

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TESIS

“ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES
DE LA MERMELADA DE TOMATE UTILIZANDO TRES EDULCORANTES NO
CALÓRICOS STEVIA, SUCRALOSA Y SACARINA”

Por:

Yoly Yolanda Flores Huayta

Tesis de Grado presentada a consideración de la **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
“JUAN MISAEL SARACHO”**, como requisito para optar el Grado Académico de
Licenciatura en Ingeniería Agronómica.

TARIJA - BOLIVIA

2016

V°B°.

.....
M. Sc. Ing. Víctor Enrique Zenteno López

PROFESOR GUÍA

.....
M. Sc. Ing. Linder Espinoza Márquez

**DECANO FACULTAD DE CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES**

.....
M. Sc. Ing. Henry Esnor Valdez Huanca

**VICEDECANO FACULTAD DE CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES**

APROBADA POR:

TRIBUNALES

.....
M. Sc. Ing. Yerko Sfarcich Ruiz

TRIBUNAL

.....
M. Sc. Ing. Henry Esnor Valdez Huanca

TRIBUNAL

.....
M. Sc. Ing. Marco Vladimir Elias Hoyos

TRIBUNAL

El tribunal calificador de la presente tesis de grado, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el trabajo, siendo las mismas responsabilidades del autor.

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico con todo mi amor a Jehová, quien me dio la fortaleza, salud y esperanza para terminar mi trabajo. A mi familia, por haberme brindado, los deseos de superación, su motivación y apoyo incondicional durante toda mi carrera y porque creyeron en mí, en especial a mi madre Benedicta Huayta Huayta.

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 todos tener mucha paciencia durante éstos 5 años de estudio.

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 Jehová 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 Silverio Flores Donaire y mi madre Benedicta Huayta Huayta y a mis hermanos Marizol Flores Huayta y Ronny Flores Huayta, 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 por su apoyo incondicional en la realización de esta investigación y en lo largo de la carrera.

ÍNDICE

Pág.

Dedicatoria.

Agradecimiento.

Resumen.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Justificación.....	2
1.2. Hipótesis.....	3
1.2.1. Hipótesis nula.....	3
1.2.2. Hipótesis alternativa.....	4
1.3. Objetivos.....	4
1.3.1. Objetivo general.....	4
1.3.2. Objetivos específicos.....	4

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. Mermelada.....	5
2.2. Origen de la mermelada.....	5
2.3. Preparación de la mermelada.....	6
2.3.1. Frutas.....	6

2.3.2. Azúcar.....	6
2.3.3. Pectina.....	7
2.3.4. Ácidos.....	8
2.3.4.1. Ácidos cítrico.....	8
2.3.5. Conservantes.....	9
2.4. Proceso de elaboración.....	9
2.4.1. Selección.....	9
2.4.2. Almacenamiento.....	10
2.4.3. Pesado.....	10
2.4.4. Lavado.....	10
2.4.5. Pelado y trozado.....	11
2.4.6. Escaldado.....	11
2.4.7. Pulpeado.....	11
2.4.8. Acondicionamiento.....	12
2.4.9. Precocción de la fruta.....	12
2.4.10. Cocción.....	13
2.4.11. Adición del azúcar y ácido cítrico.....	13
2.4.12. Calculo de ácido cítrico.....	14
2.4.13. Punto de gelificación.....	14
2.4.14. Adición del conservante.....	14
2.4.15. Trasvase.....	14
2.4.16. Envasado.....	15

2.4.17. Determinación del punto final.....	16
2.4.18. Enfriado y limpieza.....	16
2.4.19. Etiquetado.....	17
2.4.20. Almacenamiento.....	17
2.5. Calidad de la mermelada.....	17
2.6. Defectos en la elaboración de mermeladas.....	18
2.7. Edulcorantes no calóricos.....	21
2.7.1. Stevia.....	21
2.7.1.1. Historia.....	22
2.7.1.2. Fórmula química.....	23
2.7.1.3. Características.....	23
2.7.1.4. Beneficios de la stevia.....	24
2.7.2. Sucralosa.....	25
2.7.2.1. Historia.....	25
2.7.2.2. Fórmula química.....	26
2.7.2.3. Características.....	26
2.7.2.4. Beneficios.....	27
2.7.3. Sacarina.....	27
2.7.3.1. Historia.....	28
2.7.3.2. Fórmula química.....	29
2.7.3.3. Características.....	29
2.7.3.4. Beneficios.....	29

2.8. Evaluación sensorial.....	30
2.8.1. Atributos sensoriales.....	31
2.8.1.1. Gusto y sabor.....	31
2.8.1.2. Aroma y olor.....	31
2.8.1.3. Color y apariencia.....	32
2.9. Tomate (<i>Lycopersicum esculentum</i>).....	32
2.9.1. Taxonomía.....	32
2.9.2. Morfología.....	32
2.9.3. Valor nutricional.....	33
2.9.4 Variedades de tomate.....	33
2.9.5. Tomate pera.....	34
2.9.5.1. Descripción del fruto.....	34
2.9.6. Propiedades.....	35

CAPÍTULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	37
3.1. Localización de la zona de estudio.....	37
3.2. Equipos y materiales.....	37
3.2.1. Equipo.....	37
3.2.2. Materia prima o insumos.....	37
3.2.3. Material de laboratorio.....	38
3.2.4. Utensilios.....	38

3.2.5. Materiales de escritorio.....	39
3.3. Metodología.....	39
3.3.1. Diseño experimental.....	40
3.4. Procedimiento del trabajo.....	41
3.4.1. Selección e inspección del tomate.....	42
3.4.2. Lavado.....	42
3.4.3. Pesado.....	42
3.4.4. Pelado y cortado.....	42
3.4.5. Dosificación de insumos.....	43
3.4.5.1. Dosificación de edulcorantes.....	43
3.4.5.2. Dosificación de pectina.....	47
3.4.5.3. Dosificación de ácido cítrico.....	48
3.4.6. Cocción.....	48
3.4.7. Envasado.....	49
3.4.8. Pasteurización.....	49
3.4.9. Sellado.....	49
3.4.10. Almacenamiento.....	49
3.4.11. Análisis de la mermelada final.....	50
3.4.12. Determinación del tamaño de la muestra para la evaluación sensorial.....	50
3.5. Evaluación sensorial.....	51
3.5.1. Organización de la prueba.....	51
3.5.2. Tabulación y análisis de datos.....	53

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	54
4.1. Análisis del pH.....	54
4.2. Análisis ° Brix.....	56
4.3. Análisis sensorial.....	58
4.3.1. ¿En cuánto al color de la mermelada dirías que es.....	58
4.3.2. ¿Qué tanto te gusta el color de la mermelada?.....	61
4.3.3. ¿En cuánto al olor de la mermelada dirías que es?.....	63
4.3.4. ¿Qué tanto te gusta el olor de la mermelada?.....	65
4.3.5. ¿En cuánto al dulzor de la mermelada dirías que es?.....	68
4.3.6. ¿Qué tanto te gusta el dulzor de la mermelada?.....	70
4.3.7. ¿En cuánto al sabor de la fruta, dirías que es?.....	73
4.3.8. ¿En cuanto a la consistencia de esta mermelada, dirías que es?.....	75
4.3.9. ¿Qué tanto te gusta la consistencia de esta mermelada?.....	77
4.3.10. ¿Qué tanto te gusta la mermelada que acabas de probar?.....	79
4.3.11. ¿Cuál sería tu intención de comprar esta mermelada?.....	81
4.4. Análisis económico.....	84
4.4.1. Costo-Beneficio.....	84
4.4.2. Margen de beneficio.....	85

CAPÍTULO V

5. Conclusiones y recomendaciones.....	87
5.1. Conclusiones.....	87
5.2. Recomendaciones.....	89
Bibliografía.....	90
Anexos.....	95-121

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro N °1: Taxonomía del tomate.....	32
Cuadro N °2: Composición del tomate por cada 100 g.....	33
Cuadro N °3: Descripción de los tratamientos.....	39
Cuadro N °4: Pesado del tomate.....	42
Cuadro N °5: Dosificación de stevia, sucralosa, sacarina y azúcar.....	47
Cuadro N °6: pH.....	54
Cuadro N °7: Análisis de varianza (ANOVA).....	54
Cuadro N °8: Comparación de medias.....	55
Cuadro N °9: ° Brix.....	56
Cuadro N °10: Análisis de varianza (ANOVA).....	56
Cuadro N °11: Comparación de medias.....	57
Cuadro N °12: ¿En cuánto al color de la mermelada dirías qué es?.....	58

Cuadro N °13: ¿Qué tanto te gusta el color de la mermelada?.....	61
Cuadro N °14: ¿En cuánto al olor de la mermelada dirías qué es?.....	63
Cuadro N °15: ¿Qué tanto te gusta el olor de la mermelada?.....	65
Cuadro N °16: ¿En cuánto al dulzor de la mermelada dirías qué es?.....	68
Cuadro N °17: ¿Qué tanto te gusta el dulzor de la mermelada?.....	70
Cuadro N °18: ¿En cuánto al sabor de la fruta, dirías que es?.....	73
Cuadro N °19: ¿En cuanto a la consistencia de esta mermelada, dirías que es?.....	75
Cuadro N °20: ¿Qué tanto te gusta la consistencia de esta mermelada?.....	77
Cuadro N °21: ¿Qué tanto te gusta la mermelada que acabas de probar?.....	79
Cuadro N °22: ¿Cuál sería tu intención de comprar esta mermelada?.....	81
Cuadro N °23: Costo-Beneficio.....	84
Cuadro N ° 24: Margen de beneficio.....	85
Cuadro N ° 25: Hoja de costos de producción para 48 frascos.....	98
Cuadro N ° 26: Depreciación.....	100
Cuadro N ° 27: Costos directos de fabricación mermelada con stevia.....	101
Cuadro N ° 28: Costos directos de fabricación mermelada con sucralosa.....	102
Cuadro N ° 29: Costos directos de fabricación mermelada con sacarina.....	102
Cuadro N ° 30: Costos directos de fabricación mermelada con azúcar.....	103
Cuadro N ° 31: Costos indirectos.....	103
Cuadro N ° 32: Mano de obra.....	103
Cuadro N ° 33: Resumen de costos de producción mermelada de tomate con stevia...	104

Cuadro N° 34: Resumen de costos de producción mermelada de tomate con sucralosa.....	105
Cuadro N° 35: Resumen de costos de producción mermelada de tomate con sacarina.....	107
Cuadro N° 36: Resumen de costos de producción mermelada de tomate con azúcar.....	109

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfica N° 1: ¿En cuánto al color de la mermelada dirías qué es?.....	59
Gráfica N° 2: ¿Qué tanto te gusta el color de la mermelada?.....	62
Gráfica N° 3: ¿En cuánto al olor de la mermelada dirías qué es?.....	64
Gráfica N° 4: ¿Qué tanto te gusta el olor de la mermelada?.....	67
Gráfica N° 5: ¿En cuánto al dulzor de la mermelada dirías qué es?.....	69
Gráfica N° 6: ¿Qué tanto te gusta el dulzor de la mermelada?.....	71
Gráfica N° 7: ¿En cuánto al sabor de la fruta, dirías que es?.....	74
Gráfica N° 8: ¿En cuánto a la consistencia de esta mermelada, dirías que es?.....	76
Gráfica N° 9: ¿Qué tanto te gusta la consistencia de esta mermelada?.....	78
Gráfica N° 10: ¿Qué tanto te gusta la mermelada que acabas de probar?.....	80
Gráfica N° 11: ¿Cuál sería tu intención de comprar esta mermelada?.....	83

INDÍCE DE FIGURAS

Figura N° 1: Diagrama de flujo de elaboración de mermelada de Tomate.....	41
--	----