

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



**“DESHIDRATACIÓN DE DURAZNO (*Prunus pérsica* L.) SIN PEPA  
APLICANDO DOS SOLUCIONES ÁCIDO CÍTRICO Y ÁCIDO ASCÓRBICO  
EN LA COMUNIDAD DE PAICHO CENTRO-PROVINCIA MÉNDEZ”**

**Por:**

**YHOSELIN GISEL GUERRERO ORTEGA**

Trabajo de tesis de grado presentado a consideración de la “UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO”, para optar por el Grado Académico en Licenciatura en INGENIERÍA AGRONÓMICA.

**GESTIÓN 2022  
TARIJA – BOLIVIA**

**V°B°**

.....  
Ing. Ángel Marco Cruz Chinchá  
**PROFESOR GUÍA**

.....  
M. Sc Ing. Henry Esnor Valdez Huana  
**DECANO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**AGRÍCOLAS Y FORESTALES**

.....  
M. Sc Ing. Juan Oscar Hiza Zuñiga  
**VICEDECANO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**AGRÍCOLAS Y FORESTALES**

**APROBADO POR:**

.....  
M. Sc Ing. Miriam Torrico Aparicio  
**TRIBUNAL**

.....  
M. Sc Ing. Victor Enrique Zenteno Lopez  
**TRIBUNAL**

.....  
M. Sc Ing. Yerko Sfarcich Ruiz  
**TRIBUNAL**

El Tribunal Calificador del presente trabajo, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el mismo, siendo esta responsabilidad del autor.

## **DEDICATORIAS:**

El presente trabajo está dedicado a Dios porque me dio la fortaleza de seguir adelante en mi carrera a pesar de todo, permitirme cumplir mi sueño y darles esta satisfacción a mis padres.

A mis padres; Walter Guerrero Vaca y Eulalia Ortega Cruz, por todo el cariño comprensión y apoyo incondicional y la confianza que me dieron en todo momento les doy las gracias por todo, que sin ustedes no lo hubiera logrado.

A mis hermanos; Miguel Ángel, Matías Alberto y Luciana Guerrero Ortega por apoyarme siempre de manera incondicional.

A mi novio; Emanuel Velásquez Madariaga le dedico este logro por ser una pieza fundamental en este largo camino, por permitirme cumplir mi sueño, animarme, levantarme en momentos complicados y por ser parte de mi vida.

A mi pequeño hijito que me está acompañando en estos momentos malos y buenos para seguir adelante.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios por darme vida, salud, sabiduría, una hermosa familia que me apoyó para alcanzar este sueño, a mis padres por su apoyo total, constante e incondicional y darme la oportunidad de la educación.

Un agradecimiento especial al Ing. Ángel Marco Cruz Chincha, Ing. Blanca Marisol Pérez, por su apoyo, guía, amistad, tiempo y consejos que me dieron para la elaboración de este trabajo.

Agradecer a mis familiares y amigos, por brindarme su tiempo, abrirme las puertas de sus hogares y permitirme acceder a la información requerida.

## **PENSAMIENTO**

*“Cuando el objetivo te parezca difícil no cambies de objetivo; busca un nuevo camino para llegar a él”*

***Confucio***

## ÍNDICE

	Página
INTRODUCCIÓN	
ANTECEDENTES .....	1
JUSTIFICACIÓN .....	1
PROBLEMA .....	2
HIPÓTESIS .....	3
OBJETIVOS .....	3
OBJETIVO GENERAL .....	3
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	3
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>MARCO TEÓRICO</b>	
1.1. DESHIDRATADO .....	4
1.1.1 Origen de la deshidratación .....	4
1.1.2. Transferencia de calor y agua durante la deshidratación de alimento .....	5
1.1.3. La velocidad del deshidratado .....	6
1.1.4 Partes de un deshidratador solar .....	6
1.1.5. Tipos de deshidratadores solares .....	8
1.1.6 Algunas ventajas .....	11
1.2 TAXONOMÍA DE DURAZNO .....	13
1.2.1 Características morfológicas del durazno .....	13
1.2.2 Composición nutritiva del durazno .....	15
1.2.3 Variedades de durazno .....	16
1.2.3.1 Variedad de maduración temprana .....	17
1.2.3.2 Variedad de maduración media y tardía .....	17
1.2.4 Importancia económica en el país .....	17
1.2.5. Zonas y comportamiento de la producción de durazno en Bolivia .....	18
1.2.6 Requerimientos del cultivo .....	19
1.3. ÍNDICES DE MADUREZ .....	20

1.3.1. Definición de los índices de madurez .....	20
1.4. PARDEAMIENTO ENZIMÁTICO .....	21
1.4.1. Control del pardeamiento enzimático .....	23
1.5. SOLUCIONES PARA EVITAR LA OXIDACIÓN .....	24
1.5.1. Ácido cítrico .....	24
1.5.1.1 Historia del ácido cítrico .....	24
1.5.1.2 Fórmula y estructura del ácido cítrico .....	25
1.5.1.3. Propiedades físicas .....	25
1.5.1.4. Propiedades químicas .....	25
1.5.1.5 Usos del ácido cítrico .....	26
1.5.1.6. Propiedades más resaltantes .....	26
1.5.2. Ácido ascórbico .....	26
1.5.2.1. Historia del ácido ascórbico .....	27
1.5.2.2 Fórmula y estructura del ácido ascórbico .....	27
1.5.2.3 Propiedades físicas del ácido ascórbico .....	27
1.5.2.4. Uso del ácido ascórbico .....	28
1.6 EL COLORÍMETRO .....	29
1.6.1 Características del colorímetro .....	29
1.6.2 Funciones del colorímetro .....	30
1.7 PROCESO DE ELABORACIÓN .....	30
1.7.1. Etapas de la deshidratación .....	30

## **CAPÍTULO II**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

2.1 LOCALIZACION DE LA ZONA DE ESTUDIO .....	32
2.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA .....	33
2.3 LA FRUTICULTURA EN PAICHO .....	33
2.4 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS .....	33
2.4.1 ALTITUD .....	33
2.4.2 CLIMA .....	34



2.4.3 SUELO .....	35
2.4.4 AGUA .....	35
2.4.5 VEGETACIÓN .....	35
2.5 MATERIALES .....	37
2.5.1. MATERIAL VEGETAL .....	37
2.5.2 MATERIAL DE CAMPO .....	37
2.5.3 MATERIAL PARA EL DESHIDRATADOR .....	37
2.5.4 MATERIAL DE ESCRITORIO .....	38
2.6. METODOLOGÍA .....	38
2.6.1 DISEÑO EXPERIMENTAL .....	38
2.6.2 PROCEDIMIENTO DE LA TRANSFORMACIÓN DEL DURAZNO DESHIDRATO .....	42
2.7 VARIABLES ESTUDIADAS .....	43

### **CAPÍTULO III**

#### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

3.1. VARIABLES EN ESTUDIO .....	45
3.1.1. Deshidratación de los duraznos .....	45
3.1.1.1. Deshidratación de los duraznos a los cinco días .....	45
3.1.1.2. Deshidratación de los duraznos a los diez días .....	47
3.1.1.3. Deshidratación de los duraznos a los quince días .....	49
3.2 ANÁLISIS DEL COLOR DURANTE LA DESHIDRATACIÓN .....	51
3.2.1 Proceso de deshidratación evaluación del color a los cinco días .....	52
3.2.2 Proceso de deshidratación evaluación del color a los diez días .....	52
3.2.3 Proceso de deshidratación evaluación del color a los quince días .....	53
3.3 ANÁLISIS ECONÓMICO .....	53

### **CAPÍTULO IV**

#### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

4.1. CONCLUSIONES .....	55
-------------------------	----

4.2. RECOMENDACIONES .....	56
BIBLIOGRAFÍA .....	57

## ÍNDICE DE CUADROS

Página

<b>Cuadro N° 1:</b> taxonomía del durazno .....	13
<b>Cuadro N° 2:</b> Composición Nutritiva del Durazno (en 100 gramos) de porción comestible en fresco .....	15
<b>Cuadro N° 3:</b> Superficie de cultivo del duraznero en Bolivia y Distribución Porcentual por departamentos .....	19
<b>Cuadro N° 4:</b> Tiempo de cosecha según el lugar (Comunidades) .....	34
<b>Cuadro N° 5:</b> Especies nativas.....	36
<b>Cuadro N° 6:</b> Diseño experimental .....	39
<b>Cuadro N° 7:</b> Unidad experimental = 2 Kg de fruta fresca .....	40
<b>Cuadro N° 8:</b> Deshidratación de los duraznos a los cinco días (Kg) .....	45
<b>Cuadro N° 9:</b> Interacción de factores (Ácidos x Concentración) a los cinco días ....	46
<b>Cuadro N° 10:</b> Análisis de varianza de deshidratación de los duraznos a los cinco días (Kg) .....	46
<b>Cuadro N° 11:</b> Deshidratación de los duraznos a los diez días (Kg) .....	47
<b>Cuadro N° 12:</b> Interacción de factores (Ácidos x Concentración) a los diez días ....	48
<b>Cuadro N° 13:</b> Análisis de varianza de deshidratación de los duraznos a los diez días (Kg) .....	48
<b>Cuadro N° 14:</b> Prueba de MDS .....	49
<b>Cuadro N° 15:</b> Deshidratación de los duraznos a los quince días (Kg) .....	49
<b>Cuadro N° 16:</b> Interacción de factores (Ácidos x Concentración) a los 15 días .....	50
<b>Cuadro N° 17:</b> Análisis de varianza de deshidratación de los duraznos a los 15 días (Kg) .....	50
<b>Cuadro N° 18:</b> Prueba de MDS .....	51
<b>Cuadro N° 19:</b> Análisis económico .....	54

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
<b>Figura N° 1:</b> Partes de un deshidratador solar.....	8
<b>Figura N° 2:</b> localización de la zona de estudio .....	32
<b>Figura N° 3:</b> Escala matiz R.....	52
<b>Figura N° 4:</b> Deshidratación los cinco días primeros .....	53
<b>Figura N° 5:</b> Deshidratación los diez días deshidratados.....	54
<b>Figura N° 6:</b> Deshidratación los quince días deshidratados.....	54

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Anexos de ilustraciones.....	1
Anexos de cuadros .....	6
Anexos de análisis estadísticos .....	12