

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN ADECUADA DE
STEVIA (*Stevia rebaudiana Bertoni*) COMO EDULCORANTE
PARA LA ELABORACIÓN DE MERMELADAS DE CÍTRICOS**

Por:

MANUEL JESÚS MERCADO GIRÓN

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

Gestión 2015

Tarija – Bolivia.

Vº. Bº.

.....
Ph. Dr. Ing. Gilberto Varas Catoira.
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. José Alberto Ochoa Michel.
TRIBUNAL

.....
M.Sc. Ing. José Lindolfo Laimé Nieves.
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 autor.

DEDICATORIA

Dedico a Dios por haberme dado la vida, salud y sabiduría para poder llegar a cumplir una de mis metas; a mis Padres Elvio Mercado y Cecilia Girón que me supieron guiar por las sendas del bien y enseñar lo bueno de la vida y porque fueron un pilar importante para poder culminar mi carrera profesional.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por cuidarme todos los días de mi existencia, por brindarme sabiduría en especial a la Universidad Autónoma “Juan Misael Saracho”, a la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, especialmente a la Carrera de Ingeniería Agronómica, a mis Maestros que día a día me han entregado sus sabios conocimientos, sembrando en mi persona la semilla del saber, formándome con espíritu de lucha permanente en el difícil mundo del quehacer profesional.

A mí querida Madre Cecilia Girón Gutiérrez por apoyarme en todas las etapas de mi vida, desde que nací hasta este momento, mamita gracias por darme la vida y la oportunidad de formarme como profesional.

A mí querido Padre Elvio Mercado Mamani por apoyarme en todas las etapas de mi vida, desde que nací hasta este momento, papito gracias por darme la vida y la oportunidad de formarme como profesional.

A mí querido Hermano Elvio Jesús Mercado Girón por haberme brindado su apoyo incondicional en todos estos años de estudio que compartimos juntos.

A mis Compañeros, Amigos cuales supieron brindarme su amistad y su ayuda incondicional que jamás olvidaré las penas y alegrías que pasamos juntos.

A mi Profesor guía Ph. Dr. Ing. Gilberto Varas Catoira, que siempre estuvo pendiente de mi trabajo y me apoyó desinteresadamente hasta la culminación de mi trabajo.

A los Ing. Víctor A. Villarroel Valdez e Ing. Yerko Sfarcich Ruiz que con toda gentileza nunca me negaron su apoyo hasta la culminación de mi trabajo.

*“Para triunfar en la vida, no es importante llegar primero.
Para triunfar simplemente hay que llegar, levantándose
cada vez que se cae en el camino.” (Paulo Coelho)*

ÍNDICE GENERAL

Pág.

CAPITULO I

INTRODUCCION

1.1. Introducción	1
1.2. Justificación	2
1.3. Objetivos	3
1.3.1. Objetivo General	3
1.3.2. Objetivos Específicos	3
1.4. Hipótesis del Trabajo	4

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. TAXONOMIA DE LA STEVIA	5
2.1.1. Nombre en guaraní.....	6
2.1.2. Historia	6
2.1.3. Descripción de la Stevia.....	7
2.1.4. Cultivo.....	8
2.1.5. Consumo	8
2.1.5.1. Análisis de laboratorio de la Stevia.....	9
2.1.5.2. Informe Nutricional.....	11
2.1.5.3. Las propiedades edulcorantes	11
2.1.6. Las Stevia en Bolivia.....	13
2.1.6.1. Antecedentes	13
2.2. LA NARANJA (<i>Citrus sinensis</i> L.).....	15
2.2.1. Características	15
2.2.2. Naranja como materia prima	16
2.2.3. Propiedades nutritivas de la naranja	18
2.2.4. Variedades	19
2.3. MANDARINAS (<i>Citrus reticulata</i>).....	19

2.3.1. Características de la mandarina	19
2.3.2. Cultivo y recolección.....	20
2.4. MERMELADAS.....	21
2.4.1. Procesos Aconsejados para Mermeladas	21
2.5. MÉTODOS DE CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS.....	24
2.5.1. Los principios de la conservación de alimentos	24
2.5.1.1. Conservación mediante la adición de azúcar	25
2.5.1.2. Preservación mediante la temperatura	26
2.5.1.2.1. Preservación con temperaturas altas	26
2.5.1.2.2. Preservación con temperaturas bajas	28
2.5.1.3. Acidificación	28
2.5.2. Descomposición de alimentos	28
2.5.2.1. Microorganismos con mayor incidencia en la conserva de alimentos	29
2.5.3. Valor nutritivo de las conservas.....	31
2.6. Pruebas afectivas o hedónicas	31
2.6.1. Características generales de la prueba	31
2.6.1.1. Montaje típico	32
2.6.1.2. Ventajas y limitaciones del método	32
2.6.1.3. Uso de las pruebas afectivas y hedónicas	33
2.6.2. Pruebas de preferencia	34
2.6.2.1. Prueba de preferencia pareada	34
2.6.2.2. Pruebas de aceptabilidad.....	35
2.6.2.2.1. Supuestos en pruebas de aceptabilidad.....	36
2.6.2.2.2 Análisis de datos.....	37
2.6.3. Tipo de Jueces.....	37
2.6.3.1. Juez Experto	37
2.6.3.2. Juez Entrenado	38
2.6.3.3. Juez semientrenado	38

2.6.3.4. Juez consumidor	38
--------------------------------	----

CÁPITULO III

MATERIALES Y METODOS

3.1. Localización de la zona de estudio	39
3.2. Materiales	40
3.2.1. Material Vegetal	40
3.2.2 Materiales y Equipos	40
3.3. METODOLOGÍA	41
3.3.1. Variables a ser estudiadas	41
3.3.1.1. Sólidos solubles (° Brix)	41
3.3.1.2. pH.....	41
3.3.1.3. Sabor de la mermelada	42
3.3.1.3.1. Organización de la prueba	42
3.3.2. Análisis económico.....	43
3.4. PROCEDIMIENTO	43
3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	44
3.5.1. Tratamiento I.....	44
3.5.2. Tratamiento II	45
3.5.3. Tratamiento III.....	46
3.5.4. Tratamiento IV	47
3.6. DISEÑO APLICADO EN EL TRABAJO DE INVESTIGACION	48
3.7. OBTENCION DE LOS RESULTADOS FINALES.....	49

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Análisis de los datos de ° Brix de mermelada de Mandarina	50
4.2. Análisis de los datos de pH de la mermelada de Mandarina	51
4.3. Análisis de los datos de ° Brix de la mermelada de Naranja.....	53

4.4. Análisis de los datos de pH de la mermelada de naranja.....	54
4.5. Datos de la degustación de mermelada de Mandarina	
(Escala Hedónica)	56
4.6. Datos de la degustación de mermelada de Naranja (Escala Hedónica).....	67
4.7. Fotos en cuanto al color de las mermeladas	78
4.7.1. Fotos de las mermeladas de mandarina.....	78
4.7.2. Fotos de las mermeladas de naranja.....	79
4.8. Análisis económico de la producción de mermeladas de	
Mandarina y naranja	80
4.8.1. Análisis económico de la mermelada de mandarina (con STEVIA).....	80
4.8.1.1. Cálculo de costos de producción, utilidad, y precio de venta	80
4.8.2. Análisis Económico de la mermelada de mandarina (con AZUCAR).....	82
4.8.2.1. Cálculo de costos de producción, utilidad, y precio de venta.....	82
4.8.3. Análisis económico de la mermelada de naranja (con STEVIA).....	85
4.8.3.1. Cálculo de costos de producción, utilidad y precio de venta.....	85
4.8.4. Análisis económico de la mermelada de naranja (con AZUCAR).....	87
4.8.4.1. Calculo de costos de producción, utilidad y precio de venta.....	87
4.8.5. Análisis relación beneficio/costo.....	90

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones	91
5.2. Recomendaciones.....	92
BIBLIOGRAFÍA.....	93
ANEXOS	99

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Composición nutritiva de la naranja	18
Cuadro 2. Características generales de variedades de Naranja para jugo e industria	19
Cuadro 3. Características generales de algunas variedades de mandarina	20
<u>Tratamiento I</u>	
Cuadro 4. Dosificación mermelada de mandarina.....	45
Cuadro 5. Dosificación mermelada de naranja.....	45
<u>Tratamiento II</u>	
Cuadro 6. Dosificación mermelada de mandarina.....	45
Cuadro 7. Dosificación mermelada de naranja.....	46
<u>Tratamiento III</u>	
Cuadro 8. Dosificación mermelada de mandarina.....	46
Cuadro 9. Dosificación mermelada de naranja.....	46
<u>Tratamiento IV</u>	
Cuadro 10. Dosificación mermelada de mandarina.....	47
Cuadro 11. Dosificación mermelada de naranja.....	47
<u>Análisis de los datos de ° Brix y pH de las mermeladas de Mandarina</u>	
Cuadro 12. Resultados ° Brix de la mermelada de mandarina.....	50
Cuadro 13. Análisis de Varianza (ANVA).....	51
Cuadro 14. Resultados pH de la mermelada de mandarina	51
Cuadro 15. Análisis de Varianza (ANVA).....	52
<u>Análisis de los datos de ° Brix y pH de las mermeladas de naranja</u>	
Cuadro 16. Resultado ° Brix de la mermelada de naranja	53
Cuadro 17. Análisis de Varianza (ANVA).....	53
Cuadro 18. Resultados pH de la mermelada de naranja	54
Cuadro 19. Análisis de Varianza (ANVA).....	54
<u>Análisis económico de la mermelada de mandarina (con STEVIA)</u>	
Cuadro 20. Costos Variables.....	80

Cuadro 21. Costos Fijos	80
<u>Análisis económico de la mermelada de mandarina (con AZÚCAR)</u>	
Cuadro 22. Costos Variables.....	82
Cuadro 23. Costos Fijos	83
<u>Análisis Económico de la mermelada de naranja (con STEVIA)</u>	
Cuadro 24. Costos Variables.....	85
Cuadro 25. Costos Fijos	85
<u>Análisis Económico de la mermelada de naranja (con AZÚCAR)</u>	
Cuadro 26. Costos Variables.....	87
Cuadro 27. Costos Fijos	88
<u>Análisis Relación Beneficio/Costo</u>	
Cuadro 28. Análisis relación beneficio/costo de la mermelada de mandarina...	90
Cuadro 29. Análisis relación beneficio/costo de la mermelada de naranja.....	90

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ejemplos de escalas en pruebas de aceptabilidad.....	36
---	-----------

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen N° 1. Localización del área de trabajo.....	39
---	-----------