

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
CARRERA INGENIERIA DE ALIMENTOS



“ELABORACIÓN DE SALSA DE MANÍ PARA  
DIVERSOS TIPOS DE CARNES”

**Por:**

**UNIV. NEYDA ELENA CARDOZO BASCO**

Modalidad de graduación (trabajo Final) presentado a consideración de la UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”, como requisito para optar el Grado Académico de Licenciatura en Ingeniería de Alimentos.

**Diciembre 2011**  
**TARIJA – BOLIVIA**

## **DEDICATORIA**

Para mis padres y hermanos quienes me dieron el apoyo material, moral y espiritual en todas las etapas de mi formación profesional motivándome a fijarme una meta y no parar hasta cumplirla y realmente para mí esto es el comienzo.

## **AGRADECIMIENTO**

Al DIOS todopoderoso desde lo profundo de mi corazón mi eterno agradecimiento por darme la vida y a mis padres por todo su amor y confianza en mí, brindándome todo su apoyo durante mi formación profesional.

Al Ing. José Johnny Mercado Rojas y a todos los docentes que me colaboraron para que se lleve a cabo lo mejor posible este trabajo de investigación.

### **PENSAMIENTO**

Veamos a la hormiga; miremos sus caminos y seamos sabios; la cual no teniendo capitán, ni gobernador, ni señor, prepara en el verano su comida, y recoge en el tiempo de la siega su mantenimiento.

**Proverbios 6:6-8**

## ÍNDICE

### CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Justificación .....	5
1.3 Objetivos.....	6
1.3.1 Objetivo General.....	6
1.3.2 Objetivos Específicos.....	6
1.4 Formulación del problema general.....	7
1.5 Formulación de los problemas específicos.....	7
1.6 Hipótesis general.....	7

### CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2. Características de la materia prima e insumos.....	8
2.1. Características del maní.....	8
2.1.1 Taxonomía.....	8
2.1.2 Descripción botánica.....	9
2.1.3 Clasificación del maní.....	10
2.1.3.1 Grupo arachis hypogaea L.....	10
2.1.3.2 Grupo voandzeia subterránea L.....	10
2.1.3.3 Grupo maní kersting.....	10
2.1.4 Exigencias climáticas y suelos.....	11
2.1.5 Usos del maní.....	12

2.1.7	Propiedades de maní.....	13
2.1.8	Países productores.....	13
2.1.9	Composición química.....	14
2.2	Características del ají amarillo.....	15
2.2.1	Taxonomía.....	15
2.2.2	Descripción botánica.....	16
2.2.3	Composición química.....	17
2.2.4	Usos del ají amarillo.....	17
2.3	Características de la sal de mesa.....	18
2.3.1	Propiedades.....	18
2.4	Características del aceite vegetal.....	18
2.4.1	Valor nutricional.....	18
2.4.2	Importancia de los aceites en el consumo humano.....	19
2.5	Características del producto.....	19
2.5.1	Salsa de maní.....	19
2.6	Descripción y elaboración de la salsa de maní.....	20
2.6.1	Recepción y control de la materia prima.....	20
2.6.2	Tostado.....	20
2.6.3	Selección y limpieza.....	20
2.6.4	Pesado.....	21
2.6.5	Molienda.....	21
2.6.6	Concentración.....	21
2.6.7	Envasado.....	21
2.6.8	Pasteurizado.....	21
2.6.9	Enfriado.....	22
2.6.10	Almacenado.....	22
2.7	Método empleado en el trabajo investigación.....	22

## **CAPÍTULO III**

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

3.1	Introducción.....	23
3.2	Descripción de equipos y materiales.....	23
3.2.1	Equipos .....	23
3.2.1.1	Balanza analítica.....	24
3.2.1.2	Licuada.....	24
3.2.1.3	Cocina industrial.....	25
3.2.1.4	Refractómetro.....	25
3.2.1.5	ph – Metro.....	26
3.2.1.6	Materiales.....	26
3.2.1.7	Insumos.....	27
3.3	Descripción del proceso experimental.....	28
3.3.1	Recepción y control de la materia prima.....	29
3.3.2	Tostado.....	29
3.3.3	Selección y limpieza.....	30
3.3.4	Pesado.....	30
3.3.5	Molienda.....	31
3.3.6	Concentración.....	31
3.3.7	Envasado.....	32
3.3.8	Engargolado.....	32
3.3.9	Pasteurizado.....	33
3.3.10	Enfriado.....	33
3.3.11	Almacenamiento.....	33
3.4	Metodología empleada para la obtención de resultados.....	34
3.4.1	Propiedades físicas de la materia prima.....	34
3.4.2	Propiedades fisicoquímicas del maní.....	34
3.4.3	Propiedades fisicoquímicos del ají amarillo molido.....	34
3.5	Parámetros de calidad de la salsa de maní.....	35
3.5.1	Análisis de propiedades físicas del producto.....	35

3.5.2	Análisis fisicoquímicos del producto.....	35
3.5.3	Análisis microbiológico.....	35
3.5.4	Análisis organoléptico.....	36
3.5.4.1	Evaluación sensorial del atributo color.....	37
3.5.4.2	Evaluación sensorial del atributo sabor.....	37
3.5.4.3	Evaluación sensorial del atributo aroma.....	37
3.5.4.4	Análisis del tipo de envase del producto.....	37
3.6	Diseño factorial.....	37
3.6.1	Etapa de tostado.....	38
3.6.2	Etapa de molienda.....	39
3.6.3	Etapa de concentración.....	40

## **CAPÍTULO VI**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

4.1	Análisis y discusión de resultados para las propiedades de la materia prima.....	41
4.1.1	Propiedades físicas de la materia prima.....	41
4.1.2	Propiedades fisicoquímicas de la materia prima.....	43
4.2	Análisis estadístico del diseño experimental.....	44
4.2	Análisis y discusión de resultandos para las propiedades del producto.....	46
4.2.1	Propiedades físicas del producto.....	46
4.2.2	Propiedades fisicoquímicas del producto.....	46
4.2.3	Propiedades microbiológicas del producto.....	50
4.2.4	Propiedades sensoriales del producto.....	50
4.2.4.1	Evaluación sensorial para el atributo color del producto obtenido.....	50

4.2.4.2 Evaluación sensorial para el atributo sabor del producto obtenido.....	53
4.2.4.3 Evaluación sensorial para el atributo aroma del producto obtenido.....	55
4.2.4.4 Evaluación sensorial para el atributo textura del producto obtenido.....	58
4.2.4.5 Evaluación sensorial del envase adecuado para producto obtenido.....	60
4.3 Análisis y discusión de resultados del balance de materia y energía.....	62
4.3.1 Balance de materia y energía en la operación de tostado.....	63
4.3.2 Balance de materia en la operación de molienda.....	64
4.3.3 Balance de materia en la operación de concentración.....	65
4.3.4 Balance de materia y energía en la operación de pasteurización de la salsa de maní.....	66

**CAPÍTULO V**  
**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

5.1 Conclusiones.....	70
5.2 Recomendaciones.....	71

## Índice de Tablas

Tabla 3.1 Especificaciones técnicas de la balanza analítica.....	24
Tabla 3.2 Especificaciones técnicas de la licuadora.....	24
Tabla 3.3 Especificaciones técnicas de la cocina industria.....	25
Tabla 3.4 Especificaciones técnicas del Refractómetro.....	25
Tabla 3.5 Especificaciones técnicas del pH –metro.....	26
Tabla 3.6 Materiales de laboratorio.....	26
Tabla 3.7 Esquema matricial para la etapa de tostado.....	38
Tabla 3.8 Esquema matricial para la etapa de molienda.....	39
Tabla 3.9 Esquema matricial para la etapa de concentración.....	40
Tabla 4.1 Resultados de la porción comestible y no comestible del maní.....	42
Tabla 4.2 Propiedades Fisicoquímico del maní.....	43
Tabla 4.3 Resultados de la concentración final del producto °Brix...	45
Tabla 4.4 Análisis de Varianza en la operación de concentración....	45
Tabla 4.5 Análisis Fisicoquímico de la salsa de maní.....	47
Tabla 4.6 Resultados del análisis microbiológico de la salsa de maní.....	50
Tabla 4.7 Evaluación sensorial de las muestras para el atributo color.....	51
Tabla 4.8 Análisis de varianza para el atributo color.....	52
Tabla 4.9 Análisis estadístico de la prueba de Duncan para el atributo color.....	52
Tabla 4.10 Evaluación sensorial de las muestras para el atributo sabor.....	53
Tabla 4.11 Análisis de varianza para el atributo sabor.....	54
Tabla 4.12 Análisis estadístico de la prueba de Duncan para el atributo sabor.....	55
Tabla 4.13 Evaluación sensorial de las muestras para el atributo aroma.....	56
Tabla 4.14 Análisis de varianza para el atributo aroma.....	57
Tabla 4.15 Análisis estadístico de la prueba de Duncan para el atributo aroma.....	57
Tabla 4.16 Evaluación sensorial de las muestras para el atributo textura.....	58

Tabla 4.17 Análisis de varianza para el atributo textura.....	59
Tabla 4.18 Análisis estadístico de la prueba de Duncan para el atributo textura.....	60
Tabla 4.19 Evaluación sensorial de los envases para el producto.....	61
Tabla 4.20 Análisis de varianza de los envases.....	62
Tabla 4.21 Análisis estadístico de la prueba de Duncan.....	62

### **Índice de Cuadros**

Cuadro 2.1 Clasificación taxonómica del maní.....	8
Cuadro 2.2 Los diez principales productores de maní en el mundo- 2008/2009.....	13
Cuadro 2.3: Composición química del maní.....	14
Cuadro 2.4 Clasificación taxonómica del ají amarillo.....	15
Cuadro 2.5 Composición química del ají amarillo.....	17
Cuadro 4.1 Propiedades físicas del maní.....	41
Cuadro 4.2 Propiedades físicas de la salsa de maní.....	46

## Índice de Figuras

Figura 2.1 Maní.....	9
Figura 2.2 Ají amarillo.....	16
Figura 3.1 Diagrama de flujo para elaboración de salsa de maní.....	28
Figura 3.2 Tostado del maní.....	29
Figura 3.3 Selección y limpieza del maní.....	30
Figura 3.4 Pesado.....	30
Figura 3.5 Molienda del maní.....	31
Figura 3.6 Concentración de la salsa.....	31
Figura 3.7 Envasado del producto.....	32
Figura 3.8 Pasteurizado.....	33
Figura 3.9 Evaluación Sensorial.....	36
Figura 4.1 Porcentaje de porción comestible y no comestible.....	43
Figura 4.2 Contenido proximal del maní como leguminosas.....	44
Figura 4.3 Contenido fisicoquímico de la salsa de maní.....	47
Figura 4.4 Porcentaje de materia grasa en peso seco de la salsa de maní.....	48
Figura 4.5 Comportamiento de los sólidos solubles °Brix en la salsa de maní.....	49
Figura 4.6 Comportamiento de pH de la salsa de maní.....	49
Figura 4.7 Resultados promedio de la evaluación sensorial del atributo color.....	51
Figura 4.8 Resultados promedio de la evaluación sensorial del atributo sabor.....	54
Figura 4.9 Resultados promedio de la evaluación sensorial del atributo aroma.....	56
Figura 4.10 Resultados promedio de la evaluación sensorial del atributo textura.....	59
Figura 4.11 Resultados promedio de la evaluación sensorial del envase para el producto.....	61

Figura 4.12 Operación de tostado.....	63
Figura 4.13 Operación de molienda.....	64
Figura 4.14 Operación de concentración.....	65
Figura 4.15 Operación de Pasteurización.....	66
Figura 4.16 Operación de Pasteurización balance de energía.....	67

## Índice de Anexos

- Anexo A.1 Tabla de resultados de las propiedades físicas de la materia prima
- Anexo A.2 Ecuaciones matemáticas para la determinación de las propiedades físicas de la materia prima
- Anexo B.1 Resultados de análisis fisicoquímico del maní
- Anexo B.2 Resultados de análisis fisicoquímico del ají amarillo
- Anexo C.1 Tabla de resultados de las propiedades físicas de la salsa de maní
- Anexo D.1 Resultados de análisis fisicoquímicos y microbiológicos de la salsa de maní
- Anexo D.2 Tabla de resultados de la determinación de concentración de la salsa de maní para la matriz de variables para la operación de formulación
- Anexo D.3 Tabla de resultados del comportamiento de los °Brix, pH de la salsa de maní durante dos semanas
- Anexo D.4 Determinación de sólidos solubles (°Brix)
- Anexo D.5 Determinación del pH
- Anexo D.6 Gráficas del comportamiento de los °Brix y pH de la salsa de maní
- Anexo E.1 Test para elegir los atributos de color, aroma, sabor y textura en la operación de formulación de la salsa de maní
- Anexo E.2 Determinación de diferencias significativas entre tratamientos
- Anexo E.3 Ecuaciones matemáticas para determinar las diferencias significativas entre tratamientos
- Anexo E.4 Tabla de Fisher para un nivel de confianza del 95%
- Anexo E.5 Prueba de Duncan
- Anexo E.6 Tabla de resultados de la evaluación sensorial para elegir el atributo color, según el test formulado
- Anexo E.7 Tabla de resultados de la evaluación sensorial para elegir el atributo sabor, según el test formulado

Anexo E.8 Tabla de resultados de la evaluación sensorial para elegir el atributo aroma, según el test formulado

Anexo E.9 Tabla de resultados de la evaluación sensorial para elegir el atributo textura, según el test formulado

Anexo E.10 Tabla de resultados de la evaluación sensorial para elegir el envase, según el test formulado

Anexo F.1 Ecuaciones básicas para el balance de materia

Anexo F.2 Ecuaciones matemáticas importantes para la operación de pasteurización

Anexo F.3 Ecuaciones matemáticas para determinar el calor específico