

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”**

**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**

**CARRERA DE INGENIERÍA DE ALIMENTOS**



**OBTENCIÓN DE HARINA DE ZAPALLO**

*(Cucúrbita Máxima)*

**POR:**

**FABIOLA ADRIANA VILLA QUISBERT**

Trabajo final de Grado presentado a consideración de la **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”**, como requisito para optar al Grado Académico de Licenciatura en Ingeniería de Alimentos.

**Diciembre, 2013**

**TARIJA – BOLIVIA**

V°B°

.....  
Ing. Erik Ramírez Ruiz

**DOCENTE GUÍA**

.....  
Ing. Ernesto Álvarez

**DECANO**

**FACULTAD DE CIENCIAS Y  
TECNOLOGÍA**

.....  
Ing. Silvana Paz

**VICEDECANO**

**FACULTAD DE CIENCIAS Y  
TECNOLOGÍA**

.....  
Ing. Jesús Zamora

**DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE  
BIOTECNOLOGÍA Y CIENCIAS  
DE LOS ALIMENTOS**

El tribunal calificador del presente trabajo, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el presente trabajo, siendo los mismos únicamente responsabilidad del autor.

## **DEDICATORIA**

A mi hijo **José Antonio** por ser mi fortaleza  
y la luz que ilumina mi camino.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, verdadera fuente de amor y sabiduría.

A mis padres **Carlos Villa** y **Martha Luz Quisbert** por hacer de mí una persona de bien, gracias por los sacrificios y la paciencia que demostraron todos estos años.

A mis Docentes a quienes les debo gran parte de mis conocimientos, gracias a su paciencia y enseñanza.

## ÍNDICE DEL CONTENIDO

### CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes .....	1
1.2. Justificación .....	2
1.3. Objetivos .....	2
1.3.1. Objetivo general.....	3
1.3.2. Objetivos específicos.....	3
1.4. Planteamiento del problema general.....	4
1.4.1. Formulación de problema.....	4
1.5. Planteamiento de la hipótesis.....	5

### CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1. Origen del zapallo ( <i>Cucúrbita Máxima</i> ) .....	6
2.2. Taxonomía del zapallo ( <i>Cucúrbita Máxima</i> ).....	6
2.3. Especies del zapallo .....	6
2.4. Descripción botánica del zapallo .....	8
2.4.1. Planta .....	8
2.4.2. Raíz.....	8
2.4.3. Tallo .....	9
2.4.4. Hoja .....	9
2.4.5. Flor.....	10
2.4.6. Fruto.....	11
2.5. Composición fisicoquímica del zapallo ( <i>Cucúrbita Máxima</i> ) .....	11
2.6. Usos y aplicaciones del zapallo .....	12
2.6.1. Hipertensión arterial.....	12
2.6.2. Afecciones renales .....	13
2.6.3. Afecciones del estomago .....	13
2.6.4. Estreñimiento.....	13
2.6.5. Cáncer de próstata.....	13

2.6.6. Anti-inflamatorio natural.....	14
2.6.7. Piel.....	14
<b>2.7. Definición de harina.....</b>	<b>14</b>
<b>2.8. Secado de alimentos .....</b>	<b>14</b>
2.8.1. Escaldado de frutas y hortalizas .....	15
2.8.2. Encostramiento y pardeamiento .....	16
2.8.3. Conceptos básicos de secado.....	18
2.8.3.1. Humedad libre.....	18
2.8.3.2. Humedad ligada .....	18
2.8.3.3. Humedad no ligada .....	19
2.8.3.4. Contenido de humedad .....	19
2.8.3.5. Contenido de humedad en base húmeda .....	19
2.8.3.6. Contenido de humedad en base seca.....	19
2.8.3.7. Humedad crítica.....	19
2.8.3.8. Humedad de equilibrio.....	20
2.8.3.9. Material higroscópico .....	20
2.8.3.10. Material no higroscópico .....	20
2.8.3.11. Periodo de secado constante .....	21
2.8.3.12. Periodo de secado decreciente .....	21
2.8.3.13. Flujo capilar .....	21
2.8.4. Velocidad de secado .....	21
2.8.4.1. Las variables que influyen en la velocidad de secado .....	25
2.8.5. Secador de bandejas.....	26

### **CAPÍTULO III**

#### **MATERIALES Y MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN**

3.1. Introducción .....	28
3.2. Equipos y materiales de laboratorio.....	28
3.2.1. Secador de bandejas.....	28
3.2.2. Generador de aire .....	29
3.2.3. Psicrómetro .....	30
3.2.4. Balanza analítica.....	30
3.2.5. Molino para granos .....	31
3.2.6. Molino eléctrico de martillos.....	32

3.2.7. Selladora eléctrica.....	32
3.2.8. Cocina industrial de dos hornallas .....	33
3.2.9. Materiales de laboratorio y utensilios de cocina.....	34
3.2.10. Reactivos químicos .....	35
3.3. Descripción del proceso experimental para obtener harina de zapallo .....	36
3.3.1. Zapallo .....	38
3.3.2. Selección.....	38
3.3.3. Limpieza.....	38
3.3.4. Pre cortado.....	39
3.3.5. Pelado.....	39
3.3.6. Lavado .....	40
3.3.7. Cortado.....	41
3.3.8. Tratamiento térmico.....	43
3.3.9. Secado.....	43
3.3.10. Enfriamiento.....	45
3.3.11. Pre envasado.....	45
3.3.12. Pre molienda.....	46
3.3.13. Molienda .....	46
3.3.14. Clasificación de la harina de zapallo.....	47
3.3.15. Envasado.....	47
3.3.16. Almacenamiento.....	48
3.4. Metodología para la obtención de los resultados .....	48
3.4.1. Propiedades físicas de la materia prima.....	49
3.4.2. Determinación de las propiedades fisicoquímicas de la materia prima y harina de zapallo .....	49
3.4.3. Análisis microbiológico de la harina de zapallo.....	50
3.5. Análisis sensorial de los alimentos .....	50
3.5.1. Evaluación sensorial para establecer el tiempo de tratamiento térmico de las muestras de zapallo .....	51
3.5.2. Evaluación sensorial en el proceso de secado para obtener harina de zapallo.....	51
3.5.3. Evaluación sensorial final para definir la muestra deshidratada para obtener harina de zapallo.....	51
3.5.4. Evaluación sensorial para la clasificación granulométrica para harina de zapallo.....	51
3.5.5. Evaluación sensorial de las propiedades organolépticas del producto final.....	51
3.6. Diseño factorial.....	52
3.6.1. Diseño factorial 3 <sup>2</sup> .....	52
3.6.2. Diseño factorial en el proceso de secado para obtener harina de zapallo.....	52



## CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Caracterización de la materia prima.....	55
4.1.1. Propiedades físicas del zapallo .....	55
4.1.2. Propiedades fisicoquímicas del zapallo .....	56
4.2. Determinación del tiempo de tratamiento térmico de muestras de zapallo.....	57
4.2.1. Eficacia térmica para la determinar el tiempo de tratamiento térmico en rallas grandes.....	58
4.2.2. Evaluación sensorial para establecer el tiempo de tratamiento térmico en rallas grandes.....	59
4.2.3. Eficacia térmica para la determinar el tiempo de tratamiento térmico en rallas pequeñas.....	61
4.2.4. Evaluación sensorial para establecer el tiempo de tratamiento térmico en rallas pequeñas.....	63
4.2.5. Eficacia térmica para la determinar el tiempo de tratamiento térmico en rodajas.....	64
4.2.6. Evaluación sensorial para establecer el tiempo de tratamiento térmico en rodajas .....	66
4.3. Control de la variación del contenido de humedad en el secado de la muestra de zapallo ...	68
4.3.1. Influencia del tipo de corte en la variación del contenido de humedad en muestras de zapallo .....	69
4.3.2. Influencia de la temperatura en la variación del contenido de humedad en muestras de zapallo.....	75
4.3.3. Evaluación sensorial en el proceso de secado para obtener harina de zapallo.....	81
4.3.3.1. Evaluación sensorial del atributo color en el proceso de secado para obtener harina de zapallo.....	82
4.3.3.1.1. Prueba de Duncan del atributo color en el proceso de secado para obtener harina de zapallo ....	83
4.3.3.2. Evaluación sensorial del atributo aspecto en el proceso de secado para obtener harina de zapallo ..	85
4.3.3.2.1. Prueba de Duncan del atributo aspecto en el proceso de secado para obtener harina de zapallo	87
4.3.3.3. Evaluación sensorial del atributo aroma en el proceso de secado para obtener harina de zapallo ....	89
4.3.3.3.1. Prueba de Duncan del atributo aroma en el proceso de secado para obtener harina de zapallo..	91
4.3.3.4. Evaluación sensorial del atributo textura en el proceso de secado para obtener harina de zapallo....	93
4.3.3.4.1. Prueba de Duncan del atributo textura en el proceso de secado para obtener harina de zapallo .	95
4.4. Evaluación sensorial final para definir la muestra de zapallo deshidratada para obtener harina de zapallo.....	97
4.4.1. Evaluación sensorial final del atributo color para definir la muestra deshidratada para obtener harina de zapallo.....	98
4.4.1.1. Prueba de Duncan del atributo color para definir la muestra deshidratada para obtener harina de zapallo .....	99
4.4.2. Evaluación sensorial final del atributo textura para definir la muestra deshidratada para obtener harina de zapallo	100
4.4.2.1. Prueba de Duncan del atributo textura para definir la muestra deshidratada para obtener harina de zapallo .....	102
4.4.3. Evaluación sensorial final del atributo aspecto para definir la muestra deshidratada para obtener harina de zapallo	103
4.4.3.1. Prueba de Duncan del atributo aspecto para definir la muestra deshidratada para obtener harina de zapallo.....	105
4.5. Diseño experimental en el proceso de secado para obtener harina de zapallo.....	106

4.5.1. Prueba estadística del diseño en el proceso de secado para la obtener harina de zapallo .....	107
4.6. Cinética en el proceso de secado para obtener harina de zapallo.....	108
4.7. Clasificación granulométrica para la harina de zapallo .....	111
4.7.1. Evaluación sensorial del atributo color para clasificar granulometricamente la harina de zapallo .....	111
4.7.1.1 Prueba de Duncan del atributo color para clasificar granulometricamente la harina de zapallo.....	113
4.7.2. Evaluación sensorial del atributo aspecto para clasificar granulometricamente la harina de zapallo....	114
4.7.2.1 Prueba de Duncan del atributo aspecto para clasificar granulometricamente la harina de zapallo..	116
4.7.3. Evaluación sensorial del atributo granulometría para clasificar la harina de zapallo.....	117
4.7.3.1 Prueba de Duncan del atributo granulometría para clasificar la harina de zapallo.....	119
4.8. Caracterización del producto harina de zapallo .....	120
4.8.1. Propiedades organolépticas del producto final .....	121
4.8.1.1 Prueba de Duncan de las propiedades organolépticas del producto final.....	122
4.8.2. Propiedades fisicoquímicas del producto final .....	123
4.8.3. Análisis microbiológico del producto final .....	124
4.9. Balance de materia para obtener harina de zapallo .....	125
4.9.1. Balance de materia en el proceso de pelado del zapallo .....	126
4.9.2. Balance de materia en el proceso de cortado de la pulpa de zapallo.....	128
4.9.3. Balance de materia en el proceso de tratamiento térmico de las muestras de zapallo.....	129
4.9.4. Balance de materia en el proceso de secado de las muestras de zapallo .....	130
4.9.5. Balance de materia en el proceso de molienda de las muestras de zapallo.....	133
4.9.6. Balance de materia en el proceso de tamizado de la harina de zapallo.....	134
4.9.7. Resumen general del balance de materia para obtener harina de zapallo .....	135
4.10. Balance de energía para obtener harina de zapallo .....	136
4.10.1. Balance de energía en el proceso de tratamiento térmico.....	137
4.10.2. Balance de energía en el proceso de secado .....	141

## **CAPÍTULO V**

### **RESULTADOS Y DISCUSIONES**

5.1. Conclusión .....	144
5.2. Recomendaciones .....	146
Bibliografía .....	147

Anexos

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1 Materiales de laboratorio y utensilios de cocina .....	34
Tabla 3.2 Reactivos químicos para el proceso de escaldado .....	36
Tabla 3.3 Propiedades fisicoquímicas de la materia prima y harina de zapallo .....	49
Tabla 3.4 Propiedades microbiológicas de la harina de zapallo.....	50
Tabla 4.1 Propiedades físicas del zapallo.....	55
Tabla 4.2 Propiedades fisicoquímicas del zapallo ( <i>Cucúrbita Máxima</i> ).....	56
Tabla 4.3 Evaluación sensorial del atributo color para establecer el tiempo de tratamiento térmico en rallas grandes.....	60
Tabla 4.4 Evaluación sensorial del atributo color para establecer el tiempo de tratamiento térmico en rallas pequeñas.....	63
Tabla 4.5 Evaluación sensorial del atributo color para establecer el tiempo de tratamiento térmico en rodajas .....	66
Tabla 4.6 Variación del contenido de humedad en función del tipo de corte para muestras a 60 °C.....	69
Tabla 4.7 Variación del contenido de humedad en función del tipo de corte para muestras a 70 °C.....	71
Tabla 4.8 Variación del contenido de humedad en función del tipo de corte para muestras a 50 °C.....	73
Tabla 4.9 Variación del contenido de humedad en función de la temperatura para muestras ralla grande .....	75
Tabla 4.10 Variación del contenido de humedad en función de la temperatura para muestras ralla pequeña.....	77
Tabla 4.11 Variación del contenido de humedad en función de la temperatura para muestras de rodajas.....	79
Tabla 4.12 Evaluación sensorial del atributo color en el proceso de secado para obtener harina de zapallo .....	82
Tabla 4.13 Prueba de Duncan del atributo color en el proceso de secado para obtener harina de zapallo .....	84
Tabla 4.14 Evaluación sensorial del atributo aspecto en el proceso de secado para obtener harina de zapallo.....	86
Tabla 4.15 Prueba de Duncan del atributo aspecto en el proceso de secado para obtener harina de zapallo.....	88
Tabla 4.16 Evaluación sensorial del atributo aroma en el proceso de secado para obtener harina de zapallo.....	90
Tabla 4.17 Prueba de Duncan del atributo aroma en el proceso de secado para obtener harina de zapallo.....	92
Tabla 4.18 Evaluación sensorial del atributo textura en el proceso de secado para obtener harina de zapallo .....	94
Tabla 4.19 Prueba de Duncan del atributo textura en el proceso de secado para obtener harina de zapallo.....	96
Tabla 4.20 Evaluación sensorial del atributo color para definir la muestra deshidratada para obtener harina de zapallo.....	98
Tabla 4.21 Prueba de Duncan del atributo color para definir la muestra deshidratada para obtener harina de zapallo.....	100
Tabla 4.22 Evaluación sensorial del atributo textura para definir la muestra deshidratada para obtener harina de zapallo....	100
Tabla 4.23 Prueba de Duncan del atributo textura para definir la muestra deshidratada para obtener harina de zapallo .....	103
Tabla 4.24 Evaluación sensorial del atributo aspecto para definir la muestra deshidratada para obtener harina de zapallo ...	104
Tabla 4.25 Prueba de Duncan del atributo aspecto para definir la muestra deshidratada para obtener harina de zapallo.....	106
Tabla 4.26 Contenido de humedad del diseño experimental en el proceso de secado para obtener harina de zapallo .....	107
Tabla 4.27 Análisis de varianza del diseño experimental 3 <sup>2</sup> en el proceso para obtener harina de zapallo.....	107
Tabla 4.28 Cinética en el proceso de secado para obtener harina de zapallo .....	109

Tabla 4.29 Evaluación sensorial del atributo color para clasificar granulométricamente la harina de zapallo .....	112
Tabla 4.30 Prueba de Duncan del atributo color para clasificar granulométricamente la harina de zapallo .....	114
Tabla 4.31 Evaluación sensorial del atributo aspecto para clasificar granulométricamente la harina de zapallo.....	115
Tabla 4.32 Prueba de Duncan del atributo aspecto para clasificar granulométricamente la harina de zapallo .....	117
Tabla 4.33 Evaluación sensorial del atributo granulometría para clasificar la harina de zapallo .....	118
Tabla 4.34 Prueba de Duncan del atributo granulometría para clasificar la harina de zapallo .....	120
Tabla 4.35 Evaluación sensorial de las propiedades organolépticas del producto final .....	121
Tabla 4.36 Prueba de Duncan de las propiedades organolépticas del producto final.....	123
Tabla 4.37 Propiedades fisicoquímicas del producto final .....	124
Tabla 4.38 Análisis microbiológico del producto final .....	124
Tabla 4.39 Propiedades psicométricas del aire .....	132

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1a Cucúrbita Máxima .....	7
Figura 2.1b Cucúrbita Pepo.....	7
Figura 2.1c Cucúrbita Angyrosperma.....	7
Figura 2.1d Cucúrbita Ficifolia.....	7
Figura 2.1e Cucúrbita Mostacha.....	7
Figura 2.2 Planta de zapallo <i>Cucúrbita Máxima</i> .....	8
Figura 2.3 Tallo del zapallo <i>Cucúrbita Máxima</i> .....	9
Figura 2.4 Hojas del zapallo <i>Cucúrbita Máxima</i> .....	10
Figura 2.5 Flor del zapallo <i>Cucúrbita Máxima</i> .....	10
Figura 2.6 Variedades de zapallo .....	11
Figura 2.7 Humedad versus tiempo .....	22
Figura 2.8 Velocidad de secado versus tiempo.....	22
Figura 2.9 Velocidad de secado versus humedad .....	23
Figura 2.10 Esquema de un secador de bandejas .....	27
Figura 3.1 Secador de bandejas .....	29
Figura 3.2 Generador de aire .....	29
Figura 3.3 Psicrómetro .....	30
Figura 3.4 Balanza analítica digital .....	31
Figura 3.5 Molino para granos.....	31
Figura 3.6 Molino analítico de martillos .....	32

Figura 3.7 Selladora eléctrica.....	33
Figura 3.8 Cocina industrial de dos hornallas .....	33
Figura 3.9 Materiales de laboratorio.....	35
Figura 3.10 Utensilios de cocina .....	35
Figura 3.11 Reactivos químicos .....	36
Figura 3.12 Proceso para obtener harina de zapallo ( <i>Cucúrbita Máxima</i> ).....	37
Figura 3.13 Zapallo especie <i>Cucúrbita Máxima</i> variedad criollo.....	38
Figura 3.14 a Cortado por la mitad.....	39
Figura 3.14 b Cortado de forma vertical.....	39
Figura 3.15 Pelado del zapallo .....	40
Figura 3.16 Lavado del zapallo.....	40
Figura 3.17 a Tipo de corte ralla grande .....	42
Figura 3.17 b Tipo de corte ralla pequeña .....	42
Figura 3.17 c Tipo de corte rodajas .....	42
Figura 3.18 a Tratamiento térmico de las muestras de zapallo .....	43
Figura 3.18 b Enfriado y escurrido de las muestras de zapallo .....	43
Figura 3.19 a Secado ralla grande .....	44
Figura 3.19 b Secado ralla pequeña .....	44
Figura 3.19 c Secado rodajas .....	44
Figura 3.20 a Pre envasado ralla grande .....	45
Figura 3.20 b Pre envasado ralla pequeña .....	45
Figura 3.20 c Pre envasado rodajas .....	45
Figura 3.21 Molienda de las muestras de zapallo deshidratadas para obtener harina .....	46
Figura 3.22 a Partículas gruesas .....	47
Figura 3.22 b Partículas intermedias .....	47
Figura 3.22 c Partículas finas .....	47
Figura 3.23 Envasado de la harina de zapallo .....	48
Figura 3.24 Algoritmo factorial en el proceso de secado para obtener harina de zapallo .....	53
Figura 4.1 a Tratamiento térmico 0 minutos en ralla grande.....	58
Figura 4.1 b Tratamiento térmico 2 minutos en ralla grande.....	58
Figura 4.1 c Tratamiento térmico 3 minutos en ralla grande.....	58
Figura 4.1 d Tratamiento térmico 4 minutos en ralla grande.....	58
Figura 4.2 Resultado promedio del atributo color para establecer el tiempo de tratamiento térmico rallas grandes de zapallo .....	61
Figura 4.3 a Tratamiento térmico 0 minutos en ralla pequeña.....	62

Figura 4.3 b Tratamiento térmico 2 minutos en ralla pequeña.....	62
Figura 4.3 c Tratamiento térmico 3 minutos en ralla pequeña.....	62
Figura 4.3 d Tratamiento térmico 4 minutos en ralla pequeña.....	62
Figura 4.4 Resultado promedio del atributo color para establecer el tiempo de tratamiento térmico rallas pequeñas de zapallo..	64
Figura 4.5 a Tratamiento térmico 0 minutos en rodajas.....	65
Figura 4.5 b Tratamiento térmico 2 minutos en rodajas .....	65
Figura 4.5 c Tratamiento térmico 3 minutos en rodajas.....	65
Figura 4.5 d Tratamiento térmico 4 minutos en rodajas .....	65
Figura 4.6 Resultado promedio del atributo color para establecer el tiempo de tratamiento térmico en rodajas de zapallo.....	67
Figura 4.7 Variación del contenido de humedad en función del tipo de corte para muestras a 60°C.....	70
Figura 4.8 Variación del contenido de humedad en función del tipo de corte para muestras a 70°C.....	72
Figura 4.9 Variación del contenido de humedad en función del tipo de corte para muestras a 50°C.....	74
Figura 4.10 Variación del contenido de humedad en función de la temperatura para muestras ralla grande.....	76
Figura 4.11 Variación del contenido de humedad en función de la temperatura para muestras ralla pequeña.....	78
Figura 4.12 Variación del contenido de humedad en función de la temperatura para muestras de rodajas.....	80
Figura 4.13 Valores promedio del atributo color en el proceso de secado para obtener harina de zapallo.....	83
Figura 4.14 Valores promedio del atributo aspecto en el proceso de secado para obtener harina de zapallo .....	87
Figura 4.15 Valores promedio del atributo aroma en el proceso de secado para obtener harina de zapallo .....	91
Figura 4.16 Valores promedio del atributo textura en el proceso de secado para obtener harina de zapallo.....	95
Figura 4.17 Valores promedio del atributo color para definir la muestra deshidratada para obtener harina de zapallo.....	99
Figura 4.18 Valores promedio del atributo textura para definir la muestra deshidratada para obtener harina de zapallo	102
Figura 4.19 Valores promedio del atributo aspecto para definir la muestra deshidratada para obtener harina de zapallo ....	105
Figura 4.20 Cinética en el proceso de secado para obtener harina de zapallo .....	110
Figura 4.21 Valores promedio del atributo color para clasificar granulométricamente la harina de zapallo.....	113
Figura 4.22 Valores promedio del atributo aspecto para clasificar granulométricamente la harina de zapallo .....	116
Figura 4.23 Valores promedio del atributo granulometría para clasificar la harina de zapallo.....	119
Figura 4.24 Valores promedio de las propiedades organolépticas del producto final .....	122
Figura 4.25 Balance de materia para obtener harina de zapallo .....	125
Figura 4.26 Balance de materia en el proceso de pelado del zapallo .....	127
Figura 4.27 Balance de materia en el proceso de cortado de pulpa de zapallo .....	128
Figura 4.28 Balance de materia en el proceso de tratamiento térmico de las muestras de zapallo .....	129
Figura 4.29 Balance de materia en el proceso de secado de las muestras de zapallo .....	130
Figura 4.30 Balance de materia en el proceso de molienda de las muestras de zapallo deshidratadas.....	133
Figura 4.31 Balance de materia en el proceso de tamizado de la harina de zapallo.....	134

Figura 4.32 Resumen general del balance de materia para obtener harina de zapallo .....	136
Figura 4.33 Balance de energía en el proceso de tratamiento térmico de las muestras de zapallo .....	137
Figura 4.34 Balance de energía en el proceso de secado de muestras de zapallo.....	141

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 2.1 Taxonomía del zapallo ( <i>Cucúrbita Máxima</i> ) .....	6
Cuadro 2.2 Composición fisicoquímica del zapallo ( <i>Cucúrbita Máxima</i> ) .....	12
Cuadro 2.3 Tiempo de escaldado de algunas hortalizas.....	16
Cuadro 3.1 Características técnicas del secador de bandejas .....	28
Cuadro 3.2 Especificaciones técnicas del psicrómetro .....	30
Cuadro 3.3 Especificaciones técnicas de la balanza analítica .....	30
Cuadro 3.4 Especificaciones técnicas del molino de martillos .....	32
Cuadro 3.5 Especificaciones técnicas de la selladora eléctrica.....	33