las tres muestras, la muestra A y B no presentan diferencias significativas, por lo tanto, se concluye que el aroma es similar. Mientras que la muestra E refleja diferencias estadísticamente significativas en comparación de las muestras A y B.

El tratamiento E tiene menor aroma a café a comparación del tratamiento A y B debido a que este tratamiento contiene 100% Esplenda y este edulcorante opaca el aroma a café, mientras que el azúcar y la panela resalta el aroma.

Figura 17

Gráfico de medias.



Gracias a la figura 17 se pudo determinar que el mejor aroma en las mermeladas fue el tratamiento A de 100% panela seguidamente por B de 100% azúcar. Estos dos tratamientos no tienen diferencias significativas mientras que el tratamiento E de 100% esplenda tuvo la menor aceptación con respecto al aroma.

3.1.4 Resultados de color, análisis sensorial.

Tabla 16.

Resultados de aceptabilidad en color de 30 panelistas.

Panelistas	A	B	E
1	3	2	1
2	1	2	3
3	2	1	3
4	1	2	3
5	2	1	3
6	2	1	3

7	1	2	3
8	3	1	2
9	1	2	3
10	2	1	3
11	1	3	2
12	3	1	2
13	2	1	3
14	1	2	3
15	1	2	3
16	2	1	3
17	3	1	2
18	2	1	3
19	1	3	2
20	3	2	1
21	1	2	3
22	2	1	3
23	2	1	3
24	1	2	3
25	2	1	3
26	2	1	3
27	1	2	3
28	2	1	3
29	1	2	3
30	2	3	1

Nota: aceptación de color en las mermeladas de 30 panelistas, siendo 1 el más aceptable y 3 el menos aceptable.

Figura 18.

Tabla de ANOVA..

Tabla ANOVA para 1 Color por Color

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	18,4667	2	9,23333	19,34	0,0000
Intra grupos	41,5333	87	0,477395		
Total (Corr.)	60,0	89			

En la figura 18 en la tabla ANOVA arroja un valor de $P < 0,005$ se puede concluir que existe diferencias estadísticamente significativas en el color de cada tratamiento de mermelada.

Figura 19.

Múltiples rangos

Pruebas de Múltiple Rangos para 1 Color por Color

Método: 95,0 porcentaje LSD

<i>Color</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
B	30	1,6	X
A	30	1,76667	X
E	30	2,63333	X

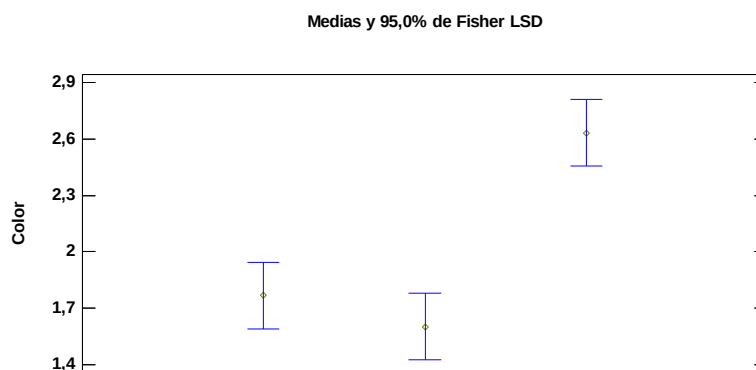
Con un 95% de confianza en la prueba de múltiples, figura 19, rangos se puede concluir que, de las tres muestras, la muestra A y B no presentan diferencias significativas, por lo tanto, se concluye que el color es similar. Mientras que la muestra E refleja diferencias estadísticamente significativas en comparación de las muestras A y B.

Esto se debe a que el azúcar y la panela profundizan el color del café y permite que la mermelada tenga un color llamativo, el esplenda genera un color opaco.

Los tratamientos con mayores proporciones de azúcar presentan una coloración más oscura debido a la reacción de caramelización que ocurre por el calentamiento directo de azúcares. Este efecto de oscurecimiento fue menor en el tratamiento E.

Figura 20.

Gráfico de medias.



Siendo 1 el más aceptable y 3 el menos aceptable por medio de los resultados se pudo determinar que el tratamiento A de 100% panela presenta el mejor color, seguidamente por B de 100% azúcar. Estos tratamientos no tienen diferencias significativas mientras que el tratamiento E de 100% esplenda tuvo la menor aceptación con respecto al color.

La mermelada de panela obtuvo una mejor aceptación debido a que el color característico de la panela junto al café profundiza su color y lo hace más visible, es un color que representa el grano de café, en consecuencia, es el más aceptado.

3.1.5 Resultados de sabor a café, análisis sensorial.

Tabla 17.

Resultados de aceptabilidad en sabor a café de 30 panelistas.

Panelistas	A	B	E
1	2	1	3
2	1	2	3
3	2	1	3
4	1	2	3
5	1	2	3
6	2	1	3
7	2	1	3
8	1	2	3
9	1	2	3
10	1	2	3
11	1	2	3
12	1	2	3
13	1	3	2
14	1	3	2
15	1	2	3
16	1	2	3
17	2	1	3
18	1	2	3
19	1	2	3
20	1	2	3
21	2	1	3
22	2	1	3
23	1	2	3
24	1	2	3
25	1	2	3
26	2	1	3
27	1	2	3
28	1	2	3
29	1	2	3
30	1	3	2

Figura 21.*Tabla de ANOVA*

Tabla ANOVA para 1 Sabor por Sabor					
<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	41,2667	2	20,6333	95,82	0,0000
Intra grupos	18,7333	87	0,215326		
Total (Corr.)	60,0	89			

En la figura 21, la tabla ANOVA arroja un valor de $P < 0,005$ se se puede concluir que existe diferencias estadísticamente significativas en el sabor de cada tratamiento de mermelada.

Figura 22.*Múltiples rangos.*

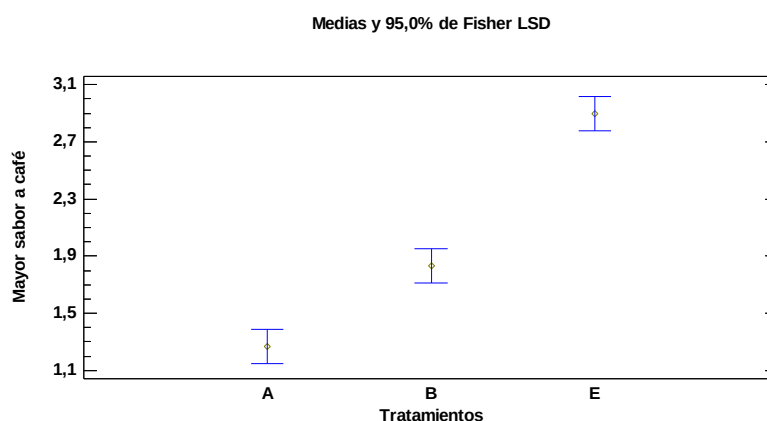
Pruebas de Múltiple Rangos para 1 Sabor por Sabor			
Método: 95,0 porcentaje LSD			
<i>Sabor</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
A	30	1,26667	X
B	30	1,83333	X
E	30	2,9	X

Con un 95% de confianza en la prueba de múltiples rangos, figura 22, se puede concluir que, de las tres muestras, las muestras A y B presentan diferencias significativas mínimas, se concluye que el sabor es muy similar. Mientras que la muestra E refleja diferencias estadísticamente significativas en comparación de las muestras A y B.

El tratamiento E de 100% esplenda es el menos aceptado a pesar de ser el más saludable por el tipo de edulcorante, esto se debe a que el esplenda genera una sensación de un sabor amargo dulces a causa de la alta concentración de edulcorante opacando al sabor de café.

Figura 23.

Gráfico de medias.



Siendo 1 el más aceptable y 3 el menos aceptable se determinó gracias a la figura 23, que el tratamiento A de 100% panela presenta mayor sabor a café seguido por el tratamiento B de 100% azúcar y al último el tratamiento E de 100% esplenda tuvo la menor aceptación en cuanto a la característica de color.

Entre estos tratamientos si existieron diferencias significativas, el mejor fue el tratamiento A puesto que el producto cuenta con mayor sabor a café.

La combinación de azúcar o panela junto con café fue de gran aceptación debido a que estos edulcorantes no opacaban a la esencia de café.

3.2 Resultados de rendimiento

En el rendimiento existieron diferencias significativas en los diferentes tratamientos.

Tabla 18.

Resultados de rendimiento (%)

Lote	Tratamiento A	Tratamiento B	Tratamiento E
1	63	72	60
2	65	72	58

Nota: rendimiento de los diferentes tratamientos de mermeladas dados en porcentaje (%)

El mayor rendimiento fue en el tratamiento B que al encontrarse un mayor contenido de azúcar es mayor la retención de agua.

Esta retención ocurre por los puentes de hidrógeno del agua que forman una red tridimensional pues cuando la concentración del agua es baja, los solutos se hidratan y forman fluidos viscosos o incluso geles. (Cruz, 2015, p. 2)

3.3 Resultados de brix en los tratamientos

Tabla 19.

Resultados de solidos solubles

Fecha lotes	Tratamiento A= 100% panela.	Tratamiento B= 100% azúcar	Tratamiento C= 50% azúcar y 50% panela.	Tratamiento D= 50% esplenda y 50% azúcar.	Tratamiento E= 100% esplenda.
29/08/2021	68 brix ± 0.1	74brix± 0.1	72 brix± 0.1	56 brix± 0.1	21 brix± 0.1
4/09/2021	66 brix± 0.2	67 brix± 0.1	66 brix± 0.2	59 brix± 0.1	25 brix ± 0.2

Según la normativa INEN 419 los sólidos solubles deben tener un mínimo de 65%. La mayoría de tratamientos obtuvieron el porcentaje requerido de solidos solubles, con un porcentaje máximo de 74 grados brix y un mínimo de 21 grados brix. En los tratamientos de azúcar se evidenció mayor cantidad de solidos solubles (°Brix) en comparación de los tratamientos con esplenda.

3.4 Análisis estadístico de resultados

3.4.1 Análisis estadístico, diseño experimental

Figura 24.

Tabla de ANOVA.

Tabla ANOVA para °Brix por Endulzante					
<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	3163.4	4	790.85	69.37	0.0001
Intra grupos	57.0	5	11.4		
Total (Corr.)	3220.4	9			

De los valores expresados en el análisis de varianza ANOVA (Figura 13), se obtuvo como resultado que se rechaza la hipótesis nula con un nivel de confianza del 95% para todos los tratamientos. Es decir que, en el desarrollo de la tecnología para la elaboración de mermelada de naranja con café, influye en el contenido de sólidos solubles (Brix) los diferentes tratamientos.

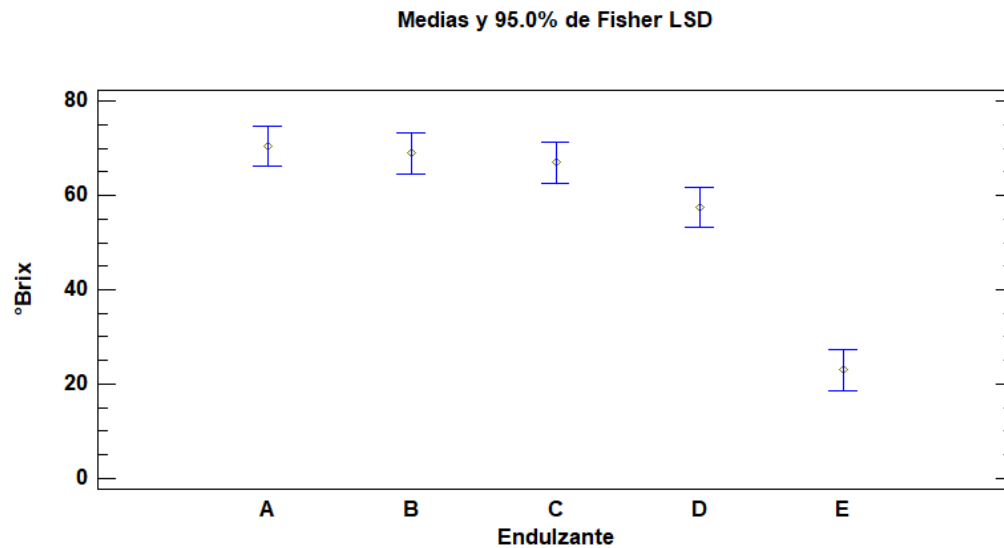
Figura 25.

Tabla de ANOVA.

Método: 95.0 porcentaje LSD

<i>Endulzante</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
E	2	23.0	X
D	2	57.5	X
C	2	67.0	X
B	2	70.5	X
A	2	69.0	X

De los valores expresados en el análisis de Múltiples Rangos (Figura 25), se puede concluir que no existen diferencias significativas entre los tratamientos A, B y C, ya que se obtuvieron resultados similares en el contenido de sólidos solubles, pero existen diferencias significativas en los tratamientos D y E siendo este último el de menor contenido de sólidos solubles. Por lo tanto, los tratamientos que cumplen con los requerimientos de la norma INEN 419 con referencia a sólidos solubles son los tratamientos A, B y C. Esto se debe a la diferencia de ingredientes en cada tratamiento y sobre todo al contenido total de sólidos solubles.

Figura 26.*Gráfico de medias.*

Del gráfico de Medias y 95.0% de Fisher LSD (Figura 26), se concluye que los tratamientos A, B y C registraron un contenido de sólidos solubles en un rango de 60 a 80 °Brix, mientras que el tratamiento E produce el menor contenido de sólidos solubles. Los edulcorantes no calóricos no presentan un alto contenido de sólidos solubles, debido a que estos se componen por azúcares, sales, y ácidos orgánicos, el poco contenido de sólidos solubles es gracias a la fruta utilizada mas no al edulcorante no calórico ya que este no presenta ninguna fuente de carbohidrato y aporta menos energía, debido a que no tiene calorías.

3.5 Resultados de costo de producción

Los costos de producción son los montos necesarios para mantener el producto en el mercado. Para determinar el costo de producción se determinó el costo directo o también conocido como variable como la materia prima utilizada y los costos indirectos o fijos, estos son independientes de la producción como el agua, gas, electricidad, etc. (Arguello, 2013, p. 52)

Tabla 20.

Costos del tratamiento A.

Materia prima	Cantidad (g)	Costo \$
Jugo de naranja	500	0.5
Café	57	0.5
Panela	500	0.7
Pectina	5	0.1
Ácido cítrico	3	0.01
Total, de materia prima		1.81

Material indirecto	Costo \$
Agua	0.45
Energía eléctrica	0.05
Gas	0.25
Total	0.75

Insumos	Costo \$
Etiquetas	0.25
Envases	0.40
Total	0.65

389g Mermelada 100% panela

Total, costo= 1.60 USD/g

Tabla 21.*Costos del tratamiento B.*

Materia prima	Cantidad (g)	Costo \$
Jugo de naranja	500	0.5
Café	57	0.5
Azúcar	500	0.3
Pectina	5	0.1
Ácido cítrico	3	0.01
Total, de materia prima		1.41

Material indirecto	Costo \$
Agua	0.45
Energía eléctrica	0.05
Gas	0.25
Total	0.75

Insumos	Costo \$
Etiquetas	0.25
Envases	0.40
Total	0.65

800 g Mermelada 100% azúcar

Total, costo= 1.36 USD/g

Tabla 22.*Costos del tratamiento E.*

Materia prima	Cantidad (g)	Costo \$
Jugo de naranja	500	0.5
Café	57	0.5
Esplenda	15	0.6
Pectina	17	0.35
Ácido cítrico	5	0.03
Total, de materia prima		1.98

Material indirecto	Costo \$
Agua	0.45
Energía eléctrica	0.05
Gas	0.25
Total	0.75

Insumos	Costo \$
Etiquetas	0.25
Envases	0.40
Total	0.65

389 g Mermelada 100% esplenda

Total, costo= 3.38 USD/g

El producto con menor costo es la mermelada de 100% azúcar con un precio de \$1.36 en 389 g de producto, mientras que la más costosa es la de 100% esplenda con un precio de \$3.38 en 389 g de producto.

Sin embargo, se debe considerar cual mermelada presenta mayor beneficio en nuestra salud, ya que existen mermeladas más saludables que otras. El azúcar tiene un

índice glucémico alto, de 70. La panela presenta un índice glucémico de 65 y por ello sí se podría considerar más saludable que el azúcar. (Salud, 2021. p, 1) La Esplenda es el sustituto de azúcar, que contiene bajo porcentaje de calorías y permite el control de enfermedades como la diabetes y obesidad. Este endulzante provee el dulzor necesario, pero sin calorías ni carbohidratos. (Villeda, 2020, p, 1.) Por ende se puede decir que es más saludable que el azúcar y la panela.

3.6 Síntesis de capítulo

La materia prima cumple con los requisitos para la elaboración de mermelada, los resultados obtenidos indican que la mermelada cuenta con condiciones óptimas para el consumo y para la elaboración de este producto innovador. La mermelada con mayor aceptación fue la A (100% azúcar).

CONCLUSIONES

Al finalizar el trabajo de elaboración de mermelada se puede decir que cumplieron los objetivos planteados, con los siguientes resultados.

1. Para la elaboración de la mermelada, la materia prima es fundamental, permite tener un producto de calidad, ya que al tener una fruta fresca esta incorpora aroma y sabor característico, y junto al café proporciona un sabor, color y aroma propio de este.
2. Para la elaboración de mermelada se desarrolló un procedimiento adecuado, donde se cumplió con temperaturas y tiempos de cocción para obtener una mermelada con buenas características organolépticas.
3. Se realizó un análisis sensorial de los tres tratamientos finalistas para determinar el grado de aceptabilidad, estos tratamientos cumplen con un olor, color y textura de característica similar a las mermeladas del mercado, siendo estas las del tratamiento A, B y E. Estos tratamientos presentaron mejores características organolépticas como es mejor sabor, olor, textura y aroma, teniendo mayor aceptabilidad el tratamiento A 100% panela.

4. Se desarrolló un diseño experimental para obtener las diferencias de los grados °Brix, dando como conclusión que los tratamientos A, B Y C no existen diferencias significativas, mientras que en los tratamientos D y E existe variaciones en sus resultados. Con el diseño experimental se identificó que el tratamiento B produce el mayor contenido de solidos solubles, mientras que el tratamiento E es el de menos contenido de solidos solubles.

RECOMENDACIONES

1. Para la elaboración de la mermelada se debe tomar en consideración los factores importantes como es la obtención de materia prima de calidad ya que estos permitirán un producto final con excelentes características organolépticas.
2. Es importante el uso del refractómetro para la medición de grados Brix, este debe ser encerado con agua destilada. Antes de proceder a la lectura de los grados Brix de la mermelada, también se debe tomar en cuenta que la muestra debe estar a una temperatura de 15 a 20°C, ya que si la muestra se encuentra caliente no se realiza una buena lectura dándonos resultados incorrectos que pueden afectar a la calidad de la mermelada.
3. Es recomendable que el producto cumpla con las normativas INEN vigentes y con un perfil de calidad en cuanto a sabor, textura y olor. El tratamiento A el cual fue el más aceptable tiene sus características organolépticas y en normativa legal cumple con el 65% de grados brix que rigen las normas INEN para mermelada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(s.f.). Obtenido de

<https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/11257/26/tesis%20de%20grado.pdf>

Agricultura, I. I. (2010. p. 10). *Protocolo de análisis de calidad de café* .

Albuja, D. E. (2010, p. 1 y 59). *Trabajo de investigacion mermeladas*. Obtenido de

<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/5437/1/PAL%20224.pdf>

Albuja, E. (2010, p. 62). Obtenido de Investigación de mermeladas:

<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/5437/1/PAL%20224.pdf>

Anacafé. (2016, p. 4). Obtenido de

<https://www.anacafe.org/uploads/file/9a4f9434577a433aad6c123d321e25f9/Gu%C3%ADa-de-variedades-Anacaf%C3%A9.pdf>

Anacafé. (2016, p. 6). *Asociación Nacional del Café, Anacafé*. Obtenido de

<https://www.anacafe.org/uploads/file/9a4f9434577a433aad6c123d321e25f9/Gu%C3%ADa-de-variedades-Anacaf%C3%A9.pdf>

Arguello, R. (2013, p. 52). *EVALUACIÓN DEL PROCESO DE CONSERVACIÓN DE BANANO*.

Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/259/1/T-UTEQ-0013.pdf>

Armijos, O. P. (2018, p. 1). *Nanegalito gobierno autonomo descentralizado parroquia real*.

Obtenido de <https://nanegalito.gob.ec/>

Bonilla, J. A. (2017, p. 15). *Desarrollo de mermeladas*. Obtenido de Julysa Abril Benítez Bonilla

Camtos, R. I. (2014, p. 7-13). *Conservación de naranja*. Obtenido de

<https://core.ac.uk/download/pdf/157800119.pdf>

Catania, C. (2007, p. 16). *Analisis sensorial*. Obtenido de

https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-29__el_analisis_sensorial.pdf

Chamba, D. (2016, p. 8). *PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA*.

Cruz, C. J. (2015, p. 2). *Khan academy*. Obtenido de [https://es.khanacademy.org/science/ap-](https://es.khanacademy.org/science/ap-biology/chemistry-of-life/structure-of-water-and-hydrogen-bonding/a/hydrogen-bonding-in-water)

[biology/chemistry-of-life/structure-of-water-and-hydrogen-bonding/a/hydrogen-bonding-in-water](https://es.khanacademy.org/science/ap-biology/chemistry-of-life/structure-of-water-and-hydrogen-bonding/a/hydrogen-bonding-in-water)

Domínguez, M. R. (2007, p. 26). *Guía para la Evaluación Sensorial de Alimentos*. Obtenido de

<http://lac.harvestplus.org/wp-content/uploads/2008/02/Guia-para-la-evaluacion-sensorial-de-alimentos.pdf>

Forumcafé. (2019, p. 1). Obtenido de [https://www.revistaforumcafe.com/el-cafe-en-](https://www.revistaforumcafe.com/el-cafe-en-ecuador#:~:text=Una%20demanda%20interna%20que%20crece&text=En%20Ecuador%2C%20seg%C3%BAn%20ANECAF%C3%89%2C%20la,para%20abastecer%20el%20consumo%20interno.)

[ecuador#:~:text=Una%20demanda%20interna%20que%20crece&text=En%20Ecuador%2C%20seg%C3%BAn%20ANECAF%C3%89%2C%20la,para%20abastecer%20el%20consumo%20interno.](https://www.revistaforumcafe.com/el-cafe-en-ecuador#:~:text=Una%20demanda%20interna%20que%20crece&text=En%20Ecuador%2C%20seg%C3%BAn%20ANECAF%C3%89%2C%20la,para%20abastecer%20el%20consumo%20interno.)

forumcafé. (2019, p. 1). *EL CAFÉ EN ECUADOR*. Obtenido de

<https://www.revistaforumcafe.com/el-cafe-en-ecuador>

Galarza, A. (2021). Quito .

INEN. (1988). Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/419.pdf>

INEN. (1992). Obtenido de [normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1928.pdf](https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1928.pdf)

INEN. (2013). *NTE INEN 1122*. Obtenido de
https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_1122-3.pdf

INEN. (2013). *NTE INEN 2825*. Obtenido de
https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2825.pdf

INEN. (2014). *NTE INEN 1123*. Obtenido de
https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_1123.pdf

INEN. (2014). *NTE INEN 2844*. Obtenido de
https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2844.pdf

krammer, t. d. (s.f.). *Analisis sensorial*. Obtenido de <file:///D:/ITI/alimentos/Guia-para-la-evaluacion-sensorial-de-alimentos.pdf>

Liria, M. (2007, p. 45.). *Guía para evaluacion de analisis sensorial en alimentos*. Obtenido de
https://issuu.com/bibliotecaiin/docs/gu_a_para_la_evaluaci_n_sensorialde_alimentos/42

Manosalvas, S. (2017, p. 16). *Caracterización físico-química y uso en mermeladas*. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/9220/1/T-UCE-0004-11.pdf>

Mildred, A. (2019, p. 1). *DESARROLLO DE MERMELADA DE NARANJA Y QUINOA*. Obtenido de https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/13755/tesis-brom.-ancutza-mildred-anala-2019.pdf

Miranda, J. (2016, p. 1). *UTILIZACIÓN DE CHÍA*. Obtenido de <http://www.redicces.org.sv/jspui/bitstream/10972/3697/1/0002679-ADTESRU.pdf>

Paredes, M. (2011, p. 15). Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3105/1/PAL259.pdf>

Paredes, M. (2011, p. 16). Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3105/1/PAL259.pdf>

Retamal, M. (2012, p. 24). *ELABORACIÓN DE MERMELADA LIGHT DE DURAZNO*. Obtenido de MACARENA NICOLE VERA RETAMAL

Robinzon, H. R. (2018, p. 15). *CADENA COMERCIAL DE NARANJA*. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/36382/1/Solano%20Robinzon%20Hugo%20Roberto.pdf>

Salud, C. (2021, p. 1). Obtenido de <https://canalsalud.imq.es/blog/azucar-sacarina-stevia-panela>

Tubó, J. (2011, p. 62). Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1165/1/56T00265.pdf>

Tubó, J. (2011, p. 72). Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1165/1/56T00265.pdf>

Uzcategui, C. (2016, p. 30). *Entorno nacional y agroindustrial de mermeladas*. Obtenido de

<https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2788/1/CD-0604.pdf>

Valle, D. (2016, p. 6). *PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE MERMELADA*. Obtenido de

<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/10059/1/T-UCE-0003-AE003-2016.pdf>

Vilanova, F. (2019, p. 5). *mermelada de frutas*. Obtenido de

https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1969_04.pdf

Villanova, F. (2019, p. 4). Obtenido de

https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1969_04.pdf

Villanova, F. (2019. p. 2). Obtenido de Mermelada de frutas .

Villeda, M. (2020, p. 1.). *Salud*. Obtenido de <https://nacionfarma.com/splenda-buena-mala-salud/>

ANEXOS



Anexo 1. Pesada materia prima



Anexo 2. Pesado cáscara.



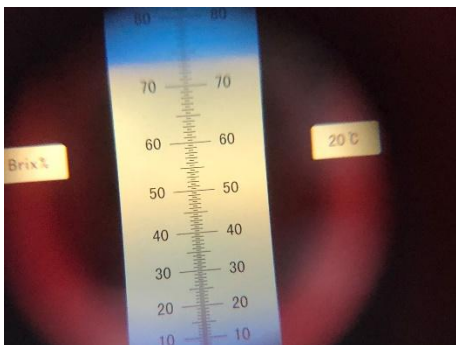
Anexo 3. Pesado café.



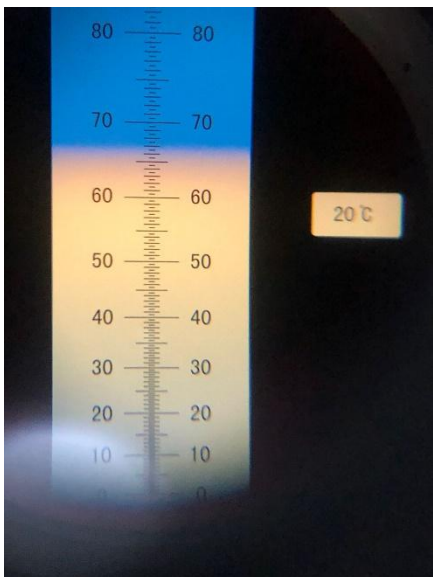
Anexo 4. Cocción.



Anexo 5. Toma de temperatura



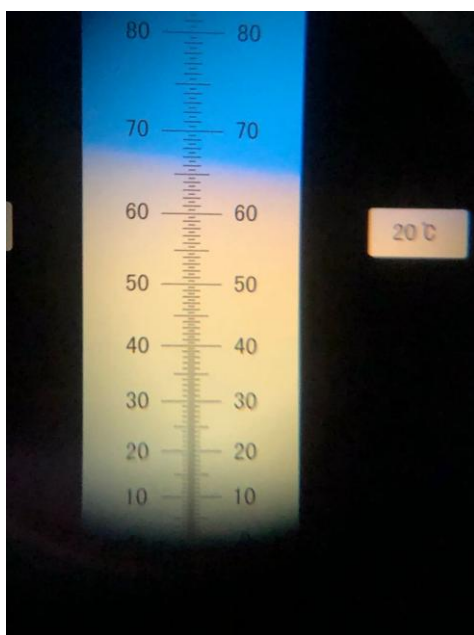
Anexo 6. Medición de brix tratamiento A lote 1. 100% azúcar (74 brix)



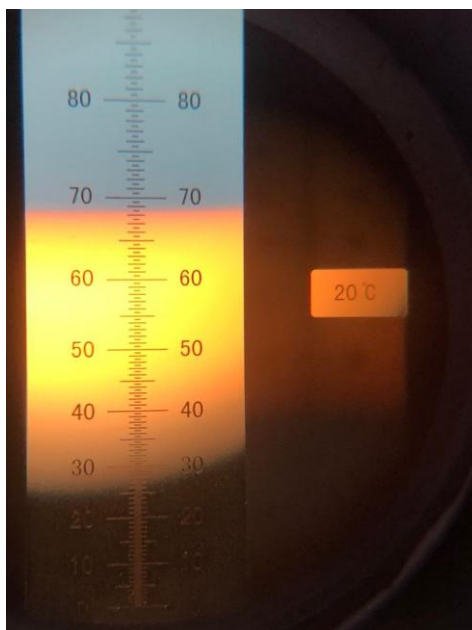
Anexo 7. Medición de brix tratamiento A lote 2 100% azúcar (67 brix)



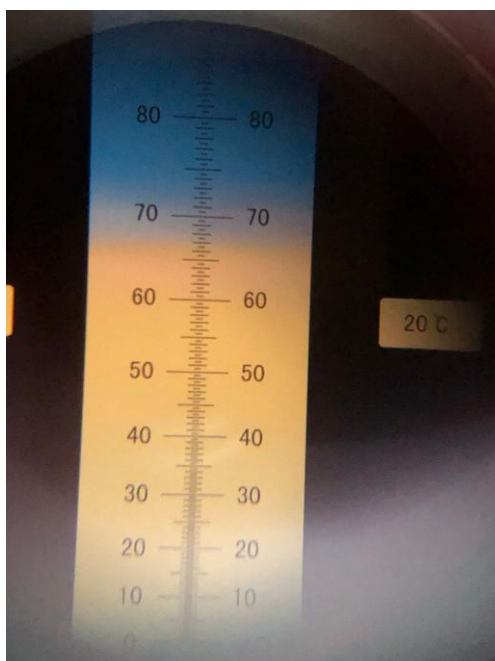
Anexo 8. Medición de brix tratamiento B lote 1 50% panela y 50% azúcar (72 brix)



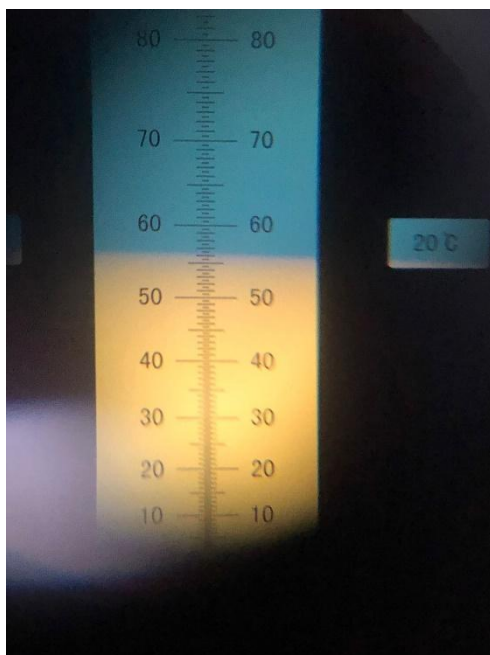
Anexo 9. Medición de brix tratamiento B lote 2 50% panela y 50% azúcar (66 brix)



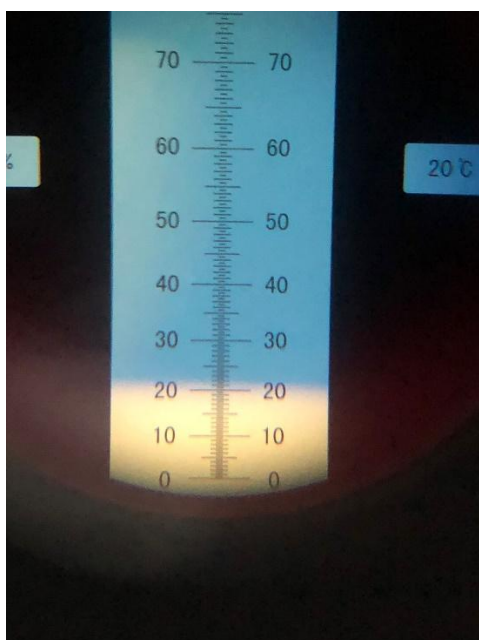
Anexo 10. Medición de brix tratamiento C lote 1 100% panela (68 brix)



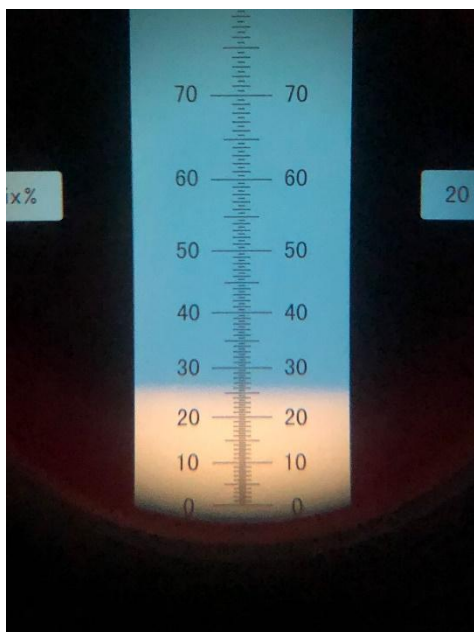
Anexo 11. Medición de brix tratamiento C lote 2 100% panela (66 brix)



Anexo 12. Medición de brix tratamiento D 50 azúcar y 50% esplenda (56 brix)



Anexo 13. Medición de brix tratamiento E lote 1 100% esplenda (21brix)



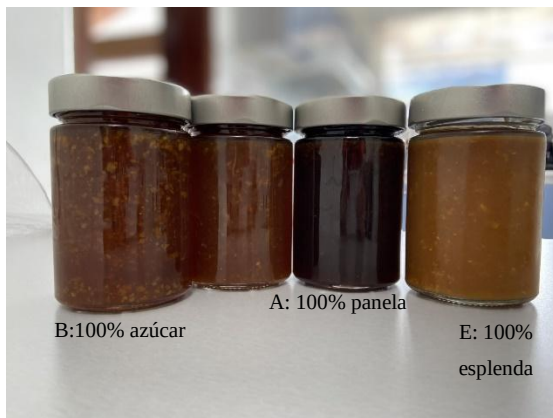
Anexo 14. Medición de brix tratamiento E lote 2 100% esplenda (25 brix)



Anexo 15. Medición de pH



Anexo 16. Pasteurización de frascos



B:100% azúcar

A: 100% panela

E: 100%
esplenda

Anexo 17. Producto final.



Q-ARABICA GRADER[®]

COFFEE QUALITY INSTITUTE[®]

REPORTE DE ANÁLISIS FÍSICO Y ORGANOLÉPTICO



INTI TRADING

COFFEE EXPORTS & Q-ARABICA GRADER

Fecha: 2021-08-14

Productor	Mac Melchiade	Proceso	Red Honey
Finca	Meiky	Secado	Marquesina
Variedad	Caturra rojo	Destino	Cliente
Altura	1480 msnm	Calidad	Especialidad
Región	Cartagena	Lote No.	RED HONEY
Provincia	Pichincha	Cantidad	720

Olor	Normal
Color	Verde
Humedad	10,4

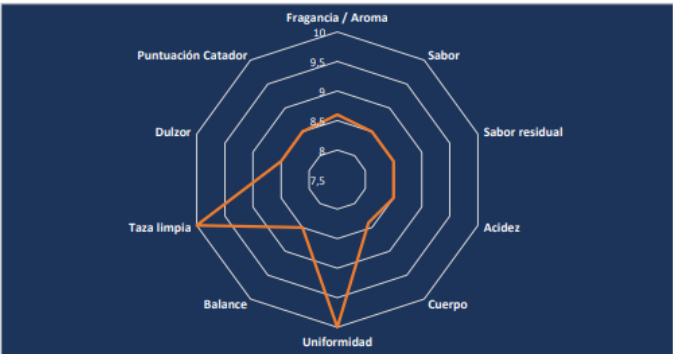
Peso a trillar	Defectos Categoría 1	Defectos Categoría 2
Pergamino 250 g	Grano negro 0 0	Grano negro parcial 0 0
Verde 174 g	Grano agrio 0 0	Grano agrio parcial 6 2
% Merma 30,40 %	Cereza seca 0 0	Pergamino 0 0
Defectos 157,5 g	Daño por hongos 0 0	Flotador 0 0
Granulometría Malla # 16 153,8 g	Materia extraña 0 0	Inmaduro 8 2
	Grave por insectos 0 0	Averanado 0 0
Factor de Rendimiento 38,48 %	Total 0	Concha 7 2
		Partido / Mordido / Cortado 0 0
		Cáscara 0 0
		Ligeramente por insectos 10 1
		Total 7

Resultado organoléptico

Fragancia / Aroma	8,60
Sabor	8,50
Sabor residual	8,50
Acidez	8,50
Cuerpo	8,40
Uniformidad	10,00
Balance	8,50
Taza limpia	10,00
Dulzor	8,50
Puntuación Catador	8,50
Castigo	0
Puntuación general	88,00

Características

FRAGANCIA A CHOCOLATE, NUEZ, ALMENDRA. EN ELBREAK AROMÁTICO. SABOR A FRUTOS ROJO, HIERBA LUISA, NARANJA



Raúl Martínez
Catador Certificado Q Arabica Grader
Tel: +593 98 061 8155
Email: intitradingec@gmail.com

Prueba de preferencia ORDENAMIENTO

Nombre: _____ Fecha: _____

Numero de prueba: _____

Instrucciones

Por favor enjuague su boca con agua antes de empezar.

Por favor pruebe las tres muestras de productos presentados, empezando en el orden presentado, de izquierda a derecha. Usted puede beber agua tanto como desee. Usted puede probar nuevamente las muestras una vez haya terminado de probar todas las que se presentan.

Asigne un orden de preferencia a los productos presentados usando las siguientes categorías:

1= Más preferida, 3= Menos preferida

Si tiene alguna duda, no dude en hacerla

Producto	Orden de preferencia
	(No se permiten empates)
458	
743	
626	

Gracias por su participación

Anexo 19. Guía para análisis sensorial.