

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



**EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE AZÚCAR Y STEVIA EN LA  
ELABORACIÓN DE MERMELADA DE MANZANA**

**Por: RONALD ORTEGA GUERRERO**

Tesis presentada a consideración de la "UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO", como requisito para optar el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Agronómica

**ABRIL-2018**

**TARIJA – BOLIVIA**

.....  
M. Sc. Lic. Ing. Yerko Sfarcich Ruiz  
**PROFESOR GUIA**

.....  
M.Sc. Ing. Fredy Castro Salinas  
**DECANO FACULTAD DE CIENCIAS  
AGRICOLAS Y FORESTALES**

.....  
M.Sc. Ing. Luis Arandia Mendivil  
**VICEDECANO FACULTAD DE  
CIENCIAS AGRICOLAS Y FORETALES**

**APROBADA POR:  
TRIBUNALES**

.....  
M.Sc. Ing. Martin Oscar Tordoya Rojas  
**TRIBUNAL**

.....  
M .Sc Ing. Milton Javier Caba Olguín  
**TRIBUNAL**

.....  
M. Sc. Víctor Enrique Zenteno López  
**TRIBUNAL**

## **DEDICATORIA**

Dedico a Dios por haberme dado la vida, entendimiento, salud y sabiduría y ayudarme a iluminar mi camino y mis metas; a mis Padres Jaime Ortega y Rosario Guerrero quienes me guiaron por el camino correcto y por ser el pilar fundamental para que culmine mi carrera profesional.

A mis Abuelitos, Tías, tios y Primos que me alentaron constantemente

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, agradezco a Dios por darme 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.

Agradezco a mis Padres porque ellos estuvieron en los días más difíciles de mi vida como estudiante.

A mi Madre Rosario Guerrero Terceros por brindarme su apoyo en todas las etapas de mi vida, y principalmente por haberme dado la vida y la oportunidad de ser alguien en la vida.

A mi Padre Jaime Ortega Garzon por apoyarme en todo momento para cumplir con todos mis propósitos.

Al Ing. Yerko Sfarich Ruiz por ser un Profesional fundamental en el desarrollo y culminación de mi trabajo final, que me apoyo con mucha voluntad y gentileza.

## ÍNDICE

### CAPITULO I

	Pag.
1.1 INTRODUCCIÓN	1
1.2 JUSTIFICACIÓN	2
1.3 PROBLEMA	3
1.4 HIPÓTESIS	4
1.4.1 Hipótesis Nula	4
1.4.2 Hipótesis Alternativa	4
1.5 OBJETIVOS	4
1.5.1 Objetivos Generales	4
1.5.2 Objetivos Específicos	5

### CAPITULOII

#### MARCO TEORICO

2 .1 MARCO TEORICO	6
2.2. MERMELADA	6
2.2 Origen de la mermelada	6
2.3 METODOS DE CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS	7
2.4 TÉCNICAS DE CONSERVACIÓN	7
2.4.1. Mediante calor:	7
2.4.2. Mediante frio:	8
2.4.3. Por deshidratación:	8
2.4.4. Mediante aditivos:	8
2.4.5. Los métodos de conservación química:	8
2.5. PREPARACION DE LA MERMELADA	9

2.5.1. Frutas	9
2.5.2. Azúcar	9
2.5.3. Ácido cítrico	10
2.5.4. Pectina	11
2.5.5. Conservante	12
2.6. EDULCORANTES NO CALORICOS	12
2.7. STEVIA	
2.8. BENEFICIOS DE LA STEVIA	11
2.9. PROCESO DE ELABORACION	13
2.9.1. Selección	13
2.9.2 Pesado	14
2.9.3 Lavado	14
2.9.4 Pelado y Trozado	14
2.9.5. Pulpeado	14
2.9.6 Acondicionamiento de Insumos	14
2.9.7 Coccion	15
2.9.8. Determinacion de Punto Final	15
2.9.9 Envasado	16
2.9.10 Enfriado	16
2.9.11 Etiquetado	16
2.10 CALIDAD DE LA MERMELADA	17
2.10.1 Mermelada floja o poco firme	17
2.10.2 El agua atrapada es exudada y se produce una compresión del gel.	18
2.10.3 Cristalización	18
2.10.4 Cambios de color	19
2.10.5 Crecimiento de hongos y levaduras en la superficie	19
2.11. TAXONOMIA	20
2.11.1 Morfología	
2.11.2 Características del fruto	21

2.11.3 Valor Nutricional	22
2.11.4 Propiedades y beneficios de la manzana	22
2.12 MERMELADA DE MANZANA	22
2.13 STEVIA	23
2.14. PROPIÉDADES Y BENEFICIOS DE LA STEVIA	23
2.15. PRUEBAS AFECTIVAS O HEDÓNICAS	24
2.15.1. Características	24
2.15.2. Ventajas y Limitaciones del Método	25
2.16. PRUEBAS DE PREFERENCIA	26
2.16.1. Prueba de Preferencia pareada	26
2.16.2. Pruebas de Aceptabilidad	27
2.17. EVALUACION SENSORIAL	27
2.17.1 Atributos sensoriales	27
2.17.2 Gusto y Sabor	27
2.17.3. Aroma y Olor	28
2.17.4. Color y Apariencia	28

### CAPITULO III

#### MATERIALES Y METODOS

3.1 LOCALIZACION DE LA ZONA DE ESTUDIO	29
3.2. CLIMA	29
3.3 MATERIALES	30
3.3.1.1 Equipos	30
3.3.3 MATERIALES DE GABINETE	31
3.3.4. METODOLOGIA	31
3.3.5 DISEÑO EXPERIMENTAL	
3.3.5. DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS	32

3.4	TRABAJO DE LABORATORIO	32
3.5	DETERMINACIÓN DE LOS GRADOS BRIX	33
3.6.	ANALISIS CUALITATIVO DEL EXPERIMENTO	33
3.6.1	Organización de la prueba	33
3.7	VARIABLES A ESTUDIAR	
3.8	TABULACION Y ANALISIS DE DATOS	34
3.8.1.	Tratamiento I	34
3.8.2.	Tratamiento II	34
3.8.3.	Tratamiento III	35
3.8.4.	Tratamiento IV	35
3.8.5.	Tratamiento V	36
3.8.6.	Tratamiento VI	36
3.9.	DISEÑO DEL TRABAJO	37
3.10	DISTRIBUCION DE LOS TRATAMIENTOS EN UNIDADES EXPERIMENTALES	39

## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUCION

4.1.	ANALISIS DE LAS VARIABLES CUANTITATIVAS DEL EXPERIMENTO	40
4.1.1.	Solidos solubles en la Mermelada de Manzana	40
4.1.1.1.	Análisis de Varianza de los Sólidos Solubles	41
4.1.1.2.	Prueba de comparación de promedios (Tukey)	42
4.2.	RESULTADOS DE LA DEGUSTACION DE LA MERMELADA DE MANZANA	43
4.3.	RESULTADOS DE DEGUSTACIÓN DE MERMELADA DE MANZANA CON STEVIA (ESCALA HEDÓNICA)	66

CAPITULO V  
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones	90
5.2. Recomendaciones	91

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Dosificación azúcar en mermelada de manzana	34
Cuadro 2. Dosificación azúcar en mermelada de manzana	35
Cuadro 3. Dosificación azúcar en mermelada de manzana	35
Cuadro 4. Dosificación Stevia en mermelada de manzana	36
Cuadro 5. Dosificación Stevia en mermelada de manzana	36
Cuadro 6. Dosificación Stevia en mermelada de manzana	36
Cuadro 7. Resultado Sólidos Solubles en grados °Brix	40
Cuadro 8. Análisis de Varianza al 5% y 1% de probabilidad de error	41

ANEXOS