

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES
CARRERA INGENIERÍA AGRONÓMICA



ELABORACION Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS
SENSORIALES DE LA MERMELADA DE FRUTILLA UTILIZANDO TRES
EDULCORANTES NO CALORICOS

Por:

RONY REIDER TEJERINA LAIME

Tesis de grado, presentada a consideración de la “UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO” como requisito para optar por el grado académico de Licenciatura en ingeniería agronómica.

Noviembre de 2020

TARIJA-BOLIVIA

Vº.Bº.

M. Sc. Ing. Víctor Enrique Zenteno López

PROFESOR GUIA

M. Sc. Ing. Henry Esnor Valdez Huanca

**DECANO FACULTAD DE
CIENCIAS AGRÍCOLAS Y
FORESTALES**

M. Sc. Ing. Juan Hiza Zúñiga

**VICEDECANO FACULTAD DE
CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES**

APROBADA POR:

M. Sc. Ing. Yerko Sfarich Ruiz

TRIBUNAL

M. Sc. Ing. Víctor Villarroel Valdez

TRIBUNAL

M. Sc. Ing. José Alberto Ochoa Michel

TRIBUNAL

El tribunal calificador del presente trabajo, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el mismo, siendo éstas responsabilidad del (la) autor (a).

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico con todo mi amor a Dios, quien me dio la fortaleza, salud y esperanza para terminar el mismo. A mi familia, por haberme brindado, los deseos de superación, su motivación y apoyo incondicional durante toda mi carrera y porque creyeron en mí, especialmente mi madre Sabina Laim Quiroga mi padre y mis hermanos

A todos los docentes de la carrera de Ingeniería Agronómica; por su empeño y conocimientos que me brindaron en el desarrollo de mi formación profesional y sobre todo tener mucha paciencia durante todo este periodo.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo de investigación al ser concluido cabe agradecer a todas aquellas personas que me colaboraron en todo su contexto de una manera desinteresada para hacer más fácil su culminación.

De manera especial:

Agradezco a Dios por darme la salud espiritual y física por la sabiduría, entendimiento, fortaleza y paciencia a lo largo de mi vida y en el tiempo de estudio hasta lograr mi profesionalización.

A mis queridos Padres Sabina Laima Quiroga, Juan Mario Tejerina Velasquez, a mis hermanos, flia y amigos por estar siempre apoyándome en todo momento.

A todos mis docentes de la Carrera de Agronomía por el valioso apoyo de su transmisión de conocimientos a lo largo de mis estudios.

Agradezco de una manera muy especial al Ing. Yerko Sfarich y al Ing. Victor Zenteno por su apoyo incondicional en la realización de esta investigación y en lo largo de la carrera.

ÍNDICE

Introducción	1
Justificación.....	3
Planteamiento del problema.....	4
Hipotesis.....	5
Nula	5
Alternativa.....	5
Objetivos	5
Objetivo general	5
Objetivos específicos.....	5
CAPÍTULO I.....	7
MARCO TEÓRICO.....	7
1.1. La frutilla.....	7
1.1.1. Origen de la frutilla (<i>Fragaria chiloensis</i> Duch.)	7
1.1.2. Descripción.....	7
1.1.3. Taxonomía.....	7
1.1.4. Descripción botánica	9
1.1.4.1. La raíz.....	9
1.1.4.2. El tallo	9
1.1.4.3. Las hojas.....	9
1.1.4.4. Las flores	10
1.1.4.5. El fruto.....	10
1.1.5. Temporada de cosecha de la frutilla.....	11

1.1.6. Requerimientos edafoclimáticos del cultivo de frutilla.....	11
1.1.7. Valoración nutricional	11
1.2. La mermelada.....	14
1.2.1 Definición.....	14
1.2.2 Características de la mermelada casera.....	14
1.2.3. Beneficios de la mermelada casera.....	14
1.2.4. Calidad de la mermelada	15
1.2.5. Proceso de elaboración de la mermelada.....	16
1.3. Análisis sensorial	18
1.3.1 Métodos estadísticos empleados en la evaluación sensorial de alimentos	20
CAPÍTULO II	23
MATERIALES Y MÉTODOS	23
2.1. Localización de la zona de estudio.....	23
2.2. Equipo y materiales.....	24
2.2.1. Equipo	24
2.2.2. Materia prima e insumos	24
2.2.3. Utensilios.....	24
2.2.4. Materiales de escritorio	24
2.3. Metodología	25
2.4. Diseño factorial	25
2.4.1. Tratamientos	26
2.4.2. Distribución de unidades experimentales	28
2.5. Proceso de elaboración de mermelada de frutilla	29

2.5.1. Selección e inspección de la frutilla.....	30
2.5.2. Lavado.....	30
2.5.3. Pesado.....	30
2.5.4. Picado.....	30
2.5.5. Medición y pesaje.....	30
2.5.6. Cocción.....	31
2.5.7. Adición de edulcorantes.....	31
2.5.7.1. Dosificación de edulcorante.....	31
2.5.7.1.1. Cálculo de stevia.....	31
2.5.7.1.1.2. Concentración de stevia 50 %.....	31
2.5.7.1.1.2. Concentración de stevia 60 %.....	32
2.5.7.1.2. Cálculo de sucralosa.....	33
2.5.7.1.2.1. Concentración de sucralosa 50 %.....	33
2.5.7.1.2.2. Concentración de sucralosa 60 %.....	34
2.5.7.1.3. Cálculo de sacarina.....	35
2.5.7.1.3.1. Concentración de sacarina 50 %.....	35
2.5.7.1.3.2. Concentración de sacarina 60 %.....	36
2.5.7.2. Dosificación de pectina.....	36
2.5.7.2.1. Concentración de pectina D ₁	37
2.5.7.2.2. Concentración de pectina D ₂	37
2.5.7.3. Dosificación de ácido cítrico.....	37
2.5.8. Envasado.....	38
2.5.9. Pasteurización.....	38

2.5.10. Sellado.....	38
2.5.11. Almacenamiento.....	38
2.6. Evaluación sensorial.....	39
2.6.1. Organización de la prueba.....	39
2.6.1.1 Escala Hedónica para la evaluación sensorial del atributo (....)	39
2.7. Tabulación y análisis de datos.....	40
2.8. Cronograma de actividades.....	40
2.9. Costos para el proceso de elaboración de mermelada de frutilla.....	41
CAPÍTULO III.....	57
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	57
3.1. Análisis sensorial.....	57
3.1.1. ¿en cuanto al color de la mermelada de frutilla le parece que es?.....	57
3.1.2. ¿Qué tanto te gusta el color de la mermelada de frutilla?.....	62
3.1.3. ¿en cuanto al olor de la mermelada de frutilla, dirías que es?.....	66
3.1.4. ¿Qué tanto te gusta el olor de la mermelada de frutilla?.....	70
3.1.5. ¿En cuánto al sabor de la mermelada de frutilla, diría que es?.....	74
3.1.6. ¿Qué tanto le gusta el sabor de esta mermelada de frutilla?.....	78
3.1.7. ¿Qué tanto le gustó la mermelada que acabas de probar?.....	82
CAPÍTULO IV.....	87
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	87
4.1. CONCLUSIONES.....	87
4.2. RECOMENDACIONES.....	88
BIBLIOGRAFÍA.....

ANEXO

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1: Taxonomía de la fresa	8
Cuadro N°2: Temporada de cosecha de la frutilla.....	11
Cuadro N°3: Tabla de composición nutricional de la frutilla.....	13
Cuadro N°4: Descripción del diseño	26
Cuadro N°5: Matriz experimental para la elaboración de mermelada de frutilla.....	27
Cuadro N°6: Escala Hedónica para la evaluación sensorial del atributo (....).....	39
Cuadro N°7 Cronograma de actividades para la elaboración de mermelada de frutilla	41
Cuadro de analisis sensorial N°8	57
Cuadro de analisis sensorial N°9	58
Cuadro de analisis sensorial N°10	59
Cuadro de analisis sensorial N°11	62
Cuadro de analisis sensorial N°12	63
Cuadro de analisis sensorial N°13	64
Cuadro de analisis sensorial N°14	66
Cuadro de analisis sensorial N°15	67
Cuadro de analisis sensorial N°16	68
Cuadro de analisis sensorial N°17	70
Cuadro de analisis sensorial N°18	71
Cuadro de analisis sensorial N°19	72
Cuadro de analisis sensorial N°20	74
Cuadro de analisis sensorial N°21	75
Cuadro de analisis sensorial N°22	76

Cuadro de analisis sensorial N°23.....	78
Cuadro de analisis sensorial N°24.....	79
Cuadro de analisis sensorial N°25.....	80
Cuadro de analisis sensorial N°26.....	82
Cuadro de analisis sensorial N°27.....	83
Cuadro de analisis sensorial N°28.....	84

INDÍCE DE GRAFÍCOS

Gráfica de análisis sensorial N°1: ¿En cuanto al color de la mermelada de frutilla, dirías que es?	60
Gráfica de análisis sensorial N°2: ¿Que tanto te gusta el color de la mermelada de frutilla?	65
Gráfica de análisis sensorial N°3: ¿En cuanto al olor de la mermelada de frutilla, dirías que es?	69
Gráfica de análisis sensorial N°4: ¿Qué tanto te gusta el olor de la mermelada de frutilla?	73
Gráfica de análisis sensorial N°5: ¿En cuanto al sabor de la mermelada de frutilla, dirías que es?	77
Gráfica de análisis sensorial N°6: ¿Qué tanto te gusta el sabor de la mermelada de frutilla?	81
Gráfica de análisis sensorial N°7: ¿Qué tanto te gusta la mermelada que acabas de probar	85

INDÍCE DE FIGURAS

Figura N°1: Diagrama de flujo para la elaboración de mermeladas de frutas	17
Figura N°2: Evaluación de las respuestas sensoriales de manera discriminativa, descriptiva y afectiva.....	19
Imagen N°3: Vista satelital del laboratorio de Procesamiento y conservas de productos agropecuarios	23
Figura N°4: Diagrama de flujo de proceso de elaboración de mermelada de frutilla	29